



Pengaruh Pemberian Pupuk Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max L. Merrill*)

Juis Fitra¹, Bustari Badal², dan Dewirman Prima Putra³

^{1), 2), 3)} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Ekasakti Padang

Email: kjuizfitra@gmail.com¹; bustaribadal@unespadang.ac.id²; dewirman007@gmail.com³

Corresponding Author: kjuizfitra@gmail.com¹⁾

ARTICLE HISTORY:

Received : 05/01/2021

Revised : 25/01/2022

Publish : 18/02/2022

Keywords:

Tofu Liquid Waste, Growth, Yield, Soybean.

ABSTRACT

Research on the effect of giving tofu liquid waste fertilizer on the growth and yield of soybean (*Glycine max L. Merrill*), has been carried out in Koto Panjang Ikur Koto Village, Koto Tengah District, Padang City. Starting from April to July 2019. The study aims to get the best concentration of tofu liquid waste fertilizer for the growth and yield of soybean (*Glycine max L. Merrill*) The experiment used a Randomized Block Design (RBD) with 5 and 5 groups of treatment, so there were 25 experimental units. The treatments given in the experiment were various concentrations of tofu liquid waste fertilizer as follows: A: 0 ml/liter water/plot, B: 30 ml/liter water/plot, C: 60 ml/liter water/plot, D: 90 ml/liter water/plot, E : 120 ml/liter water/plot. The results showed no effect significantly different on the number of primary branches, flowering age, harvest age, weight of 100 seeds, but significantly different on plant height, percentage of pithy pods per plant, dry seed weight per plant and dry seed weight per plot, but the yield was still below description. From the results of this study, it is recommended to increase the concentration of tofu liquid waste fertilizer by more than 120 ml/liter of water/plot against the observation parameters to get results that match the description.

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max L. Merrill*), merupakan salah satu komoditas pangan utama di Indonesia. Kebutuhan terhadap komoditas ini terus meningkat karena kedelai mempunyai banyak fungsi, baik sebagai bahan pangan utama maupun sebagai bahan baku industri skala besar hingga skala kecil atau rumah tangga (Ditjen Tanaman Pangan, 2012). Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Sumatera Barat (2017), produksi, luas panen dan produktivitas kedelai pada tahun 2015 (353,00 ton, 296,00 Ha, 11,93 Kuintal/ha), tahun 2016 (95,00 ton, 84,00 Ha, 11,31 Kuintal/ha), tahun 2017 (76,00 ton, 72,00 Ha, 10,56 Kuintal/ha). Rendahnya produksi kedelai ditingkat petani disebabkan oleh berbagai kendala antara lain: (1) Terbatasnya lahan untuk produksi kedelai, (2) Lahan yang ada relatif tidak subur, (3) Teknologi budidaya kedelai yang diterapkan petani masih sangat sederhana.

Menurut Wijaya (2008), pemupukan merupakan salah satu upaya yang dapat

ditempuh dalam memaksimalkan hasil tanaman. Pemupukan dilakukan sebagai upaya untuk mencukupi kebutuhan hara tanaman agar tujuan produksi dapat dicapai. Namun apabila penggunaan pupuk yang tidak bijaksana atau berlebihan dapat menimbulkan masalah bagi tanaman yang diusahakan, seperti keracunan, rentan terhadap hama dan penyakit, kualitas produksi rendah dan biaya produksi tinggi.

Penggunaan pupuk kimia dengan dosis dan konsentrasi yang tinggi, dalam kurun waktu yang panjang menyebabkan terjadinya kemerosotan kesuburan tanah. Karena terjadinya ketimpangan atau kekurangan hara lain, dan semakin merosotnya kandungan bahan organik tanah (Isroi, 2009). Solusi untuk mengatasi ketergantungan terhadap penggunaan pupuk anorganik yaitu dengan memberikan pupuk organik. Pupuk organik mempunyai manfaat untuk meningkatkan jumlah air yang dapat ditahan di dalam tanah dan jumlah air yang tersedia bagi tanaman serta sebagai sumber energi bagi jasad mikro dan tanpa adanya pupuk organik semua kegiatan biokimia akan terhenti (Nizar, 2011).

