

**APLIKASI BOKASHI DAUN KETAPANG DAN UREA, TSP,
KCL TERHADAP PERTUMBUHAN SERTA PRODUKSI
KACANG KEDELAI (*Glycine max L.*)**

OLEH:

MAIDANDI SAPUTRA

174110114

SKRIPSI

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



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2021**

ABSTRAK

Tujuan penelitian mengetahui pengaruh interaksi bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman kacang kedelai. Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharudin Nasution No. 113 Pemberhentian Marpoyan, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan selama 5 bulan November 2020 sampai Maret 2021. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial, terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah dosis Bokashi Daun Ketapang (D) 0, 405, 810, 1.215 g/plot. Faktor kedua adalah dosis pupuk Urea, TSP, KCL masing-masing (P) 0, 8.1, 16.2, 24.3 g/plot. Parameter yang diamati tinggi tanaman, persentase jumlah bintil akar efektif, umur berbunga, umur panen, persentase jumlah polong bernas, berat biji pertanaman, berat 100 biji. Data hasil dianalisis secara statistik dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan secara interaksi pemberian Bokashi Daun Ketapang dan Urea, TSP, KCL memberikan pengaruh nyata terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, persentase jumlah polong bernas, berat biji pertanaman, berat 100 biji. Perlakuan terbaik pada pemberian bokashi daun ketapang 1.215 g/plot dan Urea, TSP, KCL masing-masing 24,3 g/plot. Pengaruh utama bokashi daun ketapang memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati. Perlakuan terbaik pemberian bokashi daun ketapang 1.215 g/plot. Pengaruh utama Urea, TSP, KCL memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati. Perlakuan terbaik pada pemberian Urea, TSP, KCL masing-masing 24,3 g/plot.

Kata kunci: *Kacang Kedelai, Bokashi Daun Ketapang, Urea, TSP, KCL*

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “Aplikasi Bokashi Daun Ketapang dan Urea, TSP, KCL terhadap Pertumbuhan Serta Produksi kacang Kedelai (*Glycine max* L.)”.

Terimakasih kepada Ibu Ir. Hj. T. Rosmawaty, M.Si selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan hingga selesainya penulisan skripsi ini. Ucapan terimakasih penulis juga sampakan kepada Ibu Dekan Fakultas Pertanian, Ketua Prodi, Dosen dan Karyawan Tata Usaha Fakultas Pertanian Univesitas Islam Riau yang telah memberi kemudahan dalam penyelesaian skripsi ini. Ucapan terimakasih juga penulis ucapkan kepada kedua orang tua yang telah memberikan dukungan serta rekan-rekan dan semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materil sehingga selesainya penyusunan skripsi ini.

Penulis sudah berusaha semaksimal mungkin dalam penulisan skripsi ini, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritikan untuk perbaikan penulisan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat dijadikan panduan dalam melaksanakan penelitian yang akan dilakukan.

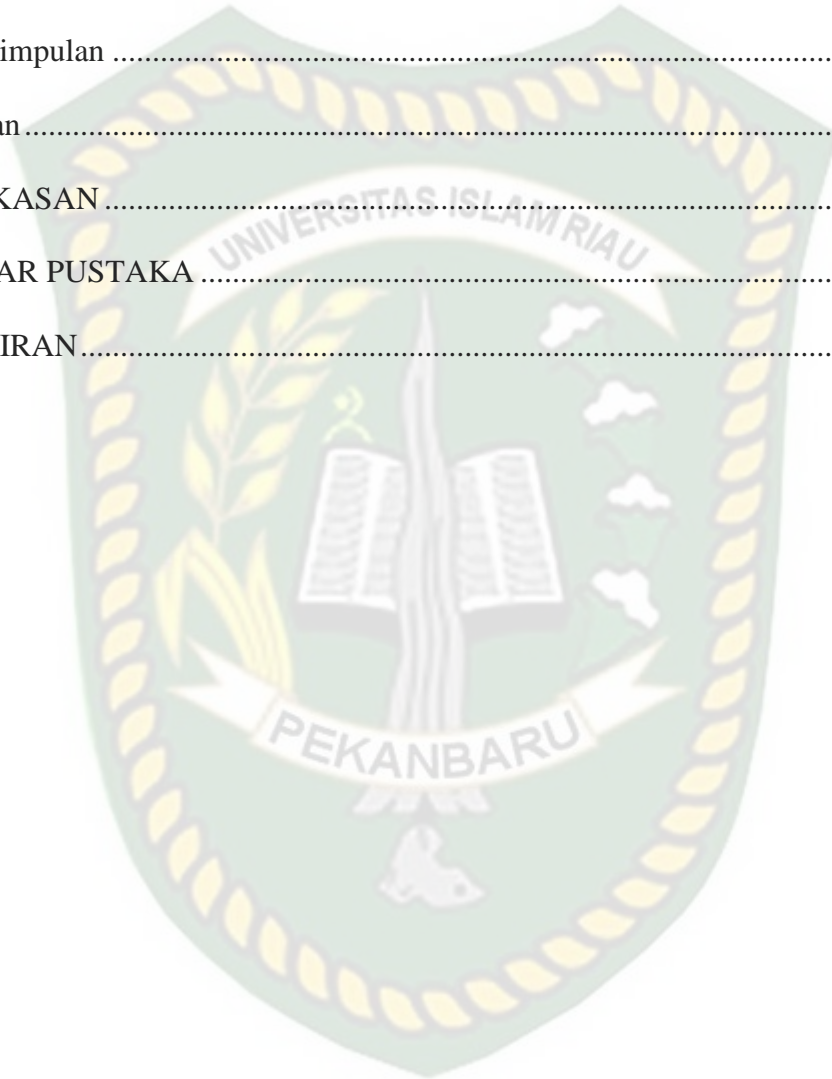
Pekanbaru, Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penelitian.....	4
C. Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
III. BAHAN DAN METODE.....	15
A. Tempat dan Waktu.....	15
B. Bahan dan Alat.....	15
C. Rancangan Percobaan.....	15
D. Pelaksanaan Penelitian.....	17
E. Parameter Pengamatan.....	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
A. Tinggi Tanaman.....	24
B. Persentase Jumlah Bintil Akar Efektif.....	30
C. Umur Berbunga.....	33
D. Umur Panen.....	36

E. Persentase Jumlah Polong Bernas	40
F. Berat Biji Pertanaman	44
G. Berat 100 Biji	47
V. KESIMPULAN DAN SARAN	52
A. Kesimpulan	52
B. Saran	52
RINGKASAN	53
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	62



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Kombinasi Perlakuan Pupuk Bokasi Daun Ketapang dan Urea, TSP, KCL.....	16
2. Rata-rata tinggi tanaman kedelai terhadap pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL.....	24
3. Rata-rata pesentase jumlah bintil akar efektif tanaman kedelai terhadap pemberian bikashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL.....	31
4. Rata-rata umur berbunga tanaman kedelai terhadap pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL.....	33
5. Rata-rata umur panen tanaman kedelai terhadap pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL.....	37
6. Rata-rata persentase jumlah polong bernas tanaman kedelai terhadap pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL.....	40
7. Rata-rata berat biji pertanaman tanaman kedelai terhadap pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL.....	44
8. Rata-rata berat 100 biji tanaman kedelai terhadap pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL.....	48

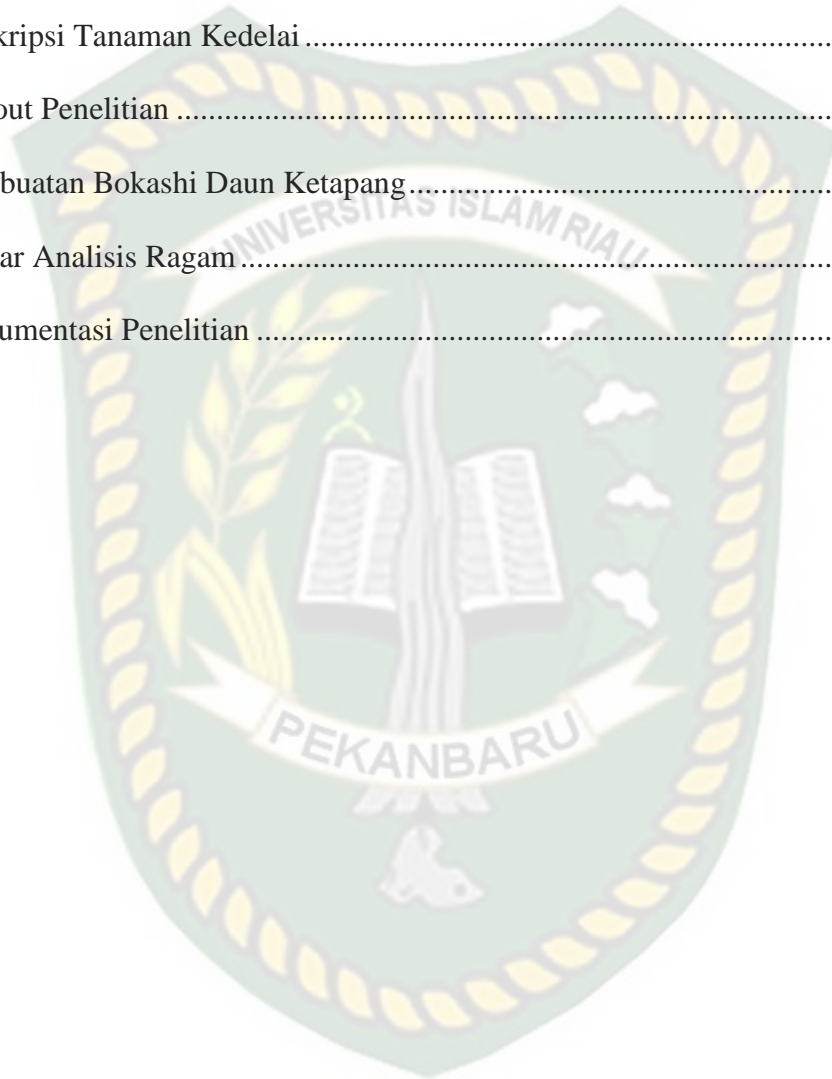
DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar</u>	<u>Halaman</u>
1. Grafik tinggi tanaman.....	28
2. Dokumentasi lahan.....	69
3. Dokumentasi bersama Dosen Pembimbing.....	69
4. Dokumentasi Panen.....	70
5. Perbandingan berat biji pertanaman pada perlakuan D3P3 dangan D0P0...	70
6. Perbandinga berat 100 biji pada perlakuan D3P3 dangan D0P0.....	70



DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian	62
2. Deskripsi Tanaman Kedelai	63
3. Layout Penelitian	64
4. Pembuatan Bokashi Daun Ketapang	65
5. Daftar Analisis Ragam	67
6. Dokumentasi Penelitian	69



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* L.) merupakan salah satu komoditi kacang-kacangan yang menjadi sumber protein nabati utama bagi masyarakat Indonesia. Konsumsi utamanya dalam bentuk tempe dan tahu yang merupakan lauk pauk bagi masyarakat Indonesia. Berkembangnya teknologi pengolahan pangan telah memicu berkembangnya industri pangan berbahan baku kedelai. Dengan berkembangnya industri tersebut mampu memberikan peluang yang sangat besar bagi agribisnis kedelai, melalui dari usahatani, pengolahan, sampai dengan pemasaran produk olahannya.

Konsumsi kedelai di Indonesia semakin meningkat setiap tahunnya seiring dengan pertambahan jumlah penduduk serta banyaknya industri pengolahan makanan berbahan baku kedelai. Namun peningkatan tersebut tidak diimbangi dengan produktivitas kedelai yang masih rendah.

Produksi kedelai di Riau dari tahun ketahun cenderung menunjukkan angka yang tidak stabil. Produksi kedelai pada tahun 2015 mampu memproduksi kedelai sebesar 2.145 ton, pada tahun 2016 produksi kedelai meningkat mencapai 2.654 ton, dan pada tahun 2017 produksi kedelai menurun menjadi 1.436 ton. Walaupun produksi kedelai mengalami fluktuasi setiap tahunnya, tetapi jumlahnya tidak memenuhi kebutuhan konsumen di daerah Riau (Badan Pusat Statistik, 2018).

Upaya untuk meningkatkan mutu dan produksi kedelai, dapat dilakukan dengan berbagai cara diantaranya dengan penyediaan unsur hara yang cukup pada tanah, pemberian zat pengatur tumbuh sesuai dengan kebutuhan tanaman sehingga

mampu memproduksi dan memperoleh hasil yang maksimal, dan aspek produksi berdasarkan luas lahan. Usaha yang dilakukan dalam penyediaan unsur hara pada tanaman untuk meningkatkan hasil kedelai dapat digunakan pupuk organik saah satunya limbah pupuk organik.

Limbah sering diartikan sebagai bahan buangan atau bahan sisa dari proses pengolahan hasil pertanian. Proses penghancuran limbah secara alami berlangsung lambat, sehingga limbah tidak saja mengganggu lingkungan sekitar tetapi juga mengganggu kesehatan manusia. Daun ketapang banyak dijadikan limbah oleh masyarakat karena masyarakat sering menumpukannya kemudian dibakar sehingga menyebabkan polusi udara yang semakin meningkat maka dari itu harus ada bisa memanfaatkannya. Saat ini pemanfaatan daun ketapang tersebut masih sangat sedikit, hal ini menyebabkan daun ketapang masih tetap menjadi bahan limbah yang mengganggu lingkungan.

Daun ketapang dibuang dengan jumlah yang banyak bisa membutuhkan lahan yang banyak pula dan bisa mengurangi estetika atau dengan dibakar secara langsung dapat menambah emisi karbon dalam atmosfer. Untuk memaksimalkan limbah dari daun ketapang, sangat perlu di cari alternatif inovasi teknologi lain yang akan lebih bermanfaat salah satunya dijadikan sebagai bokashi daun ketapang.

Keuntungan penggunaan dari bokashi adalah struktur tanah yang lebih baik karena tanah cukup unsur hara makro maupun mikro, mampu mengurangi residu pupuk buatan yang telah jenuh dan tidak bisa dinetralisir oleh tanah, tanaman lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit, kapasitas hasil produksi meningkat, kualitas produksi lebih baik, mengurangi dosis seta biaya penggunaan pupuk buatan atau kimia maupun anorganik.

Dampak dari penggunaan pupuk anorganik menghasilkan peningkatan produktivitas tanaman yang cukup tinggi, namun penggunaan pupuk anorganik dalam jangka yang relatif lama umumnya berakibat buruk, meningkatkan residu pada produksi tanaman, dan tidak ramah terhadap lingkungan. Oleh karena itu harus dibarengi dengan penggunaan bahan organik seperti bokashi yang dapat memperbaiki sifat fisik, biologis, dan kimia tanah dan meningkatkan produksi tanaman.

Pupuk Urea mengandung kadar N 45-46 % membuat daun tanaman lebih hijau (chlorophy) yang mempunyai peranan sangat penting dalam proses 3 fotosintesa mempercepat pertumbuhan tanaman tinggi, jumlah cabang dan anakan tanaman kacang tanah.

selain pupuk Urea pupuk TSP sangat berguna untuk merangsang pertumbuhan akar , khususnya tanaman muda Kemudian sebagai bahan mentah untuk pembentukan protein, mempercepat pembungaan , pemasakan biji dan pemasakan buah tanaman kacang tanah.

Pupuk fosfat merupakan salah satu pupuk yang mempunyai peran penting untuk tanaman kedelai, dapat merangsang perkembangan akar sehingga tanaman akan lebih tahan terhadap kekeringan, mempercepat pembungaan, dan pemasakan buah, biji atau gabah selain itu juga dapat menambah nilai gizi (lemak dan protein) dari biji (Sihaloho dkk., 2015).

