

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KOMPOS TANDAN KOSONG
KELAPA SAWIT DAN NPK 16:16:16 TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN PRODUKSI KEDELAI EDAMAME (*Glycine max* L. Merill)**

OLEH

LAUHUL MAHFUZH
NPM : 144110199

SKRIPSI

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



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU**

2019

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KOMPOS TANDAN KOSONG
KELAPA SAWIT DAN NPK 16:16:16 TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN PRODUKSI KEDELAI EDAMAME (*Glycine max* L. Merill)**

SKRIPSI

NAMA : LAUHUL MAHFUZH

NPM : 144110199

PROGRAM STUDI : AGROTEKNOLOGI

**KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN
KOMPREHENSIP YANG DILAKSANAKAN PADA HARI KAMIS
TANGGAL 18 APRIL 2019 DAN TELAH DISEMPURNAKAN SESUAI
SARAN YANG DISEPAKATI. KARYA ILMIAH INI MERUPAKAN
SYARAT PENYELESAIAN STUDI PADA FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

MENYETUJUI

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. T. Edy Sabli, M.Si

Dosen Pembimbing II

Dr. Fathurrahman, M.Sc

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau**



Dr. Ir. U. P. Ismail, M.Agr

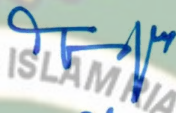

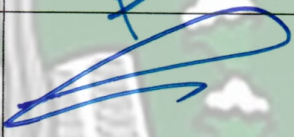
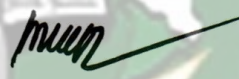


**Ketua Program Studi
Agroteknologi**



Ir. Ernita, MP

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

TANGGAL 18 APRIL 2019

NO	NAMA	TANDA TANGAN	JABATAN
1	Dr. Ir. H. T. Edy Sabli, M.Si		Ketua
2	Dr. Fathurrahman, M.Sc		Sekretaris
3	Ir. Ernita, MP		Anggota
4	Drs. Maizar, MP		Anggota
5	Selvia Sutriana, SP., MP		Anggota
6	Sri Mulyani, SP, M.Si		Notulen



Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا
 مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِن طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ
 وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالرَّيْثُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ انظُرُوا
 إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

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

“Barang siapa yang menempuh suatu perjalanan dalam rangka untuk menuntut ilmu maka Allah akan memudahkan baginya jalan ke surga. Tidaklah berkumpul suatu kaum disalah satu masjid diantara masjid-masjid Allah, mereka membaca Kitabullah serta saling mempelajarinya kecuali akan turun kepada mereka ketenangan dan rahmat serta diliputi oleh para malaikat. Allah menyebut-nyebut mereka dihadapan para malaikat” (HR. Muslim).



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil alamain segala puji bagi Allah SWT. Semesta alam berkat kasih dan sayang Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, sholawat beserta salam selalu terucap kepada tauladan sepanjang masa nabi Muhammad SAW.

Selanjutnya saya persembahkan tugas akhir ini untuk orang yang paling saya cintai dan yang paling berjasa dalam hidup saya yakni ayahanda "Ruslan" dan ibunda tercinta "Neneng Sumarni" yang telah memberikan do'a, motivasi, dukungan moril maupun materil, menjadi teladan bagi saya serta memberikan semangat yang tak kunjung henti untuk menyelesaikan perkuliahan ini. Terima kasih juga saya ucapkan kepada keluarga besar yang telah banyak memberikan do'a dan dukungannya, tidak lupa kepada kakak-kakak dan adik-adik tercinta "Maya Wulan Sari, S.IP, dan Miya Ramadhani, S.P," serta adik-adik tercinta "M Aisyah Az-Zahra, dan Muzawir Sya'ban" terima kasih banyak atas do'a, dukungan kakak-kakak, dan adik-adik sehingga saya dapat menyelesaikan perkuliahan ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada dosen pembimbing Bapak Dr. Ir. T. Edi Sabali, M.Si, dan Bapak Dr. Fathurrahman, M.Sc, yang telah senantiasa membimbing dan memberikan ilmu dan nasehatnya kepada penulis. Semoga Allah membalas kebaikan yang bapak dan ibu berikan kepada penulis. Salam hormat dan juga ucapan terima kasih

yang besar juga penulis sampaikan kepada Dekan Fakultas Pertanian UIR bapak Dr. Ir. Ujang Paman Ismail, M. Agr, Wakil Dekan I Ibu Dr. Ir. Siti Zahrah, MP, Wakil Dekan II Bapak Jarod Setiaji, S.Pi., M.Sc, Ketua Jurusan Agroteknologi Ibu Ir. Ernita, MP dan wakilnya Bapak M. Nur, SP., MP yang telah memberikan arahan dan masukan kepada saya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Terima kasih kepada teman-teman seperjuangan Keluarga Besar Agroteknologi Kelas C angkatan 2014 : Adham Jonas, Adi Sahidin, SP, Arif Pramono, Bella Rahmenza, SP, Dedi Prasetya, SP, Dochlas Sianturi, SP, Edia Firmana, Eko Sulistiawan, Felra Yelki Hirsyad, Hamdani, SP, Herbangkit Pandapotan Pengabean, SP, Ibeknu Mahmud Hakim, Indra Gunawan, SP, Isti Miranti, SP, Khairiadi, Muhammad Abduh, SP, Nanda Pranata, Muhammad Yasir, Nescaya Suhendri, SP, Pernando Sianipar, SP, Puji Endah Lestari, SP, Rio Rizki Aprianto, Siti Fatimah, Widya Ratna, SP, Yana Yulia Sari, SP, Mirna Wati, SP, Tri Widodo, Widya Dwi Astuti, SP, Wina Aulia Putri, SP, Yuyun Jayanti, dan Zanita Zahra.

Terima kasih kepada yang teristimewa banyak membantu penulis pada saat Penelitian: Sakinah Putri, S.Pd, Hamdani, SP, Nescaya Suhendri, SP, Riki Gunawan, SP, Indra Gunawan, SP, Muhammad Abduh, SP, Felra Yelki Hirsyad, Rio Rizki Aprianto, Mega Wati, Nabila Wati, Edy Rusadi, dan Sutini, Penulis tidak akan dapat membalas jasa-jasa kalian semua dan Semoga Allah yang membalas kebaikan kalian semua amin ya robbal alamin.

Wassalamualaikum warahmatullah wabarakatu

~Lauhul Mahfuzh, SP~

BIOGRAFI PENULIS



Lauhul Mahfuzh, dilahirkan di Pekanbaru 01 Maret 1996, merupakan anak ke-3 dari 5 bersaudara pasangan Bapak Ruslan dan Ibu Neneng Sumarni. Telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar SD Negeri 029 Pandau Jaya pada tahun 2008. Kemudian menyelesaikan pendidikan SMP Negeri 4 Siak Hulu pada tahun 2011. Kemudian menyelesaikan pendidikan SMK Negeri Pertanian Terpadu Prov.RIAU pada tahun 2014.

Sejak kecil penulis sudah tertarik dengan dunia pendidikan, berbekal niat dan tekad yang kuat serta rasa keingintahuan yang besar penulis memberanikan diri untuk melanjutkan pendidikan tinggi di Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau tahun 2014 tepatnya di Program Studi Agroteknologi (S1) walaupun sebelumnya sempat terkendala. Atas rahmat yang Allah berikan, dengan berbekal semangat, kerja keras, dan doa kedua Orang Tua akhirnya penulis dapat memperoleh gelar Sarjana Pertanian (S.P) pada tanggal 18 April 2019, dengan judul “Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Edamame (*Glycine max* L. Merrill)”

Lauhul Mahfuzh, SP

ABSTRAK

Lauhul Mahfuzh (144110199) penelitian dengan Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Edamame (*Glycine max* L. Merrill). Dibawah bimbingan Dr. Ir. T. Edy Sabli, M.Si selaku pembimbing I dan Bapak Dr. Fathurrahman, M.Sc selaku pembimbing II. Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi dan pengaruh utama Pemberian Pupuk Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Edamame (*Glycine max* L. Merrill).

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah Pupuk Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (T) dengan dosis 140,6, 281,2, dan 421,8 g/plot sedangkan faktor kedua yaitu NPK 16:16:16 (N) dengan dosis 0,78, 1,5 dan 2,28 g/tanaman. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), laju asimilasi bersih ($\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$), laju pertumbuhan relatif (g/hari), berat polong segar pertanaman (g), jumlah polong pertanaman (buah), Berat Biji pertanaman (g). Data pengamatan terakhir dianalisis secara statistik dan dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ pada taraf 5 %.

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Interaksi pemberian Pupuk Kompos Tandan kosong Kelapa Sawit dan dosis NPK 16:16:16 memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, laju pertumbuhan relatif, berat polong segar pertanaman, jumlah polong pertanaman, berat biji pertanaman. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan Pupuk Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit 281,2 g/plot dan dosis NPK 16:16:16 1,5 g/ tanaman (T2N2). Pengaruh utama pemberian Pupuk Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit nyata terhadap tinggi tanaman, laju asimilasi bersih, laju pertumbuhan relatif, berat polong segar pertanaman, jumlah polong pertanaman, berat biji pertanaman. Perlakuan terbaik terdapat pada pupuk Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit 281,2 g/plot (T2). Pengaruh utama dosis NPK 16:16:16 nyata terhadap tinggi tanaman, laju asimilasi bersih, laju pertumbuhan relatif, berat polong segar pertanaman, jumlah polong pertanaman, berat biji pertanaman. Perlakuan terbaik terdapat pada dosis NPK 16:16:16 1,5 g/ tanaman (N2).

ABSTRAK

Lauhul Mahfuzh (144110199) research with the Effect of Composting Oil Palm Empty Bunches and NPK 16:16:16 Compost Fertilizers on Edamame Soybean Growth and Production (*Glycine max* L. Merrill). Under the guidance of Dr. Ir. T. Edy Sabli, M.Sc as the first supervisor and Dr. Fathurrahman, M.Sc as counselor II. This research was carried out in the experimental garden of the Faculty of Agriculture, Riau Islamic University. The purpose of this study was to determine the effect of interactions and the main effects of Giving Compost Fertilizer for Oil Palm Empty Bunches and NPK 16:16:16 on Edamame Soybean Growth and Production (*Glycine max* L. Merrill).

The design used was a Factorial Completely Randomized Design consisting of two factors. The first factor was Oil Palm Empty Bunch (T) Compost Fertilizer with a dose of 140.6, 281.2, and 421.8 g/plot while the second factor was NPK 16:16:16 (N) at a dose of 0.78, 1.5, and 2.28 g/plant. The parameters observed were plant height (cm), net assimilation rate (mg/cm²/day), relative growth rate (g/day), weight of fresh crop pods (g), number of pods for planting (fruit), weight of crop seeds (g) The last observation data were analyzed statistically and continued with a BNJ follow-up test at the level of 5%.

The results of this study concluded that the interaction of Compost Fertilizer with Oil Palm Empty Bunches and dosages of NPK 16:16:16 had a significant effect on plant height, relative growth rate, weight of fresh pods in plants, number of plant pods, weight of crop seeds. The best treatment is in the treatment of Oil Palm Empty Bunch Compost Fertilizer 281.2 g/plot and NPK 16:16:16 1.5 g/plant dose (T2N2). The main effect of giving Palm Oil Empty Fruit Bunch Compost Fertilizer is real to plant height, net assimilation rate, relative growth rate, fresh pod weight of crop, number of crop pods, weight of crop seeds. The best treatment is found in the 281.2 g/plot (T2) Oil Palm Empty Bunch Compost fertilizer. The main effect of NPK 16:16:16 dosage is real on plant height, net assimilation rate, relative growth rate, weight of fresh pods in plants, number of crop pods, weight of crop seeds. The best treatment is in NPK 16:16:16 1.5 g/plant (N2).

