

EFEKTIVITAS ABU TEPUNG TULANG SAPI SEBAGAI PENGGANTI PUPUK SP-36 PADA TANAMAN KEDELAI EDAMAME (*Glycine max* (L.) Merrill)

MAKALAH SEMINAR HASIL



**Oleh:
Vicky Oktavia
20140210114
Program Studi Agroteknologi**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2018**

I. PENDAHULUAN

Kedelai edamame sering juga dikenal sebagai kedelai manis yang memiliki nama latin *Glycine max* (L.) Merrill . Kedelai edamame merupakan salah satu jenis tanaman yang sangat besar dalam hal ekspor. Permintaan untuk ekspor kedelai edamame saat ini sangat tinggi, terutama dari daerah asalnya sendiri yaitu Jepang. Tingkat permintaan 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). Untuk budidayanya sendiri di Indonesia masih belum cukup untuk melakukan ekspor secara besar-besaran. Hal ini dikarenakan masih sedikitnya petani yang membudidayakan tanaman kedelai edamame dan terkendala dalam hal teknik budidayanya. Teknik budidaya edamame menggunakan pupuk organik maupun anorganik (pupuk kimia sintesis). Pupuk anorganik digunakan karena menimbulkan efek yang cepat pada tanaman, diperlukan oleh tanaman dalam jumlah sedikit karena kandungan hara makro maupun mikro dalam pupuk anorganik yang tinggi. Efek negatif yang ditimbulkan oleh penggunaan pupuk anorganik ini seperti mematikan organisme tanah, menurunkan kandungan bahan organik, menurunkan kesuburan tanah, tanah menjadi keras, mengganggu kehidupan dan keseimbangan alam (Bagus, 2006). Cara untuk meminimalisir dampak negatif tersebut dengan penggunaan pupuk organik.

Banyak jenis dan macam pupuk organik seperti pupuk kandang, kompos, pupuk bulu ayam, pupuk tulang ayam, abu tepung tulang sapi dll. Abu tulang sapi merupakan Trikalsium Fosfat yang berasal dari Hydroxyapatit $\text{Ca}_5(\text{OH})(\text{PO}_4)_3$. Abu tulang sapi mengandung Kalsium 37% dan Fosfor 18.5% pada berat tulang sapi. Berdasarkan kandungan komposisi tersebut, maka tulang sapi berpeluang dapat digunakan sebagai sumber Fosfor untuk tanaman dalam bentuk abu tulang sapi.

Penggunaan abu tulang sapi ini untuk tanaman kedelai edamame adalah sebagai sumber Fosfor alami atau pupuk organik untuk menggantikan penggunaan pupuk anorganik yang mengandung Fosfor, seperti SP-36 dan TSP. Fungsi Fosfor untuk tanaman menurut (Novia, 2016) adalah untuk pembentukan bunga, buah dan biji, sehingga unsur P sangat dibutuhkan oleh tanaman. Berdasarkan komposisi yang sudah dipaparkan sebelumnya, maka tulang sapi dapat dimanfaatkan sebagai sumber Fosfor untuk tanaman dalam bentuk abu tulang sapi. Pengaruh unsur Fosfor yang terkandung dalam tulang sapi pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai edamame belum diketahui, sehingga diperlukan penelitian untuk mengetahui efektivitas penggunaan unsur Fosfor dari tulang sapi pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai edamame.

Permasalahan efektivitas penggunaan unsur Fosfor tulang sapi dalam bentuk abu tulang pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai edamame belum diketahui, sehingga diperlukan penelitian untuk mengetahui efektivitas penggunaan unsur Fosfor dari tulang sapi dalam bentuk abu tulang pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai edamame.

Tujuan Penelitian 1) Mengetahui efektivitas penggunaan unsur Fosfor dari abu tulang sapi dalam menggantikan unsur Fosfor dari SP-36 untuk pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai edamame. 2) Menetapkan takaran abu tulang sapi yang tepat untuk pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai edamame.

II. METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian : Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai bulan Juli 2018, di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Bahan dan Alat Penelitian : Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah benih kedelai edamame, tulang sapi, tanah dan air, Urea, SP-36, KCl, pupuk kandang. Alat yang digunakan untuk penelitian adalah mesin pembuat tepung, cangkul, *leaf area meter*, ember, gembor, sekop, polibag, timbangan analitik, penggaris/meteran, label dan alat tulis.

Metode Penelitian : Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode percobaan, dengan rancangan perlakuan faktor tunggal, yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) (Lampiran I). Perlakuan yang diujikan adalah takaran abu tepung tulang sapi yang terdiri dari 6 aras yaitu: P0 : SP-36 0,8 gram/tanaman, P1 : Abu tepung tulang sapi 1,56 gram/tanaman, P2 : Abu tepung tulang sapi 1,95 gram/tanaman, P3 : Abu tepung tulang sapi 2,6 gram/tanaman, P4 : Abu tepung tulang sapi 3,9 gram/tanaman, P5 : Abu tepung tulang sapi 7,8 gram/tanaman. Tiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan, setiap ulangan terdiri dari 5 tanaman (2 tanaman korban dan 3 tanaman sampel). Sehingga total keseluruhan 90 polybag.

Cara penelitian : 1) Pembuatan abu tepung tulang sapi, tulang sapi yang sudah dibersihkan dibakar dengan menggunakan arang sampai berwarna keabuan dan kemudian dihancurkan dengan mesin pembuat tepung dan disaring. 2) Persiapan media, media tanah yang sudah disiapkan didiamkan selama seminggu sebelum diaplikasikan, 3) Penanaman, jarak tanaman yang digunakan adalah 20x20 cm dengan 3 biji/lubang, 4) Pemeliharaan dilakukan penyiraman pada sore hari, penyiangan dan pengendalian OPT 5) Pemanenan panen dilakukan pada umur 65-75 hst.