Pupuk TSP sangat perlu digunakan dalam pembentukan biji menjadi bentuk yang sempurna pada tanaman kacang-kacangan. Maka dari itu TSP tersebut sangat tepat digunakan dalam budidaya kacang kedelai, supaya meningkatkan produks dari kacang kedelai.

Pupuk KCL peranannya antara lain mempercepat fotosintesis membantu pembentukan protein dan dan pembentukan biji. Pupuk KCl yang diberikan berperan penting pada proses fotosintesis yaitu dalam proses translokasi fotosintat termasuk ke bagian akar, selanjutnya hasil fotosintat tersebut dimanfaatkan oleh *Rhizobium* untuk pertumbuhan tanaman dan perkembangannya.

Berdasarkan uraian diatas, penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Aplikasi Bokashi Daun Ketapang dan Urea, TSP, KCL terhadap Pertumbuhan serta Produksi kacang Kedelai (*Glycine mex L.*)”

B. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi bokashi daun ketapang dan pupuk Urea, TSP, KCL terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman kacang kedelai.
2. Untuk mengetahui pengaruh bokashi daun ketapang terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman kacang kedelai.
3. Untuk mengetahui pengaruh pupuk Urea, TSP, KCL terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman kacang kedelai.

C. Manfaat Penelitian

1. Dapat menambah pengetahuan bagi mahasiswa dalam budidaya tanaman kacang kedelai dengan menggunakan bokashi daun ketapang dan pupuk Urea, TSP, KCL.
2. Dapat memberikan kontribusi dalam menambah kajian bagi masyarakat dan mahasiswa.
3. Dapat menambahkan pengetahuan dan inovasi bagi masyarakat dalam penggunaan pupuk berdasarkan perlakuan yang digunakan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Kedelai adalah tanaman yang dimanfaatkan bijinya, biji merupakan alat perkembangbiakan tumbuh-tumbuhan. Allah Subhanahu Wata'ala berfirman dalam QS. Yassin ayat 33, yang artinya: *“Dan suatu tanda (kekuasaan Allah yang besar) bagi mereka adalah bumi yang mati. Kami hidupkan bumi itu dan kami keluarkan padanya biji-bijian, maka dari padanya mereka makan”*.

Disebut dalam QS. Yasin ayat 33, bahwa Allah menghidupkan kembali yang mati (tanah) dengan segala isinya dan menumbuhkan biji-bijian sebagai nikmat serta merupakan sumber makan bagi manusia, hal ini merupakan bukti kekuasaan Allah melalui segala yang diciptakannya. Hal ini diperkuat oleh sabda Nabi Muhammad shallallahu 'alaihi wasalam, yaitu: *“Barang siapa mempunyai tanah (pertanian), hendaklah ia mengolahnya”* (HR Bukhori)

Pada muka bumi ini terdapat bermacam-macam tumbuhan yang tumbuh karena hendak Allah Subhanahu wata'ala dan dengan kehendaknya turunlah hujan yang menumbuhkan seluruh tumbuhan diatas muka bumi. Sebagaimana dijelaskan didalam QS. Qaf ayat 9 yang artinya: *“Dan kami turunkan dari langit air yang banyak manfaatnya lalu kami tumbuhkan dengan air itu pohon-pohon dan biji-biji tanaman yang diketam”* (Q.S Qaf: 9)

Tanaman kedelai (*Glycine max. L*) adalah salah satu jenis tanaman pangan yang sangat dibutuhkan karena menjadi bahan baku pembuatan tempe, tahu, kecap dan sebagainya. Berdasarkan peninggalan arkeologi, tanaman ini telah dibudidayakan sejak 3500 tahun yang lalu di Asia Timur. Kedelai merupakan sumber utama protein nabati dan minyak nabati dunia. Penghasil kedelai utama dunia adalah Amerika Serikat, meskipun kedelai praktis baru dibudidayakan

masyarakat di luar Asia setelah tahun 1910. Kedelai mulai dikenal di Indonesia sejak abad ke -16. Awal mula penyebaran dan pembudidayaan keelai yaitu di Pulau Jawa, kemudian berkembang ke Bali, Nusa Tenggara, dan pulau-pulau lainnya. Pada awalnya, kedelai dikenal dengan beberapa nama botani, yaitu *Glycine soja* dan *Soja max*. Namun pada tahun 1948 telah disepakati bahwa nama botani diterima dalam istilah ilmiah, yaitu *Glycine max*. L (Pekakekal, 2016).

Berdasarkan taksonomi tumbuhan, tanaman kedelai diklasifikasikan sebagai berikut: Divisio: *Spermatophyta*, Classis: *Dicotyledoneae*, Ordo: *Rosales*, Familia: *Papilionaceae*, Genus: *Glycine*, Species: *Glycine max*. L (Adisarwanto, 2014).

Kandungan protein biji kedelai cukup tinggi sehingga kedelai termasuk ke dalam lima bahan makanan yang mengandung berprotein tinggi. Kedelai mengandung air 9%, protein 40%, lemak 18%, serat 3.5%, gula 7%. Selain itu, kandungan vitamin E kedelai sebelum pengolahan cukup tinggi. Vitamin E merupakan vitamin larut lemak atau minyak (Anonimus, 2012).

Tanaman kedelai beriklim tropis dan subtropis. Tanaman kedelai dapat tumbuh baik di daerah yang memiliki curah hujan sekitar 100 – 400 mm/bulan. Sedangkan untuk mendapatkan hasil optimal, tanaman kedelai membutuhkan curah hujan antara 100 – 200 mm/bulan. Suhu yang dikehendaki tanaman kedelai antara 21 – 34⁰C, akan tetapi suhu optimum bagi pertumbuhan tanaman kedelai 23 – 27⁰C. Pada proses perkecambahan benih kedelai memerlukan suhu yang cocok sekitar 30⁰C (Arifin, 2013).

Tanaman kedelai dapat tumbuh baik pada tanah alluvial, regosol, grumosol, latosol atau andosol. Toleransi keasaman tanah sebagai syarat tumbuh bagi kedelai adalah pH 5,8 – 7,0. Pada pH kurang dari 5,5 pertumbuhannya sangat

terlambat karena keracunan aluminium. Pertumbuhan bakteri bintil dan proses nitrifikasi (proses oksidasi amoniak menjadi nitrit atau proses pembusukan) akan berjalan kurang baik (Arifin, 2013).

Sistem perakaran tanaman kedelai terdiri dari sebuah akar tungga yang terbentuk dari calon akar, sejumlah akar sekunder yang tersusun dalam empat baris sepanjang akar tunggang, cabang akar sekunder dan cabang akar adventif yang tumbuh di bagian bawah hipokotil. Bintil akar pertama terlihat 10 hari setelah tanam. Populasi tanaman yang rapat dapat mengganggu pertumbuhan akar. Umumnya sistem perakaran terdiri dari akar lateral yang berkembang 10-15 cm di atas akar tunggang. Dalam berbagai kondisi, sistem perakaran terletak 15 cm di tanah yang tetap berfungsi mengadopsi dan mendukung kehidupan tanaman. Kedelai yang tergolong kedalam leguminosa dicirikan oleh kemampuannya untuk membentuk bintil akar, yang disebabkan salah satunya dari pemberian *Rhizobium japonicum*. Yang mampu menambatkan nitrogen dan bermanfaat bagi tanaman (Adie dan krinawati, 2016).

Pertumbuhan batang kedelai dibedakan menjadi dua tipe, yaitu tipe determinate dan indeterminate. Perbedaan sistem pertumbuhan batang ini didasarkan atas keberadaan bunga pada pucuk batang. Pertumbuhan batang tipe determinate ditunjukkan dengan batang yang tidak tumbuh lagi pada saat tanaman mulai berbunga. Sementara pertumbuhan batang tipe indeterminate dicirikan bila pucuk batang tanaman masih bisa tumbuh daun, walaupun tanaman sudah mulai berbunga. Di samping itu, ada varietas hasil persilangan yang mempunyai tipe batang mirip keduanya sehingga dikategorikan sebagai semi-determinate atau semi indeterminate (Adisarwanto, 2014).

Pada tanaman kedelai memiliki empat tipe daun yang berbeda, yaitu kotiledon atau daun biji, daun primer sederhana, daun bertiga, dan profila. Daun primer sederhana berbentuk seperti telur (oval) berupa daun tunggal (unifoliolat) dan bertangkai dengan panjang 1-2 cm, terletak bersebrangan pada buku pertama di atas kotiledon. Daun-daun selanjutnya yang tumbuh pada batang utama dan pada cabang ialah daun bertiga (trifoliolat) (Adie dan Krisnawati, 2016).

Tanaman kacang-kacangan termasuk tanaman kedelai, mempunyai dua stadia tumbuh, yaitu stadia vegetative dan stadia reproduktif. Stadia vegetative mulai dari tanaman berkecambah sampai saat berbunga, sedangkan stadia reproduktif mulai dari pembentukan bunga sampai pemasakan biji. Tanaman kedelai di Indonesia yang mempunyai panjang hari rata-rata sekitar 12 jam dan suhu udara yang tinggi ($\geq 30^{\circ}\text{C}$), sebagian besar mulai berbunga pada umur antara 5 – 7 minggu (Adisarwanto, 2014).

Tanaman kedelai mempunyai bunga yang sempurna, yaitu dalam satu bunga terdapat alat kelamin jantan (benang sari/serbuk sari) dan alat kelamin betina (putik). Bunga kedelai berwarna ungu atau putih. Bunga kedelai biasanya berukuran panjang sekitar enam sampai tujuh milimeter dan secara keseluruhan ukurannya kecil. Struktur bunga kedelai yang sedemikian rupa menjadikan bunga tersebut melakukan suatu pembatasan terhadap penyerbukan, yakni penyerbukan yang mereka kontrol sendiri, yaitu penyerbukan sendiri. Penyerbukan sendiri yaitu kepala putik di serbuki oleh tepung sari dari bunga yang sama (Merita, 2011).

Buah pada tanaman kedelai adalah buah polong (kacang-kacangan). Polong kedelai pertama kali terbentuk sekitar 7 – 10 hari setelah munculnya bunga pertama. Panjang polong muda sekitar 1 cm. Jumlah polong yang terbentuk

pada setiap ketiak tangkai daun sangat beragam, antara 1- 10 buah dalam setiap kelompok. Pada setiap tanaman, jumlah polong dapat mencapai lebih dari 50, bahkan ratusan. Kecepatan pembentukan polong dan pembesaran biji akan semakin cepat setelah proses pembentukan bunga berhenti. Ukuran dan bentuk polong menjadi maksimal pada saat awal periode pemasakan biji. Hal ini kemudian diikuti oleh perubahan warna polong, dari hijau menjadi kuning kecoklatan pada saat masak (Adisarwanto, 2014).

Biji tanaman kedelai memiliki bentuk, ukuran dan warna yang sangat bervariasi tergantung dengan varietasnya. Bentuk biji bulat lonjong, bulat dan bulat agak pipih. Warna biji berwarna putih, kuning, hijau, coklat, hingga berwarna kehitaman. Ukuran biji kedelai memiliki ukuran kecil, sedang, dan besar. Namun, di beberapa negara memiliki ukuran sekitar 25 gram/100 biji, sehingga dikatakan biji dengan kategori berukuran besar (Balitkabi, 2012).

Biji kedelai umumnya berbentuk bulat atau bulat pipih sampai bulat lonjong. Ukuran biji di Indonesia dikelompokkan menjadi 3 kelas yaitu biji kecil (<10 g/100 biji), biji sedang (10-14 g/100 biji) dan biji besar (>13 g/100 biji). Biji sebagian besar tersusun oleh kotiledon dan dilapisi oleh kulit biji (*testa*). Antara kulit biji dan kotiledon terdapat lapisan endosperm (Adie dan Kerisnawati, 2016).

Dalam proses pertanian menekankan adanya pemupukan untuk membantu menyuburkan tanah dan tanaman. Pupuk yang digunakan terdiri dari dua macam pupuk organik dan anorganik. Pupuk organik adalah pupuk yang memanfaatkan sampah daun, kotoran hewan dan serasah. Sedangkan pupuk anorganik yaitu pupuk yang sengaja dibuat di pabrik seperti Urea, KCl, SP-36, dan lain-lain. Pemupukan dilakukan sesuai kondisi tanaman dan tanah. Ketika tanaman kekurangan suatu unsur maka dilakukan pemupukan. Selain pupuk tanaman juga

memerlukan perawatan intensif seperti pengairan, pembajakan untuk menunjang pertumbuhan tanaman (Siamrun, 2013).

Tujuan pemupukan itu adalah untuk memelihara dan memperbaiki kesuburan tanah dengan pemberian zat hara kedalam tanah yang langsung atau tidak langsung dapat menyumbangkan bahan makanan pada tanaman. Selain itu juga dapat memperbaiki lingkungan tanah sebagai tempat tumbuh tanaman yang dibudidayakan (Agustina, 2013).

Pemupukan yang baik mampu meningkatkan produksi hingga mencapai produktivitas yang standar sesuai dengan kelas kesesuaian lahannya (Hapsari, 2013). Dosis pupuk ditentukan berdasarkan umur tanaman, jenis tanah, kondisi penutup tanah, kondisi visual tanaman. Rekomendasi pemupukan yang diberikan oleh lembaga penelitian selalu mengacu pada konsep 4T yaitu: tepat jenis, tepat dosis, tepat cara, dan tepat waktu pemupukan. Pemupukan yang efektif dan efisien dapat dicapai dengan memperhatikan beberapa hal yaitu: jenis dan dosis pupuk, cara pemberian pupuk, waktu pemupukan, tempat dan aplikasi serta pengawasan dalam pelaksanaan pemupukan (Poeloengan dkk., 2003 dalam Padmanabha, 2014).

Menurut Lioriansyah (2010), bahan organik dapat berperan langsung sebagai sumber hara bagi tanaman setelah mengalami proses mineralisasi dan secara tidak langsung dapat menciptakan suatu kondisi lingkungan pertumbuhan yang lebih baik dengan mempengaruhi kondisi fisik, kimia dan biologi tanah. Bahan organik selain berpengaruh terhadap ketersediaan hara, juga berpengaruh langsung terhadap fisiologi tanaman, seperti peningkatan kegiatan respirasi yang merangsang peningkatan serapan hara sehingga meningkatkan pertumbuhan tanaman maksimal. Bahan organik yang diharapkan dapat memperbaiki sifat-sifat tanah dan hasil tanaman adalah bokashi.

Bokashi adalah salah satu kata dari bahasa Jepang yang berarti bahan organik yang telah difermentasikan. Bokashi dibuat dengan memfermentasikan bahan organik seperti sekam padi, jerami, dedak, hijauan daun menggunakan aktivator bakteri pengurai atau EM4 (*Effektive Microorganism 4*). Bokashi sudah digunakan petani Jepang dalam perbaikan tanah secara tradisional dalam upaya meningkatkan keragaman mikroba dalam tanah dan meningkatkan unsur hara dalam tanah (Irawan, 2012).

Bokashi dapat digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pengaruh terhadap sifat fisik tanah yaitu melalui pembentukan agregat tanah sehingga dapat memperbaiki struktur tanah. Pengaruh terhadap sifat kimia tanah adalah meningkatnya kandungan unsur hara tanah, sedangkan pengaruhnya terhadap biologi tanah adalah meningkatnya populasi dan aktivitas mikroorganisme sehingga ketersediaan unsur hara akan meningkat pula. Bahan organik bokashi dapat mensuplai unsur hara bagi tanaman, seperti: N, P, K, Ca, Mg dan S. Unsur-unsur itulah yang digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhannya (Gabesius, dkk, 2012).