Selain itu, pupuk organik mempunyai peranan penting dalam mempertahankan kesuburan fisik, kimia dan biologi tanah. Tanah yang kaya bahan organik bersifat lebih terbuka sehingga aerasi tanah lebih baik dan tidak mudah mengalami pemadatan dibandingkan dengan tanah yang mengandung bahan organik rendah (Sutanto, 2002). Limbah cair tahu merupakan salah satu jenis pupuk organik sebagai hasil buangan dari industri tahu.

Limbah cair tahu merupakan sisa dari proses pencucian, perendaman, penggumpalan, dan percetakan selama pembuatan tahu. Limbah cair tahu banyak mengandung bahan organik. Limbah cair tahu mengandung unsur hara N 1,24%, P 5,54%, K 1,34% dan C-Organik 5,803% yang merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman (Asmoro, 2008). Beberapa penelitian pupuk limbah cair tahu pada beberapa tanaman, diantaranya, Hikmah dan Nurul (2016), mendapatkan takaran terbaik konsentrasi pupuk limbah cair tahu dengan volume 63 ml/tanaman dengan berat biji kering polong per tanaman terberat untuk tanaman kedelai. Desiana (2013), untuk bibit kakao dengan konsentrasi 80 ml berpengaruh terhadap tinggi tanaman, bobot segar dan bobot kering tanaman. Belum banyak informasi penelitian penggunaan pupuk limbah cair tahu terhadap tanaman kedelai. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi pupuk limbah cair tahu terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

METODE PENELITIAN

Penelitian dalam bentuk percobaan telah dilakukan di kelurahan Koto Panjang Ikur Koto Kecamatan Koto Tangah Kota Padang. Penelitian telah dilakukan dari bulan April sampai bulan Juli 2019. Bahan-bahan yang digunakan adalah benih kedelai varietas Anjasmoro, limbah cair tahu, dan Pupuk kandang ayam, Fungisida Dithane M- 45, Curacron 500 EC. Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkuk, parang atau sabit, ember, gembor, gelas ukur, meteran, ajir, timbangan, label, alat tulis, kalkulator, dan lain-lain.

Penelitian berupa percobaan plot menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 5 kelompok. Sebagai perlakuan adalah beberapa konsentrasi pupuk limbah cair tahu: A = Pupuk limbah cair tahu 0 ml; B = Pupuk limbah cair tahu 30 ml/liter

air/plot; C = Pupuk limbah cair tahu 60 ml/liter air/plot; D = Pupuk limbah cair tahu 90 ml/liter air/plot; dan E = Pupuk limbah cair tahu 120 ml/liter air/plot. Hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan uji F. Jika F hitung > F Tabel pada taraf nyata 5%, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

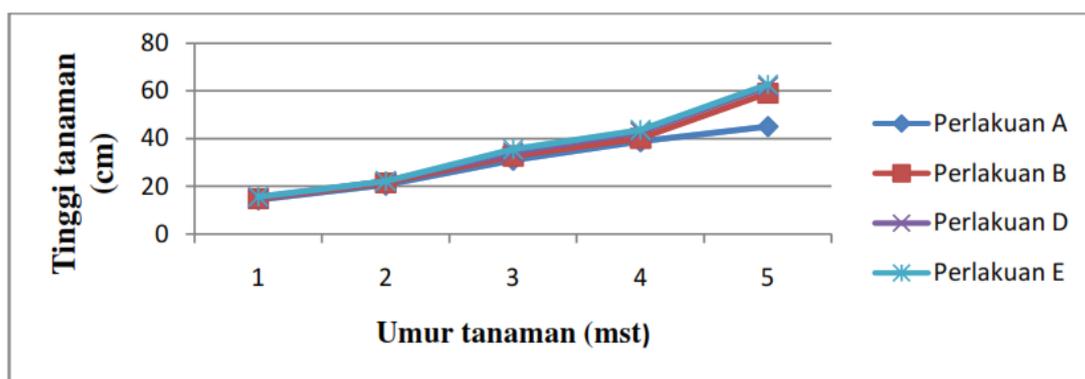
Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa tinggi tanaman paling rendah terdapat pada perlakuan A (tanpa pupuk limbah cair tahu), dibandingkan dengan perlakuan yang diberi pupuk limbah cair tahu (perlakuan B, C, D, dan E). Pemberian pupuk limbah cair tahu dengan konsentrasi 0-30 belum menunjukkan peningkatan tinggi tanaman secara signifikan, namun apabila pemberian konsentrasi pupuk limbah cair tahu ditingkatkan, memberikan pengaruh yang semakin baik terhadap pertambahan tinggi tanaman. Hal ini kemungkinan kandungan unsur hara N pada pupuk limbah cair tahu sudah tercukupi untuk pertumbuhan tanaman kedelai.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Kedelai Pada Pemberian Beberapa Konsentrasi Pupuk Limbah Cair Tahu.

