

**PENGARUH KOMPOS AMPAS TAHU DAN PUPUK TSP  
TERHADAP PERTUMBUHAN SERTA PRODUKSI  
TANAMAN KACANG KEDELAI (*Glycine max L*)**

**OLEH :**

**ALI IMRON**  
**154110371**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Pertanian*



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU  
2021**

**PENGARUH KOMPOS AMPAS TAHU DAN PUPUK TSP  
TERHADAP PERTUMBUHAN SERTA PRODUKSI  
TANAMAN KACANG KEDELAI (*Glycine max* L)**

**SKRIPSI**

**NAMA : ALI IMRON  
NPM : 154110371  
PROGRAM STUDI : AGROTEKNOLOGI**

**KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN  
DALAM UJIAN KOMPREHENSIF YANG DILAKSANAKAN PADA  
HARI JUM'AT 09 APRIL 2021  
DAN TELAH DISEMPURNAKAN SESUAI SARAN YANG DISEPAKATI.  
KARYA ILMIAH INI MERUPAKAN SYARAT PENYELESAIAN STUDI  
PADA FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

**MENYETUJUI**

**Pembimbing**

**Ir. Zulkifli, MS**

**Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Islam Riau**

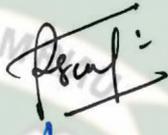
**Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, MP**

**Ketua Program Studi  
Agroteknologi**

**Drs. Maizar, MP**

**SKRIPSI INI TELAH DI UJI DAN DIPERTAHANKAN  
DI DEPAN PANITIA SARJANA FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

**TANGGAL 09 APRIL 2021**

No.	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1	Ir. Zulkifli, MS		Ketua
2	Ir. Hj. T. Rosmawaty, M.Si		Anggota
3	M. Nur, SP. MP		Anggota
4	Salmita Salman, S.Si, M.Si		Notulen

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سُبْحَانَ الَّذِي خَلَقَ الْأَزْوَاجَ كُلَّهَا مِمَّا تُنْبِتُ الْأَرْضُ وَمِنْ أَنْفُسِهِمْ وَمِمَّا لَا يَعْلَمُونَ ﴿٦٦﴾

Artinya: “Maha Suci Tuhan yang telah menciptakan pasangan-pasangan semuanya, baik dari apa yang ditumbuhkan oleh bumi dan dari diri mereka maupun dari apa yang tidak mereka ketahui.” (Q.S Yasinn:36)

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا مَخْرُجًا مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ النَّخْلِ قِنَوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

Artinya: “Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.” (Q.S Al-An’am : 99)

## KATA PERSEMBAHAN



*“Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh”*

*Alhamdulillah... Alhamdulillah... Alhamdulillahirobbil'alamin, sujud syukurku persembahkan kepadamu ya Allah yang Maha Agung nan Maha Tinggi, Maha adil nan Maha Penyayang, atas takdirmu telah kau jadikan aku manusia yang senantiasa berfikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani hidup ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.*

*Detik yang berlalu, jam yang berganti, hari yang berrotasi, bulan dan tahun silih berganti hari ini 09 April 2021 saya persembahkan sebuah karya tulis buat kedua orang tua dan keluarga sebagai bukti perjuangan saya untuk membanggakan mereka meskipun tidak seimbang dengan perjuangan yang diberikan mereka, namun saya yakin yang saya lakukan hari ini merupakan langkah awal untuk saya membuat senyuman bangga kepada keluarga saya terutama ayah dan ibu.*

*Lantunan Al-fatimah beriring Shalawat dalam silahku merintih, menadahkan doa dalam syukur yang tiada terkira, terimakasihku untukmu. Ayahandaku Lasono dan Ibundaku Mariyam tercinta, yang telah banyak berjasa dalam perjalanan kehidupanku. Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih yang tidak terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada ayah dan ibu yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan dan cinta kasih yang tidak terhingga yang tidak mungkin dapat kubalas hanya dengan selebar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat ayah dan ibu bahagia, karena kusadar selama ini belum bisa berbuat yang lebih untuk ayah dan ibu yang selalu membuat termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik. Terimakasih Ayah... Terimakasih Ibu...*

*Atas kesabaran, waktu dan ilmu yang telah diberikan untuk itu penulis persembahkan ungkapan terimakasih Kepada Ibu Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, MP selaku Dekan, Bapak Drs. Maizar, MP selaku Ketua Program studi Agroteknologi dan Bapak M. Nur, SP, MP selaku Sekretaris Program Studi Agroteknologi, dan terkhusus kepada Bapak Ir. Zulkifli, MS selaku Pembimbing terima kasih atas bimbingan, masukan dan nasehat dalam penyelesaian tugas akhir penulis selama ini dan terimakasih atas waktu dan ilmu yang telah diberikan sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.*

*Dalam setiap langkahku aku berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan didiriku, meski belum semua itu kuraih, insyaallah atas dukungan doa restu semua mimpi itu kan terjawab di masa penuh kehangatan nanti. Untuk itu saya persembahkan rasa terimakasih kepada Bapak dan Ibu, serta kakak tercinta Eka Hera Wati dan Dwi Mardiana dan seluruh keluarga besar, beliau adalah alasan termotivasinya saya selama ini.*

*Tidak lupa pula saya persembahkan kepada Sahabat seperjuangan kelas Agroteknologi f 15, Teman teman Himpunan Mahasiswa Islam Pertanian, Gopinda Aditya putra, Randa, Iqbal, Fajri, Defri, bang Egry, Restu, bang Khaidir Terimakasih atas kebersamaan kita selama ini, terimakasih atas ketulusan cinta dan kasih sayangnya, terimakasih telah memberiku kebahagiaan dan melalui banyak hal bersama kalian. Kalian adalah saksi perjuanganku selama ini dan sampai detik ini. Kalian bukan hanya sekedar sahabat tapi kalian adalah keluarga bagiku. Suatu kehormatan bisa berjuang bersama kalian, semoga perjuangan kita dibalas oleh Tuhan Yang Maha Esa dengan sesuatu yang indah.*

*“Wassalamualaikum warahmatullahi wabarokatuh”.*

## BIOGRAFI PENULIS



Ali Imron dilahirkan di Lampung Tengah, 03 Agustus 1997, merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Lasono dan Ibu Mariyam. Telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 01 Tungkal Ilir, Kab. Banyuasin pada tahun 2009, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 1 Tungkal Ilir, Kab. Banyuasin pada tahun 2012, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 1 Tungkal Ilir, Kab. Banyuasin pada tahun 2015. Kemudian penulis meneruskan pendidikan pada tahun 2015 ke perguruan tinggi Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi (SI) Universitas Islam Riau Kota Pekanbaru, Provinsi Riau dan telah menyelesaikan perkuliahan serta dipertahankan dengan ujian Komprehensif pada meja hijau dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada tanggal 09 April 2021 dengan judul “Pengaruh Kompos Ampas Tahu dan Pupuk TSP Terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine Max L.*)

**ALI IMRON**

## ABSTRAK

Ali Imron (154110371) penelitian dengan judul “Pengaruh Kompos Ampas Tahu dan pupuk TSP terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* L.)”. Penelitian telah di laksanakan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharudin Nasution No.113 Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan terhitung dari bulan November 2019 sampai Februari 2020. Tujuan penelitian ialah untuk mengetahui pengaruh interaksi kompos ampas tahu dan TSP terhadap pertumbuhan serta produksi kedelai.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial terdiri dari 2 faktor, dimana faktor pertama yaitu Kompos Ampas Tahu (K) yang terdiri dari 4 taraf K0: Tanpa Kompos Ampas Tahu, K1: Kompos Ampas Tahu 1,28 kg/plot, K2: Kompos Ampas Tahu 1,92 kg/plot, K3 : Kompos Ampas Tahu 2,56 kg/plot dan faktor kedua adalah Pupuk TSP (T) yang terdiri dari 4 taraf yaitu T0: Tanpa Pupuk TSP, T1: Pupuk TSP 6,4 gr per plot, T2: Pupuk TSP 12,8 gr per plot, T3: Pupuk TSP 19,2 gr per plot dan masing-masing perlakuan terdiri dari 3 ulangan, sehingga terdapat 16 kombinasi, sehingga di peroleh 48 unit percobaan. Masing-masing plot terdiri dari 8 tanaman, dan 6 tanaman sebagai sampel, sehingga jumlah keseluruhan 384 tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disimpulkan sebagai berikut : Interaksi pemberian kompos ampas tahu dan pupuk TSP memberikan pengaruh yang nyata terhadap umur berbunga, umur panen, jumlah bintil akar, berat biji kering per tanaman dan berat 100 biji kering. Perlakuan terbaik dosis kompos ampas tahu 2,56 kg/plot dan dosis TSP 19,20 g/plot (K3T3). Pengaruh utama kompos ampas tahu nyata terhadap semua parameter pengamatan yang diamati. Perlakuan terbaik dosis kompos ampas tahu 2,56 Kg/plot (K3). Pengaruh utama pupuk TSP nyata terhadap semua parameter pengamatan yang diamati. Perlakuan terbaik dosis TSP 19,20 g/plot (T3).

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran ALLAH SWT yang telah melimpahkan taufik dan hidayah-Nya kepada kita, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi tentang “Pengaruh Kompos Ampas Tahu dan Pupuk TSP terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* L.)”

Terima kasih penulis sampaikan kepada kepada Bapak Ir. Zulkifli, MS selaku Pembimbing yang banyak memberikan bimbingan dan nasehat hingga selesai penulisan skripsi ini. Penulis juga ucapkan terima kasih kepada Bapak Dekan Fakultas Pertanian, Ketua Program Studi Agroteknologi serta Dosen-dosen dan Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau yang telah banyak membantu. Tidak lupa pula penulis ucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materi serta teman-teman yang telah banyak membantu penulis dalam penulisan skripsi ini.

Penulis sudah berusaha semaksimal mungkin dalam penulisan namun demikian, penulis juga mengharapkan saran dan kritikan untuk kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat dijadikan panduan dalam melaksanakan penelitian yang akan dilakukan.