Bahan untuk pembuatan bokashi dapat diperoleh dengan mudah di lingkungan sekitar atau lahan pertanian salah satunya ialah daun ketapang. Daun ketapang merupakan salah satu jenis limbah berdasarkan wujudnya merupakan limbah dalam bentuk padat yang dapat terurai, sehingga berdasarkan jenis senyawanya limbah daun ketapang merupakan limbah organik, lalu berdasarkan sumbernya limbah daun ketapang merupakan limbah yang berasal dari alam. Penggunaan bahan organik seperti bokashi daun ketapang memiliki kandungan nitrogen sebesar 3,92 % sebelum dilakukan pengomposan (Orwa, dkk, 2009).

Farida dan Hamdani (2013) menyimpulkan, bahwa terdapat interaksi antara pupuk organik bokasi dan pupuk nitrogen terdapat jumlah daun, pemberian pupuk organik bokasi 10 ton/ha berpengaruh baik terhadap komponen kualitas bunga yaitu mampu menghasilkan tangkai bunga terpanjang dan jumlah kuntum bunga terbanyak.

Kebutuhan tanaman akan unsur hara N lebih tinggi dibandingkan dengan unsur hara lainnya. Beberapa pupuk yang mengandung unsur nitrogen (N) antara lain pupuk Urea (kandungan nitrogen 45-46%), pupuk Za (kandungan nitrogen 21%), kalium nitrat (kandungan nitrogen 15,5%), pupuk amonium nitrat dan pupuk kalsium amonium nitrat (Septiana, 2019).

Pupuk urea adalah senyawa organik dengan rumus kimia CON_2H_4 ataupun $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$. Selain unsur nitrogen, urea juga tersusun dari unsur hidrogen, karbon dan oksigen. Urea mengandung unsur nitrogen yang cukup tinggi sebesar 45-46%. Nitrogen yang terkandung didalam pupuk urea diserap tanaman dalam bentuk Nitrat (NO_3). Pupuk Urea berbentuk butiran-butiran seperti kristal dengan warna putih dan memiliki tekstur yang cukup kasar. Pupuk urea memiliki sifat sangat mudah menghisap air (Suhartono, 2012).

Pupuk Urea memiliki peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan vegetatif tanaman. Selain membuat daun lebih hijau dan segar, pupuk Urea berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman, meningkatkan jumlah kandungan protein dalam tanaman. Pemberian pupuk urea dengan dosis yang tepat dapat meningkatkan produktivitas tanaman (Septiana, 2019).

Hasil penelitian Fajri dan Soelistyono (2018) pemberian pupuk Urea terhadap tanaman kale dengan dosis 200 kg/ha mampu memberikan hasil yang lebih baik pada pertumbuhan tanaman dan jumlah daun.

Unsur Fosfor sangat penting peranannya untuk tanaman. Khususnya pada saat pembentukan biji menjadi bentuk yang sempurna, serta mempercepat pemasakan buah agar tahan terhadap kekeringan. Pada kondisi kekurangan P terjadi ketika umur tanaman masih muda, karena belum adanya kemampuan yang seimbang antara penyerapan P oleh akar dan P yang dibutuhkan oleh tanaman (Kustiawan ddk, 2014).

Pupuk TSP adalah nutrient anorganik yang digunakan untuk memperbaiki hara tanah dalam bidang pertanian. TSP merupakan singkatan dari triple super phosphate. Pupuk TSP berbentuk butiran/ granular, Rumus kimia triple super phosphate ialah $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)$. Dengan Kadar P_2O_5 (PHOSPHATE) pupuk ini sekitar 46% (Annonim, 2015).

Pupuk TSP berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah cabang, umur panen, persentase polong bernas pertanaman, jumlah pada polong pertanaman, berat biji 100 buah kering dan berat biji kering keseluruhan. Perlakuan terbaik TSP dengan dosis 12 g/plot atau 100 kg/h pada kacang kedelai (Ardiansyah R, 2016).

Usaha untuk meningkatkan pertanian tidak terlepas dari peran pupuk sebagai pendukung kesuburan tanah, terutama pupuk yang mengandung P (fosfor) dengan konsentrasi relatif tinggi. Pemupukan P pada tanah yang miskin hara dapat meningkatkan hasil, karena unsur P sangat diperlukan bagi pertumbuhan dan pembentukan biji kacang hijau. Kekurangan unsur P menyebabkan tanaman kacang hijau kerdil, daun kecil berwarna hijau pucat, polong yang terbentuk sedikit dan hasil rendah. Dosis pemupukan nitrogen dalam bentuk urea yang dibutuhkan kacang hijau antara 60-90 kg/ha serta dosis fosfat dalam bentuk SP36 antara 60- 120 kg/ha. Efektivitas pemupukan harus tetap dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil kacang hijau (Sutarwi dkk, 2013).

Usaha yang dilakukan dalam penyediaan unsur hara untuk meningkatkan hasil kacang hijau dapat ditempuh dengan cara pemupukan. Kacang hijau memerlukan unsur hara dalam jumlah relatif banyak. Salah satu peranan fosfat adalah mendorong pertumbuhan tunas, akar tanaman, meningkatkan aktifitas unsur hara lain seperti nitrogen dan kalium yang seimbang bagi kebutuhan tanaman. Fosfat sangat diperlukan oleh tanaman pada saat pembentukan biji sehingga menjadi bentuk yang sempurna dan fosfat juga berguna untuk mempercepat kemasakan buah dan tahan terhadap kekeringan (Syafria, 2013).

Nurhayati (2012), mengemukakan bahwa pupuk KCl diperlukan oleh tanaman untuk memenuhi kebutuhan unsur hara Kalium (K). Adapun manfaat unsur hara Kalium (K) adalah : (1) Memperlancar proses fotosintesa, (2) Memacu pertumbuhan tanaman pada tingkat permulaan, (3) Memperkuat ketegaran batang sehingga mengurangi resiko mudah rebah, (4) Mengurangi kecepatan pembusukan hasil selama pengangkutan dan penyimpanan, (5) Menambah daya tahan tanaman terhadap serangan hama, penyakit dan kekeringan, (6) Memperbaiki mutu hasil yang berupa bunga dan buah (rasa dan warna).

Anjuran umum pemupukan berimbang menggunakan pupuk tunggal KCl pada tanaman mentimun oleh Petro kimia Gresik yaitu 100 kg/ha. Pupuk kalium dalam bentuk KCl dapat membantu memperkuat jaringan tanaman serta mempertebal dinding sel epidermis sehingga mampu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan patogen secara mekanis (Nurhayati, 2012).

III. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution KM 11 No. 113 Perhentian Marpoyan, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 5 bulan terhitung dari November 2020 sampai Maret 2021 (Lampiran 1).

B. Bahan dan Alat

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai Varietas Anjasmoro (Lampiran 2), pupuk Bokashi Daun Ketapang (Lampiran 4), pupuk Urea, pupuk TSP, pupuk KCL, Iannate 25 EC, Furadan, anteracol M-45, plat seng, cat minyak dan kuas. Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, garu, parang, martil, meteran, gembor, hand sprayer, gunting, timbangan analitik, kamera dan alat tulis.

C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial 4x4 yang terdiri dari 2 faktor, faktor pertama yaitu Pupuk Bokashi Daun Ketapang (D) dengan 4 taraf perlakuan, Faktor kedua yaitu pupuk Urea, TSP, KCL (P) dengan 4 taraf perlakuan sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan. Dimana setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan sehingga diperoleh 48 satuan percobaan (plot). Setiap satuan percobaan (plot) terdiri dari 9 tanaman dan 3 diantaranya dijadikan sebagai tanaman sampel, sehingga didapat 432 tanaman.

Adapun kombinasi perlakuannya adalah sebagai berikut:

Faktor pertama adalah pemberian bokashi daun Ketapang (D) terdiri dari 4 taraf yaitu:

D0 = Tanpa Pemberian Bokashi Daun Ketapang

D1 = Bokashi Daun Ketapang 405 g/ plot (5 ton/ha)

D2 = Bokashi Daun Ketapang 810 g/plot (10 ton/ha)

D3 = Bokashi Daun Ketapang 1.215 g/plot (15 ton/ha)

Faktor kedua adalah berbagai dosis pupuk Urea, TSP, KCL (P) terdiri dari 4 taraf yaitu:

P0 = Tanpa pemberian Urea, TSP, KCL

P1 = Dosis Urea, TSP, KCL masing-masing 8,1 g/plot (100 kg/ha)

P2 = Dosis Urea, TSP, KCL masing-masing 16,2 g/plot (200 kg/ha)

P3 = Dosis Urea, TSP, KCL masing-masing 24,3 g/plot (300 kg/ha)

Kombinasi Perlakuan Pupuk Bokashi Daun Ketapang dan Urea, TSP, KCL dapat dilihat pada tabel 1 dibawah.

Table 1. Kombinasi Perlakuan Pupuk Bokashi Daun Ketapang dan Urea, TSP, KCL pada Tanaman Kedelai.

Perlakuan Pupuk Bokashi Daun Ketapang	Perlakuan Urea, TSP, KCL			
	P0	P1	P2	P3
D0	D0P0	D0P1	D0P2	D0P3
D1	D1P0	D1P1	D1P2	D1P3
D2	D2P0	D2P1	D2P2	D2P3
D3	D3P0	D3P1	D3P2	D3P3

Data hasil pengamatan masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik. Apabila F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata (BNJ) pada taraf 5 %.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Lahan

Lahan penelitian yang digunakan berukuran 9 m x 12 m. lahan tersebut kemudian dibersihkan dari sisa rumput dan sisa tanaman lainnya, selanjutnya pengolahan tanah yang dilakukan sebanyak 2 kali, pengolahan tanah yang pertama dilakukan dengan cara mencangkul tanah dengan kedalaman 20-30 cm. pengolahan tanah kedua dilakukan 7 hari setelah pengolahan tanah pertama yaitu melakukan pembalikan dan penggemburan tanah sekaligus pembuatan plot.

2. Pembuatan Plot

Pembuatan plot dilakukan setelah pengolahan lahan kedua sebanyak 48 plot dengan ukuran 90 cm x 90 cm, tinggi plot 20 cm dan jarak antar plot 50 cm. pembuatan plot dilakukan dengan menggunakan cangkul.

3. Pembuatan Bokashi Daun Ketapang

Proses pembuatan bokashi dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Bahan yang digunakan dalam pembuatan bokashi daun ketapang adalah daun ketapang, dedak, dolomit, air, larutan EM-4 dan gula merah (Lampiran 4).

4. Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan 1 minggu sebelum pemberian perlakuan pada setiap plot (satuan percobaan) sesuai dengan perlakuan penelitian. Pemasangan label digunakan agar memudahkan dalam melakukan pemberian perlakuan dan pengamatan dari masing-masing plot (Lampiran 3).

5. Pemberian Perlakuan

a. Pemberian Perlakuan Pupuk Bokashi Daun Ketapang

Bokashi Daun Ketapang diberikan hanya satu kali yaitu dua minggu sebelum tanam, pemberian pupuk bokashi daun ketapang dilakukan dengan cara dicampur merata diatas permukaan plot kemudian, pemberian pupuk sesuai dengan dosis masing-masing taraf perlakuan yaitu tanpa pemberian pupuk Pupuk Bokashi Daun Ketapang (D0), pemberian pupuk Pupuk Bokashi Daun Ketapang 405 g/plot (D1), Ketapang 805 g/plot (D2) dan 1.215 g/plot (D3), setelah ditaburkan pupuk Bokashi Daun Ketapang diaduk agar tercampur rata dengan tanah.

b. Pemberian Perlakuan Pupuk Urea, TSP, KCL

Pemberian perlakuan dilakukan pada saat penanaman. Cara pemberian Urea, TSP, KCL ini adalah dengan cara membuat larikan atau barisan diantara tanaman. Pupuk di berikan dengan jarak 5 – 10 cm dari tanaman. Pemberian perlakuan sesuai dengan dosis, yakni tanpa pemberian pupuk Urea, TSP, KCL P0, pemberian pupuk Urea, TSP, KCL masing-masing P1: 8,1 g/plot, P2: 16,2 g/plot dan P3: 24,3 g/plot.

6. Inokulasi Benih

Sebelum melakukan penanaman terlebih dahulu benih diinokulasi dengan menggunakan legin. Inokulasi dilakukan dengan benih dibasahkan terlebih dahulu, legin di berikan sebanyak 7,5 g/kg, benih yang telah dicampur dengan legin segera ditanam. Tujuan melakukan inokulasi adalah untuk menularkan bakteri Rhizobium pada benih.

7. Penanaman

Setelah dilakukan inokulasi benih kedelai siap ditanam. Setiap lubang tanam, ditanam 1 benih kedelai, dengan kedalaman 5 cm, dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm, setiap plot terdiri dari 9 tanaman dengan total keseluruhan tanaman 432 tanaman.

8. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan 2 kali dalam satu hari yaitu pagi dan sore hari. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor. Ketika intensitas hujan tinggi dan tanah dalam kondisi lembab maka penyiraman tidak dilakukan. Penyiraman dilakukan sampai akhir penelitian.

b. Penyiangan

Penyiangan dilakukan untuk menekan pertumbuhan gulma di sekitar tanaman dengan cara mencabut gulma dengan tangan untuk gulma yang berada diatas permukaan plot dan membersihkan dengan cangkul pada gulma yang berada diantara plot dan sekitar lahan penelitian. Penyiangan pertama dilakukan pada umur 2 MST. Penyiangan kedua dilakukan pada saat tanaman berumur 5 MST. Penyiangan bertujuan agar tanaman tidak bersaing dengan gulma dalam penyerapan unsur hara dan air.

c. Pembumbunan

Pembumbunan dilakukan satu kali pada saat tanaman berumur 3 minggu. Dengan tujuan untuk menutupi bagian disekitar perakaran, agar akar tanaman menjadi kokoh, tidak mudah roboh dengan cara mengemburkan tanah yang ada disekitar tanaman. Pembumbunan dilakukan dengan menggunakan cangkul.

d. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara preventif dan secara kuratif. Pengendalian secara preventif yaitu dengan menggunakan benih yang sehat, menjaga kebersihan lahan penelitian, pencegahan terjadinya luka pada bibit, pembuatan parit yang baik sehingga tidak tergenang, dan pengawasan lahan dengan baik dan rutin. Pengendalian secara kuratif pada saat tanaman terserang hama dan penyakit, dengan penyemprotan insektisida dan fungisida.

Dalam penelitian ini terdapat 3 hama utama yang menyerang tanaman kacang kedelai yaitu kutu kebul (*Bamisia tabaci Gennadius*), ulat grayak (*Spodotera litura Fabricius*) dan ulat jengkal (*Chrysodeixis (Plusi) chalcites Esp*). Kutu kebul (*Bamisia tabaci Gennadius*) menyerang tanaman pada saat tanaman berumur 16 hari setelah tanam. Hama ini menyerang pada bagian daun sehingga mengakibatkan daun keriting berwarna hitam menyebabkan pertumbuhan terhambat. Pengendalian dilakukan dengan insektisida curacron dengan dosis 2 ml/l air disemprotkan pada bagian bawah daun tanaman. Serangan ulat grayak (*Spodotera litura Fabricius*) terlihat pada saat umur tanam 24 hari setelah tanam. Ulat grayak menyerang pada bagian daun dan polong muda. Pengendalian dengan penyemprotan insektisida lannate 25 WP dengan dosis 2g/l air disemprotkan pada bagian bawah daun tanaman. Dan serangan ulat jengkal (*Chrysodeixis (Plusi) chalcite Esp*) terlihat pada saat umur tanaman 36 hari setelah tanam. Hama ini menyerang pada bagian daun menyebabkan daun menjadi bercak-bercak putih. Pengendalian dengan

penyemprotan insetisida lannate 25 WP dengan dosis 2g/l air disemprotkan pada bagian bawah daun tanaman.

Penyakit utama dalam penelitian ini yaitu penyakit karat daun. Serangan penyakit ini mulai terlihat sejak tanaman berumur 28 hari setelah tanam. Penyakit ini menyerang pada bagian daun terdapat bercak kecil kemerahan pada daun. Pengendalian dilakukan dengan cara penyemprotan fungisida antracol dengan dosis 2 g/l air disemprotkan pada bagian bawah daun tanaman.