Perlakuan	Tinggi Tanaman
E = 120 ml/liter air/plot	62,62 a
D = 90 ml/liter air/plot	61,82 a
C = 60 ml/liter air/plot	61,22 a
B = 30 ml/liter air/plot	59,00 a b
A = 0 ml/liter air/plot	45,04 b
KK	7,49%

Angka-angka pada lajur yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Unsur nitrogen sangat dibutuhkan tanaman untuk sintesa asam-asam amino dan protein, terutama pada titik-titik tumbuh tanaman sehingga mempercepat proses pertumbuhan tanaman seperti pembelahan sel dan perpanjangan sel sehingga meningkatkan tinggi tanaman (Dhani, Wardati dan Rosmini, 2014). Rambitan (2004), menyatakan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur N dalam jaringan tanaman, karena dalam metabolismenya tanaman membutuhkan N untuk menghasilkan protein, asam nukleat dan karbohidrat, yang merupakan penyusun sel-sel jaringan tanaman. Selanjutnya dijelaskan bahwa unsur hara N pada tanaman memegang peranan penting dalam mendorong dan mempercepat pertumbuhan tinggi tanaman. Untuk lebih jelasnya pertambahan tinggi tanaman kedelai akibat pemberian berbagai konsentrasi pupuk limbah cair tahu dilihat ada gambar 1.



Gambar 1. Grafik Tinggi Tanaman Kedelai (*Glycine max L. Merrill*) Akibat Pemberian Berbagai Konsentrasi Pupuk Limbah Cair Tahu.

Jumlah Cabang Primer (buah)

Pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi pupuk limbah cair tahu memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap jumlah cabang primer tanaman kedelai. Pemberian pupuk limbah cair tahu belum mampu meningkatkan jumlah cabang primer secara nyata, tetapi secara angka kacang kedelai yang diberi pupuk limbah cair tahu menunjukkan jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk limbah cair tahu. Hal ini kemungkinan tanaman kedelai belum mampu menyerap unsur hara yang terdapat pada pupuk limbah cair tahu dengan baik dan tanaman belum mampu beradaptasi dengan lingkungan tempat tumbuh.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Cabang Primer Tanaman Kedelai Pada Pemberian Beberapa Konsentrasi Pupuk Limbah Cair Tahu

Perlakuan	Jumlah Cabang Primer (buah)
E = 120 ml/liter air/plot	4,8
D = 90 ml/liter air/plot	4,6
C = 60 ml/liter air/plot	4,4
B = 30 ml/liter air/plot	4,0
A = 0 ml/liter air/plot	3,4
KK =	42,9 %

Angka-angka pada lajur yang sama yang tidak diikuti oleh huruf kecil tidak berbeda nyata menurut uji F.