Pekanbaru, Juli 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

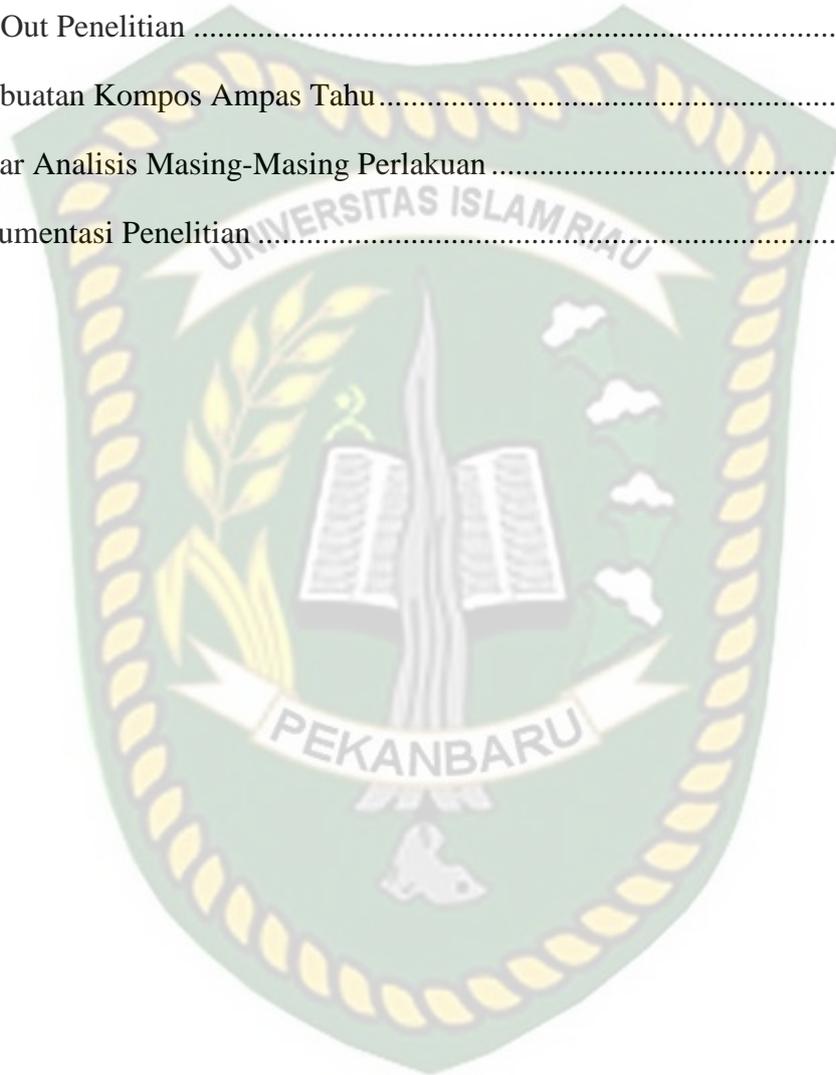
	<u>Halaman</u>
ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR TABEL .....	iv
DAFTAR LAMPIRAN .....	v
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan Penelitian .....	3
C. Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
III. BAHAN DAN METODE .....	12
A. Tempat dan Waktu .....	12
B. Bahan dan Alat .....	12
C. Rancangan Penelitian .....	12
D. Pelaksanaan Penelitian.....	14
E. Parameter Pengamatan .....	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	20
A. Laju Pertumbuhan Relatif .....	20
B. Laju Asimilasi Bersih.....	22
C. Jumlah Bintil Akar .....	25
D. Umur Berbunga.....	26
E. Umur Panen .....	29
F. Berat Biji Per Tanaman .....	31
G. Berat 100 Biji.....	33
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
A. Kesimpulan .....	36
B. Saran.....	36
RINGKASAN .....	37
DAFTAR PUSTAKA .....	40
LAMPIRAN .....	43

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi Perlakuan .....	13
2. Rerata laju pertumbuhan relatif tanaman pada beberapa dosis kompos ampas tahu dan pupuk TSP (g/hari). .....	20
3. Rata-rata laju asimilasi bersih tanaman pada beberapa dosis kompos ampas tahu dan pupuk TSP ( $\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$ ).....	23
4. Rata-rata jumlah bintil akar tanaman kedelai pada dosis kompos ampas tahu dan dosis pupuk TSP (buah).....	25
5. Rata-rata umur berbunga tanaman kedelai pada dosis kompos ampas tahu dan dosis pupuk TSP (hari). .....	27
6. Rata-rata umur panen tanaman kedelai pada dosis kompos ampas tahu dan dosis pupuk TSP (hari). .....	29
7. Rata-rata berat biji per tanaman kedelai pada dosis kompos ampas tahu dan dosis pupuk TSP (g). .....	31
8. Rata-rata berat 100 biji tanaman kedelai pada dosis kompos ampas tahu dan dosis pupuk TSP (g). .....	33

**DAFTAR LAMPIRAN**

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian .....	43
2. Deskripsi Kedelai .....	44
3. Lay Out Penelitian .....	45
4. Pembuatan Kompos Ampas Tahu .....	46
5. Daftar Analisis Masing-Masing Perlakuan .....	48
6. Dokumentasi Penelitian .....	51



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kedelai merupakan tanaman penting dalam memenuhi kebutuhan pangan dalam rangka perbaikan gizi masyarakat, karena merupakan sumber protein nabati yang relatif murah bila dibandingkan sumber protein lainnya seperti daging, susu, dan ikan (Eka dkk., 2016)

Kedelai merupakan sumber protein, dan lemak, serta sebagai sumber vitamin A, E, K, dan beberapa jenis vitamin B dan mineral K, Fe, Zn, dan P. Kadar protein kacang-kacangan berkisar antara 20-25%, sedangkan pada kedelai mencapai 40%. Kadar protein dalam produk kedelai bervariasi misalnya, tepung kedelai 50%, konsentrat protein kedelai 70% dan isolat protein kedelai 90% (Winarsi, 2010)

Tanaman kedelai merupakan bahan baku tempe, kecap, tahu dan bahan baku industri pangan serta minuman. Mengingat prospeknya yang baik untuk masa mendatang dan manfaatnya sebagai bahan makanan bergizi tinggi serta kebutuhan kedelai dalam negeri sangat tinggi, maka usaha perbaikan dengan cara bercocok tanam kedelai perlu dilakukan agar negara kita tidak tergantung pada negara luar.

Produksi kacang kedelai yang semakin menurun dimana produksi pada tahun 2014 yaitu: 2,332 ton/tahun kemudian pada tahun 2015: 2,145 ton/tahun. Pada tahun 2016 produksi kedelai meningkat menjadi 2,654 ton/tahun pada tahun 2017 produksi kedelai menurun menjadi 1,119 ton/tahun, pada tahun 2018 produksi kedelai meningkat mencapai 6,448 ton/tahun (Anonimus, 2019).

Produksi kedelai mengalami fluktuasi di setiap tahunnya tetapi jumlah tetap tidak memenuhi kebutuhan konsumen kedelai di Riau. Permasalahan yang menyebabkan menurunnya hasil produksi tanaman kedelai, karena berkurangnya

luas panen areal penanaman kedelai, teknik budidaya yang rendah, teknik produksi yang belum memadai dan minimnya penggunaan benih unggul. Untuk meningkatkan produktivitas dapat melalui upaya penggunaan beberapa varietas benih unggul, pemupukan seimbang (Anonimus, 2018).

Tentunya untuk meningkatkan produksi kedelai, kita tidak dapat melepaskan diri dari upaya memenuhi kebutuhan hara tanaman, yaitu melalui pemupukan. Pemupukan merupakan salah satu kunci keberhasilan kegiatan budidaya, karena mengandung satu atau lebih unsur hara untuk menggantikan unsur yang dikonsumsi tanaman. Menurut sumbernya, pupuk dibagi menjadi dua kategori yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik (Lingga dan Marsono, 2013).

Tahu merupakan salah satu makanan favorit yang dikonsumsi masyarakat. Tingginya konsumsi masyarakat terhadap tahu menyebabkan banyaknya industri tahu yang berkembang. Beberapa pabrik tahu tersebut tidak memiliki bagian khusus untuk menangani limbah yang dihasilkan. Limbah padat yang berupa ampas tahu biasanya hanya dimanfaatkan untuk pakan ternak.

Ampas tahu mengandung 43,8% protein, 0,9% lemak, 6% serat kasar, 0,32% kalsium, 0,67% fosfor, 32,3 mg / kg magnesium dan bahan lainnya. Ampas tahu mengandung rata-rata 16% protein, (Desiana dkk., 2013).

Pengomposan limbah ampas tahu dapat menekan biaya produksi sehingga akan lebih menguntungkan dan dapat meningkatkan kandungan unsur hara yang terkandung didalamnya. Selain kompos ampas tahu, penggunaan pupuk anorganik seperti TSP dapat meningkatkan produktivitas tanaman kedelai. Fosfor (P) merupakan salah satu unsur hara fungsional yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai, selain itu juga merupakan salah satu unsur hara esensial makroskopis esensial yang dapat memberikan unsur P yang cukup bagi tanaman kedelai

Berdasarkan uraian diatas maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Kompos Ampas Tahu dan pupuk TSP Terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max L.*)”.

#### **B. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi kompos ampas tahu dan TSP terhadap pertumbuhan serta produksi kedelai.
2. Untuk mengetahui pengaruh utama dosis kompos ampas tahu terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai.
3. Untuk mengetahui pengaruh utama pupuk TSP terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai

#### **C. Manfaat Penelitian**

1. Sebagai penulisan skripsi yang merupakan syarat untuk menyelesaikan studi di Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
2. Dapat memberikan informasi dan pengetahuan bagaimana pengaruh kompos ampas tahu dan pupuk TSP pada tanaman kedelai.
3. Dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai pengaruh kompos ampas tahu dan pupuk TSP pada tanaman kedelai.

## II. TINJUAN PUSTAKA

Ayat didalam Al-Qur'an menunjukkan tanda tanda kekuasaan Allah SWT. Diantaranya adalah dari tumbuhan yang hasilnya dapat di gunakan sebagai bahan makanan. Salah satu ayat Al-Qur'an tentang tumbuhan terdapat pada Q.S Al-An'am : 99 yang artinya : Dan dialah yang menurunkan air hujan dari langit,lalu kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak dan dari mayang kurma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai dan kebun-kebun anggur dan (kami keluarkan pula ) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada demikian itu ada tanda tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.

Q.S At Taha : 53 yang artinya : Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam.

Q.S Al-A'raaf : 58 yang artinya : dan tanah yang baik, tanaman tanaman tumbuh subur dengan seizing Allah, dan tanah yang tidak subur, tanaman tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur.

Kedelai merupakan tumbuhan penting yang memenuhi kebutuhan pangan untuk meningkatkan gizi masyarakat karena merupakan sumber protein nabati yang relatif murah dibandingkan dengan sumber protein lain seperti daging, susu dan ikan. (Eka Afiyanti Rohmah, dan Triono Bagus Saputro, 2016)

Kedelai merupakan tanaman yang termasuk golongan tanaman legume. Dengan sistematika tumbuhan (taksonomi) tanaman kedelai di klasifikasikan sebagai berikut: Kingdom : Plantae, Divisi : Spermatophyta, Kelas : Angiospermae, Subkelas : Dicotyledonae, Ordo : Leguminosales, Famili : Papilionaceae, Genus : *Glycine*, Spesies : *Glycine max* (L.) Merrill (Septiatin, 2012).

Tanaman kedelai umumnya akan tumbuh baik pada ketinggian tidak melebihi 500 m dpl, tergantung varietasnya. Varietas berbiji kecil sangat cocok ditanam di lahan pada ketinggian 0,5-300 m, sedangkan varietas berbiji besar cocok ditanam pada lahan pada ketinggian 300-500 m. (Septiatin, 2012).

Pertumbuhan tanaman kedelai pada musim kemarau dengan suhu udara berkisar 20 – 30 0C dianggap lebih optimal dengan kualitas biji yang lebih baik dengan panjang penyinaran umumnya berkisar 11 – 12 jam/hari dan kelembapan udara yang optimal berkisar 75-90% (Adisarwanto, 2014).

Berkurangnya intensitas sinar matahari menyebabkan tanaman tumbuh lebih tinggi, ruas antar buku lebih panjang, jumlah daun lebih sedikit, jumlah polong makin sedikit, dan ukuran biji semakin kecil (Susanto dan Sundari 2010). Biji kedelai dua sisi ditutup dengan kulit biji. Embrio terletak di antara dua buah benih. Warna kulit biji bisa kuning, hitam, hijau atau coklat. Puser biji, disebut juga hilium, adalah jaringan kacang polong yang menempel pada dinding buah. Biji kedelai biasanya berbentuk bulat telur, ada yang bulat, ada yang agak pipih bulat. Ukuran benih bervariasi tergantung varietas kedelai (Septiatin, 2012).

Menurut varietas yang berbeda, bentuk biji kedelai berbeda-beda, ada yang bulat, agak pipih atau lonjong. Namun, kebanyakan biji kedelai berbentuk bulat telur. Ukuran dan warna biji kedelai juga berbeda-beda. Sebagian besar berwarna kuning dan agak hitam. Ukuran biji kedelai dibedakan menjadi tiga kategori, yaitu

biji kecil (<10 g / 100 biji), biji sedang (10-12 g / 100 biji), biji besar (13- 18 g / 100 biji) (Adisarwanto,2014).