9. Panen

Panen kacang kedelai pada penelitian ini dilakukan setelah tanaman menunjukkan kriteria panen, ditandai dengan menguningnya daun dan rontok, polong dan batang mengering berwarna coklat. Panen dilakukan dengan cara memetik polong sesuai kriteria panen tersebut.

E. Parameter Pengamatan

Adapun pengamatan yang diamati adalah tanaman sampel pada setiap plotnya meliputi:

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada saat tanaman berumur 2 minggu, kemudian dilanjutkan 1 minggu sekali sampai tanaman berbunga, diukur mulai dari ajir yang ditancapkan dengan panjang 5 cm didekat batang tanaman, sampai titik tumbuh. Angka pengamatan yang dilakukan secara berkala akan disajikan dalam bentuk grafik, sementara data pengamatan terakhir dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

2. Persentase Bintil Akar Efektif (%)

Persentase bintil akar efektif dihitung sebelum tanaman berbunga atau pada saat tanaman berumur 28 HST, dengan cara menghitung bintil akar dari satu tanaman dalam satu plot yang bukan sampel. Lalu setiap bintil akar dibelah dan dilihat warnanya, jika bintil akar berwarna kemerah-merahan maka bintil akar tersebut efektif. Persentase bintil akar efektif dihitung dengan rumus dan hasil pengamatan disajikan dalam bentuk tabel.

$$PBAE = \frac{\text{Bintil Akar Efektif}}{\text{Bintil Akar Total}} \times 100\%$$

3. Umur Berbunga (hari)

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

4. Umur Panen (hari)

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

5. Persentase Polong Bernas (%)

Pengamatan persentase polong bernas dilakukan dengan rumus:

$$\% \text{ Polong Bernas} = \frac{\text{Jumlah Polong Bernas}}{\text{Jumlah Polong Total}} \times 100 \%$$

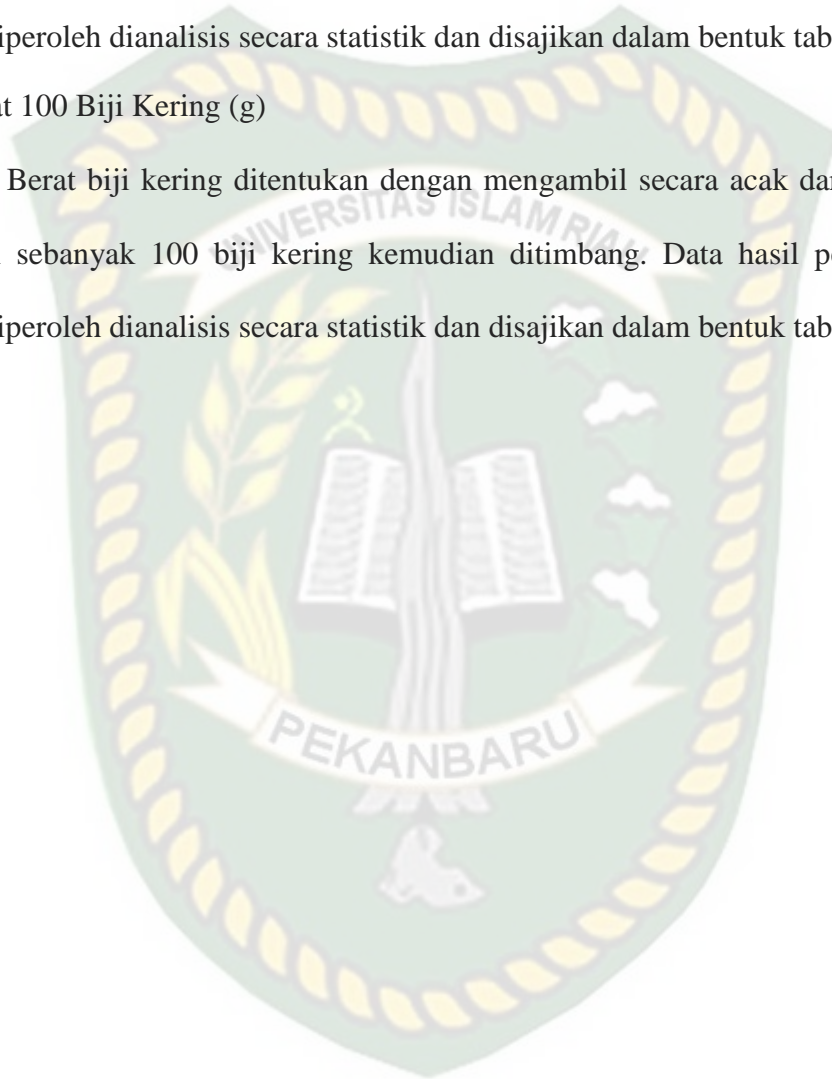
Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk table.

6. Berat Biji Pertanaman (g)

Berat biji pertanaman dilakukan dengan menimbang berat biji yang sudah dikeringkan pada tiap tanaman sampel perplot. Hasil penimbangan setiap masing-masing tanaman sampel peplot kemudian dijumlahkan. Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

7. Berat 100 Biji Kering (g)

Berat biji kering ditentukan dengan mengambil secara acak dari tanaman sampel sebanyak 100 biji kering kemudian ditimbang. Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan tinggi tanaman kedelai setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 5a) menunjukkan bahwa secara intraksi pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai 28 HST. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman kedelai terhadap pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL

Pupuk Bokashi Daun ketapang (g/plot)	Urea, TSP, KCL (g/plot)				Rerata
	P0 (0)	P1 (8,1)	P2 (16,2)	P3 (24,3)	
D0 (0)	38,16 i	39,26 hi	40,30 f-i	42,25 c-f	39,99 d
D1 (405)	39,58 ghi	40,79 e-h	41,60 d-h	43,34 bcd	41,33 c
D2 (810)	39,98 f-i	41,84 c-g	43,19 bcd	44,08 bc	42,27 b
D3 (1.215)	41,25 d-h	42,82 cde	45,50 b	50,59 a	45,10 a
Rerata	39,74 d	41,15 c	42,64 b	45,16 a	
KK = 1,86	BNJ D&P = 0,87		BNJ DP = 2,39		

Angka – angka pada kolom dan baris yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji beda nyata (BNJ) pada taraf 5 %.

Data pada table 2, menunjukkan bahwa respon interaksi pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai pada umur 28 HST, kombinasi pemberian perlakuan bokashi daun ketapang 1.215 g/plot dan Urea, TSP, KCL masing-masing 24,3 g/plot (D3P3) merupakan perlakuan terbaik dengan tinggi tanaman yaitu 50,59 cm namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Tinggi tanaman terendah di hasilkan oleh kombinasi perlakuan tanpa pemberian bokashi daun ketapang dan tanpa pemberian Urea, TSP, KCL (D0P0) dengan tingi tanaman yaitu 38,16 cm.

Untuk pengaruh utama pemberian bokashi daun ketapang memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Dimana perlakuan pemberian bokashi daun ketapang 1.215 g/plot D3 menghasilkan tinggi tanaman yaitu 50,59 cm dan

berbeda nyata terhadap perlakuan D0. Demikian juga dengan perlakuan Urea, TSP, KCL memberi pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Dimana perlakuan pemberian Urea, TSP, KCL masing-masing 24,3 g/plot P3 menghasilkan tinggi tanaman yaitu 50,59 cm. dan berbeda nyata terhadap perlakuan P0.

Tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan bokashi daun ketapang 1.125 g/plot dan Urea, TSP, KCL masing-masing 24,3 g/plot (D3P3) yaitu 55,59 cm. Kondisi tersebut lebih rendah apabila dibandingkan dengan tinggi tanaman pada deskripsi (lampiran 2) yaitu 64-68 cm. tinggi tanaman lebih rendah yang didapat dalam penelitian ini karena pengukuran hanya dilakukan pada fase vegetatif yaitu pada umur 28 HST, sementara tanaman kacang kedelai akan bertambah lagi tingginya pada masa generatif. Maka dari itu dibandingkan dengan diskripsi tinggi tanamannya lebih rendah.

Tinggi tanaman kedelai pada perlakuan D3P3 merupakan kombinasi yang memperlihatkan bahwa dosis untuk masing-masing perlakuan sesuai dengan kebutuhan tanaman kedelai, sehingga pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian bokashi daun ketapang maupun Urea, TSP, KCL sebagai bahan organik dan anorganik mampu meningkatkan kemampuan tanah, sehingga penyerapan dan memenuhi unsur hara tersedia bagi tanaman kedelai.

Lioriansya (2010) menyatakan bahwa bahan organik selain berpengaruh terhadap kesedian unsur hara, juga dapat berpengaruh langsung terhadap fisiologi tumbuhan, seperti peningkatan kegiatan respirasi yang dapat memicu bertambahnya serapan unsur hara sehingga pertumbuhan tanaman akan meningkat secara maksimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Cahyono dan Bagus (2014), pupuk bokashi mampu memperbaiki struktur tanah dengan meningkatkan bahan

organik dalam tanah dan akan meningkatkan kemampuan tanah untuk mempertahankan kandungan air tanah serta aktivitas mikroba tanah yang berguna untuk tanaman, dimana aktivitas mikroba tanah akan membantu tanaman untuk menyerap unsur hara didalam tanah.

Memurut Lakitan (2011) terjadinya penambahan tinggi tanaman dikarena adanya sel-sel meristem apikal yang terus membelah. Pembelahan sel yang dihasilkan dapat mempengaruhi pertumbuhan ukuran tanaman. Lebih lanjut Fitriana dkk (2012) menjelaskan bahwa dengan penambahan sel pada tanaman sangat berpengaruh dengan bertambahnya umur tanaman dan ketersediaan unsur hara yang cukup didalam tanah. Maka dari itu, dapat dilihat bahwa pemberian pupuk bokashi dengan dosis yang paling banyak akan memperoleh tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk bokashi.

Pemberian pupuk Urea, TSP, KCL memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, dimana pemberian perlakuan Urea, TSP, KCL dengan dosis masing-masing 24,3 g/plot (P3) memiliki rata-rata tinggi tanaman yaitu 50,59 cm namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, tapi berbeda nyata dengan tanpa pemberian perlakuan Urea, TSP, KCL (P0) yaitu 38,16.

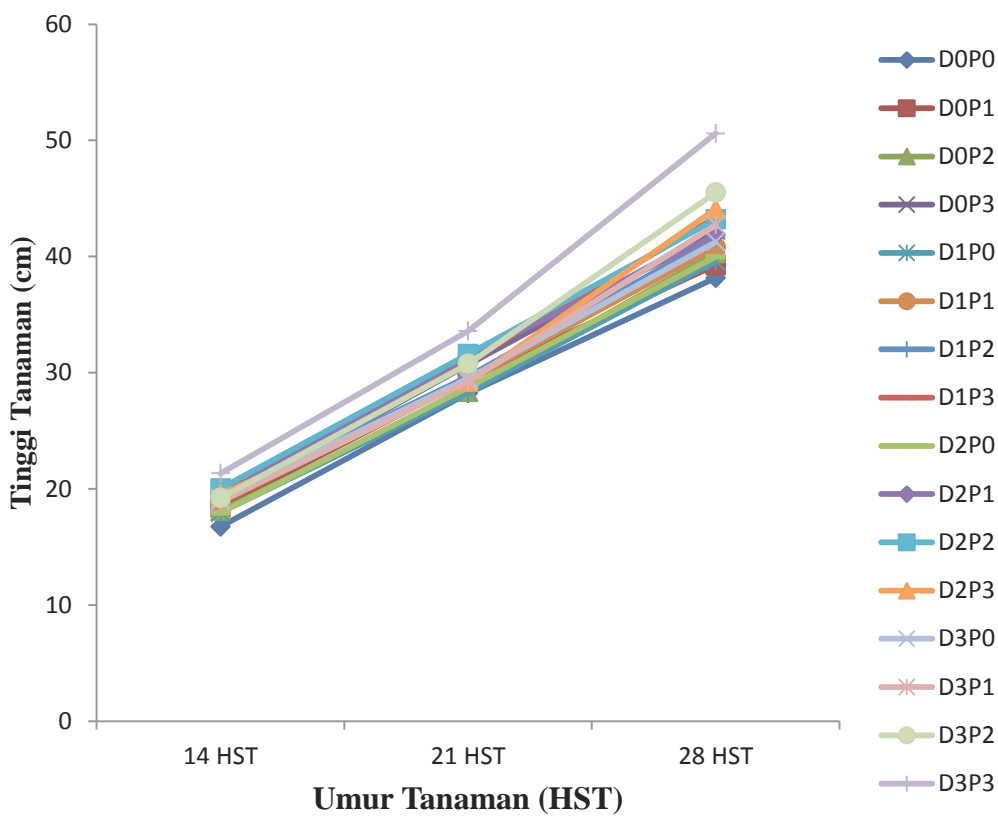
Pupuk Urea sangat dianjurkan didalam pertumbuhan tanaman kedelai mampu memberikan nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman kacang kedelai. Menurut Riyawati (2012), menyatakan nitrogen yang cukup pada tanaman akan memperlancar proses pembelahan sel dengan baik karena nitrogen mempunyai peranan utama untuk merangsang pertumbuhan keseluruhan khususnya pertumbuhan batang sehingga memicu pada pertumbuhan tinggi tanaman.

Jumin (2014) menyatakan bahwa pemupukan nitrogen dapat memberikan manfaat pada pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama daun dan batang, meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara lain seperti kalium dan fosfor serta merangsang pertunasan. Kekurangan nitrogen dapat mengakibatkan tanaman menjadi kerdil, daun menjadi menguning dan mudah rontok serta perkembangan akar terhambat.

Selain pupuk Urea, Pupuk TSP sangat dianjurkan untuk digunakan dalam budidaya tanaman kacang-kacangan baik itu selain pupuk dasar yang diberikan pada saat tanam atau sebagai pupuk tambahan untuk menunjang pertumbuhan vegetatif. Untuk menunjang efektivitas pemupukan dan pembentukan polong yang baik sehingga didapatkan buah yang lebih baik maka digunakan TSP, unsur P yang terdapat pada TSP dapat membantu pembentukan protein mineral bagi tanaman, merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar serta mempercepat pembungaan dan pembuahan tanaman (Mulyani, 2010).

Hanafia (2014), unsur hara P dapat berperan dalam sistem perakaran pembentukan dan perkembangan akar-akar halus. Hal ini sesuai dengan pendapat menurut Munawar (2011), unsur hara Ca berperan menambah unsur hara untuk merangsang pembentukan bulu-bulu akar agar dapat meningkatkan penyerapan hara untuk pertumbuhan tanaman.

Kalium klorida (KCl) merupakan salah satu jenis pupuk kalium, dengan kandungan unsur hara dalam pupuk ini adalah 60% K_2O , pemberian kalium ke dalam tanah dapat menambah jumlah kalium tersedia, kalium penting dalam memacu pertumbuhan dan memperlancar terjadinya fotosintesis (Anonim, 1989) dalam Bunyamin (2017) Lingga dan Marsono (2006) bahwa fungsi utama kalium (K) ialah membantu pembentukan protein dan karbohidrat.