Parameter yang Diamati Parameter pengamatan dibagi menjadi dua tahap, Stadia vegetatif : Tinggi Tanaman (cm), Jumlah Daun (Helai), Luas daun (Cm²), Berat Segar Tajuk (g), Berat Kering Tajuk (g), Berat Segar Akar (g), Berat Kering Akar (g). Stadia Reproduksi : Presentase bunga jadi (%), Jumlah Polong Per Tanaman (buah), Presentase Polong Isi (%), Berat Segar Polong Isi per Tanaman (g) dan Hasil polong perhektar.

Analisis Data dianalisis dengan sidik ragam pada taraf 5%, untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh atas perlakuan dalam pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai edamame. Apabila ada beda nyata antar perlakuan yang diujicobakan dilakukan uji lanjut dengan uji DMRT pada taraf 5%, bertujuan untuk melihat perlakuan yang paling baik dalam pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai edamame.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Fase Vegetatif Tanaman Kedelai Edamame

1. Tinggi Tanaman

Berdasarkan Tabel 1 (Lampiran 2,a) menunjukkan angka yang tidak ada beda nyata pada setiap perlakuan. Pemberian unsur P dari abu tepung tulang sapi memiliki respon yang sama dengan kontrol (SP-36 0,8 gram/tanaman) pada tinggi tanaman. Sehingga pemberian unsur P dari abu tepung tulang sapi dapat menggantikan unsur P dari SP-36. Pengamatan tinggi tanaman dimulai pada minggu ke-1 setelah tanam sampai dengan minggu ke-8 setelah tanam (sampai tinggi tanaman konstan).

Gambar 1 (lampiran 3,a) Menunjukkan bahwa pada minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-3 memiliki rentang pertumbuhan tinggi tanaman yang relatif sama. Namun, pada pertumbuhan tinggi tanaman pada minggu ke-4 tinggi tanaman setiap perlakuan mengalami kenaikan tinggi tanaman yang cenderung tinggi terutama pada perlakuan SP-36 0,8 gram/tanaman dan kemudian disusul oleh perlakuan abu tepung tulang sapi 1,95 gram/tanaman dan perlakuan abu tepung tulang sapi 3,9 gram/tanaman. Pada minggu ke-5 sampai minggu ke-

8 terlihat bahwa pertumbuhan tinggi tanaman sudah mengalami stagnasi atau pertumbuhan tinggi tanaman terhenti. Hal ini disebabkan oleh tanaman yang sudah memasuki tahap generatif atau biasa yang disebut dengan fase reproduktif yang ditandai dengan adanya muncul bunga pada setiap tanaman. Hal ini diduga unsur P pada setiap perlakuan sudah dapat memenuhi pertumbuhan pada tahap vegetatif tanaman. Berdasarkan penelitian A. D. Nusantara, dkk. (2011) menyatakan bahwa abu tulang sapi memiliki potensi sebagai sumber hara yang sama baiknya dengan pupuk buatan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman *P. phaseoloides* (kacang ruji).

2. Jumlah Daun

Berdasarkan (lampiran 1,b) hasil sidik ragam menunjukkan tidak beda nyata. Pengamatan jumlah daun dimulai pada minggu ke-1 setelah tanam sampai dengan minggu ke-8 setelah tanam. Gambar 2 (lampiran 3,b), pertumbuhan jumlah daun pada tanaman kedelai edamame setiap minggu mengalami peningkatan dan tidak mengalami perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Pada minggu ke-4 sampai minggu ke-7 pertumbuhan jumlah daun mengalami peningkatan yang sangat cepat. Pada perlakuan pemberian abu tepung tulang sapi 3,9 gram/tanaman memiliki rerata jumlah daun terbanyak dan disusul oleh pemberian abu tepung tulang sapi 7,8 gram/tanaman dan pemberian abu tepung tulang sapi 1,95 gram/tanaman dibandingkan dengan pemberian SP-36 0,8 gram/tanaman. Hal ini dikarenakan proses pelepasan unsur P dari abu tulang sapi berlangsung secara bertahap dan berkelanjutan sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman sesuai dengan umur tanam dan dapat diserap secara optimal sehingga berdampak pada pertumbuhan jumlah daun tanaman kedelai edamame. Menurut Mulyati, dkk (2008) menjelaskan bahwa pemberian bahan pupuk organik maupun anorganik harus dalam keadaan yang sesuai, kelebihan atau kekurangan pupuk bisa mempengaruhi penyerapan unsur hara dan dapat membatasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

3. Luas Daun (cm²)

Luas daun termasuk parameter yang penting untuk mempelajari fisiologi dan agronomi dalam kaitannya dengan pertumbuhan tanaman (Januwati, 1992). Berdasarkan hasil sidik ragam 5 % (Lampiran 1,c) menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata atas perlakuan terhadap parameter tinggi tanaman. Tabel 1 (lampiran 2,a) pada minggu ke-4 perkembangan luas daun yang memiliki nilai tertinggi adalah perlakuan pemberian abu tepung tulang sapi 7,8 gram/tanaman dan disusul oleh perlakuan pemberian abu tepung tulang sapi 1,95 gram/tanaman dan yang terendah pada perlakuan pemberian SP-36 0,8 gram/tanaman. Pada minggu ke-8 perkembangan luas daun tertinggi dimiliki oleh perlakuan pemberian abu tepung tulang sapi 1,56 gram/tanaman dan disusul oleh perlakuan pemberian abu tepung tulang sapi 1,95 gram/tanaman dan yang terendah ada pada perlakuan pemberian abu tepung tulang sapi 3,9 gram/tanaman. Menurut Lakitan dalam Anggi (2015) jika kandungan hara dalam tanah cukup tersedia (subur) maka ILD (Indeks Luas Daun) suatu tanaman akan semakin tinggi, dimana sebagian besar asimilat dialokasikan untuk pembentukan daun yang mengakibatkan luas daun bertambah.