Sistem perakaran tanaman kedelai merupakan interaksi simbiosis antara *Rhizobium japonicum* dengan akar kedelai yang menyebabkan terbentuknya bintil. Nodul ini memegang peranan yang sangat penting dalam proses fiksasi N<sub>2</sub>, yaitu nitrogen yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman kedelai secara terus menerus, terutama dalam hal penyediaan unsur hara nitrogen. (Adisarwanto, 2014).

Kedelai merupakan tumbuhan perdu dengan tinggi 30 cm sampai dengan 100 cm. Pertumbuhan batang kedelai terbagi menjadi dua jenis yaitu pasti dan tidak pasti. Pada jenis pertumbuhan batang tertentu, saat tanaman mulai berbunga, batang tersebut tidak tumbuh lagi. Pada saat yang sama, pada jenis pertumbuhan batang yang tidak pasti, bahkan jika tanaman mulai berbunga, daunnya tetap dapat tumbuh di pucuk batang. Varietas hasil pada persilangan kedua jenis di atas memiliki ciri pertumbuhan batang yang hampir sama, yang terbagi menjadi jenis semi deterministik atau semi tidak tentu. Jumlah ruas batang dipengaruhi oleh jenis pertumbuhan dan pengaruh jangka panjang tanaman. batang. Dalam kondisi normal, paparan siang hari berada dalam kisaran 15 hingga 30. Pada tanaman kedelai (kedelai terbesar) hal ini mudah, yaitu bila benih dalam kecambah tidak rontok, batangnya berwarna ungu atau hijau, dan dibelah menjadi bagian batang di bawah biji yang disebut hipokotil, dan pada bagian atas Benih disebut Epicots. (Firmanto, 2011).

Daun kedelai tersusun atas tunas atau kotiledon, yaitu daun yang menonjol dari permukaan kotiledon pada saat perkecambahan. Daun tunggal atau daun berdaun tunggal adalah daun yang muncul di atas epikotil. Daun tersusun

berpasangan sejajar dan Daun majemuk Daun dari satu atau tiga anak disebut semanggi, yaitu daun yang muncul setelah tahap perkecambahan (Chaniago, 2011).

Bunga pada tanaman kedelai biasanya muncul atau tumbuh di daerah ketiak, yaitu setelah buku kedua, tetapi terkadang bunga juga dapat terbentuk di cabang tanaman yang berdaun. Hal ini dikarenakan ciri morfologi cabang tanaman kedelai yang mirip atau identik dengan morfologi batang induk. Dalam lingkungan pertumbuhan dan populasi tanaman terbaik, bunga akan mulai terbentuk dari tangkai daun yang paling rendah. Satu kelompok kuntum (11 kuntum daun ketiak) akan berisi 1-7 kuntum, tergantung karakteristik varietas kedelai yang ditanam. Bunga kedelai sangat cocok karena setiap bunga memiliki alat reproduksi jantan dan betina. Pada saat bunganya masih tertutup maka bunganya akan mengalami penyerbukan sehingga kemungkinan terjadinya penyerbukan silang sangat kecil yaitu hanya 0,1% dari bunga kedelai yang berwarna ungu dan putih. Menurut varietas kedelai yang berbeda, potensi bunga yang terbentuk juga berbeda-beda, tetapi biasanya jumlah bunga untuk setiap tanaman adalah 40-200. Tanaman kedelai sering berbunga pada musim tanam. Jika kerugian terjadi pada kisaran 20-40%, ini masih termasuk kategori normal (Adisarwanto, 2014).

Polong kedelai muncul pertama kali sekitar 10-14 hari setelah bunga pertama terbentuk. Warna polong yang baru ditanam berwarna hijau kemudian berubah menjadi kuning atau coklat saat dipanen. Pembentukan dan pemuaihan polong meningkat seiring dengan bertambahnya usia dan jumlah bunga yang terbentuk. Jumlah polong yang terbentuk berbeda-beda yaitu terdapat 2-10 polong pada setiap kelompok bunga di bawah sumbu daun. Sementara itu, tergantung

varietas kedelai yang ditanam dan kondisi lingkungan tumbuh, jumlah polong yang bisa dipanen antara 20-200 polong atau tanaman. Selama pengisian dan pematangan polong yang optimal (antara 50-75 hari), warna polong dewasa dan ukuran biji antara polong bawah dan atas akan sama. Untuk proses pengisian biji ke dalam polong yang terletak di sekitar kecambah tanaman, periode waktu ini dianggap paling baik. (Adisarwanto, 2014).

Pertanaman kedelai varietas Anjasmoro yang dibudidayakan untuk perbenihan bersertifikat memiliki daya tumbuh yang baik, yaitu melebihi 90%. Tingkat kemurnian tanaman hingga stadium generatif dinilai tinggi oleh BPSB Wilayah Jawa Tengah. Dari beberapa varietas unggul yang diperagakan, varietas yang disukai petani adalah varietas Anjasmoro, Sinabung, Tanggamus, Kedelai Hitam 2, dan Ijen (Yulianto, 2010).

Pada dasarnya tanaman kedelai dapat tumbuh di berbagai jenis tanah. Bahkan dalam kondisi subur dan keasaman rendah, kedelai dapat tumbuh dengan baik selama akarnya tidak terendam sehingga dapat menyebabkan pembusukan akar. Jika drainase dan aerasi tanah cukup baik serta kondisi pertumbuhan kedelai ph 5.8-7.0 maka tanaman kedelai dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah. (Septiatin, 2012).

Pemupukan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kesuburan tanah dengan menyediakan jumlah besar dan mikronutrien yang dibutuhkan oleh tanaman. Prinsip pemupukan yang tepat dapat memberikan pertumbuhan yang optimal, dan memberikan hasil tanaman yang maksimal melalui pemupukan organik dan anorganik. Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari alam yaitu sisa organisme hidup, sisa tumbuhan dan sisa hewan yang kesemuanya mengandung zat gizi mikro dan dalam jumlah besar. Pupuk organik terbuat dari

bahan yang dapat diperbarui, didaur ulang, dan diurai menjadi berbagai unsur oleh bakteri tanah yang dapat digunakan oleh tanaman tanpa mencemari tanah dan air. (Pranata, 2010).

Kompos berasal dari jaringan tanaman atau bahan tanaman seperti jerami, sekam padi, daun dan rumput yang lapuk menjadi limbah hayati. Sampah ini mudah didapat dari lingkungan sekitar kita dan didaur ulang serta diurai dengan pembusukan mikroorganisme seperti bakteri dan jamur. Ini menjadi unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman. Proses perubahan jenis bahan organik menjadi pupuk organik dapat dilakukan secara alami maupun buatan. berdasarkan (Hery, 2011).

Ampas tahu merupakan limbah padat yang dihasilkan oleh industri pengolahan kedelai yang menyebabkan kurang dimanfaatkannya tahu sehingga apabila tidak diolah akan menimbulkan pencemaran lingkungan. Salah satu cara agar sampah ini bernilai ekonomis adalah dengan memanfaatkannya sebagai pupuk organik. Jika campuran bahan lain digunakan untuk pengolahan yang tepat, maka kandungan organik pada limbah tahu akan menghasilkan pupuk organik yang ramah lingkungan dan menyuburkan tanaman. Cara dan bahan baku pembuatan pupuk organik dari ampas tahu cukup mudah, sehingga masyarakat dapat memproduksinya secara mandiri. Daging tahu mengandung 43,8% protein, 0,9% lemak, 6% serat kasar, 0,32% kalsium, 0,67% fosfor, 32,3 mg / kg magnesium dan bahan lainnya. Daging tahu rata-rata mengandung 16% protein (Desiana dkk., 2013).

Hasil penelitian Hasibuan(2014), menunjukkan bahwa kompos ampas tahu pada tanaman kacang kedelai berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang, berat polong per tanaman, berat biji per tanaman, produksi per plot dan berat 100 butir

biji, tinggi tanaman dan jumlah polong dimana dosis kompos ampas tahu yaitu 1,53 kg/plot (15 ton/ha).

Hasil penelitian Huda (2018), menunjukkan bahwa kompos ampas tahu pada tanaman jagung berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, berat per tongkol berklot, berat per tongkol tanpa kelobot, panjang tongkol, jumlah baris biji per tongkol, dan tongkol segar. Dengan pemberian ampas tahu 20 ton/ha.

Pupuk TSP (Triple Superphosphate) merupakan pupuk anorganik yang mengandung P dan Ca. Kandungan  $P_2O_5$  mencapai 44-46%, dan kandungan CaO mencapai 20%. (Anonim, 2012).

Tanaman membutuhkan fosfat saat terbentuk biji agar bentuknya ideal dan mempercepat kematangan buah serta ketahanan terhadap kekeringan. Kekurangan fosfor pada sebagian besar tanaman terjadi saat tanaman masih muda, karena tidak adanya keseimbangan antara penyerapan fosfor dan fosfor yang dibutuhkan di dalam akar. (Kustiawan, dkk 2014).

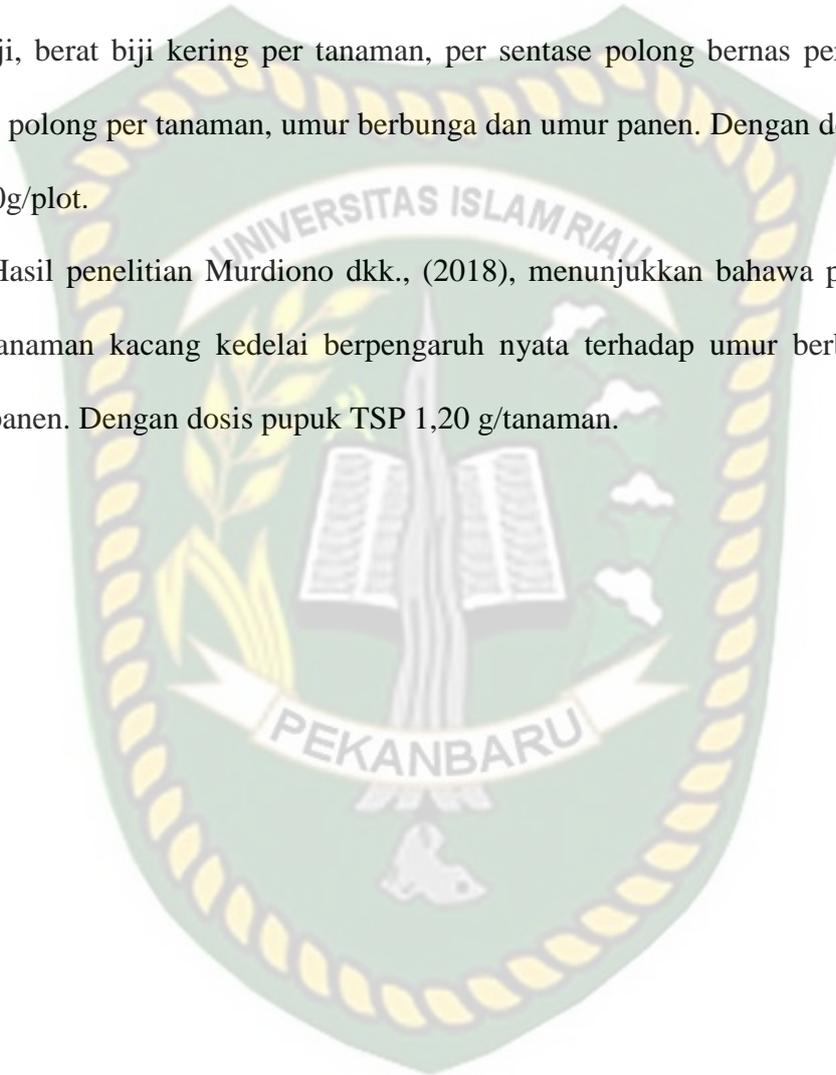
Gejala kekurangan P pada tanaman yang tampak adalah warna daun seluruhnya berubah kelewat tua dan sering tampak mengkilap kemerahan. Tepi daun, cabang, dan batang terdapat warna merah ungu yang lambat laun berubah menjadi kuning. Kalau tanaman berubah-ubah, buahnya kecil, tampak jelek, dan lekas matang. Pada tanah seperti ini perlu diberi pupuk yang mengandung unsur P (Lingga dan Marsono, 2013).