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan NPK 16:16:16 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Edamame (*Glycine max* L. Merrill).

Pada kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih banyak kepada Bapak Dr. Ir. H. T. Edy Sabli, M.Si sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Fathurrahman, M.Sc sebagai dosen pembimbing II yang banyak memberikan bimbingan, arahan dan nasehat sehingga dapat terselesaikan penulisan skripsi ini. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Dekan, Ketua jurusan, Dosen, serta Karyawan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, dan tak lupa pula kepada teman-teman mahasiswa serta semua pihak yang telah membantu baik secara moral maupun materil dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan sehingga penulis senantiasa menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaannya penulisan skripsi ini. Dan penulis berharap semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi kita semua.

Pekanbaru, April 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
III. BAHAN DAN METODE	16
A. Tempat dan Waktu	16
B. Bahan dan Alat	16
C. Rancangan Percobaan	16
D. Pelaksanaan Penelitian	18
E. Parameter Pengamatan	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
A. Tinggi Tanaman (cm)	23
B. Laju Asimilasi Bersih ($\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$)	26
C. Laju Pertumbuhan Relatif (g/hari)	28
D. Berat Polong segar pertanaman (g)	30
E. Jumlah Polong pertanaman (buah)	32
F. Berat Biji pertanaman (g)	34
V. KESIMPULAN DAN SARAN	36
A. Kesimpulan	36
B. Saran	36
RINGKASAN	37
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi perlakuan TKKS (Tandan Kosong Kelapa Sawit)	17
2. Rerata tinggi tanaman kedelai edamame umur 35 hst dengan pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit dan dosis NPK 16:16:16	23
3. Rerata Laju Asimilasi Bersih kedelai edamame dengan pemberian perlakuan Tandan Kosong Kelapa Sawit dan dosis NPK 16:16:16	26
4. Rerata Laju Pertumbuhan Relatif kedelai edamame dengan pemberian perlakuan Tandan Kosong Kelapa Sawit dan dosis NPK 16:16:16	29
5. Rerata Berat Polong segar Pertanaman kedelai edamame dengan pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit dan dosis NPK 16:16:16	31
6. Jumlah Polong pertanaman Pertanaman kedelai edamame dengan pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit dan dosis NPK 16:16:16	32
7. Berat Biji pertanaman Pertanaman kedelai edamame dengan pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit dan dosis NPK 16:16:16	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Perbedaan morfologi kedelai varietas anjasmoro dan edamame	8
2. Pengaruh Utama Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Tinggi Tanaman	25
3. Pengaruh Utama NPK 16:16:16 Terhadap Tinggi Tanaman	25



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Jadwal Kegiatan Penelitian	44
2. Deskripsi Tanaman Edamame	45
3. Denah (Lay Out) Penelitian di Lapangan	46
4. Pembuatan Pupuk Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit	47
5. Analisis Ragam (ANOVA) dari Masing-Masing Parameter Pengamatan	48
6. Dokumentasi Penelitian	51





Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Edamame adalah sejenis kedelai yang berasal dari Jepang dan nilai jual yang lebih tinggi dibandingkan dengan kedelai biasa. Edamame tercatat sebagai tanaman yang dibudidayakan di China pada tahun 200 sebelum masehi (Ridiah, 2010). Permintaan pasar global terhadap edamame cukup tinggi. Permintaan pasar Jepang terhadap edamame mencapai 100.000 ton/tahun dan Amerika sebesar 7.000 ton/tahun, sedangkan Indonesia hanya dapat memenuhi kebutuhan pasar Jepang sebesar 3% dan 97% sisanya dipenuhi oleh China dan Taiwan (Nurman, 2013).

Keunggulan Edamame yaitu mempunyai masa panen lebih pendek dibanding dengan varietas lokal, rasa biji manis dan empuk serta mempunyai ukuran biji yang besar sehingga varietas ini akan lebih tinggi produksinya dibanding dengan varietas unggul lokal di Indonesia. Kandungan karbohidrat dan protein juga lebih tinggi dibandingkan kedelai biasa (Zuhri et al., 2002).

Kedelai edamame dapat dibudidayakan baik di dataran rendah maupun dataran tinggi, dan dapat ditanam pada semua jenis tanah yang mempunyai drainase dan aerasi yang baik, serta menghendaki tanah yang subur, gembur dan kaya bahan organik. Upaya pengembangan dan peningkatan produktivitas tanaman kedelai edamame perlu dilakukan dengan memperhatikan aspek kesuburan tanah, salah satunya melalui pemupukan. Pemupukan adalah penambahan unsur hara sebagai suplai makanan bagi tanaman. Berdasarkan jenisnya pupuk terbagi menjadi dua yaitu pupuk anorganik dan pupuk organik.

Tanah merupakan tempat tumbuh dan penyedia unsur hara bagi tanaman. Tanah yang baik dan subur adalah tanah yang mampu menyediakan unsur hara secara cukup dan seimbang untuk dapat diserap oleh tanaman baik unsur makro maupun mikro (Yamani, 2010). Menurut data BPS, (2013) luas wilayah Pekanbaru Riau yaitu, 566,56 Ha atau 89,61 persen dan secara astronomis terletak di antara $0^{\circ} 25' - 0^{\circ} 45'$ LU dan $101^{\circ} 14' - 101^{\circ} 34'$ BT. Pada umumnya Pekanbaru Riau, pada daerah yang tinggi sebagian besar tanahnya berjenis Podzolik Merah Kuning (PMK) sedangkan di daerah yang lebih rendah berjenis tanah gambut.

Menurut Marsyanti (2012), pertumbuhan produksi kelapa sawit semakin meningkat sejalan dengan jumlah limbah yang dihasilkan. Upaya untuk mengatasi hal tersebut, Pusat Penelitian Kelapa sawit (PPKS) melakukan teknologi pengomposan dengan memanfaatkan hasil limbah pabrik menjadi kompos yang memiliki nilai ekologi dan ekonomi yang tinggi. Bahan yang diperlukan untuk produksi kompos tersebut adalah Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS).

Pemanfaatan NPK 16:16:16 memberikan beberapa keuntungan, diantaranya kandungannya lebih lengkap, pengaplikasiannya lebih efisien dari segi tenaga kerja, sifatnya tidak terlalu higroskopis sehingga tahan disimpan dan tidak cepat menggumpal. Pupuk ini baik digunakan sebagai pupuk awal maupun pupuk susulan saat tanaman memasuki fase generatif (Novizan, 2007).

Kombinasi antara TKKS dan NPK diharapkan dapat mengatasi permasalahan kesuburan tanah PMK yang rendah. Kemudian tanaman edamame yang digunakan dalam penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi menjadi lebih baik.

Berdasarkan uraian diatas, penulis telah melakukan penelitian tentang “Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Edamame (*Glycine max* (L.) Merill).

B. Tujuan

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi Pupuk Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai Edamame.
2. Untuk mengetahui pengaruh utama pemberian Pupuk Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Edamame.
3. Untuk mengetahui pengaruh utama pemberian Pupuk NPK 16:16:16 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Edamame.



II. TINAJAUAN PUSTAKA

Sejarah Edamame berasal dari bahasa Jepang. Eda berarti cabang dan mame berarti kacang, dapat diartikan sebagai buah yang tumbuh di bawah cabang (*Branched bean*). Edamame di Cina dikenal dengan sebutan mao dou (*Hairy bean*) (Miles et al., 2000).

Edamame dikenal dengan berbagai nama di Amerika Utara. Umumnya dikenal sebagai vegetable soybean, atau beer bean, edible soybean, fresh green soybean, garden soybean, green soybean, green-mature soybean, green vegetable soybean, immature soybean, dan large-seeded soybean. Kedelai edamame dikenal dengan beberapa nama lokal di antaranya adalah kedele, kacang Jepang, kacang bulu, gedela, dan demokam. Di Jepang, dikenal adanya kedelai rebus (Edamame) atau kedelai manis, dan kedelai hitam (Koramame) sedangkan nama umum di dunia disebut “*soybean*” (Anonim, 2013).

Di Indonesia Edamame mulai ditanam pada tahun 1990 di Gadog, Bogor Jawa Barat dan hasilnya dipasarkan dalam bentuk segar di pasar dalam negeri. Pada tahun 1992 Edamame dicoba pula pengembangannya di Jember dan sejak tahun 1995 hasilnya mulai dipasarkan dalam bentuk segar beku dan diekspor ke Jepang (Soewanto dkk., 2007).

Kedudukan kedelai dalam taksonomi diklasifikasikan sebagai berikut:
Kingdom: *Plantae*, Divisi: *Spermatophyta*, Subdivisi: *Angiospermae*, Kelas: *Dicotyledonae*, Ordo: *Polypetales*, Famili: *Leguminosa*, Subfamili: *Papilionoideae*, Genus: *Glycine*, Species: *Glycine max* L. Merrill (Nurdani, 2009).

Menurut Sciarappa (2004), edamame tidak hanya mudah ditanam dan dipanen, serta enak dikonsumsi, tetapi juga menyehatkan. Edamame tidak mengandung kolesterol dan lemak jenuh. Kandungan gizi edamame kemungkinan merupakan yang tertinggi dibandingkan tanaman pangan lain yang ada di dunia. Kandungan proteinnya rata-rata lebih dari 40%, termasuk semua asam amino penting yang tidak dimiliki oleh tanaman pangan lain. Satu gelas edamame mengandung 22 gram protein. Pada edamame, vitamin A, B, zat besi, dan serat pangan juga terkandung dalam jumlah tinggi. Edamame juga mengandung kalsium dalam jumlah yang tinggi, sehingga dapat memperkuat tulang, gigi, dan mencegah resiko osteoporosis. Fitoestrogen yang terdapat dalam edamame juga dapat menurunkan kolesterol, mengurangi resiko sakit jantung, dan mengurangi rasa sakit bagi wanita usia post-menopausal (Sciarappa, 2004). Setiap 100 gram kedelai edamame mengandung protein 30,20 g, kalori 286 kal, lemak 15,6 g, kalsium 196 mg, fosfor 506 mg, besi 6,90 mg, vitamin A 95 SI, vitamin B1 0,93 mg, karbohidrat 30,1 g dan air 20 g (Samsu, 2001).

Akar kedelai mulai muncul dari belahan kulit biji yang muncul di sekitar misofil. Calon akar tersebut kemudian tumbuh dengan cepat ke dalam tanah, sedangkan kotiledon yang terdiri dari dua keping akan terangkat ke permukaan tanah akibat pertumbuhan yang cepat dari hipokotil. Sistem perakaran kedelai terdiri dari dua macam, yaitu akar tunggang dan akar sekunder (Serabut) yang tumbuh dari akar tunggang. Selain itu kedelai juga seringkali membentuk akar adventif yang tumbuh dari bagian bawah hipokotil. Pada umumnya, akar adventif terjadi karena cekaman tertentu, misalnya kadar air tanah yang terlalu tinggi. Perkembangan akar kedelai sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik dan kimia tanah, jenis tanah, cara pengolahan lahan, kecukupan unsur hara, serta ketersediaan air di

dalam tanah. Pertumbuhan akar tunggang dapat mencapai panjang sekitar 2 m atau lebih pada kondisi yang optimal, namun demikian, umumnya akar tunggang hanya tumbuh pada kedalaman lapisan tanah olah yang tidak terlalu dalam, sekitar 30-50 cm. Sementara akar serabut dapat tumbuh pada kedalaman tanah sekitar 20-30 cm. Akar serabut ini mula-mula tumbuh di dekat ujung akar tunggang, sekitar 3-4 hari setelah berkecambah dan akan semakin bertambah banyak dengan pembentukan akar-akar muda yang lain. (Anonim, 2006).