Berkurangnya jumlah cabang yang terbentuk, berkaitan dengan berkurangnya fotosintat yang dialokasikan untuk pembentukan cabang akibat berkurangnya intensitas cahaya yang diterima tanaman (Sundari dan Purwanto, 2014). Adisarwanto (2007) menyatakan bahwa banyaknya cabang pada kedelai tergantung pada varietasnya, tetapi umumnya cabang pada kedelai antara 1-5 cabang. Banyak faktor yang mempengaruhi percabangan pada tanaman kedelai dari genotipenya, fotoperiode dan temperature air dan mineral. Apabila kondisi yang baik dan populasi optimum, memungkinkan perkembangan cabang pada batang bagian bawah. Tetapi bila populasi tinggi, batang utama cenderung memanjang, percabangan kurang dan jumlah polong juga berkurang (Lotty 2007).

Umur Berbunga (hari), dan Umur panen (hari)

Pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi pupuk limbah cair tahu memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap umur berbunga dan umur

panen tanaman kedelai. Pada penelitian ini didapatkan umur berbunga kedelai lebih lambat yaitu 38 hari setelah tanam, dibandingkan dengan umur berbunga kedelai yang ada dideskripsi yaitu umur berbunga 35 hari setelah tanam. Hal ini kemungkinan dengan pemberian pupuk limbah cair tahu ketersediaan unsur hara yang diberikan lambat tersedia sehingga umur berbunga tanaman kedelai lambat, yang akhirnya fase generatif atau pembentukan bunga pun lambat.

Tabel 3. Rata-rata Umur Berbunga Dan Umur Panen Tanaman Kedelai Pada Pemberian Beberapa Konsentrasi Pupuk Limbah Cair Tahu

Perlakuan	Umur Berbunga (hari)	Umur panen (hari)
E = 120 ml/liter air/plot	38,6	86,84
D = 90 ml/liter air/plot	38,2	86,44
C = 60 ml/liter air/plot	38,2	86,08
B = 30 ml/liter air/plot	37,8	86,04
A = 0 ml/liter air/plot	37,4	85,88
KK =	3,37 %	1,77 %

Angka-angka pada lajur yang sama yang tidak diikuti oleh huruf kecil tidak berbeda nyata menurut uji F.

Pada Tabel 3 juga memperlihatkan bahwa pemberian pupuk limbah cair tahu tanaman (E, D, C, dan B), mampu menunjukkan umur panen kedelai yang serentak yaitu 86 hari, sedangkan tanaman (A) yang tanpa pupuk limbah cair tahu umur panen lebih cepat. Hal ini kemungkinan karena tanaman kekurangan unsur hara sehingga pertumbuhannya kurang normal. Lakitan (1993), menyatakan bahwa pembungaan merupakan suatu proses fisiologi yang tidak sederhana, perubahan vegetatif menjadi fase generatif merupakan perubahan yang sangat besar, karena struktur jaringannya berbeda sama sekali.

Perubahan ini merupakan cerminan dari pemacu kelompok gen-gen tertentu yang berperan dalam pembentukan bunga dan menghambat gen-gen lainnya yang berkembang dalam organ vegetatif. Proses pembentukan bunga dikendalikan oleh faktor lingkungan, terutama fotoperiode dan temperatur, maupun oleh faktor genetik atau internal, terutama pengatur pertumbuhan, hasil fotosintesis, dan pasokan nutrisi dan mineral. Pada suhu tinggi dan kelembaban rendah, jumlah sinar matahari yang jatuh pada tangkai ketiak daun lebih banyak. Hal ini akan merangsang pembentukan bunga (Adisarwanto, 2006) cit (Lucia, 2018). Chan, Zahanis, dan Haryoko (2016) menyatakan umur panen pertama tanaman ditentukan oleh beberapa faktor yaitu faktor varietas dan ketinggian tempat penanaman. Pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik lebih dipengaruhi oleh faktor genetik serta lingkungan tempat hidup tanaman itu sendiri.

Persentase Polong Bernas Per Tanaman (buah)

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa persentase polong bernas tanaman pada (perlakuan A) tanpa pupuk paling rendah, dibandingkan dengan perlakuan persentase polong bernas yang diberi pupuk limbah cair tahu (perlakuan E, D, C, dan B). Terdapat kecenderungan semakin tinggi pupuk limbah cair tahu yang diberikan, semakin baik persentase polong bernas pada tanaman kedelai.