Fungsi yang paling esensial adalah keterlibatan dalam penyimpanan dan transfer energi di dalam tanaman. Fosfor merupakan bagian esensial proses fotosintesis dan metabolisme karbohidrat sebagai fungsi regulator pembagian hasil fotosintesis antara sumber dan organ reproduksi, pembentukan inti sel,

pembelahan dan perbanyak sel, pembentukan lemak dan albumin, organisasi sel, dan pengalihan sifat – sifat keturunan (Munawar, 2011).

Hasil penelitian Syafria dkk (2013), menunjukkan bahwa pupuk TSP pada tanaman kacang hijau berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, berat kering 100 biji, berat biji kering per tanaman, per sentase polong bernas per tanaman, jumlah polong per tanaman, umur berbunga dan umur panen. Dengan dosis pupuk TSP 10g/plot.

Hasil penelitian Murdiono dkk., (2018), menunjukkan bahwa pupuk TSP pada tanaman kacang kedelai berpengaruh nyata terhadap umur berbunga dan umur panen. Dengan dosis pupuk TSP 1,20 g/tanaman.



### III. BAHAN DAN METODE

#### A. Tempat dan Waktu

Penelitian telah dilaksanakan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharudin Nasution No.113 Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan terhitung dari bulan November 2019 sampai Februari 2020 (Lampiran 1).

#### B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah benih kedelai varietas Anjasmoro (Lampiran 2), kompos ampas tahu, pupuk TSP, Dithane M 45, Decis, Spanduk penelitian, tali rafia dan paku.

Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, garu, seng plat, gembor, hansprayer, kamera dan alat-alat tulis.

#### C. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial terdiri dari 2 faktor, dimana faktor pertama yaitu Kompos Ampas Tahu (K) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua adalah Pupuk TSP (T) yang terdiri dari 4 taraf dan masing-masing perlakuan terdiri dari 3 ulangan, sehingga terdapat 16 kombinasi, sehingga diperoleh 48 unit percobaan. Masing-masing plot terdiri dari 8 tanaman, dan 6 tanaman sebagai sampel, sehingga jumlah keseluruhan 384 tanaman.

Adapun Faktor Perlakuannya Adalah:

Perlakuan Kompos Ampas Tahu (Faktor K) terdiri dari 4 taraf

- K0 : Tanpa Kompos Ampas Tahu
- K1 : Kompos Ampas Tahu 1,28 kg/plot(5 ton/ha)
- K2 : Kompos Ampas Tahu 1,92 kg/plot (10 ton/ha)
- K3 : Kompos Ampas Tahu 2,56 kg/plot (15 ton/ha)

Perlakuan Pupuk TSP (Faktor T) terdiri dari 4 taraf

- T0 : Tanpa Pupuk TSP
- T1 : Pupuk TSP 6,4 gr per plot/ (50 kg/ha)
- T2 : Pupuk TSP 12,8 gr per plot (100 kg/ha)
- T3 : Pupuk TSP 19,2 gr per plot (150 kg/ha)

Kombinasi perlakuan kompos ampas tahu dan pupuk TSP dapat di lihat pada tabel 1.

Perlakuan Kompos Ampas Tahu (K)	Perlakuan Pupuk TSP (T)			
	T0	T1	T2	T3
K0	K0T0	K0T1	K0T2	K0T3
K1	K1T0	K1T1	K1T2	K1T3
K2	K2T0	K2T1	K2T2	K2T3
K3	K3T0	K3T1	K3T2	K3T3

Data hasil pengamatan dari masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA). Jika F hitung di peroleh lebih besar dari F tabel, maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

#### D. Pelaksanaan Penelitian

##### 1. Persiapan Lahan

Lahan penelitian yang digunakan dengan luas 8 x 14 meter. Setelah lahan tersebut di ukur, kemudian lahan di bersihkan dari sisa-sisa tanaman, gulma, sampah, dan sisa-sisa kayu yang ada di sekitar areal penelitian.

##### 2. Pengelolaan Tanah dan Pembuatan Plot

Pengelolaan tanah di lakukan dua kali, pengelolaan tanah yang pertama di lakukan pembajakan tanah dan kedua Tanah di olah dengan mencangkul tanah dengan kedalaman kurang lebih 20 cm, kemudian tanah di ratakan. Selanjutnya dilakukan pembuatan plot dengan ukuran L x P 1,6 x 0,8 m dengan tinggi 30 cm sebanyak 48 plot dengan jarak antar plot 30 cm.

##### 3. Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan dua minggu sebelum tanam sesuai dengan perlakuan masing-masing. Pemasangan label di lakukan berdasarkan lay out penelitian dilapangan (Lampiran 3).

##### 4. Pembuatan Kompos Ampas Tahu

Proses pembuatan kompos ampas tahu dilakukan di Unit Pengomposan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pembuatan kompos dilakukan selama 14 hari (Lampiran 4).

##### 5. Pemberian Perlakuan

###### a. Pemberian Kompos Ampas Tahu

Pemberian kompos ampas tahu dilakukan seminggu sebelum tanaman dengan cara disebar dipermukaan plot dan diaduk dengan cangkul agar tercampur merata dengan tanah. Pemberian pupuk kompos ampas tahu sesuai dengan perlakuan. K0 = Tanpa kompos ampas tahu, K1 = 1,28 kg/plot, K2 = 1, 92 kg/plot, K3= 2, 56 kg/plot.

b. Pupuk TSP

Pemberian pupuk TSP diberikan 2 kali yang dilakukan pada saat tanam dan pada tanaman berumur 35 HST dengan cara larikan. Pupuk TSP diberikan sesuai dosis masing-masing perlakuan yaitu T0 = Tanpa Pupuk TSP, T1= 6, 4 gr/plot, T2= 12 ,8 gr/plot, T3= 19, 2 gr/plot.

6. Inokulasi bakteri rhizobium

Inokulasi bakteri rhizobium pada benih kacang kedelai dilaksanakan sebelum penanaman. Inokulasi dilakukan 1 kali dengan cara benih dicampur tanah bekas tanaman kacang-kacangan, dengan perbandingan 1: 4 dengan 1 kg benih kedelai, dan  $\frac{1}{4}$  tanah bekas kacang-kacangan. Tujuan dilakukan inokulasi rizobium adalah untuk menjamin hidupnya rizobium pada tanah yang akan di Tanami kacang kedelai.

7. Penanaman

Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 40 cm x 40 cm. Selanjutnya benih ditanam dengan lubang tanam sedalam 2-3 cm dan setiap lubang tanam di beri 1 benih kedelai, setelah itu lubang tanam ditutup dan diratakan kembali.

8. Pemasangan ajir standar

Pemasangan ajir ini dilakukan dengan cara menancapkan ajir dengan jarak 2-5 cm pada tanaman, lalu batang tanaman di ikatkan dengan tali ke ajir tersebut dengan tujuan supaya tanaman dapat tetap tegak dan tidak mudah tumbang.

9. Pemeliharaan

a. Pemupukan Urea dan KCl

Pemupukan Urea dan KCl dilakukan sebanyak dua kali yaitu pada saat tanam dan saat umur 35 hst. Dosis urea 100 kg per Ha atau 12,8 gr per plot, dan dosis KCl 75 kg per Ha atau 9,6 gr per pot.

b. Penyiraman

Untuk menjaga kelembaban pada semua plot maka dilakukan penyiraman sebanyak 2 kali sehari yaitu pagi dan sore hari. Bila hujan turun penyiraman tidak dilakukan. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor. Tujuan penyiraman ini agar tanaman dapat menyerap zat-zat dan mineral dari tanah untuk membantu pertumbuhan dan perkembangan tanaman

c. Pembumbunan

Pembumbunan adalah kegiatan untuk memperkuat berdirinya batang dan perakaran tanaman. Tujuan pembumbunan supaya tanaman tetap dapat tegak dengan kokoh, mendekatkan zat-zat hara/makanan yang ada dalam tanah, menciptakan tanah yang gembur di sekitar tanaman, memberikan lingkungan akar yang lebih baik sehingga menutup akar yang muncul di atas permukaan tanah dan mencegah terjadinya erosi tanah.

d. Penyiangan

Penyiangan merupakan kegiatan pencabutan gulma yang berada di antara sela-sela tanaman kedelai dan sekaligus menggemburkan tanah. Tujuan penyiangan ini ialah untuk mengurangi persaingan penyerapan unsur hara, mengurangi persaingan sinar matahari. Penyiangan tanaman di sekitar lahan penelitian yang dilakukan pada saat 2 minggu setelah tanam dengan interval 2 minggu sekali. Gulma yang tumbuh disekitar tanaman dicabut dengan menggunakan tangan sedangkan gulma yang tumbuh disekitar lahan penelitian menggunakan cangkul.

e. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dilakukan dengan menyemprotkan curacron 500 EC dengan dosis 0,5 ml/liter air. Penyemprotan dilakukan dengan handsprayer

desemprotkan pada bagian yang terserang hama kutu kebul, yang bersarang di bagian bawah daun. Penyemprotan dilakukan dengan interval 3 hari sekali untuk menekan laju populasi hama tersebut.

#### 10. Panen

Kedelai di panen setelah menunjukkan kriteria panen kedelai apabila daun berwarna kuning dan rontok, batang berwarna kuning kecoklatan dan mengering, polong kering berwarna coklat, retak-retak dan pecah, dan jika persentasinya sudah mencapai 50% dari populasi. Panen dilakukan pada pagi hari

#### E. Parameter Pengamatan

##### 1. Laju Pertumbuhan Relatif (g/hari)

Pengamatan dilakukan dengan cara membongkar tanaman sampel kemudian dibersihkan dan dikering oven pada suhu 70<sup>0</sup>C selama 48 jam dan ditimbang menggunakan timbangan analitik. Pengamatan dilakukan 4 kali yaitu saat tanaman berumur 14, 21, 28 dan 35 HST. Data hasil diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel. Laju pertumbuhan relatif dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$LPR = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{T_2 - T_1}$$

Keterangan :

LPR = Laju Pertumbuhan Relatif

Ln = 1/log

W1 = Berat kering tanaman pada umur pengamatan ke-1 (gr)

W2 = Berat kering tanaman pada umur pengamatan ke-2 (gr)

T1 = Umur tanaman pengamatan ke-1(hari)

T2 = Umur tanaman pengamatan ke-2(hari)

## 2. Laju Asimilasi Bersih (mg/cm<sup>2</sup>/hari)

Perhitungan laju asimilasi bersih dengan cara melakukan pengamatan terhadap berat kering tanaman berumur 14, 21, 28, dan 35, HST. Data hasil diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel. Laju asimilasi bersih dihitung dengan rumus:

$$LAB = \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1} \times \frac{\ln A_2 - \ln A_1}{A_2 - A_1}$$

Keterangan :

LAB = Laju Asimilasi Bersih

Ln = 1/log (logaritma)

W1 = Bobot kering tanaman pada waktu ke-1 (gr)

W2 = Bobot kering tanaman pada waktu ke-2 (gr)

A1 = Luas daun pada pengamatan waktu ke-1 (cm<sup>2</sup>)

A2 = Luas daun pada pengamatan waktu ke-2 (cm<sup>2</sup>)

## 3. Jumlah Bintil Akar

Pengamatan bintil akar dilakukan dengan cara membongkar tanaman sampel kemudian dibersihkan ditimbang menggunakan timbangan analitik. Pengamatan dilakukan 1 kali yaitu saat tanaman berumur 28 HST. Data hasil diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

## 4. Umur Berbunga (Hari)

Pengamatan umur berbunga dilakukan dengan menghitung sejak kedelai ditanam sampai tanaman berbunga  $\geq 50\%$  dari semua populasi tanaman/plot. Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

#### 5. Umur Panen (Hari)

Pengamatan umur panen dilakukan dengan melihat kriteria  $\geq 50\%$  dari populasi tanaman telah memperlihatkan ciri-ciri seperti menguningnya daun dan rontok, polong dan batang mengering berwarna coklat. Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

#### 6. Berat Biji Pertanaman (gram)

Pengamatan berat biji per tanaman dilakukan dengan menjemur biji kedelai tersebut dibawah sinar matahari selama 7 hari. Data hasil pengamatan yang diperoleh di analisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

#### 7. Berat 100 Biji (gram)

Berat biji dengan kadar air 12 % dikonversikan dan ditentukan dengan mengambil secara acak dari tanaman sampel sebanyak 100 biji kemudian ditimbang. Data hasil pengamatan yang diperoleh di analisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) (g/hari)

Hasil pengamatan laju pertumbuhan relatif setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5a) memperlihatkan bahwa secara interaksi tidak berpengaruh nyata, namun pengaruh utama kompos ampas tahu dan pupuk TSP memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif. Rata-rata hasil pengamatan terhadap laju pertumbuhan relatif dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata laju pertumbuhan relatif tanaman pada beberapa dosis kompos ampas tahu dan pupuk TSP (g/hari).