4. Berat Segar Tajuk

Berat segar tajuk adalah pengukuran biomassa tanaman. Berat segar tajuk diperoleh dengan menimbang tanaman yang dipisahkan dari akarnya. Berdasarkan hasil sidik ragam 5 % (Lampiran 1,d) menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata atas perlakuan terhadap parameter berat segar tajuk. Tabel 1 (lampiran 2,a) Pada minggu ke-4 menunjukkan bahwa nilai berat segar antar perlakuan yang sama dan tidak ada beda nyata antar setiap perlakuan. Pada perlakuan pemberian abu tepung tulang sapi 7,8 gram/tanaman merupakan nilai tertinggi yaitu 7,38 gram kemudian disusul oleh perlakuan pemberian abu tepung tulang sapi 1,95 gram/tanaman dan yang terendah adalah perlakuan pemberian SP-36 0,8 gram pertanaman. Sedangkan pada minggu ke-8 juga tidak ada beda nyata antar perlakuan. Perlakuan pemberian

abu tepung tulang sapi 1,56 gram/tanaman mempunyai nilai cenderung tinggi diantara lainnya yaitu 29,17 gram, disusul oleh perlakuan pemberian abu tepung tulang sapi 2,6 gram/tanaman dan terendah adalah perlakuan pemberian abu tepung tulang sapi 3,9 gram/tanaman. Jadi dapat dikatakan bahwa pada setiap tanaman tersebut mengandung air dan unsur yang sama. Hal ini diduga dalam pemberian unsur P yang ada dalam SP-36 maupun abu tulang sapi tidak menyebabkan perbedaan penyerapan air dan penimbunan fotosintesis.

5. Berat Segar Akar

Berat segar akar mengindikasikan kapasitas pengambilan air dalam tanah oleh akar. Berdasarkan hasil sidik ragam 5 % (Lampiran 1,e) menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata atas perlakuan terhadap parameter berat segar akar. Tabel 1 (lampiran 2,a) Pada minggu ke-4, pemberian perlakuan menggunakan abu tepung tulang sapi 1,56 gram/ tanaman menunjukkan berat segar akar tertinggi sedangkan pada minggu ke-8, berat segar akar pada perlakuan abu tepung tulang sapi 1,95 gram/ tanaman cenderung lebih tinggi. Peningkatan berat kering yang terjadi pada perlakuan abu tepung tulang sapi 1,95 gram/ tanaman diduga tanaman dapat memanfaatkan unsur hara dan air sebagai bahan baku fotosintesis dalam menghasilkan senyawa-senyawa organik yang mendukung laju pertumbuhan organ vegetatif, sehingga dapat meningkatkan berat segar akar tanaman.

6. Berat Kering Tajuk

Berat kering tajuk merupakan akumulasi dari berbagai cadangan makanan seperti protein, karbohidrat dan lipida (lemak) serta akumulasi fotosintat yang berada di batang dan daun (Septia,2016). Berdasarkan hasil sidik ragam 5 % (Lampiran 1,F) menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata atas perlakuan terhadap parameter berat kering tajuk. Tabel 1 (lampiran 2,a) Pada minggu ke-4, pemberian perlakuan menggunakan abu tepung tulang sapi 7,8 gram/ tanaman menunjukkan berat segar akar tertinggi yang disusul perlakuan abu tepung tulang sapi 1,95 gram/ tanaman sedangkan pada minggu ke-8, berat kering tajuk pada pemberian perlakuan abu tepung tulang sapi 1,56 gram/ tanaman cenderung lebih tinggi. Hal ini menunjukan bahwa pemberian perlakuan abu tepung tulang sapi 1,56 gram/ tanaman merupakan takaran yang tepat dan mampu meningkatkan berat kering tajuk tanaman kedelai edamame. Peningkatan berat kering tajuk yang terjadi pada perlakuan perlakuan abu tepung tulang sapi 1,56 gram/ tanaman diduga tanaman dapat memanfaatkan unsur hara dan air sebagai bahan baku fotosintesis dalam menghasilkan senyawa-senyawa organik yang mendukung laju pertumbuhan organ vegetatif, sehingga dapat meningkatkan berat kering tajuk tanaman edamame.

7. Berat Kering Akar

Berat kering akar sangat tergantung pada volume akar dan jumlah akar tanaman itu sendiri, sehingga banyak tidaknya volume dan jumlah akar berpengaruh banyak terhadap berat kering akar terpengaruh juga. Berdasarkan hasil sidik ragam 5 % (Lampiran 1,G) menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata atas perlakuan terhadap parameter berat kering tajuk. Tabel 1 (lampiran 2,a) pada minggu ke-4, pemberian perlakuan menggunakan abu tepung tulang sapi 1,56 gram/ tanaman menunjukkan berat kering akar tertinggi yang sedangkan pada minggu ke-8, berat kering akar pada pemberian perlakuan abu tepung tulang sapi 2,6 gram/ tanaman cenderung lebih tinggi. Peningkatan berat kering akar yang terjadi pada perlakuan perlakuan abu tepung tulang sapi 2,6 gram/ tanaman diduga tanaman dapat memanfaatkan unsur hara dan air sebagai bahan baku fotosintesis dalam menghasilkan senyawa-senyawa organik yang mendukung laju pertumbuhan organ vegetatif, sehingga dapat meningkatkan berat kering tajuk tanaman edamame. Menurut hasil penelitian ini sejalan dengan teori Schachtman, Reid, dan Ayling (1998) yang menyatakan bahwa pemberian P dalam bentuk ion fosfat dibutuhkan oleh tanaman untuk pembentukan sel pada jaringan di dalam akar serta dapat menambah jumlah, ukuran, dan bobot akar sampai dengan 10 kali lipat.