Tabel 4. Rata-rata Persentase Polong Bernas Per Tanaman Kedelai Pada Pemberian Beberapa Konsentrasi Pupuk Limbah Cair Tahu

Perlakuan	Persentase Polong Bernas Per Tanaman (buah)
-----------	---

E = 120 ml/liter air/plot	91,44	a
D = 90 ml/liter air/plot	89,98	a b
C = 60 ml/liter air/plot	84,94	b
B = 30 ml/liter air/plot	83,15	c
A = 0 ml/liter air/plot	83,2	c
KK =	3,94	%

Angka-angka pada lajur yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMR pada taraf nyata 5 %.

Menurut Dobermann dan Fairhurst (2000) unsur P berperan dalam meningkatkan jumlah cabang, perkembangan akar, awal pembungaan dan pemasakan. Kalium meningkatkan jumlah polong per tanaman, persentase polong isi, dan bobot 100 butir. Menurut Walit dan Susyowati (2016), pupuk organik cair memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah polong total per tanaman, yang dapat dikarenakan penambahan konsentrasi POC yang tepat sangat berguna untuk memenuhi kebutuhan unsur hara baik makro maupun mikro bagi tanaman kedelai.

Berat 100 Biji (g)

Pada Tabel 5 memperlihatkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi pupuk limbah cair tahu memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap berat 100 biji tanaman kedelai. Pemberian pupuk limbah cair tahu belum mampu meningkatkan berat 100 biji tanaman kedelai secara nyata, tetapi secara angka kedelai yang diberi pupuk limbah cair tahu menunjukkan jumlah berat yang lebih tinggi dibanding dengan tanpa perlakuan. Hal ini diduga bahwa tanaman kedelai belum mampu menyerap unsur hara dengan baik.

Tabel 5. Rata-rata Berat 100 Biji Tanaman Kedelai Pada Pemberian Beberapa Konsentrasi Pupuk Limbah Cair Tahu

Perlakuan	Berat 100 biji (g)
E = 120 ml/liter air/plot	10,4
D = 90 ml/liter air/plot	10,2
C = 60 ml/liter air/plot	10,2
B = 30 ml/liter air/plot	10,2
A = 0 ml/liter air/plot	9,4
KK	7,87 %

Angka-angka pada lajur yang sama yang tidak diikuti oleh huruf kecil tidak berbeda nyata menurut uji F.

Menurut Hardjowigeno (2007) saat pertumbuhan reproduktif tanaman membutuhkan unsur hara N, P, dan K. Unsur P diserap oleh tanaman dari pupuk saat pagi dan sore hari saat kelembaban meningkat, sedangkan pada siang hari pupuk dengan konsentrasi tinggi cenderung menjadi hipertonis karena air menguap, sehingga pupuk tidak dapat diserap maksimal oleh tanaman. Biji akan terbentuk dalam polong bersamaan dengan itu berlanjut sampai pemasakannya.

Saat pembesaran polong dan pengisian biji kedelai membutuhkan banyak unsur K. Menurut Djasmara (2007) unsur kalium ini diperlukan oleh tanaman untuk pembentukan gula dan zat tepung, selain itu unsur kalium yang merupakan pengaktif dari sejumlah besar enzim yang penting untuk proses fotosintesis, selain itu membantu dalam pembentukan pati dan protein.

Berat Biji Kering Per tanaman (g)

Pada Tabel 6 memperlihatkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi pupuk limbah cair tahu memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap berat kering biji per tanaman kedelai. Pada penelitian memperlihatkan bahwa tanaman perlakuan E, D, C, dan B berbeda tidak nyata sesamanya, tetapi berbeda nyata dengan tanaman perlakuan A, selanjutnya tanaman yang mendapatkan perlakuan C, B, dan A berbeda tidak nyata sesamanya. Hal ini diduga karena peran unsur fosfor dan kalium yang terdapat dalam pupuk limbah cair tahu dapat mensuplai unsur hara ke tanaman kedelai sampai fase generatif (pembentukan polong).