HST	Kompos Ampas Tahu (kg/plot)	Dosis pupuk TSP (g/plot)				Rata-rata
		0 (T0)	6,4 (T1)	12,8 (T2)	19,2 (T3)	
14-21	0 (K0)	0,1080	0,1123	0,1127	0,1137	0,1117 b
	1,28 (K1)	0,1120	0,1213	0,1323	0,1370	0,1257 b
	1,92 (K2)	0,1110	0,1210	0,1227	0,1263	0,1203 b
	2,56 (K3)	0,1137	0,1340	0,1677	0,1727	0,1470 a
Rata-rata		0,1112 b	0,1222 ab	0,1338 a	0,1374 a	0,1112
		KK = 15,10 %		BNJ K & T = 0,2111		
21-28	0 (K0)	0,1180	0,1223	0,1227	0,1237	0,1217 b
	1,28 (K1)	0,1220	0,1313	0,1423	0,1470	0,1357 b
	1,92 (K2)	0,1210	0,1310	0,1327	0,1363	0,1303 b
	2,56 (K3)	0,1237	0,1440	0,1777	0,1860	0,1578 a
Rata-rata		0,1212 b	0,1322 ab	0,1438 a	0,1483 a	
		KK = 13,62 %		BNJ K & T = 0,2050		
28-35	0 (K0)	0,1480	0,1523	0,1527	0,1537	0,1517 b
	1,28 (K1)	0,1520	0,1613	0,1723	0,1770	0,1657 b
	1,92 (K2)	0,1510	0,1610	0,1627	0,1663	0,1603 b
	2,56 (K3)	0,1537	0,1740	0,2077	0,2160	0,1878 a
Rata-rata		0,1512 b	0,1622 ab	0,1738 ab	0,1783 ab	
		KK = 10,83 %		BNJ K & T = 0,1998		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pengaruh utama kompos ampas tahu memberikan pengaruh terhadap laju pertumbuhan relatif pada umur 14-21

tanaman kacang kedelai dimana dosis kompos ampas tahu 2,56 kg/plot (K3) menghasilkan laju pertumbuhan relatif yaitu: 0,1470 g/hari. Perlakuan K3 berbeda nyata dengan nyata dengan perlakuan lainnya. Begitu juga umur tanaman 21-28 hst memberikan laju pertumbuhan relatif tinggi pada dosis kompos ampas tahu 2,56 kg/plot (K3) yaitu: 0,1578 g/hari. Perlakuan K3 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada umur 28-35 hst juga memberikan laju pertumbuhan relatif tinggi pada dosis kompos ampas tahu 2,56 kg/plot (K3) yaitu: 0,1878 g/hari. Perlakuan dosis kompos ampas tahu pada tanaman kacang kedelai memberikan kebutuhan unsur hara yang optimal, karena adanya kandungan unsur hara nitrogen yang ada pada kompos ampas tahu. Unsur hara nitrogen berperan pada pertumbuhan awal tanaman kacang kedelai.

Laju pertumbuhan relatif pada tanaman dipengaruhi oleh serapan hara yang dilakukan oleh tanaman dan ketersediaan unsur hara didalam tanah seperti hara N pada kompos ampas tahu, semakin baik unsur hara yang diserap oleh akar tanaman maka laju pertumbuhan tanaman akan semakin baik pula. Laju pertumbuhan relatif menunjukkan kemampuan tanaman untuk menumpuk bahan organik terakumulasi dalam tanaman (biomassa) yang mengakibatkan penambahan berat. Pembentukan biomassa tanaman meliputi semua bahan tanaman berasal dari hasil fotosintesis dan serapan unsur hara dan air yang diolah dalam proses biosintesis (Lakitan, 2011). Laju pertumbuhan relatif tinggi mencerminkan tingginya kemampuan tanaman untuk mengakumulasi biomasa dihasilkan tanaman dalam setiap cm persegi luas daun dalam setiap harinya. Untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik suatu tanaman tidak terlepas ketersediaan unsur hara di dalam tanah untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Data pada Tabel 2 umur tanaman 14-21 hst menunjukkan bahwa pengaruh utama pupuk TSP nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman kacang kedelai, yang mana laju pertumbuhan relatif tinggi pada perlakuan pupuk TSP 19,20 g/plot (T3) yaitu: 0,1374 g/hari, perlakuan T3 tidak berbeda dengan T2 dan T1 tetapi berbeda dengan T0. Pada umur 21-28 hst juga nyata terhadap laju pertumbuhan relatif, dimana perlakuan dosis pupuk TSP 19,20 g/plot (T3) yaitu: 0,1483 g/hari, perlakuan T3 tidak berbeda dengan T2 dan T1 tetapi berbeda dengan T0. Begitu juga umur tanaman mencapai 28-35 hst menunjukkan bahwa pengaruh utama dosis pupuk TSP memberikan pengaruh terhadap laju pertumbuhan relatif, dimana perlakuan dosis pupuk TSP 19,20 g/plot (T3) yaitu: 0,17,83 g/hari. Laju pertumbuhan relatif tanaman kacang kedelai dipengaruhi oleh serapan unsur hara P yang diberikan melalui pemupukan TSP sehingga akar tanaman mampu mensuplai ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman kedelai. Laju pertumbuhan tanaman kedelai menunjukkan kenaikan pertumbuhan menunjukkan bahwa pertumbuhan kacang kedelai sudah memasuki tahap perpanjangan sel, karena tersedianya unsur hara yang cukup untuk pertumbuhan. Pembentukan biomassa meliputi semua bahan tanaman hasil fotosintesis dan serapan unsur hara dan air yang diolah dalam proses biosintesis yang ditumpuk pada jaringan tanaman (Lakitan, 2011).

#### **B. Laju Asimilasi Bersih (LAB) ( $\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$ )**

Hasil pengamatan laju asimilasi bersih setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5b) memperlihatkan bahwa secara interaksi tidak berpengaruh, namun pengaruh utama kompos ampas tahu dan pupuk TSP memberikan pengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih. Rata-rata hasil pengamatan terhadap laju asimilasi bersih dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata laju asimilasi bersih tanaman pada beberapa dosis kompos ampas tahu dan pupuk TSP ( $\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$ )

HST	Kompos Ampas Tahu (kg/plot)	Dosis pupuk TSP (g/plot)				Rata-rata
		0 (T0)	6,4 (T1)	12,8 (T2)	19,2 (T3)	
14-21	0 (K0)	0,1890	0,1960	0,2030	0,2037	0,1979
	1,28 (K1)	0,2057	0,2150	0,2157	0,2160	0,2131
	1,92 (K2)	0,2080	0,2147	0,2157	0,2170	0,2139
	2,56 (K3)	0,2177	0,2277	0,2313	0,2333	0,2275
Rata-rata		0,2051 b	0,2134 ab	0,2164 ab	0,2175 a	
		KK = 6,73 %		BNJ K & T = 0,159		
21-28	0 (K0)	0,2056	0,2026	0,2130	0,2136	0,2087 b
	1,28 (K1)	0,2083	0,2183	0,2390	0,2393	0,2262 ab
	1,92 (K2)	0,2076	0,2180	0,2190	0,2236	0,2170 b
	2,56 (K3)	0,2063	0,2340	0,2650	0,2666	0,2430 a
Rata-rata		0,2070 b	0,2182 ab	0,2340 ab	0,2358 ab	
		KK = 9,36 %		BNJ K & T = 0,0232		
28-35	0 (K0)	0,2423	0,2400	0,2523	0,2530	0,2469 b
	1,28 (K1)	0,2483	0,2583	0,2790	0,2793	0,2663 ab
	1,92 (K2)	0,2477	0,2580	0,2590	0,2637	0,2571 ab
	2,56 (K3)	0,2463	0,2740	0,3050	0,3067	0,2830 a
Rata-rata		0,2462 b	0,2576 ab	0,2738 ab	0,2757 a	
		KK = 8,21 %		BNJ K & T = 0,0239		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pengaruh utama dosis kompos ampas tahu memberikan pengaruh terhadap laju asimilasi bersih pada kacang kedelai pada umur 14-21 hst pengaruh utama kompos ampas tahu memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman kacang kedelai, dimana laju asimilasi tinggi pada dosis kompos ampas tahu 2,56 kg/plot (K3) yaitu:  $0,2175 \text{ mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$ . Perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan K2 dan K1 tetapi berbeda dengan K0. Sedangkan pada umur 21-28 hst juga memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman, dimana laju asimilasi bersih tinggi pada dosis kompos ampas tahu 2,56 kg/plot (K3) yaitu:  $0,2358 \text{ mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$ . Perlakuan ini tidak berbeda dengan K2 dan K1 tetapi berbeda dengan K0. Begitu juga umur tanaman 28-35 hst menunjukkan bahwa pengaruh utama kompos ampas tahu memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju

asimilasi bersih kacang kedelai dimana perlakuan terbaik pada dosis kompos ampas tahu 2,56 kg/plot (K3) yaitu: 0,2757 mg/cm<sup>2</sup>/hari. Perlakuan K3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan K2 dan K1 tetapi berbeda dengan K0. Pertumbuhan tanaman ditandai dengan baiknya perkembangan daun pada tanaman, apabila daun berkembang dengan optimal, maka akan banyak menghasilkan energi untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh laju asimilasi bersih pada tanaman per mg/cm<sup>2</sup>/hari, sehingga laju asimilasi berkaitan dengan pertumbuhan vegetatif tanaman.

Data pada Tabel 3 14-21 hst menunjukkan bahwa pengaruh utama dosis pupuk TSP tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman kacang kedelai, dimana perlakuan dosis TSP 19,20 g/plot (T3) menghasilkan laju asimilasi bersih 0,2275 mg/cm<sup>2</sup>/hari. Umur tanaman 21-28 hst memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman kacang hijau, dimana laju asimilasi bersih tinggi pada pemberian dosis TSP 19,20 g/plot (T3) yaitu: 0,2430 mg/cm<sup>2</sup>/hari. Perlakuan ini tidak berbeda dengan K1 tetapi nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada umur tanaman 28-35 hst memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman kedelai, dimana perlakuan terbaik pada pemberian dosis TSP 19,20 g/plot (T3) yaitu: 0,2757 mg/cm<sup>2</sup>/hari, ini tidak berbeda T2 dan T1 tetapi beda dengan T0.