Batang dan cabang Hipokotil pada proses perkecambahan merupakan bagian batang kedelai edamame, mulai dari pangkal akar sampai kotiledon. Hipokotil dan dua keping kotiledon yang masih melekat pada hipokotil akan menerobos ke permukaan tanah. Bagian batang kecambah yang berada di atas kotiledon tersebut dinamakan epikotil. Pertumbuhan batang edamame 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. Cabang akan muncul di batang tanaman. Jumlah cabang edamame tergantung dari varietas dan kondisi tanah (Pambudi, 2014).

Daun edamame mempunyai dua bentuk daun yang dominan, yaitu stadia kotiledon yang tumbuh saat tanaman masih berbentuk kecambah dengan dua helai daun tunggal dan daun bertangkai tiga (*Trifoliate leaves*) yang tumbuh selepas masa pertumbuhan. Umumnya, bentuk daun kedelai ada dua, yaitu 10 bulat (Oval) dan lancip (*Lanceolate*). Kedua bentuk daun tersebut dipengaruhi oleh faktor

genetik. Umumnya, daun mempunyai bulu dengan warna cerah dan jumlahnya bervariasi (Pambudi, 2014).

Bunga edamame mempunyai dua stadia tumbuh, yaitu stadia vegetatif dan stadia reproduktif. Stadia vegetatif mulai dari tanaman berkecambah sampai saat berbunga, sedangkan stadia reproduktif mulai dari pembentukan bunga sampai pemasakan biji. Edamame termasuk peka terhadap perbedaan panjang hari, khususnya saat pembentukan bunga. Bunga kedelai menyerupai kupu-kupu. Tangkai bunga umumnya tumbuh dari ketiak tangkai daun yang diberi nama rasim. Jumlah bunga pada setiap ketiak tangkai daun sangat beragam, antara 2-25 bunga, tergantung kondisi lingkungan tumbuh dan varietas kedelai edamame. Warna bunga yang umum pada berbagai varietas edamame hanya dua, yaitu putih dan ungu (Pambudi, 2014).

Polong dan biji Polong edamame 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 polong. 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. Di dalam polong terdapat biji yang berjumlah 2-3 biji. Setiap biji edamame mempunyai ukuran bervariasi, tergantung pada varietas tanaman, yaitu bulat, agak gepeng, dan bulat telur. Namun demikian, sebagian besar biji berbentuk bulat telur. Biji edamame terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu kulit biji dan janin (Embrio) (Pambudi, 2014).

Terdapat perbedaan warna Polong dan biji Polong pada Gambar 1 seperti berikut:



Gambar 1. Perbedaan morfologi kedelai a. Varietas anjasmoro berwarna coklat kekuningan, dan kedelai b. Varietas edamame berwarna hijau. Sumber : (Anonim, 2013).

Kedelai edamame ini baik ditanam dengan ketinggian minimal 200 meter di atas permukaan laut, dengan suhu antara 26-30 °C atau di dataran sedang hingga tinggi, setiap hektar dapat menghasilkan sekitar 12 ton edamame (Baihaqi, 2014).

Sama halnya dengan kedelai biasa, kedelai jepang ini pun memerlukan hawa yang cukup panas dengan curah hujan yang relatif tinggi. Sehingga jenis ini cocok bila ditanam di Indonesia yang beriklim tropis. Pada umumnya, pertumbuhan tanaman akan baik pada tanah yang berketinggian tidak lebih dari 500 mdpl. Dengan drainase dan aerasi yang baik, edamame dapat tumbuh baik pada tanah-tanah aluvial, regosol, grumosol, latosol, dan andosol. Selain itu, ia menghendaki tanah yang subur, gembur, dan kaya bahan organik. Keasamaan tanah (pH) yang cocok untuknya berkisar antara 5,8-7,0. Tanah yang terlalu asam akan menghambat pertumbuhan bintil akar dan proses nitrifikasi (Anonim, 2012).

Salah satu cara untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi kedelai edamame adalah dengan pemupukan pupuk organik dan anorganik. Tandan

kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan limbah utama dari industri pengolahan kelapa sawit. Basis satu ton tandan buah segar (TBS) yang diolah akan dihasilkan minyak sawit kasar (CPO) sebanyak 0,21 ton (21%) serta minyak inti sawit (PKO) sebanyak 0,05 ton (5%) dan sisanya merupakan limbah dalam bentuk tandan buah kosong, serat, dan cangkang biji yang jumlahnya masing-masing 23%, 13,5%, dan 5,5% dari tandan buah segar (Darnoko cit Anwar, 2008). Tandan kosong kelapa sawit merupakan sumber bahan organik yang kaya unsur hara N, P, K, dan Mg. jumlah tandan kosong kelapa sawit diperkirakan sebanyak 23% dari jumlah tandan buah segar yang di olah. Dalam setiap ton tandan kosong kelapa sawit mengandung hara N 1,5%, P 0,5%, K 7,3%, dan Mg 0,9% yang dapat digunakan sebagai substitusi pupuk pada tanaman kelapa sawit (Sarwono, 2008).

Tandan kosong kelapa sawit berfungsi ganda yaitu selain menambah hara dalam tanah, juga meningkatkan kandungan bahan organik tanah yang sangat diperlukan bagi perbaikan sifat fisik tanah. Dengan meningkatnya bahan organik tanah maka struktur tanah semakin mantap dan kemampuan tanah menahan air bertambah baik. Perbaikan sifat fisik tanah tersebut berdampak positif terhadap pertumbuhan akar dan penyerapan unsur hara (Ditjen PPHP, 2008). Pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit sebagai bahan pembenah tanah an sumber hara ini dapat dilakukan dengan cara aplikasi langsung sebagai mulsa atau dibuat menjadi kompos (Darmosarkoro dan Rahutomo, 2007).

Keunggulan kompos TKKS meliputi: kandungan kalium yang tinggi, tanpa penambahan *starter* dan bahan kimia, memperkaya unsur hara yang ada di dalam tanah, dan mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi. Selain itu kompos TKKS memiliki beberapa sifat yang menguntungkan yaitu memperbaiki struktur tanah berlempung menjadi ringan, membantu kelarutan unsur-unsur hara

yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman, bersifat homogen dan mengurangi risiko sebagai pembawa hama tanaman, merupakan pupuk yang tidak mudah tercuci oleh air yang meresap dalam tanah, dan dapat diaplikasikan pada sembarang musim. (Anonim, 2012).

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan salah satu jenis limbah padat yang dihasilkan dalam industri minyak sawit. Jumlah tandan kosong kelapa sawit ini cukup besar karena hampir sama dengan jumlah produksi minyak sawit mentah. Limbah tersebut belum banyak dimanfaatkan secara optimal. Komponen terbesar dari tandan kosong kelapa sawit adalah selulosa (40-60%), disamping komponen lain yang jumlahnya lebih kecil seperti hemiselulosa (20-30%), dan lignin (15-30%). Salah satu alternatif pemanfaatan TKKS adalah sebagai pupuk organik dengan melakukan pengomposan (Fauzi, 2008).

Tandan kosong kelapa sawit banyak mengandung bahan-bahan organik yang sulit terurai oleh sebab itu diperlukan usaha agar dapat mempersingkat waktu pengomposan seperti perlakuan fisika (pengurangan ukuran, pemanasan) dan perlakuan kimia (penambahan asam atau basa). Penambahan unsur hara, penambahan inokulum perombak lignin dan selulosa, perbaikan aerasi, pengaturan kelembaban juga merupakan usaha untuk mempersingkat waktu pengomposan (Fauzi, 2008). Pengomposan tandan kosong kelapa sawit secara alami memerlukan waktu yang cukup lama yaitu sekitar 3 bulan. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan penyusunnya yaitu 45,9% Selulosa, 46,5% hemiselulosa, dan 22,8% lignin. Kandungan penyusun tandan kosong kelapa sawit ini sukar untuk terdekomposisi. Untuk itu diperlukan perlakuan khusus dalam pengomposannya seperti penambahan bioaktivator (Fauzi, 2008).

Kompos TKKS memiliki beberapa sifat yang menguntungkan antara lain yaitu, memperbaiki struktur tanah berlempung menjadi ringan, membantu kelarutan unsur-unsur hara yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman, bersifat homogen dan mengurangi risiko sebagai pembawa hama tanaman, merupakan pupuk yang tidak mudah tercuci oleh air yang meresap dalam tanah, dan dapat diaplikasikan pada sembarang musim. (Darmosarkoro dan Rahutomo, 2007) menyatakan bahwa dalam kompos TKKS terdapat beberapa kandungan nutrisi penting bagi tanaman. Nutrisi dalam Kompos TKKS Air 45-50%, Abu 12,60%, N 2-3%, C 35,10%, P 0,2-0,4%, K 4-6%, Ca 1-2%, Mg 0,8-1,0%, C/N 15,03%, Bahan Organik >50%. Kandungan nutrisi tandan kosong kelapa sawit tidak hanya daging buah dan inti kelapa sawit saja yang memiliki berbagai macam kandungan nutrisi. Pada sebuah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) juga terdapat kandungan nutrisi yang beragam. Berikut adalah daftar kandungan nutrisi yang terdapat pada tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dengan kandungan Kalium (K), terdapat sekitar 1,93% sampai dengan 4,03%. Kompos TKKS dapat diaplikasikan untuk berbagai tanaman sebagai pupuk organik, baik secara tunggal maupun dikombinasikan dengan pupuk kimia.

Menurut Sahputra, *dkk* (2016), interaksi pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit dengan jarak tanam berpengaruh terhadap bintil akar efektif, jumlah polong bernas pertanaman, produksi per plot tetapi tidak berpengaruh terhadap luas daun, waktu berbunga, presentase polong bernas. Perlakuan kompos tandan kosong kelapa sawit 20 ton/ha.

Pemberian kompos TKKS 15 ton/Ha dan Urea, TSP, KCl 25% dari dosis, 3 ton/ha abu janjang dan 2 minggu masa inkubasi memberikan respon tanaman yang sangat baik terhadap parameter yang diamati seperti laju pertumbuhan

tanaman (0.37 g), jumlah polong bernas per tanaman (71.15 buah), produksi per plot (603.04 g) dan efisiensi produksi (1466.22%).

Menurut Yulia (2014), hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi takaran spent earth (0,5 hingga 1,5 ton/ha) sebagai bahan pengaya kompos TKKS cenderung semakin baik pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Pengayaan kompos TKKS 5 ton/ha dengan spent earth 1,5 ton/ha cenderung meningkatkan tinggi tanaman, jumlah polong bernas, bobot biji dan bobot 100 biji kedelai.

Menurut Suryani, *dkk* (2015), Pemberian kompos TKKS dengan dosis 5, 10 dan 15 ton/ha mempercepat permeabilitas, meningkatkan kadar air dan laju infiltrasi, tetapi belum berpengaruh terhadap bulk density dan total ruang pori. Pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit 5 ton/ha meningkatkan jumlah polong, persentase polong bernas, berat 100 biji dan produksi/plot secara tidak nyata dibandingkan dengan tanpa kompos, peningkatan dosis kompos TKKS menjadi 10 dan 15 ton/ha tidak berpengaruh terhadap setiap parameter.