Gambar 1. Grafik tinggi tanaman kacang kedelai dengan perlakuan bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL

Pada gambar grafik tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman kacang kedelai dengan perlakuan bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL pada fase vegetatif tanaman yaitu dari umur 14, 21, 28 hari setelah tanam terus mengalami peningkatan, hal ini dikarenakan semakin bertambahnya umur tanaman kacang kedelai kebutuhan unsur hara pada tanaman semakin meningkat. Pemberian kombinasi dosis yang saling melengkapi merupakan solusi yang tepat untuk pertumbuhan pada tanaman, untuk itu pemberian dosis yang sesuai dengan tanaman sangat dianjurkan karena terpenuhinya unsur hara untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sebaliknya kelebihan dan kekurangan unsur hara pada tanaman akan berdampak negatif dalam proses pertumbuhan dan

perkembangannya, kekurangan unsur hara akan menurunkan pertumbuhan tanaman di karenakan unsur hara yang di butuhkan tanaman tidak tersedia, sedangkan pada unsur hara yang berlebihan akan menyebabkan tanaman tidak mampu menjalankan proses fisiologis dengan baik juga berdampak pada pertumbuhan tingginya.

Pemberian perlakuan bokashi daun ketapang dengan dosis 1.215 g/plot dan Urea, TSP, KCL masing-masing 24,3 g/plot (D3P3) merupakan kombinasi yang mampu menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman terbaik, pemberian D3P3 telah mampu memenuhi kebutuhan unsur hara pada tanaman kacang kedelai dalam melakukan proses pertumbuhan tinggi tanaman dan memberikan pengaruh pada tinggi tanaman.

Menurut Ardiansyar R. (2016), menyatakan bahwa pemberian jenis pupuk organik 24,3 kg/plot dan pupuk TSP 12 g/plot dengan tinggi tanaman yaitu 59,17 cm. Dengan pernyataan tersebut dibandingkan pada penelitian yang dilakukan lebih rendah dengan tinggi tanaman yaitu 55,59 cm. Hal ini dikarenakan pengukuran tinggi tanaman dalam penelitian hanya pada fase vegetatif, sedangkan tanaman kedelai masih bertambah tinggi pada fase generatif.

Unsur hara N berperan aktif dalam proses fotosintesis yang menyebabkan semakin banyak hasil fotosintesis yang dihasilkan maka semakin baik dalam pertumbuhan tanaman. Menurut purwadi (2011), unsur hara N diperlukan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman seperti, akar, daun, dan batang. Unsur hara N berperan untuk mempercepat fase vegetatif karena fungsi utama unsur N sebagai sintesis klorofil. Klorofil berfungsi untuk menangkap cahaya matahari yang berguna unntuk pembentukan makanan dalam fotosintesis, kandungan klorofi yang cukup dapat membentuk atau memacu pertumbuhan tanaman merangsang

organ vegetatif tanaman. Dan menurut laktin (2011), bahwa N berfungsi untuk merangsang pertunasan dan penambahan tinggi tanaman.

Dalam menunjang pertumbuhan tanaman selain N, unsur hara K juga berperan penting dalam pertumbuhan tanaman kacang kedelai. Sesuai dengan pendapat Limbongan dan Batong (2018), unsur hara kalium yang cukup dapat memaju pertumbuhan tinggi tanaman karena dapat mengaktifkan pembelahan sel pada tanaman, selain itu bisa membantu pembentukan batang yang sempurna.

Kombinasi antara pupuk organik dan pupuk anorganik umumnya lebih meningkatkan pertumbuhan tanaman karena bahan organik dapat memperbaiki kondisi tanah sehingga unsur hara akan lebih tersedia bagi tanaman. Bokashi daun ketapang yang diberikan mampu memperbaiki sifat fisik tanah. Sesuai dengan pendapat Nurhayati (2010) bahwa sifat fisik yang baik akan mempengaruhi penyimpanan, penyediaan air, aerasi tanah dan suhu pada tanah sehingga menjadi lebih baik. Aerasi tanah yang baik akan berdampak terhadap ketersediaan udara dan air menjadi seimbang sehingga memperluas penyerapan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman.

B. Persentase Bintil Akar Efektif (%)

Hasil pengamatan persentase bintil akar efektif dengan pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL setelah di analisis ragam (lampiran 5b) menunjukkan bahwa pengaruh interaksi pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL tidak berpengaruh nyata terhadap persentase bintil akar efektif, namun pengaruh utama pemberian bokashi daun ketapang nyata terhadap persentase bintil akar efektif dan pengaruh utama Urea, TSP, KCL nyata terhadap persentase bintil akar efektif pada tanaman kedelai. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% pada Tabel 2.

Tabel 3. Rata-rata persentase bintil akar efektif tanaman kedelai terhadap pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL

Pupuk Bokashi Daun ketapang (g/plot)	Urea, TSP, KCL (g/plot)				Rerata
	P0 (0)	P1 (8,1)	P2 (16,2)	P3 (24,3)	
D0 (0)	67,24	70,82	73,84	76,44	72,09 d
D1 (405)	70,24	73,27	76,35	80,16	75,01 c
D2 (810)	73,28	78,85	83,12	84,35	79,90 b
D3 (1.215)	75,43	81,01	84,44	88,71	82,40 a
Rerata	71,55 d	75,99 c	79,44 b	82,42 a	
KK = 1,94	BNJ D&P = 1,66		BNJ DP = 4,56		

Angka – angka pada kolom dan baris yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata (BNJ) pada taraf 5 %.

Dari data tabel 3, menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian bokashi daun ketapang nyata terhadap persentase bintil akar efektif, yang mana perlakuan terbaik bokashi daun ketapang 1.215 g/plot (D3) dan pengaruh utama pemberian Urea, TSP, KCL nyata terhadap persentase bintil akar efektif, yang mana perlakuan terbaik Urea, TSP, KCL masing-masing 24,3 g/plot (P3) merupakan perlakuan terbaik dengan persentase bintil akar efektif tertinggi yaitu 82,42% dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan P2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hal ini disebabkan pupuk organik mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologis tanah dan dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah sehingga mampu mendukung proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan dapat meningkatkan fotosintesis.

Fadli dan Taufiq (2015), menyatakan bahwa pada pemberian bokshi yang di berikan EM4 akan memperoleh senyawa yang bermanfaat bagi perakaran tanaman untuk pertumbuhannya, serta mikroorganisme yang terdapat didalam bokshi untuk tanaman juga akan meningkatkan ketersediaanya unsur fosfor dengan pelepasan P dari hasil dekomposisi bahan organik dan peningkatan Al dan Fe oleh bahan organik.

Pupuk Urea mengandung hara Nitrogen sebesar 45-46 %. Windiarsih (2017) menyatakan bahwa pemberian pupuk yang memiliki kandungan N yang cukup dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sehingga dapat meningkatkan jumlah akar. Apabila jumlah akar pada tanaman dalam jumlah banyak akan mendukung pertumbuhan tanaman, karena akar merupakan salah satu organ tanaman yang digunakan untuk menyerap air dan unsur hara yang kemudian di distribusikan pada tanaman sehingga digunakan untuk proses metabolisme.

Jumin (2014) menyatakan bahwa pemupukan nitrogen dapat memberikan manfaat pada pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama pada daun, batang dan akar. Kekurangan nitrogen dapat mengakibatkan tanaman menjadi kerdil, daun menjadi menguning dan mudah rontok serta perkembangan akar terhambat

Persentase bintil akar efektif menunjukkan bahwa pemberian fosfor dapat menunjang pembentukan akar pada tanaman kacang kedelai. Lingga (2009), dalam Marpaung R. (2018), menyatakan bahwa tanaman pada saat dalam proses metabolisme sangat ditentukan oleh ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman terutama nitrogen, kalium, fosfor dalam jumlah yang cukup dalam fase pertumbuhan vegetatif dan generatif sehingga pertumbuhan dan perkembangan lebih baik.

Selain kebutuhan unsur hara yang harus tercukupi dalam proses pembentukan bintil akar tanaman kacang kedelai, hal ini juga berperan penting dalam proses pembentukan bintil akar tanaman kacang kedelai yaitu dengan inokulasi bakteri rizhobium. Hal ini sejalan dengan penelitian mahsunah (2008), dalam Marpaung R. (2018), mengungkapkan bahwa proses inokulasi rizhobium pada tanaman kacang-kacangan telah mampu memberikan sumbangan nitrogen yang cukup besar kepada inangnya, sehingga dapat membentuk bintil akar Efektif.

Pemberian kalium dapat mempercepat menambah nutrisi dalam pembentukan bintil akar. Kalium memiliki efek menguntungkan pada metabolisme asam nukleat, protein, vitamin dan zat pertumbuhan (Virmani dan Sharma (1993) dalam Alifah dan Sugito, 2018).

C. Umur Berbunga (hari)

Hasil pengamatan umur berbunga tanaman kedelai setelah di analisis ragam (lampiran 5c) menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL berpengaruh nyata terhadap umur berbunga tanaman kedelai. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata umur berbunga tanaman kedelai terhadap pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL

Pupuk Bokashi Daun ketapang (g/plot)	Urea, TSP, KCL (g/plot)				Rerata
	P0 (0)	P1 (8,1)	P2 (16,2)	P3 (24,3)	
D0 (0)	38,00 e	37,67 e	37,33 de	37,33 de	37,58 c
D1 (405)	38,00 e	36,67 b-e	36,67 b-e	36,00 a-e	36,83 b
D2 (810)	36,33 b-e	37,00 cde	36,33 b-e	35,00 abc	36,17 b
D3 (1.215)	37,00 cde	35,33 a-d	34,67 ab	34,00 a	35,25 a
Rerata	37,33 c	36,67 bc	36,25 ab	35,58 a	
KK = 1,81	BNJ D&P = 0,73		BNJ DP = 2,01		

Angka – angka pada kolom dan baris yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji beda nyata (BNJ) pada taraf 5 %.

Dari data tabel 4, menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL berpengaruh nyata terhadap umur berbunga pada tanaman kedelai, kombinasi pemberian perlakuan bokashi daun ketapang 1.215 g/plot dan Urea, TSP, KCL masing-masing 24,3 g/plot (D3P3) merupakan perlakuan terbaik dalam umur berbunga tanaman kedelai tercepat yaitu 34,00 hari dan tidak berbeda nyata dengan D3P2, D3P1, D2P3, dan D1P3 namun berbeda nyata pada perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan sifat fisik, kimia, dan biologis tanah mampu memperbaiki dengan baik oleh pupuk organik yang memudahkan perakaran tanaman kedelai tumbuh dan berkembang sehingga menyebabkan

penyerapan unsur hara yang meningkat pertumbuhan tanaman dengan baik dalam mempercepat pembungaan yang didukung oleh kesediaan unsur hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman kedelai melalui penambahan Urea, TSP, KCL.

Umur berbunga tertinggi terdapat pada perlakuan bokashi daun ketapang 1.215 g/plot dan Urea, TSP, KCL 24,3 masing-masing g/plot (D3P3) yaitu 34 hari. Berbeda dibandingkan dengan umur berbunga pada deskripsi (lampiran 2) yaitu 35-39 hari. Karena umur berbunga yang didapat dalam penelitian ini terpenuhi dari unsur hara yang ada didalam bokashi daun ketapang dan sebagai penambahannya Urea, TSP, KCL hal ini disebabkan pupuk Urea, TSP, KCL berperan penting dalam Fase Generatif.

Idayati (2013) menyatakan bahwa bahan organik adalah sumber energi mikroorganisme tanah. Dalam meningkatkan aktifitas mikroorganisme, yaitu aktivitas dekomposisi serta mineralisasi bahan organik pada tanah yakni dengan penambahan bahan organik didalam tanah. Dengan adanya ketersediaan unsur hara di dalam tanah akan meningkatkan aktifitas dekomposisi serta mineralisasi di dalam tanah.

Dari penjelasan di atas cepatnya umur berbunga tanaman kedelai pada perlakuan bokashi daun ketapang hal ini dikarenakan adanya perbaikan kondisi tanah menjadi lebih subur, bokashi daun ketapang sama halnya dengan pupuk organik lainnya yang dimana pengaplikasiannya mampu menambahkan kesuburan tanah, dengan keadaan tanah yang subur maka unsur hara akan lebih banyak dan lebih mudah diserap oleh akar tanaman. Terpenuhnya nutrisi yang diperlukan tanaman kedelai maka dalam proses pertumbuhan akan lebih baik dan mempercepat umur berbunga.

Bokashi daun ketapang selain pupuk organik juga mengandung unsur hara N, P, dan K maka pemberiannya ke tanah dapat menambah ketersediaan unsur hara tersebut. Sesuai dengan pendapat Husnul dan Ana (2013), bokashi dapat meningkatkan dalam kebutuhan unsur hara dalam tanah seperti unsur hara nitrogen, kalium dan fosfor yang diperlukan oleh tanaman dalam proses pembungaan yakni pada fase generatif.

Karbohidrat merupakan hasil fotosintesis yang dipengaruhi oleh klorofil. Pengoptimalan pertumbuhan vegetatif maka akan menghasilkan pertumbuhan generatif yang lebih baik. Menurut Rahayu dkk, (2013) menyatakan pada masa vegetatif unsur N memiliki peran penting. Unsur N dibutuhkan tanaman karena dapat membuat daun tanaman lebih hijau dan segar, serta banyak mengandung klorofil yang memiliki peranan cukup penting dalam proses fotosintesis sehingga menghasilkan karbohidrat yang tersedia bagi tanaman. Jumin (2014) menyatakan bahwa pemupukan nitrogen dapat meningkatkan kemampuan tanaman untuk menyerap unsur hara lain seperti kalium (K) dan fosfor (P). Pada fase generatif unsur P berperan dalam pembentukan bunga.

Lingga dan Marsono (2015) menyatakan bahwa Nitrogen merupakan hara esensial yang berfungsi sebagai bahan penyusun asam amino, protein dan klorofil yang penting dalam fotosintesis, nitrogen juga berperan dalam proses pembungaan dan pemasakan buah/biji.

Perlakuan P3 dengan dosis pupuk Urea, TSP, KCL masing-masing 24,3 g/plot menunjukkan respon pertumbuhan terbaik pada umur berbunga tanaman kedelai hal ini dikarenakan pemberian TSP terdapat unsur hara P yang dibutuhkan oleh tanaman kacang kedelai dalam jumlah yang cukup banyak terutama pada masa generatif, hal ini sesuai dengan pendapat Hidayat (2008) dalam Murdiono (2018), menyatakan bahwa unsur hara fosfor bagi tanaman juga dapat

memperbaiki pertumbuhan generatif terutama pembentukan bunga dan biji. Apabila pertumbuhan vegetatif baik, fotosintat yang dihasilkan akan semakin banyak, hal ini menyebabkan kemampuan tanaman untuk membentuk organ-organ generatif semakin meningkat.

Menurut Imron A. (2017), menyatakan bahwa Pemberian kompos ampas tahu 2,56 kg/plot dan TSP 19,2 g/plot menghasilkan umur berbunga tercepat yaitu 32,66 hari merupakan perlakuan terbaik. Hal ini lebih cepat dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan pada umur tercepat tercepat yaitu 34 hari dengan dosis Urea, TSP, KCL masing-masing 24,3 g/plot, maka dari itu pemberian pupuk TSP dengan dosis yang rendah akan memberikan umur berbunga yang lebih cepat.

Sutedjo (2009) dalam Hamid A. (2019), mengemukakan bahwa unsur hara P merupakan bahan pembentuk inti sel serta perkembangan jaringan meristem, kemudian unsur hara P dapat membentuk ikatan fosfor tinggi yang di gunakan untuk proses dalam pembungaan pada tanaman.

Tanaman hortikultura pada umunya membutuhkan KCl rendah pada awal pertumbuhan dan meningkat pada saat pertumbuhan generatif. Kekurangan KCl menyebabkan terganggunya metabolisme dan menyebabkan terjadinya traslokasi KCl dari bagian tanaman yang tua ke bagian tanaman yang muda. Selain itu juga kekurangan KCl ini magakibatkan pertumbuhan tidak bagus (Prihmantoro, 2015).