Laju pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh laju asimilasi bersih dan indeks luas daun. Laju asimilasi bersih tinggi dan indeks luas daun optimum akan meningkatkan laju pertumbuhan tanaman, dengan banyaknya cahaya matahari diterima tanaman maka tanaman memberikan respon dengan memperbanyak jumlah helaian daun. Bertambahnya jumlah helaian daun maka semakin banyak karbohidrat dapat dihasilkan dalam proses fotosintesis tanaman sehingga mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang akan memberikan

keoptimalan hasil dari tanaman yang akan dihasilkan. Tanaman tumbuh dengan baik apabila proses penyerapan hara yang dilakukan akar tanaman berlangsung dengan baik, sehingga mengoptimalkan perkembangan jaringan tumbuh tanaman baik batang, daun dan akar tanaman. Laju asimilasi bersih adalah laju penimbunan berat kering per satuan luas daun per satuan waktu. LAB merupakan ukuran rata-rata efisiensi fotosintesis daun dalam suatu komunitas tanaman budidaya. LAB paling tinggi nilainya pada saat tumbuhan masih kecil (Lakitan, 2011).

### C. Jumlah Bintil Akar (buah)

Hasil pengamatan jumlah bintil akar tanaman setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5e) memperlihatkan bahwa secara interaksi dan pengaruh utama kompos ampas tahu dan dosis TSP memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar tanaman. Rata-rata hasil pengamatan terhadap jumlah bintil akar tanaman dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah bintil akar tanaman kedelai pada dosis kompos ampas tahu dan dosis pupuk TSP (buah).

Kompos Ampas Tahu (kg/plot)	Dosis pupuk TSP (g/plot)				Rata-rata
	0 (T0)	6,4 (T1)	12,8 (T2)	19,2 (T3)	
0 (K0)	12,71 c	12,81 c	13,01 c	13,19 bc	12,93 d
1,28 (K1)	12,86 c	13,90 bc	14,08 bc	14,28 bc	13,78 c
1,92 (K2)	12,95 c	14,88 b	15,26 ab	15,33 ab	14,60 b
2,56 (K3)	13,08 bc	16,23 ab	16,48 ab	16,84 a	15,65 a
Rata-rata	12,90 b	14,45 a	14,70 a	14,91 a	
KK = 4,05 %	BNJ KT = 1,76		BNJ K & T = 0,64		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan kompos ampas tahu dan pupuk TSP memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah bintil akar tanaman kedelai, dimana perlakuan terbaik dosis kompos ampas tahu 2,56 kg/plot dan pupuk TSP 19,2 g/plot (K3T3) yaitu 16,84 g. Perlakuan K3T3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3T2, K3T1, K2T3 dan K2T2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Ini disebabkan pada fase vegetatif

tanaman perlakuan K3T3 memberikan sumbangan unsur hara yang lebih optimal dibanding dengan perlakuan lainnya, sehingga menghasilkan jumlah bintil akar pada tanaman yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Selain itu karena adanya bintil akar pada tanaman kedelai mampu mengikat N bebas di udara, sehingga memberikan pertumbuhan vegetative yang baik pada tanaman.

Nitrogen (N) merupakan salah satu hara makro yang menjadi pembatas utama produksi tanaman, baik di daerah tropis maupun di daerah-daerah beriklim sedang. Kekurangan N sering menjadi faktor pembatas pertumbuhan tanaman. Aplikasi N biasanya memberi reaksi yang cepat (Miliana dkk., 2013).

Pemberian kompos ampas tahu dan TSP mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman kacang kedelai, sehingga akar tanaman mampu berkembang dengan optimal dan mampu mengikat N bebas di udara dengan optimal. Bahan organik mampu mengikat air, memperbanyak ruang udara, mengikat metal berat/racun, meningkatkan aktivitas dan manfaat mikro serta makroorganisme, memperbesar Kapasitas Tukar Kation dan meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik. Maka dari itu perlu adanya penambahan pupuk N,P dan K yang sesuai dengan dosis kebutuhan tanaman (Rosiana, 2013).

Sutedjo (2010) mengemukakan bahwa penggunaan pupuk organik akan dapat merubah kandungan unsur hara dan memperbaiki struktur tanah karena adanya perkembangan jasad renik dalam tanah. Maka apabila diberikan dalam jumlah yang banyak akan dapat meningkatkan fotosintesa tanaman yang pada akhirnya akan meningkatkan berat basah buah per tanaman.

#### **D. Umur Berbunga (hari)**

Hasil pengamatan umur berbunga tanaman setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5c) memperlihatkan bahwa secara interaksi dan pengaruh utama kompos ampas tahu dan dosis TSP memberikan pengaruh nyata terhadap umur

berbunga tanaman. Rata-rata hasil pengamatan terhadap umur berbunga tanaman dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata umur berbunga tanaman kedelai pada dosis kompos ampas tahu dan dosis pupuk TSP (hari).

Kompos Ampas Tahu (kg/plot)	Dosis pupuk TSP (g/plot)				Rata-rata
	0 (T0)	6,4 (T1)	12,8 (T2)	19,2 (T3)	
0 (K0)	40,70 c	40,23 c	40,07 c	40,00 c	40,25 d
1,28 (K1)	39,12 bc	38,96 bc	38,70 bc	38,26 bc	38,76 c
1,92 (K2)	38,89 bc	37,82 bc	37,12 bc	35,82 b	37,41 b
2,56 (K3)	38,74 bc	35,48 b	34,14 ab	32,66 a	35,26 a
Rata-rata	39,36 c	38,12 b	37,51 ab	36,68 a	
	KK = 2,37 %	BNJ KT = 2,74	BNJ K & T = 1,00		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan dosis kompos ampas tahu dan pupuk TSP memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap umur berbunga tanaman kedelai, perlakuan terbaik pada dosis kompos ampas tahu 2,56 kg/plot dan pupuk TSP 19,2 g/plot (K3T3) dengan umur berbunga tanaman 32,66 hari. Perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3T2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Ini diduga pada kombinasi perlakuan tersebut tanaman kedelai memperoleh kebutuhan hara yang optimal, sehingga umur berbunga yang dihasilkan juga lebih cepat dari perlakuan lainnya. Selain dengan pemberian pupuk kompos juga diberikan pupuk TSP yang mengandung unsur hara fosfor, sehingga kebutuhan unsur hara tersebut terpenuhi dengan optimal pada tanaman yang memacu pembungaan pada tanaman kacang kedelai.

Pemberian pupuk TSP mampu meningkatkan fase generatif tanaman kacang kedelai. P berperan dalam pembentukan bunga dan buah. Jika kebutuhan unsur P terpenuhi secara maksimal, maka proses pembungaan dan pembuahan akan semakin cepat. Sementara unsur K berperan dalam pembentukan karbohidrat

dan gula yang berfungsi untuk membuat kualitas bunga dan buah yang dihasilkan akan lebih baik. Intinya, pupuk K juga diperlukan tanaman untuk memperkuat kondisi tanaman agar tidak mudah terserang hama dan penyakit (Sutedjo, 2010).

Pranata (2010) mengemukakan bahwa fosfor berguna untuk membentuk akar, sebagai bahan dasar protein, mempercepat penuaan buah, memperkuat batang tanaman, serta meningkatkan hasil biji-bijian dan umbi-umbian. Selain itu, fosfor juga berfungsi untuk membantu proses asimilasi dan respirasi. Suatu tanaman akan tumbuh dengan baik dan subur jika semua unsur hara yang dibutuhkan tanaman tersedia dalam jumlah yang cukup. Kekurangan unsur N dapat dilihat oleh tanaman yang dapat menyebabkan tanaman kerdil, daun pucat yang disebabkan oleh terhambatnya proses pembelahan dan pembesaran sel tanaman bahkan kekeringan pada tanaman (Fahmi, 2011).

Darwin (2011) mengemukakan penggunaan pupuk organik akan dapat meningkatkan kandungan unsur hara serta memperbaiki struktur tanah karena dapat merangsang perkembangan jasad renik di dalam tanah. Maka apabila diberikan dalam jumlah yang cukup akan dapat meningkatkan fotosintesa tanaman yang pada akhirnya akan meningkatkan proses fisiologis yang terjadi pada tanaman, sehingga pertumbuhan menjadi optimal dan akan menghasilkan produksi yang maksimal.

Pemberian pupuk kompos dengan dosis 2,56 kg/plot memberikan pengaruh yang baik dalam proses pembungaan, karenan mampu menyediakan kesburan tanah yang baik bagi pertumbuhan akar tanaman kedelai. Kompos dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Hartatik (2011) mengemukakan pupuk organik akan dapat meningkatkan kandungan unsur hara, memperbaiki struktur tanah.

Karyaningsih (2012) mengemukakan bahwa kompos yang terbuat dari campuran bahan sampah organik kaya akan bahan organik dan mikroorganisme yang berperan dalam proses penyediaan unsur hara, meningkatkan daya serap dan simpan terhadap air, dan C-organik yang sangat dibutuhkan tanaman dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Jika terpenuhi dengan baik maka akan berpengaruh dalam merangsang percepatan pemasakan buah.

#### E. Umur Panen (hari)

Hasil pengamatan umur panen tanaman setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5d) memperlihatkan bahwa secara interaksi dan pengaruh utama kompos ampas tahu dan dosis TSP memberikan pengaruh nyata terhadap umur panen tanaman. Rata-rata hasil pengamatan terhadap umur panen tanaman dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata umur panen tanaman kedelai pada dosis kompos ampas tahu dan dosis pupuk TSP (hari).

Kompos Ampas Tahu (kg/plot)	Dosis pupuk TSP (g/plot)				Rata-rata
	0 (T0)	6,4 (T1)	12,8 (T2)	19,2 (T3)	
0 (K0)	91,25 c	91,08 bc	90,07 bc	90,33 bc	90,68 c
1,28 (K1)	89,30 bc	89,19 bc	89,02 bc	88,73 bc	89,06 b
1,92 (K2)	89,48 bc	88,77 bc	88,30 bc	87,43 b	88,50 b
2,56 (K3)	89,38 bc	87,99 bc	85,47 ab	82,33 a	86,29 a
Rata-rata	89,85 b	89,26 b	88,22 ab	87,21 a	
KK = 1,40 %	BNJ KT = 3,79		BNJ K & T = 1,38		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan kompos ampas tahu dan pupuk TSP memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap umur panen tanaman kacang kedelai, dimana perlakuan terbaik pada dosis kompos ampas tahu 2,56 kg/plot dan pupuk TSP 19,2 g/plot (K3T3) yaitu 82,33 hari. Perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3T2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Ini diduga pada kombinasi tersebut

tanaman memperoleh unsur hara P yang lebih baik dibandingkan dengan kombinasi lainnya, sehingga umur panen tanaman lebih cepat dari perlakuan lainnya. Pupuk TSP yang diberikan berperan pada pertumbuhan vegetatifnya dan pupuk kompos ampas tahu yang diberikan juga mengandung unsur hara P walau dalam jumlah yang relatif sedikit, tetapi dengan jumlah pemberian yang banyak memberikan pengaruh yang lebih baik dari perlakuan lainnya.

Umur panen tanaman akan dipengaruhi pada saat tanaman mengeluarkan bunga, jika dalam pemenuhan nutrisi tanaman berlangsung dengan baik, maka tanaman yang berbunga lebih dulu akan mengalami panen lebih cepat pula. Indrayati dan Umar (2011) mengemukakan Unsur fosfat sangat diperlukan oleh tanaman pada saat pembentukan biji sehingga menjadi bentuk yang sempurna, dan fosfor juga berguna untuk mempercepat pemasakan pada buah.

Firmansyah (2011) mengemukakan bahwa kompos yang terbuat dari campuran bahan sampah organik kaya akan bahan organik dan mikroorganisme yang berperan dalam proses penyediaan unsur hara, meningkatkan daya serap dan simpan terhadap air, dan C-organik yang sangat dibutuhkan tanaman dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Pemberian kompos memiliki pengaruh positif terhadap sifat fisik dan kimia tanah mendorong kehidupan jasad renik yang mengubah berbagai faktor dalam tanah sehingga menjadai faktor-faktor yang menjamin kesuburan tanah (Ratnasari dkk., 2015). Keadaan ini diduga bahwa makin tinggi dosis pupuk kompos makin banyak unsur hara yang diserap sehingga mempercepat proses pemasakan buah pada tanaman kedelai. Kompos akan memperbaiki sifat kimia tanah, yang akan memberikan kemampuan tanah untuk mengikat unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam proses pematangan buah.