B. Fase Reproduktif Tanaman Kedelai Edamame

1. Presentase Bunga Jadi (%)

Presentase bunga jadi adalah hasil dari jumlah polong yang terbentuk dibagi dengan jumlah bunga dan dikalikan 100 % (persen). Berdasarkan hasil sidik ragam 5 % (Lampiran 1,H) menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata atas perlakuan terhadap parameter berat kering tajuk. Table 2b menunjukkan bahwa setiap perlakuan memberikan hasil presentase bunga tidak jauh berbeda yaitu dengan tingkatan presentase 49,32% sampai 68,82%. Setiap tanaman memiliki tingkat keguguran bunga yang tergolong tinggi yaitu kurang lebih 40% bunga gugur pada setiap tanaman yang diiringi dengan pertumbuhan bunga yang tinggi. Hal ini diduga karena adanya pengaruh dari faktor genetik pada setiap varietas. Keguguran bunga dapat terjadi pada berbagai fase perkembangan, mulai dari pertunasan, selama perkembangan organ-organ pembungaan, saat pembuahan, selama perkembangan awal embrio, atau pada berbagai tahapan perkembangan kotiledon (Muhclish dan Ayda, 2016).

2. Jumlah Polong Per Tanaman (buah)

Berdasarkan hasil sidik ragam (Lampiran 1,I) menunjukkan bahwa semua perlakuan memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap jumlah polong pada tanaman kedelai edamame. Tabel 2b menunjukkan bahwa perlakuan pemberian abu tepung tulang 1,95 gram/tanaman memiliki jumlah polong yang cenderung tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga unsur P dari abu tepung tulang sapi dengan takaran yang sesuai dapat memperbaiki kondisi tanah juga dapat mensuplai unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Gardner dalam Anggi (2015) menyatakan bahwa pada saat pembentukan polong tergantung pada tingkat kelembaban tanah dan penyediaan unsur P dan K untuk proses pembuahan dan pemasakan biji.

3. Persentase Polong Isi (%)

Presentase polong isi merupakan hasil yang diperoleh dari jumlah polong isi (bernas) dibagi jumlah polong total yang terbentuk dikali 100 untuk mendapatkan presentase hasil dalam satuan persen (%). Table 2b menunjukkan selisih rerata persentase polong isi antar perlakuan tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian takaran abu tepung tulang sapi diduga mampu mengimbangi pupuk P dari SP-36. Aplikasi abu tepung tulang sapi yang diimbangi dan pupuk P dengan takaran yang tepat mampu menyuburkan tanah dan menyediakan unsur hara makro dan mikro, sehingga kesuburan pada tanah meningkatkan serapan hara tersedia yang digunakan sebagai sumber nutrisi pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai edamame. Hal ini sesuai dengan menurut Alif (2010) status hara tanaman kedelai dan tanah di dalam bertanam kedelai erat kaitanya dengan tingkat hasil tanaman yang dapat dinilai dan digambarkan. Periode penggunaan P terbesar atau dibutuhkan dalam jumlah yang lebih banyak pada kedelai adalah dimulai pada pembentukan polong sampai kira-kira 10 hari biji berkembang penuh. Hal ini disebabkan karena P banyak terdapat didalam sel-sel tanaman.

4. Berat Segar Polong Isi per Tanaman (gr)

Hasil sidik ragam berat segar polong isi per tanaman (Lampiran 1,K.) menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata antar perlakuan takaran SP-36 dan abu tulang sapi terhadap berat segar polong isi per tanaman. Berdasarkan tabel 2b. menunjukkan bahwa pada perlakuan abu tepung tulang sapi 1,56 gram/tanaman memiliki rerata hasil polong cenderung lebih tinggi yang diikuti perlakuan abu tepung tulang sapi 1,95 gram/tanaman, abu tulang sapi 1,56 gram/tanaman, abu tepung tulang sapi 7,8 gram/tanaman dan abu tepung tulang sapi 3,9 gram/tanaman, sedangkan pada perlakuan SP-36 0,8 gram/tanama dan abu tepung tulang sapi 2,6 gram/tanaman memiliki rerata hasil biji yang cenderung rendah. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan pemberian abu tepung tulang sapi 1,56 gram/tanaman mampu meningkatkan hasil polong kedelai edamame yaitu 13,17 ton/ha. Hal ini diduga pada perlakuan pemberian abu tepung tulang sapi 1,56 gram/tanaman merupakan imbalanced dosis yang tepat untuk

meningkatkan kesuburan tanah sehingga mampu mengoptimalkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai

5. Hasil polong per Satuan Luas (ton/ha)

Hasil polong (Ton/Ha) merupakan hasil polong/tanaman yang semula diukur menggunakan satuan berat (gram) dikonversikan dalam satuan berat (Ton) dan satuan luas (Hektare). Berdasarkan tabel 2b. menunjukkan bahwa pada perlakuan abu tepung tulang sapi 1,56 gram/tanaman memiliki rerata hasil polong cenderung lebih tinggi yang diikuti perlakuan abu tepung tulang sapi 1,95 gram/tanaman, abu tepung tulang sapi 1,56 gram/tanaman, abu tepung tulang sapi 7,8 gram/tanaman dan abu tulang sapi 3,9 gram/tanaman, sedangkan pada perlakuan SP-36 0,8 gram/tanama dan abu tepung tulang sapi 2,6 gram/tanaman memiliki rerata hasil biji yang cenderung rendah. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan pemberian abu tepung tulang sapi 1,56 gram/tanaman mampu meningkatkan hasil polong kedelai edamame yaitu 13,17 ton/ha. Hal ini diduga pada perlakuan pemberian abu tepung tulang sapi 1,56 gram/tanaman merupakan imbalan dosis yang tepat untuk meningkatkan kesuburan tanah sehingga mampu mengoptimalkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

IV. PENUTUP

Kesimpulan Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan abu tepung tulang sapi sebagai sumber fosfor memberikan hasil efektif dalam menggantikan SP-36 pada budidaya kedelai edamame. Pemberian takaran yang paling tepat untuk pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai edamame adalah takaran abu tulang sapi 1,56 gram/tanaman.

Saran Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut di lahan untuk mengetahui pengaruh pemberian abu tepung tulang sapi pada tanaman kedelai edamame dan kombinasi antara abu tepung tulang sapi dengan SP-36.

DAFTAR PUSTAKA

- A. D. Nusantaraa, C. Kusmanac, I. Mansurd, L. K. Darusmane, dan Soedarmadif,. 2011. Performa Fungi Mikoriza Arbuskula dan Pueraria Phaseoloides yang Dipupuk Abu Tulang dengan Ukuran dan Dosis Berbeda. Jurnal. Media Perternakan.Institut Pertanian Bogor. Pdf.
- Alif, K. 2010. Unsur Hara dan Fungsinya Pada Tanaman Kedelai. <http://kesuburankelasb.blogspot.com/2010/10/unsur-hara-dan-fungsinya-pada-tanaman.html> Akses 30 Juli 2018.
- Anggi, A.M. 2015. Pengaruh Pupuk NPK Pelet Dari Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Di Tanah Regosol. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Bagus, T. 2006. Peningkatan Produksi Dan Kualitas Polong Edamame (*Glycine max* (L.) Merrill) Dengan Aplikasi Pupuk Organik Casting. <http://digilib.unmuhjember.ac.id/files/disk1/1/umj-1x-irbagustri-45-1-2.pening-k.pdf>. Diakses 3 Mei 2017.
- Januwati, M. 1992. Faktor-Faktor Ekologi Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman Sirih (Piper betle Linn.) <http://indeksluasdaun.blogspot.com/2015/10/indeks-luas-daun.html> diakses 17 Juli 2018.
- Muchlish, M, A dan Ayda K. 2016. Biologi Tanaman Kedelai. http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2016/03/dele_3.muchlish-1.pdf . Akses 30 Juli 2018.
- Mulyati, M, Dahlan, dan D.D, Ni Wayan. 2008. Studi Aplikasi Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Perubahan Beberapa Sifat Tanah Entisol. Agroteksos 3 (18): 1-3.

Novia, U. 2016. Uji Efektivitas Tepung Tulang Sapi Sebagai Sumber Fosfor Untuk Tanaman Kedelai edamame (*Zea mays Scarata*) Di Tanah RegosoL. <http://blog.umi.ac.id/noviautami/files/2016/03/UJI-EFEKTIFITAS-dengan-perhitungan-Efisiensi-penyerap-20-persen-revisi-4.pdf>. Diakses 4 Mei 2017.

Nurman, A.H. 2013. Perbedaan Kualitas dan Pertumbuhan Benih Edamame Varietas Ryoko yang Diproduksi di Ketinggian Tempat yang Berbeda di Lampung. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan. 13 (1) : 8-12.

Schachtman, D. P., R. J. Reid, and S. M. Ayling. 1998. Phosphorus Uptake by Plants from Soil to Cell . Plant Physiology. 116 (2): 447-453.

Lampiran 1. Hasil Analisis Sidik Ragam

A. Tinggi Tanaman (cm)

| Sumber | Db | Jumlah Kuadran | Kuadaran tengah | F hitung | Prob > F |
|-----------|----|----------------|-----------------|----------|-----------|
| Model | 5 | 52,3516667 | 10,47033330 | 1,33 | 0,3152 ns |
| Perlakuan | 5 | 52,3516667 | 10,47033333 | 1,33 | 0,3152 ns |
| Error | 12 | 94,2933333 | 7,8577778 | | |
| Total | 17 | 146,6450000 | | | |

CV : 7,265243

B. Jumlah Daun

| Sumber | Db | Jumlah Kuadran | Kuadaran tengah | F hitung | Prob > F |
|-----------|----|----------------|-----------------|----------|-----------|
| Model | 5 | 284,7091778 | 56,9418356 | 2,09 | 0,1367 ns |
| Perlakuan | 5 | 284,7091778 | 56,9418356 | 2,09 | 0,1367 ns |
| Error | 12 | 326,4756667 | 27,2063056 | | |
| Total | 17 | 611,1848444 | | | |

CV : 11,29350

C. Luas Daun

Minggu ke-4

| Sumber | Db | Jumlah Kuadran | Kuadaran tengah | F hitung | Prob > F |
|-----------|----|----------------|-----------------|----------|-----------|
| Model | 5 | 19,5398667 | 3,9079733 | 0,28 | 0,9148 ns |
| Perlakuan | 5 | 19,5398667 | 3,9079733 | 0,28 | 0,9148 ns |
| Error | 12 | 166,9831333 | 13,9152611 | | |
| Total | 17 | 186,5230000 | | | |