D. Umur Panen (hari)

Hasil pengamatan umur panen dengan pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL setelah dianalisis ragam (lampiran 5d) menunjukkan bahwa secara utama maupun interaksi pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL berpengaruh nyata terhadap umur panen tanaman kacang kedelai. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata umur panen tanaman kedelai terhadap pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL

Pupuk Bokashi Daun ketapang (g/plot)	Urea, TSP, KCL (g/plot)				Rerata
	P0 (0)	P1 (8,1)	P2 (16,2)	P3 (24,3)	
D0 (0)	89,00 d	86,00 bc	85,67 abc	85,00 ab	86,42 c
D1 (405)	87,00 c	85,33 abc	85,00 ab	85,00 ab	85,58 b
D2 (810)	85,67 abc	85,00 ab	85,00 ab	84,33 ab	85,00 ab
D3 (1.215)	85,00 ab	85,00 ab	84,33 ab	84,00 a	84,58 a
Rerata	86,67 c	85,33 b	85,00 ab	84,58 a	
KK = 0,76	BNJ D&P = 0,72		BNJ DP = 1,96		

Angka – angka pada kolom dan baris yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji beda nyata (BNJ) pada taraf 5 %.

Data tabel 5 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL memberikan pengaruh nyata terhadap umur berbunga tanaman kacang kedelai, yang mana dosis bokashi daun ketapang 1.215 g/plot dan Urea, TSP, KCL masing-masing 24,3 g/plot (D3P3) merupakan perlakuan terbaik dalam umur panen tanaman kedelai tercepat yaitu 84 hari dan tidak berbeda nyata dengan D3P2, D3P1, D3P0, D2P3, D2P2, D2P1, D2P0, D1P3, D2P2, D2P1, D0P3, D0P2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian TSP memberikan respon positif terhadap umur panen tanaman kedelai.

Umur panen tercepat terdapat pada perlakuan bokashi daun ketapang 1.125 g/plot dan Urea, TSP, KCL masing-masing 24,3 g/plot (D3P3) yaitu 84 hari. Kondisi tersebut sama cepatnya apabila dibandingkan dengan umur panen pada deskripsi (lampiran 2) yaitu 84-92 hari. Umur panen yang didapat dalam penelitian ini karena unsur hara dalam bokashi daun ketapang lebih terpenuhi hal ini menyebabkan tanaman kacang kedelai sama cepatnya pada saat panen, ditambah lagi Urea, TSP, KCL lebih menunjang dalam pembentukan bunga, polong, biji atau fase generatif.

Menurut Lingga dan Marsono (2011) menyatakan bahwa adanya dengan adanya ketersediaan unsur hara dalam jumlah yang cukup terutama unsur hara nitrogen, fosfor, dan kalium di dalam metabolisme tanaman yang mampu mempengaruhi umur panen. Dan dikemukakan Agustina dkk (2015) menyatakan bahwa pada tanaman generatif sangat memerlukan unsur hara nitrogen, fosfor, dan kalium sehingga terjadinya metabolisme yang baik pada tanaman.

Lamanya umur panen DO karena tanaman terbatas dalam ketersediaan unsur hara bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, ditambahkan lagi dengan pernyataan Agustina dkk (2015), berpendapat kurangnya bahan organik didalam tanah mengakibatkan tanah menjadi padat dan potensi daya serap air rendah, menyebabkan akar tanaman kurang optimal dalam menyerap unsur hara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bokashi daun ketapang pada kadar dosis 810 g/plot dan 1.215 g/plot menjadi umur panen tercepat. Hal ini dengan dosis tersebut telah dapat memberikan berpengaruh yang terhadap tanaman yaitu dengan memperbaiki unsur didalam tanah, yang mana tanah bisa menjadi lebih subur melalui mikroba didalam tanah sehingga proses dikomposis didalam bahan organik akan memaksimalkan unsur hara lebih banyak didalam tanah sehingga akar tanaman kedelai lebih banyak menyerap unsur hara yang tersedia pada tanah. Sesuainya unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga proses fotosintesis bisa berlangsung dengan baik maka umur panen akan lebih cepat.

Pemasakan buah pada tanaman tidak terlepas dari fungsi unsur hara itu sendiri, semakin tersedia dan cukup unsur hara yang ada dalam tanah maka dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh tanaman untuk mempercepat pemasakan buah, seperti unsur hara nitrogen merupakan bahan penyusun klorofil daun, protein dan lemak sehingga mampu merangsang pada pertumbuhan awal.

Sedangkan unsur fosfor merupakan unsur penyusun sel, lemak dan protein yang mempercepat pembungaan dan pemasakan buah. Hasbibullah, dkk (2015), mengemukakan pertumbuhan tanaman selalu membutuhkan unsur hara dalam menghasilkan akar, batang, daun, bunga dan buah sehingga menghasilkan produksi buah yang sesuai, dari segi tersebut unsur hara N, P dan K dibutuhkan dalam jumlah besar dan stabil.

Pupuk Urea berperan penting dalam pembungaan dan pemasakan buah, hal ini terdapat kandungan asam amino dan protein yang mampu mempercepat dalam pemasakan buah maupun biji. Sesuai dengan pendapat Lingga dan Marsono (2015), menyatakan bahwa Nitrogen merupakan hara esensial yang berfungsi sebagai bahan penyusun asam amino, protein dan klorofil yang penting dalam fotosintesis, nitrogen juga berperan dalam proses pembungaan dan pemasakan buah/biji.

Perlakuan P3 merupakan perlakuan terbaik dengan menggunakan dosis TSP 15 g/plot mampu menunjukkan hasil terbaik pada parameter umur panen. Untuk menunjang efektivitas dalam pemupukan dan pembentukan polong yang baik serta mempercepat pemanenan maka digunakan pupuk TSP, unsur hara P yang terdapat pada pupuk TSP membantu pembentukan protein dan mineral bagi tanaman, merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar serta mempercepat pembungaan dan pembuahan tanaman (Mulyani, 2010).

Menurut Imron A. (2017), menyatakan bahwa Pemberian kompos ampas tahu 2,56 kg/plot dan TSP 19,2 g/plot menghasilkan umur panen tercepat yaitu 82,33 hari merupakan perlakuan terbaik. Hal ini lebih cepat dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan pada umur panen tercepat yaitu 84 hari dengan dosis Urea,

TSP, KCL masing-masing 24,3 g/plot, maka dari itu pemberian pupuk TSP dengan dosis yang rendah akan memberikan umur panen yang lebih cepat.

Sianturi, (2010) mengemukakan bahwa fosfor berguna untuk mempercepat pemasakan buah dan pembentukan akar pada pertumbuhan awal, fosfor penting bagi energi dalam berbagai aktivitas metabolisme yaitu fotosintesis dan respirasi tanaman dengan ketersediaan unsur hara yang dihasilkan sebagian dimanfaatkan bagi pertumbuhan serta penyusunan tanaman seperti batang dan sisa disimpan dalam bentuk protein serta karbohidrat dalam bentuk biji tanaman. Menurut Hayati dkk (2012) unsur hara P berperan dalam mendorong pertumbuhan bunga, polong dan biji, memperbesar persentase terbentuknya bunga menjadi polong dan biji.

E. Persentase Polong Bernas (%)

Hasil pengamatan persentase polong bernas dengan pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL setelah dianalisis ragam (lampiran 5e) menunjukkan bahwa secara utama maupun interaksi pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL berpengaruh nyata terhadap persentase polong bernas tanaman kacang kedelai. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata persentase polong bernas tanaman kedelai terhadap pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL

Pupuk Bokashi Daun ketapang (g/plot)	Urea, TSP, KCL (g/plot)				Rerata
	P0 (0)	P1 (8,1)	P2 (16,2)	P3 (24,3)	
D0 (0)	61,66 m	65,11 l	68,11 k	70,88 j	66,44 d
D1 (405)	74,66 i	76,22 hi	77,89 h	80,66 g	77,36 c
D2 (810)	82,11 fg	84,22 ef	85,55 de	86,11 cde	84,50 b
D3 (1.215)	86,89 cd	88,11 bc	89,99 b	96,22 a	90,30 a
Rerata	76,33 d	78,41 c	80,39 b	83,47 a	
KK = 1,04	BNJ D&P = 0,91		BNJ DP = 2,51		

Angka – angka pada kolom dan baris yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji beda nyata (BNJ) pada taraf 5 %.

Data pada tabel 6, menunjukan bahwa secara utama maupun interaksi menunjukan bahwa pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL nyata terhadap persentase polong bernas, kombinasi perlakuan bokashi daun ketapang 1.215 g/plot dan Urea, TSP, KCL masing-masing 24,3 g/plot (D3P3) merupakan perlakuan terbaik dengan persentase polong bernas tertinggi yaitu 96,22% dan namun berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Persentase polong bernas yang terendah di hasilkan oleh kombinasi perlakuan bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL (D0P0) dengan persentase polong bernas 61,66%.

Jumlah polong yang dihasilkan dengan pemberiaan bokashi daun ketapang dengan dosis 1.215 g/plot, hal ini diduga pemberiaan bokashi daun ketapang pada dosis tersebut telah bisa membuat kondisi tanah menjadi lebih subur, lebih optimal dalam mensuplai kebutuhan unsur hara dan air dengan meningkatkan daya serap, dengan demikian dapat meningkatkan proses fotosintesis sehingga akan mendukung pembentukan polong.

Rahmi dan Sukarni (2011) menyatakan bahwa bokashi adalah fermentasi bahan organik seperti jerami, sampah organik, pupuk kandang, dan lain-lain, dengan teknologi EM-4 yang dapat digunakan sebagai pupuk organik untuk menyuburkan tanah, mengaktifkan mikroorganisme tanah, meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Sundari (2011) mengemukakan bahwa pemberiaan pupuk organik dari sisa tanaman mampu meningkatkan daya simpan dan daya serap air serta unsur hara, sehingga air dan unsur-unsur hara tanah tidak mudah hilang proses pencucian dan penguapan.

Pengaruh utama pemberian pupuk bokashi daun ketapang mampu meningkatkan persentase polong bernas disebabkan oleh pengaruh positif pupuk organik terhadap peningkatan fisik, kimia dan biologi tanah sehingga memberikan

lingkungan tumbuh yang lebih baik. Menurut Yunomo (2009) dalam Sagara W (2018) pertumbuhan dan produksi maksimal tanaman tidak hanya ditentukan oleh hara yang cukup (sifat kimia) dan seimbang tetapi juga lingkungan yang baik termasuk sifat fisik, dan biologis tanah.

Penggunaan bokashi daun ketapang dapat menjadi faktor pendukung yang menyuhi hara dan air karena bokashi daun ketapang bisa memperbaiki sifat tanah sehingga secara otomatis dapat meningkatkan penyerapan hara dan air yang dibutuhkan tanaman maka akan berpengaruh terhadap jumlah polong yang dihasilkan.

Dari data tabel 6. Menunjukkan bahwa pemberian perlakuan Urea, TSP, KCL (P3) dengan dosis masing-masing 24,3 g/plot merupakan perlakuan terbaik pada parameter persentase polong bernas.

Pupuk urea mengandung Nitrogen yang cukup tinggi sebesar 45-46%. Nitrogen yang terkandung pada pupuk urea sangat bermanfaat dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman sehingga juga meningkatkan hasil tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Hakimah (2015) yang menyatakan bahwa nitrogen merupakan salah satu unsur kimia utama yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan produksi tanaman. Nitrogen merupakan komponen pembentukan klorofil yang sangat penting untuk proses fotosintesis sehingga menghasilkan karbohidrat yang berguna untuk pertumbuhan batang, daun, akar serta pembentukan bunga dan buah.

Penggunaan pupuk TSP dengan dosis yang tepat dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman menjadi optimal sehingga berpengaruh pada polong tanaman. Hal ini disebabkan karena kebutuhan unsur hara fosfor yang diberikan pada tanaman kedelai mampu mendorong dalam pembentukan polong yang lebih

sempurna. Hal ini sesuai dengan pendapat Hayati dkk (2012) kegunaan pupuk P yaitu mendorong pertumbuhan bunga, polong dan biji, memperbesar persentase pembentukan bunga menjadi polong dan biji.

Pupuk TSP dianjurkan digunakan dalam budidaya tanaman kacang-kacangan. Kegunaan unsur P berperan penting dalam transfer energi pada sel tanaman, pembentukan membran sel tanaman meningkatkan efeseinsi dan kegunaannya (Agustina, 2013).

Menurut Jamili M. J dkk (2017), menyatakan bahwa Pemberian jerami padi 10 t/h dan pupuk Urea, TSP, KCL dengan dosis 50, 100, 100 kg/h menghasilkan persentase jumlah polong bernas yaitu 97,163 % merupakan perlakuan terbaik. Hal ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan dengan persentase jumlah polong bernas yaitu 96,22 % dengan dosis Urea, TSP, KCL masing-masing 300 kg/h, maka dari itu pemberian pupuk Urea, TSP, KCL lebih baik digunakan dalam membentuk polong.

Rendahnya hasil kombinasi perlakuan tanpa pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL (DOP0) disebabkan kurangnya ketersediaan unsur hara sehingga tanaman kedelai mengalami pertumbuhan yang tidak maksimal menyebabkan produksinya rendah. Terjadinya defeseinsi unsur hara akan menurunkan produktivitas tanaman dan akan ditandai dengan rendahnya hasil produksi pada tanaman tersebut (Nugraha, 2010). Hal tersebut juga sesuai dengan pernyataan Wijaya (2011) yang menjelaskan apabila terjadi ketidak sesuaian unsur hara dengan kebutuhan tanaman maka persentase keberhasilan sangat rendah, respon tanaman tersebut akan tetap terlihat walaupun perubahan asupan unsur hara yang kecil dan respon tanaman terhadap asupan unsur hara sangat nyata terlihat.

F. Berat Biji Pertanaman (g)

Hasil pengamatan berat biji pertanaman dengan pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL setelah dianalisis ragam (lampiran 5e) menunjukkan bahwa secara utama maupun interaksi pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL berpengaruh nyata terhadap berat biji pertanaman pada tanaman kacang kedelai. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata berat biji pertanaman pada tanaman kedelai terhadap pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL

Pupuk Bokashi Daun ketapang (g/plot)	Urea, TSP, KCL (g/plot)				Rerata
	P0 (0)	P1 (8,1)	P2 (16,2)	P3 (24,3)	
D0 (0)	64,77 h	68,22 g	72,44 fg	75,44 fg	70,22 d
D1 (405)	68,22 ef	74,44 ef	78,44 def	81,55 cde	75,66 c
D2 (810)	70,33 cde	77,55 cd	81,66 c	93,22 ab	80,69 b
D3 (1.215)	73,77 b	85,33 b	93,77 ab	106,66 a	89,98 a
Rerata	69,27 c	76,39 b	81,85 b	89,22 a	
KK = 2,75	BNJ D&P = 2,41		BNJ DP = 6,61		

Angka – angka pada kolom dan baris yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji beda nyata (BNJ) pada taraf 5 %.

Data pada tabel 7, menunjukkan bahwa secara utama maupun interaksi menunjukkan bahwa pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL nyata terhadap berat biji pertanaman, kombinasi perlakuan bokashi daun ketapang 1.215 g/plot dan Urea, TSP, KCL masing-masing 24,3 g/plot (D3P3) merupakan perlakuan terbaik dengan berat biji pertanaman dengan berat yaitu 106,06 g dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan D3P2, dan D2P3 namun berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Berat biji pertanaman yang terendah di hasilkan oeh kombinasi perlakuan bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL (D0P0) dengan berat 64,77 g.

Berat biji pertanaman tertinggi terdapat pada perlakuan bokashi daun ketapang 1.125 g/plot dan Urea, TSP, KCL masing-masing 24,3 g/plot (D3P3) yaitu 106,06 g dengan berat perton yaitu 11,77 ton/ha. Kondisi tersebut lebih

tinggi apabila dibandingkan dengan berat biji pertanaman pada deskripsi (lampiran 2) yaitu 2,25-2,30 ton/ha. Produksi lebih tinggi yang didapat dalam penelitian ini karena unsur hara dalam bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL lebih terpenuhi hal ini menyebabkan tanaman kacang kedelai produksinya lebih tinggi, apa lagi unsur hara Fospor dan Kalium lebih baik dalam pembentukan bunga, polong, dan biji pada tanaman sehingga menyebabkan produksinya meningkat.