Untuk memaksimalkan produksi, maka perlu dikombinasikan dengan pupuk anorganik yaitu dengan pupuk npk dengan dosis seimbang. Pupuk NPK merupakan pupuk dengan kandungan unsur hara dalam pupuk majemuk NPK yang dinyatakan dalam tiga angka yang berturut-turut dengan menunjukan keadaan N, P₂O₅ dan K₂O. Misalnya pupuk majemuk NPK 16:16:16 menunjukan setiap 100 kg pupuk mengandung 16 kg N + 16 kg P₂O₅ + 16 kg K₂O (Hardjowigeno, 2002). Menurut Laras (2016), Pupuk NPK 16:16:16 mengandung 16% K (Kalium). Hardjowigeno (2012), mengemukakan bahwa NPK 16:16:16 merupakan jenis pupuk majemuk yang memiliki kandungan 5 unsur nutrisi makro dan mikro didalamnya yang sangat dibutuhkan tanaman yang mengandung 16% Kalsium

(K). Menurut penelitian Pratama (2011) Pupuk NPK 16:16:16 mengandung 16% Kalium, kandungan masing-masing dari unsur hara tersebut dibutuhkan dalam mendukung pertumbuhan vegetatif dan generatif.

Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 adalah pupuk majemuk yang memiliki komposisi unsur hara yang seimbang dan dapat larut secara perlahan-lahan. Pupuk NPK Mutiara memiliki beberapa keunggulan antara lain sifatnya yang lambat larut sehingga dapat mengurangi kehilangan unsur hara akibat pencucian, penguapan, dan penjerapan oleh koloid tanah. Salah satu cara untuk mengurangi biaya produksi serta meningkatkan kualitas lahan dan hasil tanaman adalah dengan pemberian pupuk majemuk seperti pupuk NPK Mutiara (16:16:16). Keuntungan menggunakan pupuk majemuk adalah penggunaannya yang lebih efisien baik dari segi pengangkutan maupun penyimpanan (Pirngadi, 2005).

Unsur nitrogen berpengaruh terhadap aktivator enzim untuk pembentukan asam amino dan protein berguna untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif serta mendorong pertumbuhan meristem ujung batang. Nitrogen (N) adalah unsur esensial untuk pertumbuhan tanaman. Peran nitrogen bagi tanaman yaitu untuk 15 merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun serta berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang berguna dalam proses fotosintesis (Pirngadi, 2005).

Unsur fosfor (P) dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar selain N dan K. Tanaman menyerap sebagian besar unsur hara P dalam bentuk ion orthofosfat primer (H_2PO_4). Apabila tanaman kekurangan unsur P antara lain menyebabkan tanaman tumbuh dengan lambat, tanaman menjadi kerdil, perkembangan akar terhambat, tepi daun, cabang dan batang berwarna keunguan atau merah yang kemudian mengering dan menjadi kering (Endah, 2008).

Unsur kalium (K) berperan selama pertumbuhan tanaman yaitu tahan terhadap penyakit. Tanaman yang cukup akan unsur kalium menyebabkan tanaman lebih tegar, sehingga proses fotosintesis dan proses metabolisme berjalan dengan baik. Kalium berperan dalam proses membuka dan menutupnya stomata, menunjang proses pembentukan akar, memperkuat daun, bunga dan buah sehingga tidak mudah layu dan gugur (Endah, 2008).

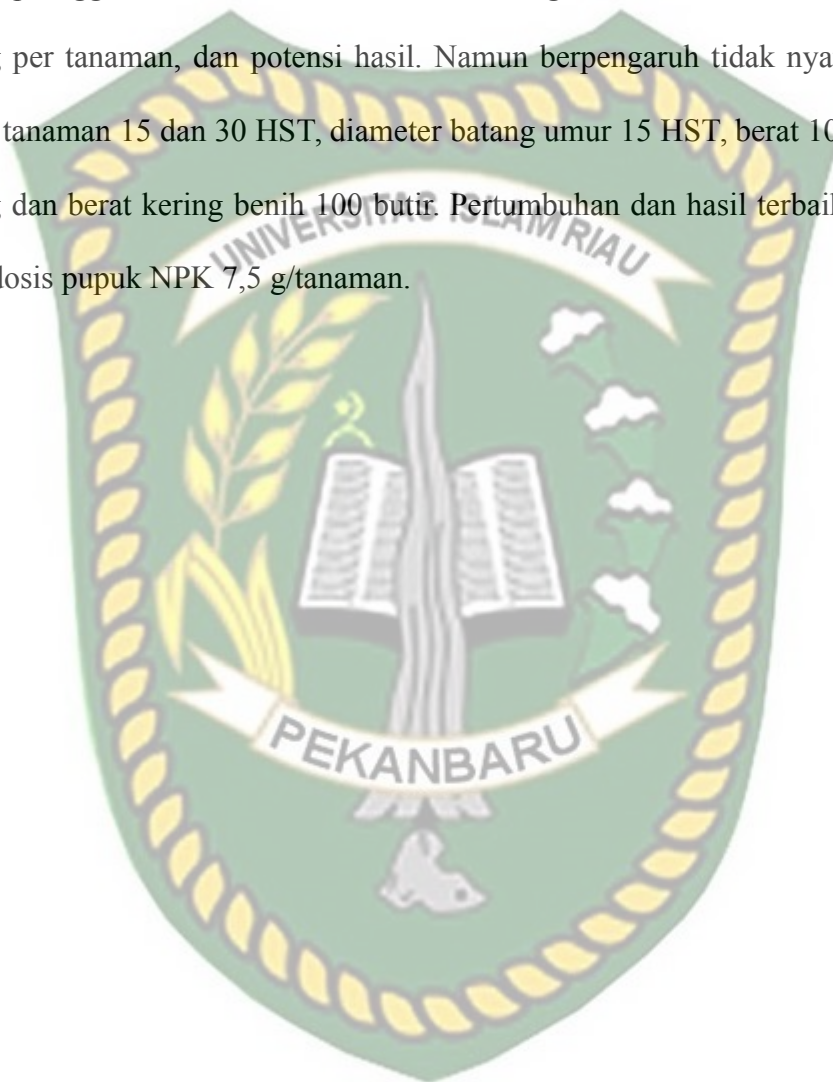
Menurut Ratnasari (2015), Pupuk NPK majemuk dengan dosis 250 kg/Ha menunjukkan respon yang nyata terhadap tingkat kehijauan daun dan jumlah biji per sampel. Sedangkan dari penelitian Jonata (2015), dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian NPK majemuk dosis 0 kg/ha sampai dengan 100 kg/ha menghasilkan nilai efisiensi pemupukan 9,071 dan meningkatkan hasil kedelai (t/ha) secara linear tetapi tidak berpengaruh pada tinggi tanaman, bobot kering tanaman, jumlah cabang total, jumlah cabang produktif, jumlah polong total, jumlah polong isi, dan bobot 100 butir biji kedelai.

Menurut Ratnasari (2015), dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi pupuk NPK majemuk susulan 16:16:16 pada R3 (Mulai berpolong) sampai dosis 100 kg/ha tidak nyata pada pertumbuhan tanaman kedelai yaitu tinggi tanaman, jumlah cabang total, dan jumlah cabang produktif, kecuali pada variabel bobot kering berangkasan yang sudah menunjukkan kecenderungan kuadratik. Hasil tanaman kedelai masih meningkat secara linear yaitu pada jumlah polong total, jumlah polong isi, bobot 100 butir, dan hasil kedelai.

Menurut Permadi (2014), tanaman kedelai memerlukan hara N, P, dan K dalam jumlah yang banyak untuk mencapai tingkat hasil tinggi. Kemudian untuk menentukan status hara P dan K tanah menggunakan analisis tanah dengan

metode Bray-1 .Akan tetapi penambahan hara N digunakan dosis pupuk antara 54 hingga 80 kg/ha.

Menurut Fahmi, *dkk* (2014), pupuk NPK Yara Mila berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 45 HST, diameter batang umur 30 dan 45 HST, berat biji kering per tanaman, dan potensi hasil. Namun berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman 15 dan 30 HST, diameter batang umur 15 HST, berat 100 butir biji kering dan berat kering benih 100 butir. Pertumbuhan dan hasil terbaik diperoleh pada dosis pupuk NPK 7,5 g/tanaman.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharudin Nasution No. 113, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru. Waktu Penelitian selama tiga (3) bulan terhitung dari bulan Mei–Juli 2018 (Lampiran 1).

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih edamame, Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dan pupuk NPK 16:16:16, reagent 50 EC, Ingrofol 50 WP, kayu, paku, seng pamplet, cat .

Sedangkan alat yang digunakan antara lain cangkul, kamera, parang, garu, gunting, handsprayer, timbangan, meteran, martil, gembor, kuas, dan alat-alat tulis.

C. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor, dimana faktor pertama yaitu pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit (T) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan dan faktor kedua yaitu pemberian pupuk NPK 16:16:16 (N) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan terdiri dari 3 ulangan sehingga total keseluruhan menjadi 48 satuan

percobaan. Setiap ulangan terdiri dari 9 tanaman dan 3 tanaman digunakan sebagai sampel, sehingga total keseluruhan tanaman berjumlah 432 tanaman.

Adapun perlakuan tersebut sebagai berikut :

Faktor Pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit (T) terdiri dari 4 taraf perlakuan :

T_0 = Tanpa Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)

T_1 = Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) 140,6 g /plot (2,5 ton/ha)

T_2 = Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) 281,2 g /plot (5 ton/ha)

T_3 = Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) 421,8 g /plot (7,5 ton/ha)

Faktor Pemberian pupuk NPK 16:16:16 (N) terdiri dari 4 taraf perlakuan :

N_0 = Tanpa pupuk NPK 16:16:16

N_1 = Pupuk NPK 16:16:16 0,78 g/tanaman (125 kg/ha)

N_2 = Pupuk NPK 16:16:16 1,5 g/tanaman (250 kg/ha)

N_3 = Pupuk NPK 16:16:16 2,28 g/tanaman (375 kg/ha)

dari kedua faktor diatas maka didapat kombinasi perlakuan seperti tabel 1.

dibawah ini

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Aplikasi Dosis Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dan NPK 16:16:16 pada Tanaman Edamame.

Perlakuan Pupuk Tandan Kosong Kelapa Sawit (T)	Perlakuan NPK 16:16:16 (N)			
	N_0	N_1	N_2	N_3
T_0	T_0N_0	T_0N_1	T_0N_2	T_0N_3
T_1	T_1N_0	T_1N_1	T_1N_2	T_1N_3
T_2	T_2N_0	T_2N_1	T_2N_2	T_2N_3
T_3	T_3N_0	T_3N_1	T_3N_2	T_3N_3

Data hasil pengamatan terakhir dari masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik, apabila F hitung lebih Besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan Uji Lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Tempat dan Pembuatan Plot

Lahan tempat penelitian diukur 5 x 15 meter atau seluas 75 m², lahan tempat pelaksanaan penelitian dibersihkan dari gulma dan sampah-sampah yang terdapat disekitar areal penelitian. Kemudian tanah di bentuk menjadi plot dengan ukuran 75 x 75 cm. Kegiatan ini dilakukan satu minggu sebelum tanam.

2. Persiapan Benih

Kedelai yang digunakan adalah kedelai edamame varietas Ryoko yang diperoleh dari halo@sentratani.com ITC network, Jl. Samian No.14, Sukorejo, Kendal, Jawa Tengah. Benih diseleksi berdasarkan bentuk yang seragam, bernas, bebas hama dan penyakit. Sebelum penanaman benih diinokulasi dengan cara mencampurkan biji kedelai dengan menggunakan tanah bekas pertanaman kedelai. Kemudian benih dikering-anginkan dan benih siap ditanam.

3. Penanaman

Benih kedelai ditanam langsung ke plot yang telah di buat lubang tanam sedalam 1 cm, kemudian ditutup menggunakan tanah. dengan jarak tanam : 25 cm x 25cm dan luas plot : 75 cm x 75 cm

4. Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan satu hari sebelum pemberian perlakuan agar mempermudah serta menghindari kesalahan pada saat pemberian perlakuan. Label

yang telah dipersiapkan dipasang sesuai dengan perlakuan pada masing-masing plot dan sesuai dengan denah penelitian (Lampiran 3).