Dengan cepatnya umur berbunga pada tanaman, maka akan memberikan umur panen yang cepat pula. Ini disebabkan dengan pemenuhan unsur hara yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan kombinasi lainnya. Ini sesuai dengan pendapat Miliana, (2013) dengan cepatnya umur berbunga pada tanaman maka akan memberikan umur panen yang cepat pula. Ini terjadi apabila keadaan unsur hara pada tanaman dalam keadaan optimal.

#### F. Berat Biji Kering Per Tanaman (g)

Hasil pengamatan berat biji kering per tanaman setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5f) memperlihatkan bahwa secara interaksi dan pengaruh utama kompos ampas tahu dan dosis TSP memberikan pengaruh nyata terhadap berat biji per tanaman. Rata-rata hasil pengamatan terhadap berat biji kering per tanaman dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata berat biji kering per tanaman kedelai pada dosis kompos ampas tahu dan dosis pupuk TSP (g).

Kompos Ampas Tahu (kg/plot)	Dosis pupuk TSP (g/plot)				Rata-rata
	0 (T0)	6,4 (T1)	12,8 (T2)	19,2 (T3)	
0 (K0)	26,97 d	27,86 cd	27,91 cd	27,98 cd	27,68 c
1,28 (K1)	29,26 c	29,98 c	31,29 bc	32,45 b	30,75 b
1,92 (K2)	29,08 cd	30,62 bc	30,75 bc	32,98 ab	30,86 ab
2,56 (K3)	29,95 c	30,27 bc	31,55 bc	34,78 a	31,64 a
Rata-rata	28,81 c	29,68 b	30,38 b	32,05 a	
KK = 2,39 %	BNJ KT = 2,20		BNJ K & T = 0,80		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Data pada Tabel 7 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan kompos ampas tahu dan pupuk TSP memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat biji kering per tanaman, dimana perlakuan terbaik dosis kompos ampas tahu 2,56 kg/plot dan pupuk TSP 19,2 g/plot (K3T3) yaitu 34,78 g. Perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Ini diduga berat biji kering tanaman dipengaruhi oleh asupan hara yang diterima tanaman. Dengan diberikannya pupuk

TSP pada tanaman, memberikan pemenuhan hara yang cukup baik, sehingga menghasilkan berat biji yang lebih berat pada perlakuan K3T3.

Unsur fosfor yang diberikan merupakan dosis yang tepat sehingga unsur hara dalam keadaan yang seimbang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Dengan terpenuhinya unsur fosfor maka proses fotosintesis pada tanaman berjalan dengan sempurna sehingga pembentukan biji dalam polong berjalan dengan baik. Suryana (2012) mengemukakan dengan ketersediaan unsur fosfat yang cukup maka meningkatkan laju fotosintesis sehingga asimilat yang dihasilkan sebagian dimanfaatkan bagi pembentukan serta penyusunan organ tanaman.

Manshuri (2010) mengemukakan bahwa unsur fosfor bagi tanaman berguna untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar benih dan tanaman muda, selain itu fosfor berfungsi sebagai bahan mentah untuk pembentukan jumlah protein tertentu, membantu asimilasi dan pernapasan serta mempercepat pembungaan, dan pemasakan biji. Dewi dkk., (2015) mengemukakan bahwa pemberian fosfor pada tanaman juga dapat mempengaruhi berat kering biji, bobot biji dan memperbaiki kualitas hasil tanaman.

Fosfor dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, hampir sebagian besar pada pertumbuhan dan perkembangan generatif tanaman seperti bunga dan biji. Gejala akibat kekurangan unsur Fosfor yang tampak ialah semua warna daun berubah menjadi lebih tua dan sering tampak mengkilap kemerah-merahan, tepi daun, cabang, dan batang terdapat warna merah ungu yang lambat laun menjadi kuning. Kalium merupakan satu-satunya unsur hara kation kovalen yang esensial bagi tanaman dan doabsorpsi dalam bentuk ion  $K^+$  (terutama pada tanaman muda) (Ariska, 2013).

Faktor yang menjamin kesuburan tanah ialah ketersediaan bahan organik yang ada di dalam tanah dan jasad renik yang menguntungkan dalam perakaran tanaman. Jika bahan organik dalam tanah berada dalam keadaan yang seimbang, memberikan pertumbuhan dan perkembangan optimal (Ratnasari dkk., 2015).

Berat biji kering pada penelitian yang telah dilakukan jika dikonversi maka pada perlakuan K3T3 menghasilkan berat biji kering 2,17 ton/ha, hasil ini sama dengan deskripsi tanaman yaitu: 2,03 – 2,25 ton/ha. Hal ini disebabkan pemberian perlakuan mampu meningkatkan pertumbuhan serta hasil tanaman kacang kedelai, sehingga meningkatkan produktivitas tanaman.

#### G. Berat 100 Biji (g)

Hasil pengamatan berat 100 biji tanaman setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5g) memperlihatkan bahwa secara interaksi dan pengaruh utama kompos ampas tahu dan dosis TSP memberikan pengaruh nyata terhadap berat 100 biji tanaman. Rata-rata hasil pengamatan terhadap berat 100 biji tanaman dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata berat 100 biji tanaman kedelai pada dosis kompos ampas tahu dan dosis pupuk TSP (g).

Kompos Ampas Tahu (kg/plot)	Dosis pupuk TSP (g/plot)				Rata-rata
	0 (T0)	6,4 (T1)	12,8 (T2)	19,2 (T3)	
0 (K0)	11,04 d	11,14 d	11,34 d	12,61 c	11,53 d
1,28 (K1)	11,19 d	12,23 cd	12,41 c	12,85 bc	12,17 c
1,92 (K2)	11,28 d	13,21 bc	13,59 b	13,66 b	12,94 b
2,56 (K3)	11,41 d	14,56 a	14,81 a	15,17 a	13,99 a
Rata-rata	11,23 c	12,79 b	13,04 b	13,57 a	
KK = 2,28 %		BNJ KT = 0,88		BNJ K & T = 0,32	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Data pada Tabel 8 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan kompos ampas tahu dan pupuk TSP memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat 100 biji kering tanaman kedelai, dimana perlakuan terbaik pada dosis

kompos ampas tahu 2,56 kg/plot dan pupuk TSP 19,2 g/plot (K3T3) yaitu 15,17 g. Perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3T2 dan K3T1 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Ini disebabkan kebutuhan Fosfor terpenuhi dengan baik, sehingga menghasilkan panjang tongkol yang baik pula. Unsur fosfor yang dihasilkan akibat dari pemberian pupuk kompos ampas tahu, serta sumbangan unsur hara dari pupuk TSP yang diberikan pada tanaman.

Manfaat fosfor bagi tanaman adalah untuk mentranspor energi dan penyusun karbohidrat, mempercepat pembentukan buah, merangsang perkembangan akar, membantu pembentukan protein (Soeryoko, 2011).

Fosfor dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, hampir sebanding besar pada perkembangan generatif tanaman seperti bunga dan biji. Gejala akibat kekurangan unsur Fosfor yang tampak ialah warna daun berubah menjadi lebih tua. Kalium merupakan satu-satunya unsur hara kation kovalen yang esensial bagi tanaman dan diabsorpsi dalam bentuk ion  $K^+$ , (Mulyani, 2010).

Fosfat diserap tanaman dalam bentuk  $P_2O_5$  yang berperan dalam fase vegetatif dan generatif, terutama pada saat pembentukan biji. Ariska (2013) mengemukakan bahwa unsur P dijumpai dalam jumlah yang banyak didalam biji, unsur P berperan dalam transfer energi dan sel didalam proses hidup tanaman dalam proses tumbuh dan kembang tanaman, unsur P menyebabkan lancarnya proses metabolisme, fotosintesis, asimilasi, dan respirasi kesemua proses fisiologis ini berguna dalam menentukan kualitas dan kuantitas biji.

Pengomposan bertujuan untuk menurunkan rasio C/N. Tergantung jenis tanamannya, rasio C/N sisa tanaman yang masih segar umumnya tinggi sehingga mendekati rasio C/N tanah. Rasio C/N adalah perbandingan C (karbon) dan N

(nitrogen). Jika bahan organik tidak dikomposkan akan terjadi penguraian bahan segar dalam tanah. Akibatnya, CO<sub>2</sub> dalam tanah meningkat sehingga akan berpengaruh buruk pada pertumbuhan tanaman (Latif dkk., 2017).

Komposisi kandungan unsur hara pupuk kompos bervariasi tergantung pada bahan baku pembuatan kompos, cara pembuatan cara penyimpanan. Kriteria kompos yang baik berwarna coklat gelap sampai hitam, bersuhu dingin, berstruktur remah, konsentrasi gembur dan tidak berbau. Daun lapuk proses perombakan kompos yang sempurna akan menyebabkan unsur-unsur yang terkandung dalam kompos, baik makro maupun mikro, lebih tinggi ketersediaannya bagi tanaman selain dapat memperbaiki struktur tanah dan sifat fisik tanah, drainase tanah, aerasi tanah, memperbaiki temperatur tanah, memperbaiki kimia tanah dan dapat juga dapat meningkatkan aktifitas mikroorganisme tanah (Sudarsono dkk., 2013).

Kompos ampas tahu dan pupuk TSP yang diberikan mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman kedelai pada pertumbuhan dan perkembangannya sehingga akar tanaman mampu menyerap nutrisi yang dibutuhkan tanaman dalam pengisian biji. Unsur P yang terkandung pada pupuk TSP yang diberikan mampu mencukupi kebutuhan tanaman selama pengisian biji.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Interaksi pemberian kompos ampas tahu dan pupuk TSP memberikan pengaruh yang nyata terhadap umur berbunga, umur panen, jumlah bintil akar, berat biji kering per tanaman dan berat 100 biji kering. Perlakuan terbaik dosis kompos ampas tahu 2,56 kg/plot dan dosis TSP 19,20 g/plot (K3T3).
2. Pengaruh utama kompos ampas tahu nyata terhadap semua parameter pengamatan yang diamati. Perlakuan terbaik dosis kompos ampas tahu 2,56 kg/plot (K3).
3. Pengaruh utama pupuk TSP nyata terhadap semua parameter pengamatan yang diamati. Perlakuan terbaik dosis TSP 19,20 g/plot (T3).

### B. Saran

Dari hasil penelitian, maka disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan pada tanaman kacang kedelai dengan menaikkan dosis kompos ampas tahu dan dosis pupuk TSP.

## RINGKASAN

Kedelai merupakan tanaman penting dalam memenuhi kebutuhan pangan dalam rangka perbaikan gizi masyarakat, karena merupakan sumber protein nabati yang relatif murah bila dibandingkan sumber protein lainnya seperti daging, susu, dan ikan. (Eka Afyanti Rohmah, dan Triono Bagus Saputro, 2016)

Tanaman kedelai merupakan bahan baku tempe, kecap, tahu dan bahan baku industri pangan serta minuman. Mengingat prospeknya yang baik untuk masa mendatang dan manfaatnya sebagai bahan makanan bergizi tinggi serta kebutuhan kedelai dalam negeri sangat tinggi, maka usaha perbaikan dengan cara bercocok tanam kedelai perlu dilakukan agar negara kita tidak tergantung pada negara luar.

Untuk meningkatkan produksi kedelai tentu tidak terlepas dari usaha kita dalam memenuhi kebutuhan tanaman tersebut akan unsur hara yaitu dengan cara pemupukan. Pemupukan merupakan salah satu kunci keberhasilan dari suatu kegiatan budidaya karena berisi satu atau lebih unsur hara untuk mengganti unsur yang habis diserap tanaman. Berdasarkan asalnya, pupuk dibagi menjadi dua kelompok yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik (Lingga dan Marsono, 2013).