Tabel 6. Rata-rata Berat Biji Kering Per Tanaman Kedelai Pada Pemberian Beberapa Konsentrasi Pupuk Limbah Cair Tahu

Perlakuan	Berat Biji Kering Per Tanaman (g)
E = 120 ml/liter air/plot	24,60 a
D = 90 ml/liter air/plot	23,96 a
C = 60 ml/liter air/plot	20,12 a b
B = 30 ml/liter air/plot	17,72 a b
A = 0 ml/liter air/plot	14,76 b
KK =	23,76 %

Angka-angka pada lajur yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5 %.

Menurut Sutedjo dan Kartasapoetra (2008) fosfor merupakan bagian dari protoplasma dan inti sel, dapat menumbuhkan akar semai, mempercepat serta memperkuat pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa dan mempercepat pemasakan benih, biji, gabah dan dapat meningkatkan produksi biji- bijian. Menurut Suryawaty (2014) penambahan POC dapat meningkatkan produktifitas berat biji kering. Dengan tingginya berat kering biji berkolerasi positif dengan jumlah produksi biji per hektar.

Berat Biji Kering Per Plot (g)

Pada Tabel 7 memperlihatkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi pupuk limbah cair tahu memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap berat kering biji per plot tanaman kedelai. Hal ini kemungkinan pupuk limbah cair tahu mampu menyediakan unsur hara yang cukup untuk berat biji tanaman kedelai dan mampu memperbaiki struktur tanah sehingga akar tanaman dapat menyerap unsur hara dengan baik. Sutedjo (2010), menyatakan bahwa Cu dalam pupuk membantu metabolisme karbohidrat dan protein yang ada didalam biji, kandungan karbohidrat, protein dan senyawa lain dalam biji mempengaruhi berat biji.

Tabel 7. Rata-rata Berat Biji Kering Per Plot Tanaman Kedelai Pada Pemberian Beberapa Konsentrasi Pupuk Limbah Cair Tahu.

Perlakuan	Berat Biji Kering Per Plot (g)
E = 120 ml/liter air/plot	193 a
D = 90 ml/liter air/plot	172 b
C = 60 ml/liter air/plot	150 c
B = 30 ml/liter air/plot	133 c
A = 0 ml/liter air/plot	107 d
KK =	7,78 %

Angka-angka pada lajur yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada

taraf nyata 5%.

Hardjowigeno (1995) menyatakan unsur N yang terdapat dalam pupuk merupakan penyusun bahan organik dalam biji seperti asam amino, protein, koenzim, klorofil dan sejumlah bahan lain dalam biji, sehingga pemberian pupuk yang mengandung N pada tanaman akan meningkatkan berat kering biji.

KESIMPULAN

Simpulan

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Pemberian beberapa konsentrasi pupuk limbah cair tahu pada tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merril), memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap jumlah cabang primer, umur panen, umur berbunga, berat 100 biji, tetapi sangat berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, persentase polong bernas per tanaman, berat biji kering pertanaman dan berat biji kering per plot.

Saran

Dari hasil penelitian ini disarankan untuk meningkatkan konsentrasi pupuk limbah cair tahu lebih dari 120 ml/liter air/plot terhadap parameter pengamatan untuk mendapatkan hasil yang sesuai deskripsi.