5. Pemberian Perlakuan

a. Tandan Kosong Kelapa Sawit

Pupuk TKKS diberikan sekali selama penelitian. Pemberian perlakuan pupuk TKKS ini diberikan satu minggu sebelum tanam sesuai dengan dosis perlakuan tanaman, dengan cara menaburkan pupuk TKKS kedalam lubang tanam.

b. NPK 16:16:16

Pada penelitian ini perlakuan pemupukan untuk pupuk NPK 16:16:16 bervariasi sesuai dengan perlakuan dan pemberian perlakuan NPK 16:16:16 diberikan dalam dua tahap dengan pemberian tunggal, tiap tahap menggunakan $\frac{1}{2}$ (Setengah) dari dosis perlakuan. Pemupukan pada saat tanam, dan pemupukan tahap kedua, dilakukan pada umur 4 minggu setelah tanam. dengan cara membuat lubang pemupukan dengan jarak 5 cm dari pangkal batang leher tanaman tersebut. Perbedaan perlakuan pupuk NPK 16:16:16 ini dilakukan berdasarkan dosis pemupukan. Dosis pupuk NPK 16:16:16 dengan perlakuan N0: tanpa pemberian pupuk NPK 16:16:16 (kontrol); N1: 0,78 g/tanaman; N2: 1,5 g/tanaman; N3: 2,28 g/tanaman.

6. Penyulaman

Penyulaman dilakukan sampai umur tujuh hari setelah tanam (HST). Penyulaman dilakukan pada tanaman yang mati atau tidak normal pertumbuhannya, dengan cara menanam benih kembali.

7. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan satu kali sehari yaitu pada pagi hari, apabila tidak ada hujan penyiraman dilakukan dengan menggunakan gembor.

b. Penyiangan

Penyiangan dilakukan setelah tanaman berumur 2 minggu dan penyiangan selanjutnya dilakukan dengan interval 1 kali 2 minggu sampai dilakukan pemanenan. Penyiangan dilakukan dengan mencabut gulma yang tumbuh disekitar Polybag dengan menggunakan tangan. Sedangkan untuk gulma yang tumbuh disekitar lahan penelitian menggunakan cangkul.

c. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit atau organisme pengganggu tanaman (OPT) pada tanaman kedelai dilakukan secara kimia yaitu dengan menyemprotkan Reagent 50 EC dengan dosis 1 g/liter air dan Ingrofol 50 WP dengan dosis 1,5 l/ha pada OPT yang menyerang tanaman kedelai seperti lalat pucuk, ulat grayak, pengerek batang, dan jamur.

8. Panen

Panen di laksanakan saat tanaman berumur 68 HST dengan melihat kondisi fisik tanaman yang 95% polong segar berwarna berwarna hijau, kondisi polong telah terisi sempurna. Pemanenan dilakukan dengan memotong pangkal

batang dengan sabit. Polong yang dipetik adalah polong yang bernas namun warnanya masih belum kuning.

E. Parameter Pengamatan

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada saat tanaman berumur 2 minggu setelah tanam, pengamatan selanjutnya dengan interval 1 minggu sekali sampai fase vegetatif. Data yang dianalisis adalah data yang terakhir kemudian di analisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel dan data yang diperoleh secara periodik disajikan dalam bentuk grafik.

2. Laju Asimilasi Bersih (mg/cm²/hari)

Perhitungan laju asimilasi bersih dengan cara melakukan pengamatan terhadap berat kering tanaman berumur 2, 4, dan 6 minggu. Data hasil pengamatan yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel. Laju asimilasi bersih dihitung dengan rumus :

$$LAB = \frac{(J..)^2}{kdn} \times \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1} \times \frac{\ln A_2 - \ln A_1}{A_2 - A_1}$$

Keterangan :

LAB : Rata-rata laju asimilasi bersih

W1 : Bobot kering tanaman pada waktu ke-1 (mg)

W2 : Bobot kering tanaman pada waktu ke-2 (mg)

A1 : Luas daun pada pengamatan waktu ke-1 (cm²)

A2 : Luas daun pada pengamatan waktu ke-2 (cm²)

In : Natural log (logaritma)

3. Laju Pertumbuhan Relatif

Pengamatan dilakukan dengan membongkar tanaman sample, kemudian dibersihkan dan dikering oven pada suhu 70°C selama 48 jam dan ditimbang menggunakan timbangan analitik. 14, 21, dan 28 Hst. Data hasil pengamatan yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

Laju Pertumbuhan Relatif dihitung dengan rumus :

$$LPR = \frac{(J..)^2}{kdn} \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{T_2 - T_1}$$

Keterangan :

- LPR : Rata-rata laju pertumbuhan relatif
 W1 : Berat kering tanaman pada umur pengamatan ke-1 (g)
 W2 : Berat kering tanaman pada umur pengamatan ke-2 (g)
 T1 : Umur tanaman pada pengamatan ke-1 (hari)
 T2 : Umur tanaman pada pengamatan ke-2 (hari)
 In : Natural log (logaritma)
4. Berat Polong segar pertanaman (g)

Berat polong ditentukan dengan cara menimbang polong yang dihasilkan pada satu tanaman, baik polong bernas maupun polong hampa, pengamatan dilakukan saat panen. Data hasil pengamatan di analisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

5. Jumlah Polong pertanaman (buah)

Jumlah polong per tanaman ditentukan dengan cara menghitung jumlah polong yang dihasilkan pada satu tanaman baik polong bernas maupun polong

hampa, pengamatan dilakukan saat panen. Data hasil pengamatan di analisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

6. Berat Biji pertanaman (g)

Berat Biji pertanaman ditentukan dengan cara menghitung berat biji yang telah dikeringkan selama 3 hari dihasilkan pada satu tanaman, pengamatan dilakukan saat panen. Data hasil pengamatan di analisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan tinggi tanaman setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 4a) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian perlakuan Tandan Kosong Kelapa Sawit dan dosis NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Hasil uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rerata tinggi tanaman kedelai edamame umur 35 hst dengan pemberian tandan kosong kelapa sawit dan dosis NPK 16:16:16

Perlakuan TKKS (g/plot)	Perlakuan NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rerata
	N0 (0)	N1 (0,78)	N2 (1,5)	N3 (2,28)	
T0 (0)	9,48 c	9,90 c	10,56 c	9,78 c	9,93 c
T1 (140,6)	10,32 c	10,57 c	14,37 cd	14,75 ab	12,47 b
T2 (281,2)	14,31 ab	15,13 ab	16,28 a	15,63 ab	15,34 a
T3 (421,8)	13,57 b	15,56 ab	14,37 ab	15,86 a	14,84 a
Rerata	11,92 c	12,79 b	13,87 a	14,01 a	
KK = 5,50 %	BNJ TN = 2,19		BNJ T&N = 0,80		

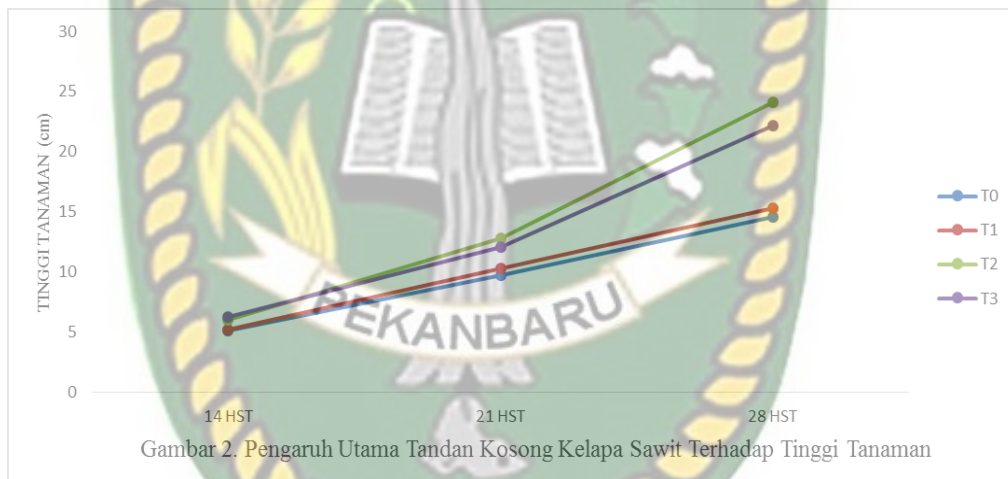
Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa respon tanaman terhadap pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit dan dosis NPK 16:16:16 berpengaruh nyata pada tinggi tanaman. Dimana kombinasi perlakuan Tandan Kosong Kelapa Sawit 281,2 g/polybag dan dosis NPK 16:16:16 1,5 g/polybag (T2N2) menghasilkan tinggi tanaman yaitu 16,28 cm, dan tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan T3N3, T2N3, dan T3N1, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan tinggi tanaman terendah terdapat pada kombinasi perlakuan T0N0 yaitu 9,48 cm.

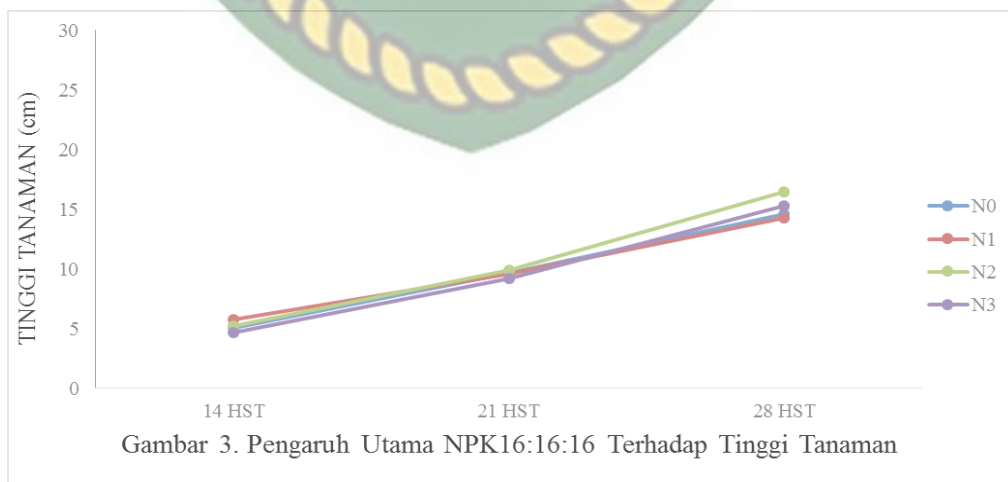
Untuk pengaruh utama perlakuan pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Dimana perlakuan pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit 281,2 g/plot (T2) menghasilkan tinggi tanaman yaitu 15,34 cm, dan berbeda nyata dengan perlakuan T0 dan T1. Demikian juga dengan perlakuan dosis NPK 16:16:16 memberikan pengaruh nyata terhadap terhadap tinggi tanaman. Dimana perlakuan pemberian dosis NPK 16:16:16 1,5 g/tanaman (N2) menghasilkan tinggi tanaman yaitu 13,87 cm, dan berbeda nyata dengan perlakuan N0 dan N1.