CV : 25,91097

Minggu ke-8

| Sumber | Db | Jumlah Kuadran | Kuadaran tengah | F hitung | Prob > F |
|-----------|----|----------------|-----------------|----------|-----------|
| Model | 5 | 259.689,8333 | 51.937,9667 | 1,90 | 0,1673 ns |
| Perlakuan | 5 | 259.689,8333 | 51.937,9667 | 1,90 | 0,1673 ns |
| Error | 12 | 327.264,6667 | 27.272,0556 | | |
| Total | 17 | 586.954,5000 | | | |

CV : 22,32159

D. Berat Segar Tajuk

Minggu ke-4

| Sumber | Db | Jumlah Kuadran | Kuadaran tengah | F hitung | Prob > F |
|-----------|----|----------------|-----------------|----------|-----------|
| Model | 5 | 0,56326667 | 0,1126533 | 0,29 | 0,9073 ns |
| Perlakuan | 5 | 0,56326667 | 0,1126533 | 0,29 | 0,9073 ns |
| Error | 12 | 4,60193333 | 0,3834944 | | |
| Total | 17 | 5,16520000 | | | |

CV : 25,34526

Minggu ke-8

| Sumber | Db | Jumlah Kuadran | Kuadaran tengah | F hitung | Prob > F |
|-----------|----|----------------|-----------------|----------|-----------|
| Model | 5 | 335,5880444 | 67,1176089 | 3,02 | 0,0543 ns |
| Perlakuan | 5 | 335,5880444 | 67,1176089 | 3,02 | 0,0543 ns |
| Error | 12 | 266,8827333 | 22,2402278 | | |
| Total | 17 | 602,4707778 | | | |

CV : 19,68353

E. Berat Kering Tajuk

Minggu ke-4

| Sumber | Db | Jumlah Kuadran | Kuadaran tengah | F hitung | Prob > F |
|-----------|----|----------------|-----------------|----------|-----------|
| Model | 5 | 0,06998333 | 0,01399667 | 0,19 | 0,9625 ns |
| Perlakuan | 5 | 0,06998333 | 0,01399667 | 0,19 | 0,9625 ns |
| Error | 12 | 0,90426667 | 0,07535556 | | |
| Total | 17 | 0,97425000 | | | |

CV : 25,77556

Minggu ke-8

| Sumber | Db | Jumlah Kuadran | Kuadaran tengah | F hitung | Prob > F |
|-----------|----|----------------|-----------------|----------|-----------|
| Model | 5 | 31,04986667 | 6,2099733 | 3,10 | 0,0502 ns |
| Perlakuan | 5 | 31,04986667 | 6,2099733 | 3,10 | 0,0502 ns |
| Error | 12 | 24,02053333 | 2,0017111 | | |
| Total | 17 | 55,07040000 | | | |

CV : 20,98099

F. Berat Segar Akar

Minggu ke-4

| Sumber | Db | Jumlah Kuadran | Kuadaran tengah | F hitung | Prob > F |
|-----------|----|----------------|-----------------|----------|-----------|
| Model | 5 | 0,52822778 | 0,10564556 | 1,96 | 0,1570 ns |
| Perlakuan | 5 | 0,52822778 | 0,10564556 | 1,96 | 0,1570 ns |
| Error | 12 | 0,64580000 | 0,05381667 | | |
| Total | 17 | 1,17402778 | | | |

CV : 22,17587

Minggu ke-8

| Sumber | Db | Jumlah Kuadran | Kuadaran tengah | F hitung | Prob > F |
|-----------|----|----------------|-----------------|----------|-----------|
| Model | 5 | 0,53397778 | 0,10679556 | 0,93 | 0,4960 ns |
| Perlakuan | 5 | 0,53397778 | 0,10679556 | 0,93 | 0,4960 ns |
| Error | 12 | 1,38020000 | 0,11501667 | | |
| Total | 17 | 1,91417778 | | | |

CV : 18,85281

G. Berat Kering Akar

Minggu ke-4

| Sumber | Db | Jumlah Kuadran | Kuadaran tengah | F hitung | Prob > F |
|-----------|----|----------------|-----------------|----------|-----------|
| Model | 5 | 0,10871667 | 0,02174333 | 0,77 | 0,5900 ns |
| Perlakuan | 5 | 0,10871667 | 0,02174333 | 0,77 | 0,5900 ns |
| Error | 12 | 0,33953333 | 0,02829444 | | |
| Total | 17 | 0,44825000 | | | |

CV : 26,21447

Minggu ke-8

| Sumber | Db | Jumlah Kuadran | Kuadaran tengah | F hitung | Prob > F |
|-----------|----|----------------|-----------------|----------|-----------|
| Model | 5 | 0,26813333 | 0,05362667 | 1,31 | 0,3220 ns |
| Perlakuan | 5 | 0,26813333 | 0,05362667 | 1,31 | 0,3220 ns |
| Error | 12 | 0,48986667 | 0,04082222 | | |
| Total | 17 | 0,75800000 | | | |

CV : 16,33788

H. Presentase Bunga Jadi

| Sumber | Db | Jumlah Kuadran | Kuadaran tengah | F hitung | Prob > F |
|-----------|----|----------------|-----------------|----------|-----------|
| Model | 5 | 722,505961 | 144,5011920 | 1,05 | 0,4354 ns |
| Perlakuan | 5 | 722,505961 | 144,5011922 | 1,05 | 0,4354 ns |
| Error | 12 | 1.658,258800 | 138,1882330 | | |
| Total | 17 | 2.380,764761 | | | |