REFERENSI

- Adisarwanto. 2007. Kedelai : Budidaya Dengan Pemupukan Yang Efektif Dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Asmoro, Y. 2008. Pemanfaatan Limbah Ttahu untuk Peningkatan Hasil Tanaman Petsai (*Brassica chinensis*). Program Biosains Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret. Jurnal Bioteknologi. Vol 5 (2) : 51-55.
- Badan Pusat Statistik Sumatera Barat. 2017. Tanaman Hortikultura: Tabel Hasil Produksi Tanaman Kedelai Indonesia. <http://www.bps.go.id/site/result/Tab> diakses pada tanggal; 10 januari 2019.
- Chan, H. Zahanis, dan Haryoko, W. 2016. Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Dengan Pemberian Pupuk Organik. Prodi Agroteknologi Faperta Universitas Tamansiswa Padang.
- Djasmara, M 2007. Peningkatan Produktifitas Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) Varietas Situ Bagendit yang Dipupuk dengan N, P, dan K dan Pupuk Hayati pada Inceptisols. Di Jelegong, Bale Endah, Bandung. Prosiding Simposium Peran Agronomi dalam Peningkatan Produksi Beras dalam Program Ketahanan Pangan, Tinjauan Masa Lalu dan Perspektif Masa Depan. Kongres IX Peragi. Bandung, 15 – 17 November 2007. Hal 101 – 104.
- Desiana, Christina. 2013. Pengaruh Pupuk Organik Cair Urin Sapi dan Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Jurnal Agroteknologi Vol. 1 (1): 113-119.

- Dhani, H, Wardati, dan Rosmini. 2014. Pengaruh Pupuk Vermikompos pada Tanah Inceptisol Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). Jurnal Online Mahasiswa, Vol. 1 (1): 1 - 11.
- Ditjen Tanaman Pangan. 2012. Pedoman Pelaksanaan Program Peningkatan Produksi, Produktivitas dan Mutu Tanaman Pangan Untuk mencapai Sawsembada dan Sawsembada Berkelanjutan. Dirjen Tanaman Pangan, Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Dobermann, A. Dan T.H. Fairhust. 2000. Rice: Nutrient Disorders & management. Potash & Phosphate institute (PPI), Potash & Phosphate Institute of Canada (PPIC) and International Rice Research Institute (IRRI). Oxford Graphic Printers Pte Ltd.
- Hardjowigeno, S. 1995. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo, Jakarta Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hikmah, Nurul. 2016. Pengaruh Pemberian Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacag Hijau (*Vigna radiata* L.). Agrotropika Hayati Vol. 3 No. 3 Agustus 2016.
- Isroi, 2009. Pupuk Organik Granul : Sebuah Petunjuk Praktis.C.V Andi Offset : Yogyakarta. 50 hlm.
- Lakitan, B. 1993. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Rajagrafindo Persada. Jakarta.
- Lotty, I. 2007. Pengaruh Varietas, Dosis Pupuk Kandang Ayam Secara Alur, dan Tata Letak Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill). Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Lucia, J. 2018. Pengaruh Pemberian Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair (*Thitonia diversifolia*) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Ekasakti. Padang.
- Nizar, M., 2011. Pengaruh Beberapa Jenis Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Dengan Metode SRI. Diakses dari (<http://faperta.unand.ac.id/solum/v08-1-03-p19-26.pdf>). 10 januari 2019.
- Rambitan, V. M.M.2004.Pertumbuhan dan Hasil Empat Kultivar Jagung Semi (Boby corn) Dengan Berbagai Populasi Tanaman Pada Inceptisols Jatnagor. J. Agroland Vol. 11(1) : 11-17
- Sundari, T. dan Purwanto. 2014. Kesesuaian Genotipe Kedelai Untuk Tanaman Sela Di Bawah Tegakan Pohon Karet. J. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan Vol. 33 (1) : 44 – 53.
- Suryawaty, H. 2014. Pupuk Organik Cair dan Pupuk Kandang Ayam Berpengaruh Kepada Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* L.). Skripsi Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Sutanto, R.2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius. Yogyakarta. Sutedjo, M. 2010. Pupuk Dan Cara Pemupukan. Jakarta: Rineka Cipta.

Sutedjo, M.M. dan Kartasapoetra, A.G. 2008. Pengantar Ilmu Tanah Terbentuknya Tanah dan Tanah Pertanian. Jakarta. Rineka Cipta.

Walid, L. F., dan Susylowati. 2016. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). ZIRAA'AH, Vol. 41 (1), 84-96.

Wijaya, K. A. 2008. Nutrisi Tanaman. Prestasi Pustaka. Jakarta. 115 hlm.