Tinggi tanaman edamame pada perlakuan T2N2 merupakan kombinasi yang memperlihatkan bahwa dosis untuk masing-masing perlakuan sesuai dengan kebutuhan tanaman edamame, sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit maupun NPK 16:16:16 sebagai bahan organik dan anorganik mampu meningkatkan kemampuan tanah, sehingga dapat melarutkan unsur hara dan tersedia bagi tanaman. Hal yang sama juga ditunjukkan oleh Siahaan (2012), bahwa pemberian kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit 5-15 ton/ha cenderung meningkatkan tinggi tanaman dibandingkan dengan tanpa pemberian kompos

Tandan Kosong Kelapa Sawit. Menurut Dewi (2015), bahwa tingkat kehijauan daun tertinggi adalah pada pemberian pupuk NPK majemuk dengan taraf 250 kg/ha yang berbeda nyata dengan taraf 0 kg/ha (tanpa pemberian pupuk NPK majemuk) dan tidak berbeda nyata dengan taraf 125 kg/ha. Ini dikarenakan pupuk NPK majemuk mempunyai kandungan unsur hara N yang mempunyai peran dalam pembentukan klorofil.



Gambar 2. Pengaruh Utama Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Tinggi Tanaman



Gambar 3. Pengaruh Utama NPK16:16:16 Terhadap Tinggi Tanaman

Berdasarkan gambar 2 dan gambar 3 menunjukkan tinggi tanaman kedelai edamame pada setiap perlakuan saat penelitian. Tinggi tanaman menurut deskripsi

tanaman kedelai edamame pada umumnya memiliki tinggi tanaman 26,7 cm, sedangkan pada hasil penelitian tinggi tanaman lebih rendah dari deskripsi tanaman yaitu 16,28 cm, hal ini terjadi karna cuaca pada saat itu kurang mendukung dan ternaungi oleh tanaman pinang disekitar area penelitian, sehingga tanaman mengalami etolasi. Hal ini sejalan dengan pernyataan Pirngadi (2005) bahwa tanaman yang tidak memperoleh penyinaran yang cukup, maka akan melakukan pergerakan menuju cahaya yang menyebabkan tinggi tanaman yang tidak normal yang dikatakan proses etiolasi.

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

Hasil pengamatan Laju Asimilasi Bersih setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 4a) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian perlakuan Tandan Kosong Kelapa Sawit dan dosis NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap Laju Asimilasi Bersih. Hasil uji BNJ pada taraf 5% dapat di lihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rerata laju asimilasi bersih kedelai edamame dengan pemberian perlakuan tandan kosong kelapa sawit dan dosis NPK 16:16:16

HST	Perlakuan TKKS (g/plot)	Perlakuan NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rerata
		N0 (0)	N1 (0,78)	N2 (1,5)	N3 (2,28)	
14-21	T0 (0)	45 fg	53 defg	54 c-g	59 c-g	53 b
	T1 (140,6)	40 g	58 c-g	57 c-g	71 abcd	57 b
	T2 (281,2)	49 efg	61 cdef	90 a	73 abc	68 a
	T3 (421,8)	58 c-g	68 bcde	83 ab	65 b-f	69 a
	Rerata	48 c	60 b	71 a	67 ab	
KK = 9,60%		BNJ TN = 2,0		BNJ T&N = 1,7		
21-28	T0 (0)	90	100	110	110	0,103 c
	T1 (140,6)	100	110	120	130	0,113 bc
	T2 (281,2)	100	120	150	130	0,125 a

	T3 (421,8)	100	120	140	120	0,121 ab
	Rerata	99 c	112 b	128 a	123 ab	
	KK = 9,40%		BNJ T&N = 1,0			
28-35	T0 (0)	100	100	120	120	107 b
	T1 (140,6)	100	110	120	130	114 b
	T2 (281,2)	120	140	160	140	139 a
	T3 (421,8)	110	130	150	130	128 a
	Rerata	107 b	115 b	137 a	128 a	
	KK = 8,60%		BNJ T&N = 1,2			

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Tabel 3. Menunjukkan bahwa interaksi Tandan Kosong Kelapa Sawit dan

NPK 16:16:16 tidak berpengaruh nyata pada Laju Asimilasi Bersih 14-21 hst, 21-28 hst dan 28-35 hst. Secara interaksi Tandan Kosong Kelapa Sawit dan NPK 16:16:16 berpengaruh nyata pada Laju Asimilasi Bersih pada 14-21 hst. Dimana Laju Asimilasi Bersih 14-21 hst pada perlakuan Tandan Kosong Kelapa Sawit 281,2 g/plot (T2) tidak berbeda nyata dengan T3, tetapi berbeda nyata dengan T0 dan T1. Pemberian perlakuan NPK 16:16:16 1,5 g/tanaman (N2) tidak berbeda nyata dengan perlakuan N3 namun berbeda nyata dengan perlakuan N0 dan N1. Laju Asimilasi Bersih 14-21 hst secara interaksi pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit dan NPK 16:16:16 memberikan pengaruh nyata pada Laju Asimilasi Bersih, dimana perlakuan tertinggi Tandan Kosong Kelapa Sawit 281,2 g/plot dan NPK 16:16:16 1,5 g/tanaman (T2N2) 90 mg/cm²/hari tidak berbeda nyata dengan perlakuan T3N2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Laju Asimilasi Bersih 21-28 hst pada perlakuan Tandan Kosong Kelapa Sawit 281,2 g/plot (T2) tidak berbeda nyata dengan T3, namun berbeda nyata dengan T0. Perlakuan NPK 16:16:16 1,5 g/tanaman (N2) tidak berbeda nyata dengan perlakuan N3 namun berbeda nyata dengan perlakuan N0 dan N1.

Laju Asimilasi Bersih 28-35 hst pada perlakuan Tandan Kosong Kelapa Sawit 281,2 g/plot (T2) tidak berbeda nyata dengan T3, tetapi berbeda nyata dengan T0 dan T1. Pemberian perlakuan NPK 16:16:16 1,5 g/tanaman (N2) tidak

berbeda nyata dengan perlakuan N3 namun berbeda nyata dengan perlakuan N0 dan N1.

Hal ini menyatakan bahwa Laju asimilasi bersih merupakan ukuran rata-rata efisiensi fotosintesis daun dalam suatu komunitas tanaman budidaya. Makin banyak daun yang terlindung menyebabkan penurunan laju asimilasi bersih sepanjang musim pertumbuhan (Gardner et al. 2005). Khumaida (2002) menyatakan bahwa kekurangan cahaya dapat menurunkan laju fotosintesis dan akumulasi karbohidrat yang berakibat pada terganggunya proses metabolisme dan produksi tanaman. Perlakuan gelap menyebabkan gangguan perkembangan membran tilakoid kedelai toleran maupun peka.

Khumaida (2002), menyatakan bahwa tanaman *Vicia faba* yang ditanam pada kondisi ternaungi akan memiliki tingkat asimilasi yang rendah. Gardner et al. (2005) menyatakan bahwa laju asimilasi bersih paling tinggi nilainya pada saat tumbuhan masih kecil dan sebagian besar daunnya terkena sinar matahari langsung. Dengan bertumbuhnya tanaman budidaya dan dengan meningkatnya indeks luas daun, makin banyak daun terlindung, menyebabkan penurunan laju asimilasi bersih sepanjang musim pertumbuhan. Laju asimilasi bersih merupakan ukuran rata-rata efisiensi fotosintesis daun dalam suatu komunitas tanaman budidaya.

Penurunan nilai laju asimilasi bersih setelah fase mulai berpolong sejalan dengan peningkatan indeks luas daun pada fase yang sama. Gardner et al. (2005) menyatakan bahwa sejalan dengan pertumbuhan tanaman budidaya dan dengan meningkatnya indeks luas daun yang terlindung, menyebabkan penurunan laju asimilasi bersih sepanjang musim pertumbuhan.

Penelitian Yenita (2002), tentang tanaman Daun Dewa yang ternaungi, mendapatkan hasil bahwa rendahnya LAB pada perlakuan naungan disebabkan

karena jumlah bahan kering yang dihasilkan melalui fotosintesis per satuan luas daun lebih rendah dibanding bahan kering yang dihasilkan pada cahaya 100%.

C. Laju Pertumbuhan Relatif (g/hari)

Hasil pengamatan Laju Pertumbuhan Relatif setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 4a) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian perlakuan Tandan Kosong Kelapa Sawit dan dosis NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap Laju Pertumbuhan Relatif. Hasil uji BNJ pada taraf 5% dapat di lihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata laju pertumbuhan relatif kedelai edamame dengan pemberian perlakuan tandan kosong kelapa sawit dan dosis NPK 16:16:16

HST	Perlakuan TKKS (g/plot)	Perlakuan NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rerata
		N0 (0)	N1 (0,78)	N2 (1,5)	N3 (2,28)	
14-21	T0 (0)	0,81	0,78	0,87	0,84	0,823 ab
	T1 (140,6)	0,92	0,86	0,91	0,79	0,870 ab
	T2 (281,2)	0,92	0,80	1,09	0,78	0,898 a
	T3 (421,8)	0,77	0,72	0,80	0,84	0,782 b
	Rerata	0,855 ab	0,787 b	0,916 a	0,815 ab	
KK = 11,00%		BNJ T&N = 0,102				
21-28	T0 (0)	1,26	1,41	1,47	1,55	1,42 b
	T1 (140,6)	1,48	1,41	1,53	1,48	1,47 ab
	T2 (281,2)	1,56	1,47	1,68	1,54	1,56 a
	T3 (421,8)	1,41	1,51	1,52	1,56	1,50 ab
	Rerata	1,42 a	1,45 ab	1,55 a	1,53 ab	
KK = 7,50%		BNJ T&N = 0,123				
28-35	T0 (0)	1,71 bc	1,78 abc	1,74 bc	1,78 bc	1,75 b
	T1 (140,6)	1,86 ab	1,79 abc	1,82 abc	1,76 bc	1,81 b
	T2 (281,2)	1,91 ab	1,56 c	2,07 a	1,81 abc	1,84 ab
	T3 (421,8)	1,89 ab	1,92 ab	1,91 ab	2,00 ab	1,93 a
	Rerata	1,84 ab	1,76 b	1,89 a	1,83 ab	
KK = 5,20%		BNJ TN = 0,28		BNJ T&N = 0,16		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Tabel 4. Menunjukkan bahwa interaksi Tandan Kosong Kelapa Sawit dan NPK 16:16:16 tidak berpengaruh nyata pada laju pertumbuhan relatif 14-21 hst, 21-

28 hst dan 28-35 hst. Secara interaksi Tandan Kosong Kelapa Sawit dan NPK 16:16:16 berpengaruh nyata pada laju pertumbuhan relatif pada 28-35 hst. Dimana laju pertumbuhan relatif 14-21 hst pada perlakuan Tandan Kosong Kelapa Sawit 281,2 g/plot (T2) tidak berbeda nyata dengan T1 dan T3, namun berbeda nyata dengan T0. Perlakuan NPK 16:16:16 1,5 g/tanaman (N2) tidak berbeda nyata dengan perlakuan N0 dan N3 namun berbeda nyata dengan perlakuan N1.

Laju pertumbuhan relatif 21-28 hst pada perlakuan Tandan Kosong Kelapa Sawit 281,2 g/plot (T2) tidak berbeda nyata dengan T1 dan T3, namun berbeda nyata dengan T0. Perlakuan NPK 16:16:16 1,5 g/tanaman (N2) tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Laju pertumbuhan relatif 28-35 hst secara interaksi pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit dan NPK 16:16:16 memberikan pengaruh nyata pada laju pertumbuhan relatif, dimana perlakuan tertinggi Tandan Kosong Kelapa Sawit 281,2 g/plot dan NPK 16:16:16 1,5 g/tanaman (T2N2) 2,07 g/hari tidak berbeda nyata dengan perlakuan T3N3 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hal ini menyatakan bahwa Laju pertumbuhan relatif merupakan peningkatan berat kering tanaman dalam suatu interval waktu, erat hubungannya dengan berat awal tanaman (Kastono, 2005). Asumsi yang digunakan untuk persamaan kuantitatif LPR adalah bahwa penambahan biomassa tanaman per satuan waktu tidak konstan tetapi tergantung pada berat awal tanaman. Bahwa keseluruhan tanaman yang dinyatakan dalam biomassa total tanaman dipertimbangkan sebagai suatu kesatuan untuk menghasilkan bahan baru tanaman.