Hasil dari laboratorium bokashi daun ketapang mengandung unsur hara di antaranya N 0,95%, P 0,65%, K 0,78%, Mg 0,26%, Ca 3,05%, dan PH 7,97% (Central Platioan Servis, 2019). Dari penelitian yang dilaksanakan dengan aplikasi bokashi daun ketapang dapat menambah ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman kedelai, sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman yang lebih baik dan dalam kegiatan fotosintesis akan berlangsung dengan maksimal juga dalam pembentukan biji juga akan maksimal.

Menurut Anwar dan Alwi (2010), pemberian bokashi mampu meningkatkan jumlah isi polong dan jumlah biji pertanaman, hal itu juga memberikan peluang yang baik dalam upaya meningkatkan hasil. Dari penelitian yang telah dilaksanakan dengan pemberian bokashi daun ketapang mampu memberikan hasil yang maksimal, karena ketersediaan unsur hara pada bokshi mampu meningkatkan jumlah polong dan biji pada tanaman kedelai.

Penggunaan pupuk Urea sebagai penambah unsur hara nitrogen mempengaruhi pertumbuhan tanaman terutama pada fase vegetatif. Jika pertumbuhan vegetatif tanaman optimal maka akan mempengaruhi pertumbuhan generatif tanaman sehingga berpengaruh terhadap hasil tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Husnihuda dkk, (2017) yang menyatakan bahwa perkembangan

massa bunga sangat dipengaruhi oleh jumlah dan luas daun. Banyaknya jumlah dan luasnya daun maka akan lebih efektif dalam melaksanakan fotosintesis, sehingga asimilat yang dihasilkan lebih tinggi. Jumlah dan luas daun sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur N.

Pemberian pupuk TSP yang memiliki unsur hara P dengan dosis yang tepat mampu menyediakan unsur hara P yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang lebih banyak oleh tanaman kacang kedelai pada proses pembentukan biji. Fosfor merupakan unsur makro yang menyusun segala komponen setiap sel, fosfor dalam tumbuhan sangat membantu dalam pembentukan protein dan mineral yang sangat penting bagi tanaman untuk merangsang pembentukan bunga, buah, dan biji. Bahkan juga mampu mempercepat pemasakan buah dan membuat biji lebih berbobot.

Lingga (2003) dalam Eston (2018), menyatakan bahwa unsur hara fosfor sangat diperlukan oleh tanaman pada saat pembentukan biji dan buah, kekurangan unsur hara pada P pada kebanyakan tanaman terjadi pada saat tanaman masih mudah karena belum adanya kemampuan yang seimbang antara penyerapan P yang tersedia oleh akar dan P tersedia dalam tanah, efisiensi dan efektivitas pemupukan serta dosis dan cara pemupukan yang tepat dan baik adalah salah satu faktor yang dapat membantu dalam peningkatan produksi tanaman. Penggunaan unsur hara fosfor dalam jumlah yang relatif lebih tinggi yaitu pada masa pembentukan polong dan pembentukan biji pada tanaman.

Bertram (2013), mengungkapkan bahwa pemberian pupuk fosfor akan menaikkan jumlah biji tanaman karena pembentukan polong yang lebih besar. Kemampuan tanaman menyerap fosfor akan digunakan untuk fotosintesis kemudian hasil fotosintesis akan mengisi polong-polong tanaman yang akan

membentuk biji. Jika tanaman mampu menyerap fosfor secara maksimal maka biji akan terisi dengan baik dan berat biji akan meningkat.

Dengan semakin berat polong yang dipanen maka hasil panen yang didapatkan akan meningkat. Berat polong merupakan faktor penyebab peningkatan hasil panen diduga karena unsur K yang dibutuhkan tanaman kacang kedelai tersedia. Sesuai dengan pendapat Lingga dan Marsono (2007) dalam Kardino R (2019) yang menjelaskan, pada fase generatif dari terbentuknya buah seperti jumlah buah dan berat buah tentu saja tidak lepas dari peranan unsur hara yang terdapat pada tanah dan penambahan pupuk. Pada fase ini unsur hara makro P dan K berperan aktif, sebab unsur P berfungsi untuk mempercepat pembungaan, pemasakan biji, dan buah. Unsur K berfungsi untuk memperkuat bagian tubuh tanaman seperti daun, bunga dan buah tidak mudah gugur.

Menurut Jamili M. J dkk (2017), menyatakan bahwa Pemberian jerami padi 10 t/h dan pupuk Urea, TSP, KCL dengan dosis 50, 100, 100 kg/h menghasilkan bobot biji yaitu 269,44 g merupakan perlakuan terbaik. Hal ini jauh berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan dengan berat biji pertanaman yaitu 108 g dengan dosis Urea, TSP, KCL masing-masing 300 kg/h, maka dari itu pemberian pupuk Urea, TSP, KCL yang lebih rendah akan menghasilkan berat biji pertanaman yang lebih tinggi.

G. Berat 100 Biji (g)

Hasil pengamatan berat 100 biji dengan pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL setelah dianalisis ragam (lampiran 5e) menunjukkan bahwa secara utama maupun interaksi pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL berpengaruh nyata terhadap berat 100 biji tanaman kacang kedelai. Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata berat 100 biji tanaman kedelai terhadap pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL

Pupuk Bokashi Daun ketapang (g/plot)	TSP, Urea, KCL (g/plot)				Rerata
	P0 (0)	P1 (8,1)	P2 (16,2)	P3 (24,3)	
D0 (0)	15,44 h	17,22 g	18,55 fg	19,00 fg	17,55 d
D1 (405)	19,77 ef	20,00 ef	20,22 def	20,77 cde	20,19 c
D2 (810)	21,33 cde	21,77 cd	22,11 c	23,88 b	22,27 b
D3 (1.215)	24,11 b	24,67 ab	25,44 ab	26,11 a	25,80 a
Rerata	20,16 c	20,91 b	21,58 b	22,44 a	
KK = 2,71	BNJ D&P = 0,64		BNJ DP = 1,76		

Angka – angka pada kolom dan baris yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji beda nyata (BNJ) pada taraf 5 %.

Data pada tabel 8, menunjukan bahwa secara utama maupun interaksi pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL nyata terhadap berat 100 biji, kombinasi perlakuan bokashi daun ketapang 1.215 g/plot dan Urea, TSP, KCL masing-masing 24,3 g/plot (D3P3) merupakan perlakuan terbaik dengan berat 100 biji tertinggi yaitu 26,11 g dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan D3P2, dan D3P1 namun berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Berat 100 biji yang terendah di dihasilkan oleh kombinasi perlakuan bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL (D0P0) dengan pesentase polong bernas 15,44 g.

Berat 100 biji tertinggi terdapat pada perlakuan bokashi daun ketapang 1.125 g/plot dan Urea, TSP, KCL 24,3 g/plot (D3P3) yaitu 26,11 g. Kondisi tersebut lebih tinggi apabila dibandingkan dengan berat 100 biji pada deskripsi (lampiran 2) yaitu 14,3 – 15,3 g. Produksi lebih tinggi yang didapat dalam penelitian ini karena unsur hara dalam bokashi daun ketapang lebih terpenuhi hal ini menyebabkan tanaman kacang kedelai produksinya lebih tinggi, ditambah lagi TSP dan KCL lebih menunjang dalam pembentukan bunga, polong, biji atau fase generatif. Pada saat penimbangan berat 100 biji berdasarkan keadaan biji kedelai belum kering masih agak basah maka beratnya lebih tinggi dari deskripsi.

Pupuk organik adalah sumber nutrisi tanah yang dihasilkan dari bahan-bahan organik yang berasal dari tanaman atau hewan. Beberapa keuntungan dari pupuk organik yaitu mengemburkan tanah, meningkatkan hasil panen, tanaman tumbuh lebih besar, lebih ramah lingkungan dengan proses daur ulang, mengurangi penumpukan limbah, meminimalkan emisi gas, melindungi tanaman dari penyakit tertentu, aman dan lebih muda dari pada pupuk kimia (Oviasogie dkk, 2013).

Tersedianya unsur hara yang optimal dengan pemberian bokashi daun ketapang dan kondisi lingkungan yang mendukung mampu meningkatkan proses fotosintesis menyebabkan fase vegetatif dan generatif pada tanaman kedelai lebih cepat sehingga biji tanaman bisa lebih maksimal hasilnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Wenita dkk (2014), bokashi mampu memperbaiki kualitas fisik, kimia dan biologi tanah yang akan meningkatkan ketersediaan unsur hara dan bahan organik.

Berat 100 biji dan berat biji pertanaman dipengaruhi oleh asimilat yang dihasilkan, asimilat yang dihasilkan tanaman dipengaruhi oleh keadaan tersedianya hara dalam pertumbuhan tanaman. Asimilat yang dihasilkan tanaman akan ditranslokasikan keseluruhan bagian tanaman dan membentuk biomassa yang terdapat pada setiap bagian organ-organ tanaman. Menurut Jumini (2011) ketersediaan unsur hara N, P, dan K yang cukup dapat meningkatkan laju fotosintesis, sehingga hasil fotosintesis dapat digunakan sebagai pembentukan dan penyusunan organ tanaman seperti batang daun, akar, bunga dan buah.

Unsur hara fosfor menjadi salah satu bagian terpenting yang harus dipenuhi tanaman agar bisa melakukan fotosintesis dengan sempurna kemudian akan berefek pada produksi tanaman tersebut. Bertham (2013) mengungkapkan

bahwa pemberian pupuk Fospor akan menaikkan berat biji tanaman yang akan merangsang pembentukan polong yang lebih besar. Hal ini sangat berkaitan dengan kemampuan tanaman menyerap Fospor yang dimana Fospor akan digunakan dalam fotosintesis kemudian fotosintesis akan mengisi polong-polong tanaman yang akan membentuk biji. Jika tanaman menyerap fospor secara maksimal maka biji akan terisi dengan baik dan berat biji akan meningkat.

Selain itu Winarso (2005) *dalam* Suwandi (2019) menyatakan bahwa, fungsi kalium adalah esensial dalam sintesis protein, penting dalam pemecahan karbohidrat yaitu dalam proses pemberian energi bagi tanaman, membantu dalam kesetimbangan ion tanaman, penting dalam translokasi logam-logam berat seperti Fe, membantu dalam ketahanan penyakit dan iklim yang tidak menguntungkan, penting dalam pembentukan buah, terlibat aktif dalam lebih dari 60 sistem enzim yang mengatur reaksi-reaksi kecepatan pertumbuhan tanaman, dan berpengaruh dalam efesinesi penggunaan air.

Menurut Jamili M. J dkk (2017), menyatakan bahwa Pemberian jerami padi 10 t/h dan pupuk Urea, TSP, KCL dengan dosis 70, 150, 150 kg/h menghasilkan 100 biji yaitu 13,20 g merupakan perlakuan terbaik. Hal ini jauh berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan dengan berat 100 biji yaitu 27 g dengan dosis Urea, TSP, KCL masing-masing 300 kg/h disebabkan karena masih kurangnya kadar air yang ada didalam biji kedelai maka dari itu berat 100 biji pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian sebelumnya.

Husain (2016) menyampaikan bahwa pengaruh jumlah polong pertanaman, jumlah biji perpolong dan ukuran biji terhadap hasil biji memiliki peran tertinggi dalam menentukan hasil biji dan juga terhadap indeks panen, sedangkan pegraruh langsung komponen hasil lainnya sangat rendah.

Perlakuan (D0P0) merupakan kombinasi perlakuan yang menunjukkan bahwa umur panen paling lambat, hal ini disebabkan karena unsur hara yang dibutuhkan tanaman kedelai tidak terpenuhi sehingga menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengaruh interaksi pemberian bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL memberikan respon nyata terhadap pada parameter tinggi tanaman 21-28 HST, persentase bintil akar efektif, umur Berbunga, umur panen, persentase jumlah polong bernas, berat biji pertanaman, berat 100 Biji. Perlakuan terbaik adalah pemberian bokshi daun ketapang 1.215 g/plot dan Urea, TSP, KCL masing-masing 24,3 g/plot (D3P3).
2. Pengaruh utama pemberian bokashi daun ketapang nyata semua pearameter pengamatan dengan perlakuan terbaik adalah 1.215 g/plot (D3).
3. Pengaruh utama pemberian Urea, TSP, KCL nyata terhadap semua parameter pengamatan dengan pelakuan terbaik adalah masing-masing 24,3 g/plot (P3).

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan disarankan agar melakukan penelitian lanjutan dengan tetap menggunakan perlakuan bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL pada tanaman kedelai, dengan mengurangi pupuk Urea, TSP, KCL agar bisa dibandingkan dengan hasil sebelumnya.

RINGKASAN

Tanaman kedelai (*Glycine Max L.*) merupakan komoditi pertanian dibidang pangan yang utama di Indonesia setelah padi dan jagung. Di bidang pangan kedelai sebagai bahan baku pembuatan tempe, tahu, kecap, susu, dan produk lainnya. Selain menjadi bahan pangan kedelai juga. Selain menjadi bahan pangan, kedelai juga dapat digunakan sebagai bahan baku industri terutama pada industri makan ternak. Karena kedelai merupakan sumber protein, lemak, dan juga sebagai sumber berbagai macam vitamin yang baik untuk kesehatan tubuh. Konsumsi kedelai di Riau pada khususnya dan Indonesia pada umumnya semakin meningkat setiap tahun seiring dengan pertambahan jumlah penduduk secara terus menerus dalam jumlah yang banyak sehingga permintaan semakin meningkat tetapi penyediaan kacang kedelai kurang. Hal ini terjadi karena adanya penurunan produksi di dalam negeri yang disebabkan oleh ahli fungsi lahan menjadi lahan untuk industri dan bangunan lainnya. Selain itu juga, pandangan petani menganggap kedelai sebagai tanaman sampingan sehingga terjadi penerapan kultur teknik yang kurang baik diantaranya penggunaan benih yang kurang baik mutunya, pengolahan lahan dan penggunaan pupuk.

Untuk meningkatkan mutu dan produksi kedelai maka dapat dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya dengan penyediaan unsur hara didalam tanah dengan pemberian bahan organik yaitu bokashi daun ketapang dan perlu ditambahkan bahan anorganik yaitu Urea, TSP, KCL mampu memberikan unsur hara dan produksi yang meningkat.

Bokashi daun ketapang mengandung unsur hara yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan yaitu N 0,95%, P 0,65%, K 0,78%, Mg 0,26%,

Ca 3,05%, dan PH 7,97%. TSP merupakan jenis pupuk anorganik dengan menyediakan unsur hara fosfor yaitu P_2O_5 44-46% yaitu sangat cocok dalam pembentukan akar, dan untuk meningkatkan produksi tanaman. Urea merupakan jenis pupuk anorganik dengan menyediakan unsur hara N sebesar 46% yaitu sangat cocok dalam masa pertumbuhan tanaman atau masa vegetative tanaman, membuat daun lebih hijau dan segar sehingga secara tidak langsung berperan dalam proses fotosintesis. Sedangkan KCL merupakan jenis pupuk anorganik dengan menyediakan unsur hara K sebesar 60% yaitu sangat cocok dalam pertumbuhan tanaman untuk memperkuat batang dan tahan hama dan penyakit pada tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui interaksi utama pada bokashi daun ketapang Urea, TSP, KCL terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kharudin Nasution No. 113 Pemberhentian Marpoyan, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru selama 5 bulan, terhitung dari November 2020 sampai Maret 2021. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi bokashi daun ketapang dan TSP, Urea, KCL terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai, untuk mengetahui pengaruh utama bokashi daun ketapang terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai, dan mengetahui pengaruh utama TSP, Urea, KCL terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Rancangan yang digunakan dalam adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama yaitu bokashi daun ketapang (D) yang terdiri dari 4 taraf yaitu: 0, 405, 810, 1.215 g/plot. Sedangkan faktor kedua yaitu Urea, TSP, KCL (P) yang terdiri dari 4 taraf yaitu: masing-masing 0, 8.1, 16.2, 24.3 g/plot. Dimana setiap

perlakuan terdiri dari 3 ulangan maka ada 48 plot. Dimana masing-masing plot terdiri dari 9 tanaman diantaranya 3 tanaman sampel, sehingga diperoleh keseluruhnya 432 tanaman.

Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, persentase bintil akar efektif, umur berbunga, umur panen, persentase jumlah polong bernas, berat biji pertanaman, berat 100 biji.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi pelakuan bokashi daun ketapang dan Urea, TSP, KCL memberikan respon nyata terhadap tinggi tanaman, persentase jumlah bintil akar efektif, umur berbunga, umur panen, berat biji pertanaman, berat 100 biji. Perlakuan terbaik dengan pemberian (D3P3) dengan pemberian bokashi daun ketapang 1.215 g/plot dan Urea, TSP, KCL masing-masing 24.3 g/plot. Bokashi daun ketapang memberikan respon nyata terhadap tinggi tanaman, persentase jumlah bintil akar efektif, umur berbunga, umur panen, berat biji pertanaman, berat 100 biji. Perlakuan terbaik pada perlakuan (D3) 1.215 g/plot. Urea, TSP, KCL memberikan respon nyata terhadap tinggi tanaman, persentase jumlah bintil akar efektif, umur berbunga, umur panen, berat biji pertanaman, berat 100 biji. Perlakuan terbaik yaitu (P3) masing-masing 24,3 g/plot.

DAFTAR PUSTAKA

- Adie M., dan A. Krisnawati. 2016. Biologi Tanaman Kedelai. Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang. 73 hlm.
- Adisarwanto, T; 2014. Kedelai Tropika Produktivitas 3 Ton Perha. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Agustina, Jumini dan Nurhayati. 2015. Pengaruh jenis bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil dua varietas tomat (*Lycopersicum esculentum mill* L). Jurnal Floratek. Fakultas Pertanian Universitas Syariah Kuala Darussalam. Banda Aceh. 10: 46-53.
- Agustina, L. 2013. Dasar Nutrisi Tanaman. Rineka Cipta. Jakarta.
- Agustina, Prawita. 2013. Kualitas dan Kuantitas Kandungan Pupuk Organik Limbah Serasah dan Jamur Pelapuk Putih Secara Aerob. Sripsi. Surakarta: UMS.
- Al-Qur'an Surat Yasiin ayat 33. Al-Qur'an dan terjemahan.
- Anonim. 2015. Pupuk Triple Super Phosphate (TSP). [Http://www.lautan-luas.com/id/industries/products/triple-super-phosphate-tsp-fertilizer/](http://www.lautan-luas.com/id/industries/products/triple-super-phosphate-tsp-fertilizer/). Diakses tanggal 06 September 2019
- Anonimous. 2012. Manfaat penggunaan pupuk organik. Diperoleh dari http://www.academia.edu/9892500/ManfaatPenggunaan_Pupuk_Organik . Diakses pada tanggal 30 Juli 2019
- Anwar, K. dan M. Alwi. 2010. Pemberian Kapur Untuk Meningkatkan Hasil Kedelai Dilahan Gambut. Prosiding Seminar Pegelolaan Suber Daya Lahan dan Hayati pada Tanaman Kacang-Kacangan Dan Umbi-Umbian. PPTP. Malang.
- Ardiansyah R. 2016. Penggunaan Jenis Pupuk Organik dan Dosis TSP Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Kedelai. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau.
- Arifin, 2013.Kajian Morfologi Anatomi dan Agronomi antara Kedelai Sehat dengan Kedelai Terserang Cowpea Mild Mottle Virus.Jurnal Bahan Ajar Sekolah Menengah Kejuruan.1 (3) : 110 -120.
- Balitkabi, 2012.Perdalam Deskripsi Kedelai Grobogan: Dispartan TPH Kabupaten Grobogan Berkunjung ke Balitkabi.
- Bartham, R. Y. H. 2013. Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merril) terhadap pemupukan fospor dan jerami pada tanah ultisol. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia. 4(2):78-83.

- Bunyamin, R. 2017. Pengaruh Kompos Jerami Padi yang Diperkaya dan Pemupukan Kalium terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Saccharata* Stur: Skripsi Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian.
- Cahyano, B.H dan T. Bagus, 2014. Respon tanaman tomat terhadap pemberian bokshi dan pengaturan jarak tanam. *Agritop Junal Ilmu-ilmu Pertanian*. 168-187.
- Eston, 2018 Pengaruh Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan Pupuk NPK 16:16:16 pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Pekanbaru.
- Fadli, M. dan M.B. Taufik. 2015. Pengaruh bokashi dan POC bintang kuda laut terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terong (*salanum melongena* L.). *Magrobis Journal*. 15(1):53-62.
- Fajri, L. N Dan R, Soelistyono. 2018. Pengaruh Kerapatan Tanaman dan Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var *acephala*). *Jurnal Of Agricultural Science*. 3(2):133-140.
- Farida dan Hamdan, J.S. 2013. Pertumbuhan dan Hasil Bunga Gadiol pada Dosis dan nitrogen yang berbeda. *Bionature*. 3(2): 68-76.
- Gabesius, Y.O., Siregar, L.A.M. dan Husni, Y. 2012. Respon Pertumbuhan dan Produksi beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap Pemberian Pupuk Bokashi. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vol. 1(1):220-236.
- Hakimah, S. 2015. Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil serta Kualitas Tiga Varietas Bunga Kol (*Brassica oleraceae* var. *botrytis*). Skripsi. Program Studi Agroteknologi. Universitas Jember.
- Hamid A. 2019. Pengaruh Pemberian Kompos Trocoderma dan Pupuk TSP Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis Hypogace* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau.
- Hanafiah, K.A. 2014. Dasar-dasar ilmu tanah. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hapsari, A.Y 2013. Kualitas Dan Kuantitas Kandungan Pupuk Organik Limbah Serasah Dengan Inokulum Kotoran Sapi Secara Semianaerob. Skripsi. Surakarta: UMS.
- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Akademika Presindo. Jakarta. 288 hal.
- Hasbibullah, M., Idwar dan Murniati. 2015. Pengaruh Pupuk NPK dan Pupuk Organik Cair (POC) terhadap Pertumbuhan, Hasil Dan Efisiensi Produksi Tanaman Padi Gogo (*Oriza sativa* L.) di Medium Tanah Ultisol. *Jom Faperta* 2 (2): 1-14.

- Hayati, M. A. Marliah dan H. fajri. 2012. Pengaruh Varietas dan dosis pupuk SP-36 terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) Jurnal Agroteknologi. 6 (1): 7-13
- Husnul dan H. Ana. 2013. Pengaruh Hormon Giberelin dan Auksin Terhadap Umur Berbunga dan Presentasi Bunga menjadi Buah pada Tanamnan Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). Jurnal Hortikultura. Yogyakarta, 11 (1) : 66-72.
- Husnihuda, M. I., R. Sarwitri, dan Y. E, Susilowati. 2017. Respon Pertumbuhan dan Hasil Kubis Bunga (*Brassica oleracea* var botrytis) Pada Pemberian PGR Akar bambu dan komposisi Media Tanam. Jurnal Ilmu Pertanian Tropikan dan Subtorofika. 2(1):13-16
- Idayati, E. 2013. Pentingnya Keragaman Fungsional Organisme Tanah Terhadap Produktivitas Lahan. Teko Hutan Tanaman. 6(1):29-39.
- Imron A. (2021). Pengaruh kompos ampas tahu dan pupuk TSP terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman kacang kedelai (*Glycine max* L.). Skripsi. Fakultas pertanian. Universitas Islam Riau.
- Irawan, U.S. 2012. Teknik Pembuatan Pupuk Bokashi. Embassy. Jakarta.
- Jamili. M. J, Sjoifjan. J, dan Amri. A.I. 2017. Pengaruh jerami padi dan rasio pupuk urea, TSP, KCL terhadap pertumbuhan dan produksi kacang kedelai (*Glycine mex* L. Merril). Jurnal. Agroteknologi. Universitas Riau.
- Jumin, H. B. 2014. Dasar-Dasar Agronomi. Rajawali Pers: Jakarta.
- Jumini. 2011. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung Akibat pemberian Pupuk Daun Gandasil-D dan ZPT Hormonik. Jurnal Floratek. 2(4): 73-80.
- Kartika, E., Z. Gani, dan D.kurniawan. 2013. Tanggapan tanaman tomat (*solanum esculentum*. Mill) terhadap pemberian kombinasi pupuk anorganik. Fakultas Pertanian Universitas Jember. Vol 2 (3): 122-131.
- Kusntiawan, N.S., S. Zahrah, dan Mizar. 2014. Pemberian pupuk TSP dan abu janjang kelapa sawit pada tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L). J. RAT. 3 (1) 395-405.
- Kardino R. 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Hayati Dan Urea, Tsp, Kcl Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis Hypogaeae* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Laktin, B. 2011. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Limbongan, Y., dan Batong. 2018. Respon tanaman kubis (*Brasicca* L) terhadap pupuk kandang dan KCL. AgroSainT, 2 (1), 10-18

- Lingga, P. Dan Marsono. 2013. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Edisi Revisi Jakarta: Penebaran Swadaya.
- Lioriansya, 2010. Pengaruh pupuk NPK dan pupuk bokashi terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman terong lokal (*Solanum melongena* L). Skripsi. Faperta Universitas 17 Agustus 1945. Samarinda.
- Marpaung R. 2018. Pengaruh Limbah Cair PKS dan Pupuk TSP Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Isam Riau. Pekanbaru.
- Merita N. W. 2011. Analisis Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* L. merr) di bawah cekaman naungan. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Mulyani, S. M. 2010. Pupuk dan pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Murdiono, 2018. Pengaruh Pemberian MOL Keong Mas dan TSP terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaeae* L). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Munawar, A. 2011. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. IPB Pres. Bogor.
- Nugraha, 2010. Kajian penggunaan pupuk organik dan jenis pupuk N terhadap kadar N tanah, serap N pada tanah litospl gemolong. Skripsi Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian. Universitas Negri Sebelas Maret. Solo.
- Nurhayati, 2010. Pemanfaatan Lahan Pertanian Untuk Tanaman pangan. Penebas Swadaya. Jakarta.
- Nurhayati, 2012. Pengaruh Pupuk Kalium Pada Ketahanan Kacang Tanah Terhadap Bercak Daun Cercospra.
- Orwa C, A Mutua, Kindt R. Jamnadas R. S Anthony 2009. *Caesalpiniasappan* Linn. Agroforestry Database 4.0. (online: http://www.worldagroforestry.org/treedb2/AFTPDFS/Caesalpinia_sappan.pdf). Diakses pada tanggal 12 Februari 2020.
- Oviasogie, P. O., Odewale, J.O., Aisueni, N. O., Eguagie, E. I., Brown, G., dan Okoh Oboh, E. (2013). Produksi, pemanfaatan dan akseptabilitas penggunaan pupuk organik palem dan shea tree sebagai sumber biomasa. Jurnal Pertanian Afrika, 8 (27), 3483-3494.
- Pekakekal. 2016. Perkembangan kedelai di Indonesia. Diperoleh dari <https://pekakekal.org/apa-bagaimana-kedelai/jenis-jenis-kedelai/20-kolom-akademisi/85-perkembangan-kedelai-di-indonesia>. Diakses pada tanggal 15 Maret 2019.
- Prihmantoro, H. 2005. Pengaruh Pemupukan KCl kedua dan Pemberian Jerami Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bengkuang Ayamurashke (*Ipoema batatas* L.) Departemen Agronomi dan Holtikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.

- Purwadi, E. 2011. Batas Kritis Suatu Unsur hara (N) dan pengukuran kandungan klorofil pada tanaman. Diakses online dari: <https://www.duniapelajar.com/> pada 02 mei 2020.
- Rahayu, Y.S. Nurlenawati, N, dan Fitriyah, E. 2013. Pengaruh kombinasi dosis pupuk nitrogen dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kembang kol (*Brassica oleracea* var *botrytis* L). Artikel. *Journal unsika* 11(26). Program studi agroteknologi. Universitas karawang.
- Rahmi dan sukarni 2011. Pertumbuhan dan produksi melon pada dua jenis bokashi dan berbagai konsentrasi pupuk organik cair. *Jurnal Agronomika*, 1 (2): 87-91
- Riyawati. 2012. Pengaruh Residu Pupuk Kandang Ayam dan Sapi Pada Pertumbuhan Sawi (*Brassica juncea* L.) di media gambut. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru
- Sagara W (2018). Pengaruh pemberian bokashi dan NPK 16:16:16 terhadap produksi tanaman buncis (*phaseolous vulgaris* L.). Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau.
- Siamrun. 2013. Laporan Kesuburan Tanah dan Teknik Pemupukan. <http://amrunagrotek.blogspot.com/2013/06/laporan-kesuburan-tanah-dan-teknik28.html>. Diakses pada tanggal 1 Desember 2018.
- Septiana, B. 2019. Pupuk Urea dan Manfaatnya Bagi Tanaman. Penyuluh Pertanian Muda. <http://cybex.pertanian.go.id>. Di akses Pada 5 September 2020.
- Sianturi, 2010. Pembumbunan dan Hasil Kacang Tanah akibat pemberian unsur Fospor. *Jurnal Ilmiah Tanaman*. Universitas Maha Putra M Yamin. Sumatra Barat. 2(10): 8-12.
- Sihaloho, N.S., N. Rahmawati, dan L.A.P. Putri. 2015. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai Varietas Detam 1 terhadap Pemberian Vermikompos dan Pupuk P. *Jurnal Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara*. 3(4): 1591- 1600 hlm.
- Suhartono. 2012. Unsur-unsur nitrogen dalam pupuk urea. UPN Veteran, Yogyakarta.
- Sundari, S. (2011). Pengaruh Pemberian Kompos Pelepah Kelapa Sawit dengan Berbagai Dekomposer terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica chinensis* L). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Riau, Riau.
- Sutarwi, B. Pujiasmanto dan Supriadi. 2013. Pengaruh Dosis Pupuk Fosfat terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) pada Sistem Agroforestri. Prodi Agronomi Pasca Sarjana UNS. ISSN: 2339-1908. Vol. 1, No.1. 2013.

- Suwandi, Ari. 2019. Pengaruh Jarak Tanam dan Aplikasi Berbagai Dosis Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Kacang Panjang Renek (*Vigna unguiculata var sesquipedalis*). Skripsi Faperta UIR. Pekanbaru.
- Syafria. 2013. Penyediaan Unsur Hara untuk Meningkatkan Kacang Hijau dapat di Tempuh dengan Cara Pemupukan Menggunakan TSP yang Relatif Banyak Unsur Fosfat. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru
- Wenita, M. Mulyani dan L. Meriko. 2014. Pengaruh Bokashi pupuk kandang Sapi terhadap Produksi Wortel (*daucus carota* L.). E-jurna Ilmiah. Pogram Studi Pendidikan Biologi. Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) PGRI Sumatra Barat. Padang.
- Wijaya, 2011. Respon tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) terhadap cakaman air dan penambahan pupuk TSP. Jurnal Ilmu Pengetahuan Universitas Muhamadiyah Malang. Fakultas Pertanian Jurusan Agroteknologi. Universitas Muhamadiyah Malang. 2(12): 8-15.