CV : 19,90165

I. Jumlah Polong Per-tanaman

| Sumber | Db | Jumlah Kuadran | Kuadaran tengah | F hitung | Prob > F |
|-----------|----|----------------|-----------------|----------|-----------|
| Model | 5 | 57,5947167 | 11,5189433 | 1,05 | 0,4312 ns |
| Perlakuan | 5 | 57,5947167 | 11,5189433 | 1,05 | 0,4312 ns |
| Error | 12 | 131,1149333 | 10,9262444 | | |
| Total | 17 | 188,7096500 | | | |

CV : 18,01192

J. Presentase Polong Isi Per-tanaman

| Sumber | Db | Jumlah Kuadran | Kuadran tengah | F hitung | Prob > F |
|-----------|----|----------------|----------------|----------|-----------|
| Model | 5 | 357,350894 | 71,4701790 | 0,56 | 0,7277 ns |
| Perlakuan | 5 | 357,350894 | 71,4701789 | 0,56 | 0,7277 ns |
| Error | 12 | 1.526,640333 | 127,2200280 | | |
| Total | 17 | 1.883,991228 | | | |

CV : 15,04772

K. Berat Segar Polong Isi Per-tanaman

| Sumber | Db | Jumlah Kuadran | Kuadran tengah | F hitung | Prob > F |
|-----------|----|----------------|----------------|----------|-----------|
| Model | 5 | 457,962561 | 91,5925120 | 1,64 | 0,2231 ns |
| Perlakuan | 5 | 457,962561 | 91,5925122 | 1,64 | 0,2231 ns |
| Error | 12 | 669,714867 | 55,8095720 | | |
| Total | 17 | 1.127,677428 | | | |

CV : 16,45361

L. Hasil Polong Per-satuan Luas (ton/ha)

| Sumber | Db | Jumlah Kuadran | Kuadran tengah | F hitung | Prob > F |
|-----------|----|----------------|----------------|----------|-----------|
| Model | 5 | 25,26277778 | 5,0525556 | 1,33 | 0,3148 ns |
| Perlakuan | 5 | 25,26277778 | 5,0525556 | 1,33 | 0,3148 ns |
| Error | 12 | 45,46666667 | 3,7888889 | | |
| Total | 17 | 70,72944444 | | | |

CV : 16,21338

Ket : ns = Non signifikan

Lampiran 2. Tabel rerata hasil stadia vegetatif dan stadia reproduktif

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat segar tajuk, berat segar akar, berat kering tajuk dan berat kering akar.

| Perlakuan | Tinggi tanaman (cm) | Jumlah Daun (helai) | Luas Daun | | Berat Segar Tajuk | | Berat Segar Akar | | Berat Kering Tajuk | | Berat Kering Akar | |
|-----------|---------------------|---------------------|-----------|----------|-------------------|----------|------------------|----------|--------------------|----------|-------------------|----------|
| | | | Minggu 4 | Minggu 8 | Minggu 4 | Minggu 8 | Minggu 4 | Minggu 8 | Minggu 4 | Minggu 8 | Minggu 4 | Minggu 8 |
| P0 | 40,30 a | 39,89 a | 163,33 a | 703,30 a | 4,61 a | 22,41 a | 0,93 a | 2,56 a | 0,99 a | 6,49 a | 0,46 a | 1,26 a |
| P1 | 36,67 a | 45,67 a | 216,00 a | 883,00 a | 5,60 a | 29,17 a | 1,87 a | 3,25 a | 1,21 a | 8,30 a | 0,56 a | 1,54 a |
| P2 | 40,03 a | 47,78 a | 245,33 a | 785,30 a | 6,82 a | 25,26 a | 1,06 a | 4,29 a | 1,30 a | 7,15 a | 0,45 a | 1,86 a |
| P3 | 35,90 a | 43,00 a | 222,00 a | 847,70 a | 6,17 a | 28,57 a | 0,67 a | 4,14 a | 1,16 a | 8,00 a | 0,26 a | 1,98 a |
| P4 | 39,80 a | 52,33 a | 202,67 a | 517,00 a | 6,34 a | 16,57 a | 1,06 a | 2,95 a | 1,16 a | 4,33 a | 0,40 a | 1,22 a |
| P5 | 38,80 a | 48,34 a | 256,33 a | 702,70 a | 7,38 a | 21,77 a | 1,36 a | 2,86 a | 1,36 a | 6,19 a | 0,50 a | 1,58 a |

Keterangan: angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada tiap kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F pada taraf α 5%.

P0 : SP-36 0,8 gram/tanaman,

P1 : Abu tepung tulang sapi 1,56 gram/tanaman,

P2 : Abu tepung tulang sapi 1,95 gram/tanaman,

P3 : Abu tepung tulang sapi 2,6 gram/tanaman,

P4 : Abu tepung tulang sapi 3,9 gram/tanaman,

P5 : Abu tepung tulang sapi 7,8 gram/tanaman

Tabel 2. Rerata hasil dari presentase bunga jadi, jumlah polong pertanaman, berat segar polong isi, dan hasil polong perhektar.

| Perlakuan | Presentase Bunga Jadi (%) | Jumlah Polong Pertanaman (buah) | Presentase Polong Isi (%) | Berat Segar Polong Isi (gram) | Hasil Polong Perhektar (ton/ha) |
|-----------|---------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| P0 | 59,88 a | 18,00 a | 72,53 a | 41,75 a | 11,70 a |
| P1 | 68,82 a | 20,22 a | 82,98 a | 51,63 a | 13,17 a |
| P2 | 59,00 a | 20,56 a | 72,34 a | 49,54 a | 13,03 a |
| P3 | 63,68 a | 17,89 a | 74,46 a | 46,79 a | 12,27 a |
| P4 | 49,32 a | 15,11 a | 68,24 a | 36,42 a | 9,60 a |
| P5 | 53,70 a | 18,33 a | 76,49 a | 46,30 a | 12,27 a |

Keterangan: angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada tiap kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F pada taraf α 5%.