Asumsi yang digunakan untuk persamaan kuantitatif LPR adalah bahwa penambahan biomassa tanaman per satuan waktu tidak konstan tetapi tergantung pada berat awal tanaman (Kastono, 2005).

D. Berat Polong segar Pertanaman (g)

Hasil pengamatan Berat Polong segar Pertanaman setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 4a) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian perlakuan Tandan Kosong Kelapa Sawit dan dosis NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap Berat Polong segar Pertanaman. Hasil uji BNJ pada taraf 5% dapat di lihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rerata berat polong segar pertanaman kedelai edamame dengan pemberian tandan kosong kelapa sawit dan dosis NPK 16:16:16

Perlakuan TKKS (g/plot)	Perlakuan NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rerata
	N0 (0)	N1 (0,78)	N2 (1,5)	N3 (2,28)	
T0 (0)	68,73 g	75,5 g	91,5 fg	112,8 ef	87,13 c
T1 (140,6)	73,73 g	115,2 ef	173,03 bc	125,4 ef	121,84 b
T2 (281,2)	134,16 de	119,23 ef	256,73 a	143,63 cde	163,61 a
T3 (421,8)	169,1 cd	143,4 cde	209,36 b	125,2 ef	161,76 a
Rerata	111,43 c	113,33 bc	182,83 a	126,75 b	
KK = 9,10 %		BNJ TN = 36,85		BNJ T&N = 13,46	

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

Tabel 5 menunjukkan bahwa respon tanaman terhadap pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit dan dosis NPK 16:16:16 berpengaruh nyata pada Berat Polong segar Pertanaman. Dimana kombinasi perlakuan Tandan Kosong Kelapa Sawit 281,2 g/polybag dan dosis NPK 16:16:16 1,5 g/polybag (T2N2) menghasilkan Berat Polong segar Pertanaman yaitu 257,43 g, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan Berat Polong Pertanaman terendah terdapat pada kombinasi perlakuan T0N0 yaitu 68,73 g.

Sedangkan untuk pengaruh utama perlakuan pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit memberikan pengaruh nyata terhadap Berat Polong segar Pertanaman. Dimana perlakuan pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit 281,2 g/plot (T2) menghasilkan Berat Polong segar Pertanaman yaitu 163,61 g, dan berbeda nyata dengan perlakuan T0 dan T1. Demikian juga dengan perlakuan

dosis NPK 16:16:16 memberikan pengaruh nyata terhadap terhadap Berat Polong segar Pertanaman. Dimana perlakuan pemberian dosis NPK 16:16:16 (N2) menghasilkan Berat Polong segar Pertanaman yaitu 182,83 g, dan berbeda nyata dengan perlakuan N0 dan N1. Hal ni dikarnakan pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit 281,2 g/plot dan NPK 16:16:16 1,5 g/tanaman dari kebutuhan telah mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara sehingga serapan hara menjadi meningkat dan berpengaruh pada reaksi metabolisme tanaman, seperti pembentukan karbohidrat dan protein yang berguna dalam pengisian polong.

Menurut Noverda (2009), bahwa peningkatan berat polong disebabkan oleh tercukupinya unsur hara baik makro maupun mikro yang dibutuhkan oleh tanaman. Pemberian bahan organik yang diiringi dengan pemberian unsur N, P dan K dapat memacu pembentukan bunga, polong serta biji kedelai. Keberadaan bahan organik di dalam tanah dapat memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah sehingga dapat meningkatkan produksi tanaman.

E. Jumlah Polong pertanaman (buah)

Hasil pengamatan Jumlah Polong pertanaman setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 4a) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian perlakuan Tandan Kosong Kelapa Sawit dan dosis NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap Jumlah Polong pertanaman. Hasil uji BNJ pada taraf 5% dapat di lihat pada tabel 6.

Tabel 6. Jumlah polong pertanaman pertanaman kedelai edamame dengan pemberian tandan kosong kelapa sawit dan dosis NPK 16:16:16

Perlakuan TKKS (g/plot)	Perlakuan NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rerata
	N0 (0)	N1 (0,78)	N2 (1,5)	N3 (2,28)	
T0 (0)	40 h	46 gh	61 efg	66 def	53,50 c

T1 (140,6)	36 h	57 fg	74 cde	80 bcd	62,25 b
T2 (281,2)	31 h	63 ef	101 a	91 ab	71,58 a
T3 (421,8)	57 h	63 ef	88 abc	92 ab	70,41 a
Rerata	36 c	57 b	81 a	82 a	
KK = 8,10 %		BNJ TN = 15,73		BNJ T&N = 5,74	

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

Tabel 6 menunjukkan bahwa respon tanaman terhadap pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit dan dosis NPK 16:16:16 berpengaruh nyata pada Jumlah Polong pertanaman. Dimana kombinasi perlakuan Tandan Kosong Kelapa Sawit 281,2 g/polybag dan dosis NPK 16:16:16 1,5 g/polybag (T2N2) menghasilkan Jumlah Polong pertanaman yaitu 101 buah, dan tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan T2N3, T3N3, dan T3N2, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan Jumlah Polong pertanaman terendah terdapat pada kombinasi perlakuan T2N0 yaitu 31 buah.

Sedangkan untuk pengaruh utama perlakuan pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit memberikan pengaruh nyata terhadap Jumlah Polong pertanaman. Dimana perlakuan pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit 281,2 g/plot (T2) menghasilkan Jumlah Polong pertanaman yaitu 71 buah, dan berbeda nyata dengan perlakuan T0 dan T1. Demikian juga dengan perlakuan dosis NPK 16:16:16 memberikan pengaruh nyata terhadap Jumlah Polong pertanaman. Dimana perlakuan pemberian dosis NPK 16:16:16 1,5 g/tanaman (N2) menghasilkan Jumlah Polong pertanaman yaitu 81 buah, dan berbeda nyata dengan perlakuan N0 dan N1.

Jumlah Polong pertanaman edamame pada perlakuan T2N2 merupakan kombinasi yang memperlihatkan bahwa dosis untuk masing-masing perlakuan sesuai dengan kebutuhan tanaman edamame, sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini diduga karena pemberian bahan

organik menjadikan kondisi tempat tumbuh kedelai edamame lebih baik. Bahan organik menjaga ketersediaan air yang membantu melarutkan unsur hara, disamping Tandan Kosong Kelapa Sawit dan NPK 16:16:16 itu juga memberikan kontribusi menambah ketersediaan unsur hara. Siahaan (2012), bahwa pemberian bahan organik dapat meningkatkan jumlah polong kedelai dan mampu menurunkan jumlah polong hampa per tanaman, karena pupuk kandang mengandung unsur-unsur mikro dan hara makro yang dapat meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit.

F. Berat Biji pertanaman (g)

Hasil pengamatan Berat Biji pertanaman setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 4a) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian perlakuan Tandan Kosong Kelapa Sawit dan dosis NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap Jumlah Polong bernas. Hasil uji BNJ pada taraf 5% dapat di lihat pada tabel 7.

Tabel 7. Berat biji pertanaman pertanaman kedelai edamame dengan pemberian tandan kosong kelapa sawit dan dosis NPK 16:16:16

Perlakuan TKKS (g/plot)	Perlakuan NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rerata
	N0 (0)	N1 (0,78)	N2 (1,5)	N3 (2,28)	
T0 (0)	38,97 f	40,66 e	42,33 e	47,33 d	42,32 d
T1 (140,6)	43,33 e	47,66 d	52,63 cd	50,66 cd	48,57 c
T2 (281,2)	65,84 ab	65,90 ab	66,30 a	66,00 ab	66,01 a
T3 (421,8)	62,33 bc	62,34 bc	62,45 bc	63,32 b	62,61 b
Rerata	52,36 ab	54,14 ab	55,92 a	56,82 a	
KK = 9,60 %		BNJ TN = 3,06		BNJ T&N = 2,53	

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

Tabel 7 menunjukkan bahwa respon tanaman yang diberikan Tandan Kosong Kelapa Sawit dan dosis NPK 16:16:16 berpengaruh nyata pada Berat Biji pertanaman. Dimana kombinasi perlakuan Tandan Kosong Kelapa Sawit 281,2

g/polybag dan dosis NPK 16:16:16 1,5 g/polybag (T2N2) menghasilkan Berat Biji pertanaman yaitu 66,30 g, dan tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan T2N0, T2N1, dan T2N3, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan Berat Biji pertanaman terendah terdapat pada kombinasi perlakuan T0N0 yaitu 38,97 g. Hal ini terlihat bahwa kemampuan bahan organik Tandan Kosong Kelapa Sawit memberikan lingkungan tumbuh yang baik bagi tanaman, disamping itu Tandan Kosong Kelapa Sawit dan NPK 16:16:16 juga menyediakan unsur hara sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi lebih baik.

Endah (2008), menyatakan bahwa perbaikan sifat fisik tanah akibat penambahan bahan organik akan meningkatkan daya ikat air, kandungan air, agregat, permeabilitas. Perbaikan sifat kimia tanah akibat penambahan bahan organik adalah menyediakan unsur hara, memperbaiki kapasitas tukar kation dan meningkatkan kelarutan unsur dalam tanah, maka dapat menghasilkan kondisi tanah yang baik dan mempengaruhi reaksi metabolisme tanaman sehingga berpengaruh terhadap berat biji.

Endah (2008), menyatakan bahwa perbaikan sifat fisik tanah akibat penambahan bahan organik akan meningkatkan daya ikat air, kandungan air, agregat, permeabilitas. Perbaikan sifat kimia tanah akibat penambahan bahan organik adalah menyediakan unsur hara, memperbaiki kapasitas tukar kation dan meningkatkan kelarutan unsur dalam tanah, maka dapat menghasilkan kondisi tanah yang baik dan mempengaruhi reaksi metabolisme tanaman sehingga berpengaruh terhadap berat biji.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Interaksi pupuk Tandan Kosong Kelapa Sawit dan dosis NPK 16:16:16 memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman, laju pertumbuhan relatif, berat polong segar pertanaman, jumlah polong pertanaman, berat biji pertanaman. Perlakuan terbaik adalah Tandan Kosong Kelapa Sawit 281,2 g/plot dan NPK 16:16:16 1,5 g/tanaman (T2N2).
2. Pengaruh Tandan Kosong Kelapa Sawit berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, laju asimilasi bersih, laju pertumbuhan relatif, berat polong segar pertanaman, jumlah polong pertanaman, berat biji pertanaman. Perlakuan terbaik adalah Tandan Kosong Kelapa Sawit sebanyak 281,2 g/plot (T2).
3. Pengaruh NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap terhadap tinggi tanaman, laju asimilasi bersih, laju pertumbuhan relatif, berat polong segar pertanaman, jumlah polong pertanaman, berat biji pertanaman. Perlakuan terbaik adalah NPK 16:16:16 sebanyak 1,5 g/tanaman (N2).

B. Saran

Dari hasil penelitian, disarankan yang ingin melakukan penelitian tentang tanaman edamame dianjurkan untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil kedelai edamame yang tertinggi menggunakan pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit 5 ton/ha dan NPK 16:16:16 250 kg/ha dari kebutuhan.