Ampas tahu mengandung protein 43,8%, lemak 0,9%, serat kasar 6%, kalsium 0,32%, fosfor 0,67%, magnesium 32,3 mg/kg dan bahan lainnya. Ampas tahu mengandung unsur N rata-rata 16% dari protein yang dikandungnya, (Desiana dkk., 2013).

Pengomposan limbah ampas tahu dapat menekan biaya produksi sehingga akan lebih menguntungkan dan dapat meningkatkan kandungan unsur hara yang terkandung didalamnya. Kompos adalah hasil penguraian parsial atau tidak lengkap dari campuran bahan-bahan organik yang dapat dipercepat secara artifisial oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat,

lembab dan aerobik atau anaerobik. Sedangkan pengomposan adalah proses dimana bahan organik mengalami penguraian secara biologis, khususnya oleh mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi.

Selain kompos ampas tahu, penggunaan pupuk anorganik seperti TSP dapat meningkatkan produktivitas tanaman kedelai. Fosfor (P) merupakan bagian unsur hara fungsional yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman kacang kedelai, selain itu merupakan salah satu unsur hara esensial makro yang penting. Pemberian unsur P yang cukup pada tanaman kacang kedelai, diharapkan dapat memperbaiki proses pembentukan dan perkembangan benih, sehingga menghasilkan benih yang bervigor.

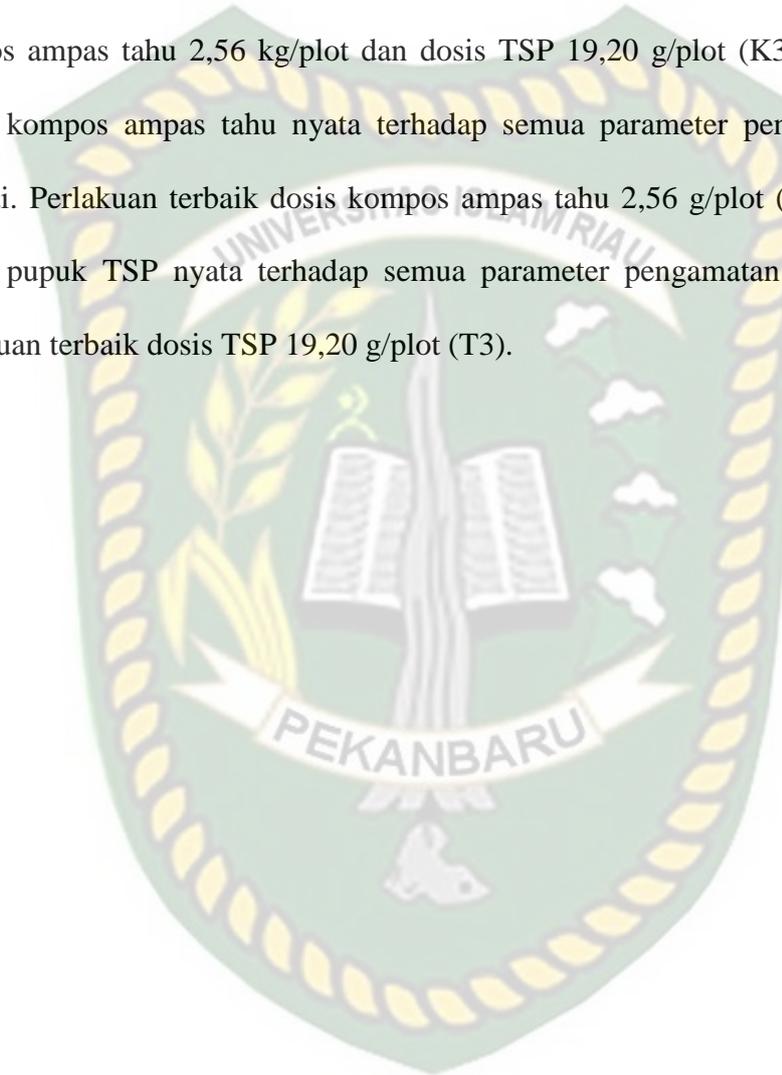
Berdasarkan uraian diatas maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Kompos Ampas Tahu dan pupuk TSP Terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max L.*)”.

Tujuan penelitian ialah ntuk mengetahui pengaruh interaksi kompos ampas tahu dan TSP terhadap pertumbuhan serta produksi kedelai.

Penelitian telah di laksanakan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharudin Nasution No.113 Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan terhitung dari bulan November 2019 sampai Februari 2020.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial terdiri dari 2 faktor, dimana faktor pertama yaitu Kompos Ampas Tahu (K) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua adalah Pupuk TSP (T) yang terdiri dari 4 taraf dan masing-masing perlakuan terdiri dari 3 ulangan, sehingga terdapat 16 kombinasi, sehingga di peroleh 48 unit percobaan. Masing-masing plot terdiri dari 8 tanaman, dan 6 tanaman sebagai sampel, sehingga jumlah keseluruhan 384 tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disimpulkan sebagai berikut : Interaksi pemberian kompos ampas tahu dan pupuk TSP memberikan pengaruh yang nyata terhadap umur berbunga, umur panen, jumlah bintil akar, berat biji kering per tanaman dan berat 100 biji kering. Perlakuan terbaik dosis kompos ampas tahu 2,56 kg/plot dan dosis TSP 19,20 g/plot (K3T3). Pengaruh utama kompos ampas tahu nyata terhadap semua parameter pengamatan yang diamati. Perlakuan terbaik dosis kompos ampas tahu 2,56 g/plot (K3). Pengaruh utama pupuk TSP nyata terhadap semua parameter pengamatan yang diamati. Perlakuan terbaik dosis TSP 19,20 g/plot (T3).



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus .2017. Produksi Kedelai di Riau. <http://rri.co.id/index.php/berita/81267/Produksi-Kedelai-Tahun-2013-Turun>. Diakses Tanggal [15 Februari 2019].
- Adisarwanto. 2014. Budidaya Kedelai Tropika. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Anonimus. 2012. Kandungan Pupuk TSP di Bogor. diakses tanggal 11 september 2019
- Arizka, P.S. 2013. Efisiensi Dosis Pupuk NPK Majemuk Dalam Meningkatkan Hasil Kedelai Varietas Grobogan. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Chaniago 2011. Morfologi tanaman kacang kedelai diakses tanggal 11 september 2019
- Darwin, H. 2011. Pengaruh Pupuk Kompos Jerami dan Pemulsaan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buah Tomat. Jurnal Agroindustri. 3 (1): 1-10.
- Dewi. R., M. K. Bangun., R. Iskandar dan M. Damanik. 2015. Respons Dua Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill.) pada Pemberian Pupuk Hayati dan NPK Majemuk. Jurnal Online Agroekoteknologi. 3(1): 276-282.
- Desiana. 2013. Pengaruh Pupuk Organik Cair Urin Sapi dan Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). Jurnal Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. 1 (1): 113-119.
- Eka Afyanti Rohmah, dan Triono Bagus Saputro Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). 2016
- Fahmi, A. 2011. Pengaruh Interaksi Hara Nitrogen Dan Fosfor Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L) Pada tanah regosol dan Latosol. Jurnal FMIPA. 10 (3): 23-30.
- Firmanto, B.H. 2011. Praktis Bercocok Tanam Kedelai Secara Intensif. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Firmansyah, M. A. 2011. Peraturan Tentang Pupuk, Klasifikasi Pupuk Alternatif dan Peranan Pupuk Organik Dalam Peningkatan Produksi Pertanian. Makalah ilmiah. Palangka Raya. Kalimantan Tengah.
- Hartatik. 2011. Pupuk Jerami Dapat Mensubstitusi Pupuk KCl. Jurnal Pengembangan Ilmu Pertanian. 31 (1):1-11.

- Hasibuan, S. 2014. Kajian Pemberian Pupuk Kompos Ampas Tahu dan Pupuk Fosfat terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). Jurnal Penelitian Pertanian BERNAS. 1 (10): 75-88
- Hery. 2011. Kiat Pintar Memproduksi Kompos dengan Penguraian Buatan Sendiri. Lili Publisher. Yogyakarta.
- Huda, F. N., Adiwirman dan Nurbaiti. 2018. Pengaruh Pemberian Kompos Ampas Tahu dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* Saccharata Sturt). JOM FAPERTA UR. 1 (5) : 1-14
- Indrayati, L. Dan S., Umar. 2011. Pengaruh Pemupukan N, P, K dan Bahan Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai di Lahan Sulfat Masam Bergambut. J. Agrista15(3): 94-101.
- Karyaningsih, S. 2012. Pemanfaatan Limbah Pertanian Untuk Mendukung Peningkatan Kualitas Lahan Dan Produktivitas Padi Sawah. Jurnal Buana Sains. 12 (2): 23-30.
- Lakitan, B. 2011. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Rajawali Press. Depok.
- Latif, M. F., Elfarisna dan Sudirman. 2017. Efektivitas pengurangan pupuk NPK dengan pemberian pupuk hayati provibio terhadap budidaya tanaman kedelai edamame. J. Agrosains Teknologi 2:105-120 Lingga, P. dan Marsono. 2013. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Manshuri, A. G. 2010. Pemupukan N, P, dan K pada Kedelai Sesuai Kebutuhan Tanaman dan Daya Dukung Lahan. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 29 (3) : 171-179.
- Miliani, A., Rosmayati dan L., A., M. Siregar. 2013. Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai terhadap Inokulasi Bradyrhizobium. J. Agroekoteknologi. 1 (2): 15-23
- Mulyani, M. 2010. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rieneka Cipta. Jakarta
- Munawar, A. 2011. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. IPB press. Bogor
- Murdiono 2018. Aplikasi Mol Keong Mas dan TSP dalam Meningkatkan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Pranata, Ayub S. 2010. Meningkatkan Hasil Panen Dengan Pupuk Organik. Agromedia Pustaka. Jakarta.

- Ratnasari, D., M.K. Bangun, R.I.M. Damanik. 2015. Respons dua varietas kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada pemberian pupuk hayati dan NPK Majemuk. *J. Agroteknologi* 1:276-282
- Rosiana, N. 2013. Bobot Akar dan Bobot Bintil Akar Efektif –Non Efektif Kacang Gude (*Cajanus cajan*) dalam Budidaya dengan Pemupukan Berbagai Sumber Fosfat. Skripsi. Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IKIP PGRI Semarang. Semarang.
- Safria, dkk 2013. Aplikasi Pupuk P (TSP) dan Urine Sapi Pada Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.).Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Septiatin, A. 2012. Meningkatkan Produksi Kedelai di Lahan Kering, Sawah, dan Pasang Surut. CV. Yrama Widya. Bandung.
- Soeryoko, H. 2011. Kiat Pintar Memproduksi Kompos Dengan Pengurai Buatan Sendiri. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Sudarsono, W.A., M. Melati, S.A. Aziz. 2013. Pertumbuhan, serapan hara dan hasil kedelai organik melalui aplikasi pupuk kandang sapi. *J. Agron. Indonesia* 1 (41): 202-208.
- Suryana, A. 2012. Pengaruh Waktu Aplikasi dan Dosis Pupuk Majemuk NPK Pada Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Varietas Grobogan. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Sutedjo, H. 2010. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Susanto. 2010. Awas Tujuh Penyakit Degeneratif. Paradigma Indonesia. Yogyakarta.
- Yulianto. 2010. Pengkajian Perbenihan Padi dan Kedelai. <http://www.w3.org/1999/html/> diakses tanggal 18 Maret 2019.
- <https://media.neliti.com/media/publications/225870-respons-tanaman-kedelai-terhadap-lingkun-d854e827.pdf> . Diakses pada 11 september 2019