P0 : SP-36 0,8 gram/tanaman,

P1 : Abu tepung tulang sapi 1,56 gram/tanaman,

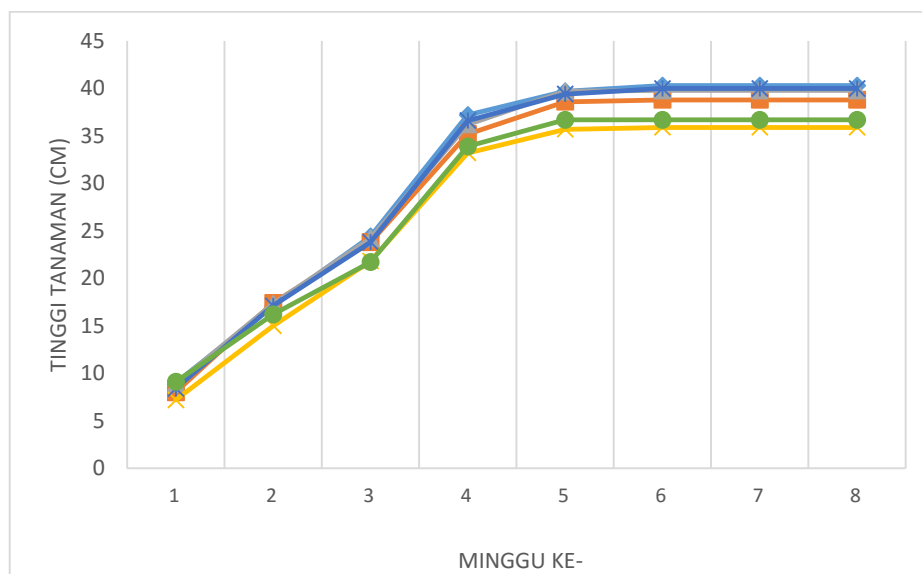
P2 : Abu tepung tulang sapi 1,95 gram/tanaman,

P3 : Abu tepung tulang sapi 2,6 gram/tanaman,

P4 : Abu tepung tulang sapi 3,9 gram/tanaman,

P5 : Abu tepung tulang sapi 7,8 gram/tanaman.

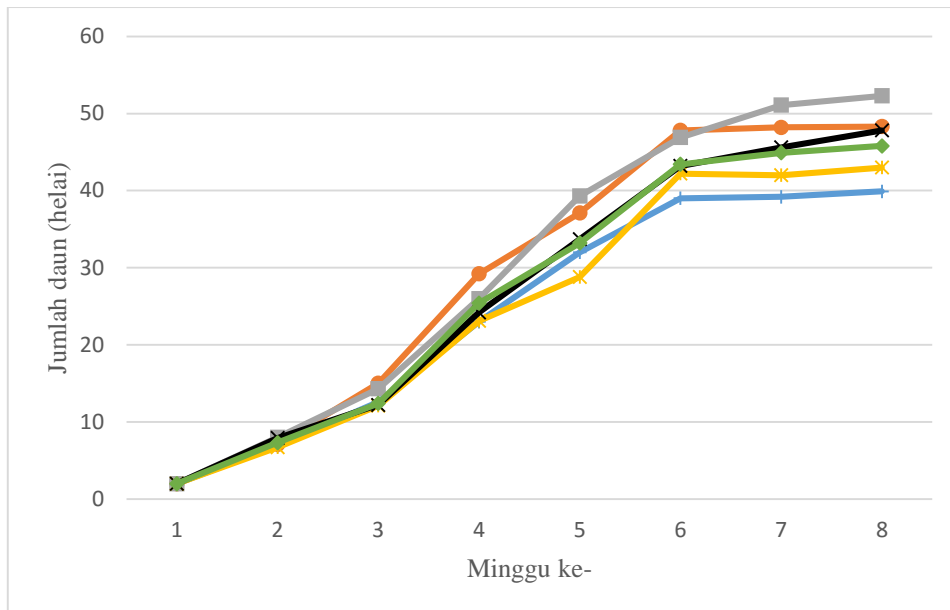
Lampiran 3. Grafik pertumbuhan tanaman kedelai edamame



Gambar 1. Grafik tinggi tanaman kedelai edamame

Keterangan :

- ◆ : SP-36 0,8 gram/tanaman
- : Abu tepung tulang sapi 1,56 gram/tanaman
- ✕ : Abu tepung tulang sapi 1,95 gram/tanaman
- ✕ : Abu tepung tulang sapi 2,6 gram/tanaman
- ▲ : Abu tepung tulang sapi 3,9 gram/tanaman
- : Abu tepung tulang sapi 7,8 gram/tanaman



Gambar 2. Grafik jumlah daun tanaman kedelai edamame

- Keterangan :
- + : SP-36 0,8 gram/tanaman
 - ◆ : Abu tepung tulang sapi 1,56 gram/tanaman
 - × : Abu tepung tulang sapi 1,95 gram/tanaman
 - * : Abu tepung tulang sapi 2,6 gram/tanaman
 - : Abu tepung tulang sapi 3,9 gram/tanaman
 - : Abu tepung tulang sapi 7,8 gram/tanaman