RINGKASAN

Edamame adalah sejenis kedelai yang berasal dari Jepang dan memiliki nilai jual yang lebih tinggi dibandingkan dengan kedelai biasa. Edamame tercatat sebagai tanaman yang dibudidayakan di China pada tahun 200 sebelum masehi (Ridiah, 2010). Kedelai edamame dapat dibudidayakan baik di dataran rendah maupun dataran tinggi, dan dapat ditanam pada semua jenis tanah yang mempunyai drainase dan aerasi yang baik. Upaya pengembangan dan peningkatan produktivitas tanaman kedelai edamame perlu dilakukan dengan memperhatikan aspek kesuburan tanah, salah satunya melalui pemupukan. Pemupukan adalah penambahan unsur hara sebagai suplai makanan bagi tanaman. Berdasarkan jenisnya pupuk terbagi menjadi dua yaitu pupuk anorganik dan pupuk organik.

Menurut Sciarappa (2004), edamame tidak hanya mudah ditanam dan dipanen, serta enak dikonsumsi, tetapi juga menyehatkan. Edamame tidak mengandung kolesterol dan lemak jenuh. Kandungan gizi edamame kemungkinan merupakan yang tertinggi dibandingkan tanaman pangan lain yang ada di dunia. Kandungan proteinnya rata-rata lebih dari 40%, termasuk semua asam amino penting yang tidak dimiliki oleh tanaman pangan lain. Satu gelas edamame mengandung 22 gram protein. Pada edamame, vitamin A, B, zat besi, dan serat pangan juga terkandung dalam jumlah tinggi. Edamame juga mengandung kalsium dalam jumlah yang tinggi, sehingga dapat memperkuat tulang, gigi, dan mencegah resiko osteoporosis. Fitoestrogen yang terdapat dalam edamame juga dapat menurunkan kolesterol, mengurangi resiko sakit jantung, dan mengurangi rasa sakit bagi wanita usia post-menopausal (Sciarappa, 2004). Setiap 100 gram kedelai edamame mengandung protein 30,20 g, kalori 286 kal, lemak 15,6 g,

kalsium 196 mg, fosfor 506 mg, besi 6,90 mg, vitamin A 95 SI, vitamin B1 0,93 mg, karbohidrat 30,1 g dan air 20 g (Samsu, 2001).

Darmoko dan Sutarta (2006), menyatakan bahwa dalam kompos TKKS terdapat beberapa kandungan nutrisi penting bagi tanaman. Nutrisi dalam Kompos TKKS Air 45-50%, Abu 12,60%, N 2-3%, C 35,10%, P 0,2-0,4%, K 4-6%, Ca 1-2%, Mg 0,8-1,0%, C/N 15,03%, Bahan Organik >50%. Kandungan nutrisi tandan kosong kelapa sawit tidak hanya daging buah dan inti kelapa sawit saja yang memiliki berbagai macam kandungan nutrisi. Pada sebuah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) juga terdapat kandungan nutrisi yang beragam. Berikut adalah daftar kandungan nutrisi yang terdapat pada tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dengan kandungan Kalium (K), terdapat sekitar 1,93% sampai dengan 4,03%. Kompos TKKS dapat diaplikasikan untuk berbagai tanaman sebagai pupuk organik, baik secara tunggal maupun dikombinasikan dengan pupuk kimia.

Pemanfaatan NPK 16:16:16 memberikan beberapa keuntungan, diantaranya kandungan haranya lebih lengkap, pengaplikasiannya lebih efisien dari segi tenaga kerja, sifatnya tidak terlalu higroskopis sehingga tahan disimpan dan tidak cepat menggumpal. Pupuk ini baik digunakan sebagai pupuk awal maupun pupuk susulan saat tanaman memasuki fase generatif (Novizan, 2007).

Untuk memaksimalkan produksi, maka perlu dikombinasikan dengan pupuk anorganik yaitu dengan pupuk npk dengan dosis seimbang. Pupuk NPK merupakan pupuk dengan kandungan unsur hara dalam pupuk majemuk NPK yang dinyatakan dalam tiga angka yang berturut-turut dengan menunjukkan keadaan N, P₂O₅ dan K₂O. Misalnya pupuk majemuk NPK 16:16:16 menunjukkan setiap 100 kg pupuk mengandung 16 kg N + 16 kg P₂O₅ + 16 kg K₂O (Hardjowigeno, 2003).

Menurut penelitian Pratama (2011) Pupuk NPK 16:16:16 mengandung 16% Kalium, kandungan masing-masing dari unsur hara tersebut dibutuhkan dalam mendukung pertumbuhan vegetatif dan generatif.

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, Kota Pekanbaru. Penelitian ini telah dilaksanakan selama empat bulan mulai dari bulan Mei–Juli 2018.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor, dimana faktor pertama yaitu pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit (T) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan dan faktor kedua yaitu pemberian pupuk NPK 16:16:16 (N) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan terdiri dari 3 ulangan sehingga total keseluruhan menjadi 48 satuan percobaan. Setiap ulangan terdiri dari 9 tanaman dan 3 tanaman digunakan sebagai sampel, sehingga total keseluruhan tanaman berjumlah 432 tanaman.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan : Interaksi pupuk Tandan Kosong Kelapa Sawit dan dosis NPK 16:16:16 hanya memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman, laju pertumbuhan relatif, berat polong segar pertanaman, jumlah polong pertanaman dan berat biji pertanaman. Perlakuan terbaik adalah Tandan Kosong Kelapa Sawit 281,2 g/plot dan NPK 16:16:16 1,5 g/tanaman (T2N2). Kemudian Pengaruh Tandan Kosong Kelapa Sawit berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, laju asimilasi bersih, laju pertumbuhan relatif, berat polong segar pertanaman, jumlah polong pertanaman, berat biji pertanaman. Perlakuan terbaik adalah Tandan Kosong Kelapa Sawit

sebanyak 281,2 g/plot (T2). Sedangkan untuk laju asimilasi bersih dan laju pertumbuhan relatif perlakuan terbaik yaitu pada tanaman kontrol. Pengaruh NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap terhadap tinggi tanaman, laju asimilasi bersih, laju pertumbuhan relatif, berat polong pertanaman, jumlah polong pertanaman, berat biji pertanaman. Perlakuan terbaik adalah NPK 16:16:16 sebanyak 1,5 g/tanaman (N2). Sedangkan untuk laju asimilasi bersih dan laju pertumbuhan relatif perlakuan terbaik yaitu pada tanaman kontrol.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2012. Kacang Tanah dan Kedelai. Penerbitan Yayasan Kanisius, Yogyakarta.
- Anonim. 2013. Pedoman Teknis Pengelolaan Produksi Kedelai Tahun 2013. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Anonim. 2014. Jual bibit Kedelai Edamame. <https://sentratani.com/>. Diakses 6 April 2018.

- Asadi. 2009. Karakteristik Plasma Nutfah untuk Perbaikan Varitas Kedelai Sayur (edamame). Buletin Plasma Nutfah, 2 (15): 59-89.
- Darmoko dan Sutarta. 2006. Ilmu tanah dan agronomi. [http://tks/ilmu tanah dan agronomi.htm](http://tks/ilmu%20tanah%20dan%20agronomi.htm). [22 Nopember 2008].
- Dewi. 2015. Serapan nutrisi makro dan mikro NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan kacang kedelai. Jurnal Penelitian Universitas IPB, 22 (7): 1-13.
- Endah. 2008. Kajian peningkatan serapan NPK pada pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah dengan pemberian kombinasi pupuk anorganik majemuk dan berbagai pupuk organik, Jurnal Agropet, 11 (1): 163-180.
- Fahmi. 2014. Pengaruh pemberian pupuk NPK Yara Mila terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai. Jurnal Falkutas Pertanian Andalas, 17 (2): 111-123.
- Fauzi dan Yan. 2008. Kelapa Sawit. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu tanah. Agromedia Pustaka. Jakarta. Cetakan ke-5
- Kastono, D. 2005. Tanggapan pertumbuhan dan hasil kedelai hitam terhadap penggunaan pupuk organik dan biopestisida gulma siam (*Chromolaena odorata*). Ilmu Pertanian, 12 (2): 78-83.
- Lakitan, B. 2007. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Khumaida. 2002. Studi tentang adaptasi kedelai dan padi gogo untuk mengatasi naungan. Disertasi. Universitas Tokyo, 27 (2): 67-95.
- Laras. 2016. Unsur nutrisi makro dan mikro NPK 16:16:16. Rineka Cipta. Jakarta.
- Lingga, P. dan Marsono. 2002. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Miles, CA. Lumkin, TA. dan Zenz, L. 2000. Edamame Departemen of Natural Resources. <http://foodfarm.wsu.edu.html>. [7 Mei 2012]
- Novizan. 2007. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta. 15 (3) : 2-19.
- Pambudi dan Singgih. 2014. Budidaya dan Khasiat Kedelai Edamame. Pustaka Baru Press: Jakarta.
- Permadi. 2014. Analisis kadar hara makro dan mikro dalam tanah. Jurnal Bumi Lestari, 12 (2): 327-337.

- Pirngadi. 2005. Pengaruh pupuk NPK Mutiara 16:16:16 dan residu biochar terhadap pertumbuhan kedelai. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*, 13 (2): 11-18.
- Pratama. 2011. *Tips jitu bertanam buah dan sayur*. Agromedia. Jakarta.
- Ratnasari. 2015. Respon dua varietas kedelai (*glycine max (L.) merr.*) pada pemberian pupuk hayati dan NPK Majemuk. *Jurnal Agroteknologi Fakultas Pertanian USU*, 3 (1): 276-278.
- Sahputra. 2016. *Pemberian perlakuan tandan kosong kelapa sawit*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Samsu, H.S. 2001. *Membangun Agroindustri Bernuansa Ekspor: Edamame (vegetable soybean)*. Graha Ilmu dan Florentina. Jember.
- Sarwono, E. 2008. Pemanfaatan Janjang Kosong Sebagai Substitusi Pupuk Tanaman Kelapa Sawit. *Jurnal "APLIKA"*, 8 (1) : 55-90.
- Sciarappa, W.J. 2004. *Edamame: The Vegetable Soybean*. New Jersey : Rutgers Cooperative Research & Extension.
- Siaahaan. 2012. Pengaruh pemberian kompos TKKS terhadap pertumbuhan dan produksi kacang kedelai. *Jurnal Fakultas Pertanian Andalas*, 29 (2): 11-16.
- Soewanto. Prasongko dan Sumarno. 2007. *Kedelai Teknik Produksi dan Pengembangannya (agribisnis edamame untuk ekspor)*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Soverda, N. 2009. Respon tanaman kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*) terhadap pemberian berbagai konsentrasi pupuk hayati. *ISSN Agronomi*, 13 (1) : 6-12.
- Suryani. 2015. Peningkatan kadar air dan laju infiltrasi TKKS pada tanaman kedelai. *Raja Grafindo Persada*. Jakarta.
- Sutedjo, M.M. 2010. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta. 5 (1) : 174
- Ratnasari, D. M.K. Bangun dan R.I.M. Damanik. 2015. Respon Dua Varietas Kedelai (*Glycine max (L.) merr.*) pada Pemberian Pupuk Hayati dan NPK Majemuk. *J. Online Agroteknologi Fakultas Pertanian USU*. 3 (1) : 276-278.
- Yenita. 2002. Respon tanaman kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*) terhadap Gibberellic Acid (GA3) dan Benzyl Anmino Purine (BAP) pada Fase

Generatif. Skripsi. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, 8 (2): 76-78.

Yulia. 2014. Pemberian spent earth sebagai bahan pengaya kompos TKKS pada tanaman kedelai. Jurnal Bumi Lestari, 12 (2): 327-337.



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau