

APLIKASI BEBERAPA SUMBER PUPUK ORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KEDELAI (*Glycine max L.*) PADA ULTISOL

*(Application of Some Sources of Organic Fertilizer on The Growth and Production of Soybean (*Glycine Max L.*) in Ultisol)*

Cut Izza Mawaddah¹, Zuraida Zuraida¹, Yadi Jufri^{1*}

¹Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

*Corresponding author: Yadijufri65@gmail.com

Abstrak. Ultisol merupakan jenis tanah miskin dengan kandungan unsur hara dan kandungan bahan organik yang rendah. Bahan organik memegang peranan penting dalam meningkatkan dan mempertahankan kesuburan tanah dan akan menentukan produktivitas tanaman. Dalam penelitian ini akan diaplikasikan beberapa macam sumber pupuk organik yaitu pupuk organik yang berasal dari kompos trembesi, pupuk kandang sapi, pupuk hijau kirinyu, dan kompos kirinyu dengan tanaman indikatornya adalah tanaman kedelai (*Glycine max L.*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemberian beberapa macam pupuk organik terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max L.*) pada Ultisol. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial yang terdiri dari empat sumber pupuk organik dengan 2 (dua) dosis pemberian sebanyak yaitu 10 ton ha⁻¹ dan 20 ton ha⁻¹ dengan berbagai kombinasi perlakuan. Sehingga terdapat 8 kombinasi perlakuan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian beberapa macam sumber pupuk organik mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara pada Ultisol dan juga dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Berdasarkan hasil analisis akhir sifat kimia tanah setelah diberikan perlakuan pupuk organik menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan C-organik tanah, P-tersedia tanah dan juga berpengaruh nyata terhadap hasil berat biji perbatang. Tetapi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada pengamatan parameter lainnya. Aplikasi dosis pupuk organik yang memberikan pengaruh yang nyata dalam meningkatkan kandungan hara Ultisol dan hasil tanaman kedelai adalah pada kombinasi perlakuan pupuk kandang sapi dengan dosis 20 ton ha⁻¹.

Kata kunci : Ultisol, pupuk organik, kompos, tanaman kedelai (*Glycine max L.*)

Abstract. Ultisols are poor soil types with low nutrient and organic matter content. Organic matter plays an important role in increasing and maintaining soil fertility and will determine crop productivity. In this study, several sources of organic fertilizer will be applied, namely organic fertilizer from trembesi compost, cow manure, kirinyu green manure, and kirinyu compost with the indicator plant being soybean (*Glycine max L.*). This study aims to determine the application of several kinds of organic fertilizers on the growth and production of soybean (*Glycine max L.*) in Ultisol. This study used a non-factorial Randomized Block Design (RAK) consisting of four sources of organic fertilizer with 2 (two) doses of 10 tons ha⁻¹ and 20 tons ha⁻¹ with various combinations of treatments. So there are 8 treatment combinations. The results of this study indicate that the application of several sources of organic fertilizer can increase the availability of nutrients in Ultisol and can also increase the growth and yield of soybeans. Based on the results of the final analysis of the chemical properties of the soil after being given organic fertilizer treatment, it showed that the application of organic fertilizer had a very significant effect on the increase in soil organic C, P-available soil and also had a significant effect on the yield of stem seed weight. But it does not show a significant difference in the other parameter observations. The application of organic fertilizer doses that gave a significant effect in increasing the Ultisol nutrient content and soybean yield was in the combination of cow manure treatment at a dose of 20 tons ha⁻¹.

Key words : Ultisol, organic fertilizer, compost, soybean plant (*Glycine max L.*)

PENDAHULUAN

Ultisol merupakan jenis tanah yang berada di Indonesia yang memiliki sebaran luas mencapai sekitar 25% dari total luas daratan Indonesia (45.794.000 hektar). Tanah Ultisol

dapat di jumpai dberbagai relief mulai dari datar sampai bergunung (Syahputra et al., 2015). Alibasyah (2016) menyatakan ciri-ciri Ultisol adalah kejenuhan basa rendah, kejenuhan Al tinggi, reaksi tanah masam ($\text{pH} < 4,5$), serta memiliki penampang tanah yang dalam. Ultisol mempunyai warna kuning kecoklatan hingga merah, Ultisol bersifat masam dan miskin unsur hara karena terbentuk dari bahan induk tufa masam, batu pasir dan sedimen kuarsa.

Menurut Karo et al. (2017), langkah untuk menaikkan ketersediaan hara serta sifat kimia tanah pada Ultisol dapat dilakukan sebagai peningkatan produktivitas. Cara yang dapat di gunakan yaitu memberikan pupuk organik yang cukup. Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari hasil dekomposisi yang dilakukan dekomposer alami seperti mikroorganisme dari sisa hewan dan tanaman. Ultisol saat ini menjadi sasaran untuk perluasan pertanian pada tanaman pangan salah satunya dengan budidaya tanaman kedelai.

Kedelai adalah komoditas pangan dalam memenuhi kebutuhan gizi protein nabati masyarakat yang relatif murah jika dibandingkan sumber protein lainnya seperti daging, ikan dan susu. Kebutuhan kedelai semakin dibutuhkan seiring meningkatnya jumlah penduduk, tetapi produksi yang sudah dicapai saat ini masih belum seimbang dengan kebutuhan masyarakat (Permadi, 2014). Menurut Rahman et al (2014), pemupukan menggunakan bahan organik maupun bahan anorganik merupakan upaya yang tepat untuk meningkatkan produktivitas kedelai. Permasalahan yang terjadi dalam upaya peningkatan produktivitas kedelai saat ini yaitu minimnya daya dukung lahan yang produktif dikarenakan banyaknya kerusakan lahan akibat pola pertanian konvensional yang mengutamakan penggunaan pupuk kimia hingga pestisida. Sebab itu, peningkatan kualitas dan produktivitas kedelai seharusnya dapat diupayakan dengan cara yang lebih baik pula seperti memberikan pupuk organik (Sukmawati, 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari lebih lanjut secara langsung dilapangan mengenai pengaruh dari beberapa sumber bahan organik yang diberikan terhadap sifat kimia pada Ultisol serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala pada Agustus 2021 sampai dengan Januari 2022. Analisis bahan tanah dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah dan Laboratorium Tanah dan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.

Penelitian ini merupakan penelitian yang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial. Penelitian ini akan menggunakan 4 sumber bahan organik dengan kombinasi beberapa dosis bahan organik. Sumber pupuk organik yaitu kompos daun trembesi, pupuk kandang sapi, dan pupuk hijau kirinyuh dan kompos kirinyuh. Dosis yang digunakan adalah 10 ton ha^{-1} dan 20 ton ha^{-1} dengan tiga ulangan, sehingga ada 24 pot percobaan. Berikut pada Tabel 1 adalah susunan dari perlakuan yang dicobakan.

Pelaksanaan Penelitian

Sampel tanah Ultisol yang telah diambil dari Desa Neuheun Kecamatan Masjid Raya Kabupaten Aceh Besar dibersihkan dari kotoran dan dikering anginkan selama seminggu. Selanjutnya tanah ditumbuk dan diayak dengan ayakan ukuran sekitar 5,0 mm. Setelah tanah diayak, tanah di timbang seberat 10 kg tanah untuk setiap polibag. Pemberian pupuk dilakukan seminggu sebelum tanam dengan cara dicampur merata dengan tanah yang sudah

ditimbang. Penanaman dilakukan dalam polibag, dimana setiap polibag ditanam benih kedelai sebanyak dua butir. Penanaman dilakukan secara tugal sedalam 1 cm. Setelah dua minggu, tanaman diseleksi dan ditinggalkan hanya satu tanaman yang dipelihara hingga panen. Tanaman yang tidak tumbuh disisip pada umur seminggu setelah tanam.

Tabel 1. Susunan perlakuan yang dicobakan

Perlakuan	Dosis BO (dosis ha ⁻¹) (ton ha ⁻¹)	Dosis polibag ⁻¹ (g polibag ⁻¹)
P1 (kompos trembesi)	10	50
P2 (kompos trembesi)	20	100
P3 (pupuk kandang sapi)	10	50
P4 (pupuk kandang sapi)	20	100
P5 (pupuk hijau kirinyu)	10	50
P6 (pupuk hijau kirinyu)	20	100
P7 (kompos kirinyu)	10	50
P8 (kompos kirinyu)	20	100

Pemeliharaan meliputi penyiraman, pembersihan gulma dan pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan pada sore hari saja dan tergantung pada kondisi tanah. Pembersihan gulma dilakukan jika dibutuhkan dan begitu juga dengan pengendalian hama penyakit, dilakukan jika ada serangan hama dan penyakit. Pengamatan untuk sifat kimia dan fisik tanah dilakukan pada saat sebelum diberikan perlakuan dan setelah diberikan perlakuan pada umur 50 hari setelah tanam. Adapun parameter pengamatan yang dilakukan juga setelah perlakuan pupuk organik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Aspek analisis sifat kimia tanah

Aspek Analisis Kimia Tanah	Metode
pH H ₂ O	Elektrometik
C-Organik	Walkey dan Black
N-total	Kjeldhal
P-tersedia	Bray I
P-total	Ekstraksi HCl 25%
Kalium dapat ditukar (K-dd)	Ekstraksi 1N H ₄ OAc pH 7
Aluminium dapat ditukar (Al-dd)	Ekstraksi KCl 1N
KTK	Ekstraksi 1N H ₄ OAc pH 7
KB	Ekstraksi 1N H ₄ OAc pH 7
Tekstur	Metode pipet

Variabel analisis sifat kimia tanah setelah perlakuan yaitu pH (H₂O), C-organik, N-total, P-tersedia, dan Al-dd. Variabel pengamatan pertumbuhan tanaman yang diamati pada penelitian ini adalah:

Tinggi tanaman (cm). Tinggi tanaman yang diukur menggunakan meteran dari pangkal tanaman sampai titik tumbuh tertinggi dari setiap tanaman sampel yang dilakukan pada 30 HST, 45 HST, dan 60 HST.

Jumlah polong berisi dan jumlah polong hampa. Jumlah polong berisi dan polong hampa dihitung pada saat setelah panen atau 70 hari setelah tanam.

Berat biji per batang. Berat biji per batang di hitung pada keadaan sudah dikering anginkan (lebih kurang seminggu) setelah panen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis tanah awal dilakukan sebelum diberi perlakuan dan penanaman kedelai bertujuan untuk mengetahui kandungan unsur hara pada sampel tanah yang akan digunakan selanjutnya. Berikut hasil analisis sifat kimia tanah sebelum perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3 yang dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah dan Laboratorium Penelitian Tanah dan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.

Tabel 3. Hasil analisis tanah awal pada Ultisol sebelum perlakuan

Parameter	Satuan	Nilai	Kriteria
pH H ₂ O		5,98	Agak Masam
C-organik	%	0,96	Sangat Rendah
N-total	%	0,04	Sangat Rendah
P-total	mg kg ⁻¹	13,40	Sangat Rendah
P-tersedia	mg kg ⁻¹	6,38	Rendah
K-dd	cmol kg ⁻¹	0,07	Sangat Rendah
Al-dd	cmol kg ⁻¹	0,21	Sangat Rendah
KTK	cmol kg ⁻¹	6,00	Rendah
KB	%	26,70	Rendah
Tekstur			Liat
Pasir	%	9	
Debu	%	21	
Liat	%	70	

Berdasarkan Tabel 3, hasil analisis tanah awal menunjukkan nilai hasil analisis pada Ultisol berkriteria rendah hingga sangat rendah dikarenakan Ultisol merupakan tanah berusia tua sehingga hara didalamnya sangat rendah mengakibatkan tanah menjadi tidak produktif sehingga perlu untuk diberikan upaya yang diharapkan dapat meningkatkan kesuburan tanah. Kandungan bahan organik yang rendah juga diakibatkan oleh proses pencucian basa-basa yang cukup intensif juga kurangnya kandungan bahan organik pada Ultisol mengakibatkan kandungan hara yang sangat sedikit. Hal lainnya berdasarkan Herman and Elara (2018) yang menyatakan bahwa jenis tanah Ultisol pada dasarnya memiliki unsur hara seperti pH yang masam sehingga dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara lainnya. Sesuai juga menurut Syahputra et al. (2015) bahwa jika nilai kejenuhan basa >80% maka tanah tersebut berkriteria sangat subur, kejenuhan basa antara 80-50% maka kesuburan tanah tersebut sedang, dan kejenuhan basanya <50% maka tanah tersebut tidak subur. Nilai KB 80% mampu melepas basa-basa yang dapat dipertukarkan daripada tanah yang nilai KB <50%.

Berikut hasil analisis pada beberapa sumber pupuk organik yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil analisis kandungan hara pupuk organik pada Tabel 4 di dapatkan kandungan Nitrogen terbesar terdapat pada pupuk hijau kirinyu yaitu 4,28%. Kandungan hara Nitrogen bisa didapat oleh pupuk hijau kirinyu saat kondisi segar karena banyak mengandung unsur hara N sehingga dapat menyumbang N ke dalam tanah. Kemudian, Unsur C yang tinggi terdapat pada pupuk hijau kirinyu dengan nilai sebesar 16,29%. Disebabkan C yang terdapat dalam pupuk hijau kirinyu cukup tinggi sehingga dapat menyumbang karbon. Selanjutnya, pupuk organik yang mengandung fosfor tinggi terdapat pada pupuk kandang yaitu 0,92%. Kalium tertinggi terdapat pada pupuk organik kompos kirinyu yaitu 1,61%.

Pengaruh Pemberian Beberapa Sumber Bahan Organik terhadap Sifat Kimia Tanah

Berdasarkan hasil sidik ragam pada sifat kimia tanah akibat pemberian beberapa sumber pupuk organik dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Kandungan hara pada beberapa jenis pupuk organik yang digunakan

Jenis Pupuk Organik	Parameter	Nilai
Kompos trembesi	Karbon (%)	9,56
	Nitrogen (%)	0,32
	Fosfor (%)	0,78
	Kalium (%)	1,02
	BO	16,48
Pupuk kandang sapi	Karbon (%)	12,03
	Nitrogen (%)	1,09
	Fosfor (%)	0,92
	Kalium (%)	0,60
	BO	20,74
Pupuk hijau kirinyu	Karbon (%)	16,29
	Nitrogen (%)	4,28
	Fosfor (%)	0,54
	Kalium (%)	0,05
	BO	28,08
Kompos kirinyu	Karbon (%)	8,77
	Nitrogen (%)	0,85
	Fosfor (%)	0,86
	Kalium (%)	1,61
	BO	15,12

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium Penelitian Tanah dan Tanaman: (a) kompos trembesi (Suryanti, 2019); (b) pupuk kandang sapi, pupuk hijau kirinyu (Avifah et al., 2021); (c) kompos kirinyu (Rizal, 2020).

Tabel 5. Rata-rata pH, C-Organik, N-total, P-tersedia, dan Al-dd pada Ultisol setelah diberikan perlakuan

Perlakuan	Dosis ton.ha ⁻¹	pH (%)	C-organik (%)	N-total (%)	P-tersedia (mg kg ⁻¹)	Al-dd (cmol kg ⁻¹)
Kompos trembesi	10	5,53	1,32a	0,04	5,56a	0,13
Kompos trembesi	20	5,52	1,33a	0,04	5,96ab	0,15
Pupuk kandang sapi	10	5,55	1,55b	0,04	7,17bc	0,14
Pupuk kandang sapi	20	5,65	1,57b	0,04	7,42c	0,12
Pupuk hijau kirinyu	10	5,58	1,50b	0,05	5,09a	0,11
Pupuk hijau kirinyu	20	5,61	1,60b	0,04	5,86a	0,11
Kompos kirinyu	10	5,60	1,35a	0,04	5,99ab	0,11
Kompos kirinyu	20	5,68	1,37a	0,03	6,19abc	0,12
BNJ 5%			0,10		1,25	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

a. Pengaruh sumber bahan organik terhadap pH tanah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa jenis pupuk organik pada Ultisol berpengaruh tidak nyata terhadap pH tanah. Nilai rerata pH tanah akibat pemberian beberapa jenis pupuk organik pada Ultisol terdapat dalam Tabel 5 yang menunjukkan bahwa pengaplikasian beberapa sumber pupuk organik masih belum dapat meningkatkan pH tanah Ultisol. Jika dilihat dari hasil analisis pH tanah awal yaitu 5,98 masih dalam kriteria masam hingga agak masam. Hal ini diduga kurangnya kadar bahan organik yang diberi kedalam tanah atau dosis yang belum cukup untuk meningkatkan pH tanah pada Ultisol ini. Akan tetapi, untuk nilai pH umumnya pada Ultisol pH <5 dibandingkan ini telah cukup baik mendekati netral. Naik turun suatu pH tanah adalah fungsi dari ion H⁺ dan OH⁻, bila

konsentrasi ion OH^- naik maka pH akan naik jika konsentrasi ion H^+ dalam larutan tanah naik, maka pH akan turun pula (Siregar et al., 2017).

b. Pengaruh sumber bahan organik terhadap C-organik tanah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa pupuk organik berpengaruh sangat nyata terhadap C-organik tanah. Nilai rata-rata kandungan C-organik tanah akibat aplikasi beberapa jenis pupuk organik pada Ultisol terdapat dalam Tabel 5. Berdasarkan Tabel 6 hasil analisis C-organik tanah setelah perlakuan pupuk organik menunjukkan bahwa adanya peningkatan satu tingkat dari kriteria sangat rendah yaitu 0,96% pada analisis tanah awal (Tabel 3) menjadi kriteria rendah. Nilai rerata C-organik tanah yang tinggi yaitu pada perlakuan pupuk hijau kirinyu 20 ton ha^{-1} yaitu 1,60%. Hal ini dikarenakan pada analisis bahan organik pada pupuk hijau kirinyu memiliki nilai karbon yang tinggi yaitu 16,29%.

Perlakuan pada dosis 10 ton ha^{-1} , 20 ton ha^{-1} pupuk kandang sapi dan perlakuan pupuk hijau 10 ton ha^{-1} dan 20 ton ha^{-1} berbeda nyata dari perlakuan kompos trembesi 10 ton ha^{-1} , 20 ton ha^{-1} , kompos kirinyu 10 ton ha^{-1} dan kompos kirinyu 20 ton ha^{-1} . Ini terjadi akibat aktivitas mikroorganisme dalam tanah yang diberi pupuk kandang dan pupuk hijau meningkat lebih baik daripada pemberian pupuk organik lainnya. Pada dasarnya Ultisol mengandung unsur hara karbon yang lebih rendah daripada tanah mineral lainnya. Pernyataan ini sejalan dengan Fikdalillah et al. (2016), dengan memberi pupuk kandang sapi berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan kandungan C-organik tanah maka jika dosis semakin banyak, semakin meningkat juga nilai C-organik tanah. Sesuai juga dengan penelitian Avifah et al. (2022) menyatakan bahwa kandungan C pada pupuk hijau kirinyu cukup banyak sehingga bisa menyumbangkan C ke tanah supaya meningkat. Menurut Karo et al. (2017) perlakuan beberapa jenis pupuk organik berpengaruh nyata terhadap C-organik tanah Ultisol.

c. Pengaruh sumber bahan organik terhadap N-Total

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa pupuk organik berpengaruh tidak nyata terhadap N-total tanah. Rerata kandungan N-total tanah akibat perlakuan beberapa jenis pupuk organik di tanah Ultisol terdapat di Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5 diperoleh pengaplikasian beberapa jenis pupuk organik belum dapat meningkatkan kandungan N total pada tanah Ultisol dibandingkan dengan kandungan pada tanah awal (Tabel 3) dengan nilai sebelum diberi perlakuan yaitu 0,04% sehingga masih sama-sama dalam kriteria sangat rendah. Dalam hal ini bisa diakibatkan kandungan N-total di dalam tanah yang mudah hilang akibat terjadinya penguapan ke udara pada saat kondisi suhu yang tinggi.

Sesuai juga dengan pernyataan Syahputra et al. (2015), rendahnya kandungan N-total disebabkan karena kandungan C-organik yang rendah, hilangnya akibat penguapan ke udara, dan terangkut panen. Menurut Avifah et al. (2022), dalam proses dekomposisi mikroba membutuhkan oksigen yang cukup tetapi bila terjadi kekurangan oksigen maka mikroba akan menggunakan oksigen yang lain dari NO_2^- dan NO_3^- yang mengakibatkan kedua ion tersebut akan berubah menjadi gas lalu lepas ke udara.

d. Pengaruh sumber bahan organik terhadap P-Tersedia

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa aplikasi beberapa jenis pupuk organik berpengaruh nyata terhadap P-tersedia didalam tanah tanaman kedelai. Rerata nilai kandungan P-tersedia tanah akibat pengaplikasian pupuk organik pada tanah Ultisol dapat dilihat pada Tabel 5 yang menunjukkan hasil analisis kandungan P-tersedia pengaplikasian pupuk organik

pada tanah yang ditanami tanaman kedelai pada Ultisol terjadi peningkatan dari analisis tanah awal yaitu $6,38 \text{ mg kg}^{-1}$ yang tergolong kriteria rendah ke kriteria sedang. Kandungan hara P-tersedia terbanyak terdapat pada perlakuan pupuk kandang sapi 20 ton ha^{-1} . Dari beberapa perlakuan yang dilakukan didapatkan hasil bahwa perlakuan terhadap tanah yang diberi pupuk kompos trembesi 10 ton ha^{-1} dan pupuk hijau 10 ton ha^{-1} dan 20 ton ha^{-1} berbeda nyata dengan perlakuan pupuk 20 ton ha^{-1} kandang sapi tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Ini disebabkan pada analisis bahan organik pada pupuk kandang mengandung nilai P cukup tinggi yaitu $0,92\%$ jika dibandingkan dengan nilai P pada pupuk organik kompos trembesi ($0,78\%$), pupuk hijau ($0,54\%$), dan kompos kirinyu ($0,86\%$).

Penambahan pupuk kandang sapi dapat memberikan nilai P yang lebih banyak dibandingkan pupuk lain ke dalam tanah. Peningkatan P terjadi akibat penambahan unsur P yang terkandung di dalam pupuk kandang sapi sehingga meningkatkan hara P dalam tanah (Fikdalillah et al., 2016). P-tersedia berpengaruh nyata akibat pengaplikasian pupuk organik pada Ultisol (Siregar et al., 2017).

e. Pengaruh sumber bahan organik terhadap Al-dd

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa jenis pupuk organik berpengaruh tidak nyata terhadap Al-dd didalam tanah tanaman kedelai. Rerata kandungan Al tanah akibat pengaplikasian pupuk organik pada tanah Ultisol dapat dilihat pada Tabel 5 yang kandungan Al-dd termasuk kedalam kriteria yang sangat rendah. Bahkan masih dalam satu kriteria dengan hasil analisis tanah awal yaitu $0,21 \text{ cmol kg}^{-1}$ (terdapat dalam Tabel 4). Kadar aluminium rendah juga berhubungan dengan pH tanah. Al-dd bersifat sangat aktif jika $\text{pH} < 5,0$. Semakin tinggi pH maka semakin rendah kadar aluminium di dalam tanah. Menurut Syahputra et al. (2015), bahwa terdapat hubungan antara kejenuhan Al dengan Al-dd. Kejenuhan Al yang tinggi $>60\%$ terjadi bila konsentrasi Al-dd sekitar $0,5$ hingga 3 cmol kg^{-1} . Hal ini juga sejalan dengan Sari (2020), kejenuhan Aluminium dipengaruhi oleh KTK dan juga dipengaruhi oleh tekstur, maka semakin kasar tekstur, tingkat bahaya aluminium akan semakin tinggi.

Pengaruh Pertumbuhan Tinggi dan Hasil Produksi Tanaman Kedelai Akibat Pemberian Beberapa Sumber Pupuk Organik.

a. Pertumbuhan tinggi tanaman kedelai 30, 45 dan 60 hari setelah tanam (cm)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pada beberapa pupuk organik pada 30, 45, dan 60 hari setelah tanam tidak ada perbedaan yang nyata terhadap tinggi tanaman. Data rata-rata tinggi tanaman kedelai aplikasi beberapa jenis pupuk organik di tanah Ultisol terdapat dalam Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata tinggi tanaman kedelai 30, 45, dan 60 hari setelah tanam

Perlakuan	Dosis ton ha^{-1}	30 HST (cm)	45 HST (cm)	60 HST (cm)
Kompos trembesi	10	19	27	36
Kompos trembesi	20	19	29	39
Pupuk kandang sapi	10	20	28	39
Pupuk kandang sapi	20	20	30	40
Pupuk hijau kirinyu	10	18	28	37
Pupuk hijau kirinyu	20	20	29	37

Kompos kirinyu	10	20	28	38
Kompos kirinyu	20	20	31	40

Tabel 6 menunjukkan bahwa tinggi tanaman kedelai pada 30, 45, dan 60 hari setelah tanam cukup seragam pada semua perlakuan. Percobaan ini menunjukkan bahwa pupuk organik yang diaplikasikan dapat mengganti peran pupuk anorganik untuk budidaya tanaman kedelai. Pupuk organik yang digunakan yaitu pupuk yang siap pakai dengan keadaan sempurna sehingga diharapkan hara yang terkandung tersedia dengan cukup. Nurlisan et al. (2020), menyatakan pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti cahaya dan suhu. Faktor ini berperan penting dalam produksi dan transportasi bahan makanan dan pupuk organik yang sudah terdekomposisi dengan matang jika diberikan pada tanaman sebagai pupuk dapat memperbaiki pertumbuhan vegetatifnya. Menurut Putra et al. (2015) pemberian pupuk anorganik maupun pupuk organik saling memiliki peran yang memberikan manfaat bagi tanaman sehingga meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman.

b. Pengaruh pemberian pupuk organik terhadap polong berisi, polong hampa, dan berat biji per batang.

Berdasarkan hasil sidik ragam pada polong berisi, polong hampa, dan berat biji per batang terdapat di Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Rata-rata polong berisi, polong hampa, dan berat biji per batang tanaman kedelai setelah diberikan perlakuan

Perlakuan	Dosis (ton ha ⁻¹)	Jumlah Rerata Polong Berisi	Jumlah Rerata Polong Hampa	Berat Biji Per Batang (g)
Kompos trembesi	10	8	2	2,13a
Kompos trembesi	20	9	4	2,20a
Pupuk kandang sapi	10	9	3	2,47ab
Pupuk kandang sapi	20	10	3	2,87b
Pupuk hijau kirinyu	10	8	3	2,13a
Pupuk hijau kirinyu	20	8	4	2,20a
Kompos kirinyu	10	9	4	2,30a
Kompos kirinyu	20	10	3	2,77b
BNJ 5%				0,43

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

1. Pengaruh sumber bahan organik terhadap polong berisi

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa dari beberapa jenis perlakuan yang telah diberikan pada tanaman kedelai tidak ada perbedaan yang nyata terhadap jumlah polong berisi. Rerata jumlah polong berisi kedelai varietas Edamame yang diberi perlakuan kompos trembesi, pupuk kandang, kompos kirinyu, dan pupuk hijau kirinyu terdapat pada Tabel 7. Berdasarkan Tabel 7 tersebut memperlihatkan bahwa rerata jumlah polong berisi terbanyak adalah pada perlakuan pupuk kandang sapi 20 ton ha⁻¹ dan kompos kirinyu 20 ton ha⁻¹ yaitu 10 polong. Hal ini dikarenakan pada analisis bahan organik yang diberikan untuk tanaman kedelai pada pupuk kandang 20 ton ha⁻¹ dan kompos kirinyu 20 ton ha⁻¹ keduanya mengandung nilai P cukup tinggi dibanding pupuk organik lainnya akan tetapi pada setiap perlakuan yang diberikan tidak adanya perbedaan yang nyata. Diduga unsur hara yang tersedia belum cukup untuk digunakan tanaman dalam meningkatkan produksi kedelai dengan maksimal. Menambah bahan organik tanah berfungsi secara kimia, fisika dan biologi tanah sehingga menentukan status kesuburan suatu tanah (Riyani, 2015).

2. Pengaruh sumber bahan organik terhadap polong hampa

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa dari beberapa jenis perlakuan yang telah diberikan pada tanaman kedelai memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah polong hampa. Rata-rata jumlah polong hampa pada kedelai varietas Edamame yang diberi perlakuan kompos trembesi, pupuk kandang, kompos kirinyu, dan pupuk hijau kirinyu terdapat pada Tabel 8. Berdasarkan Tabel 8 tersebut memperlihatkan bahwa rata-rata jumlah polong hampa terbanyak adalah pada perlakuan kompos trembesi 20 ton ha⁻¹, pupuk hijau 20 ton ha⁻¹, dan kompos kirinyu 10 ton.ha⁻¹ yaitu sebanyak 4 polong. Hal ini dikarenakan hara yang terkandung didalam tanah masih kurang cukup untuk proses pengisian biji dalam polong kedelai. Penambahan unsur hara esensial dapat dilakukan dengan pemberian bahan organik yang tinggi. Sumber dari beberapa hara seperti fosfor, nitrogen, kalium dan yang lainnya merupakan bahan organik (Nainggolan et al., 2017).

3. Pengaruh sumber bahan organik terhadap berat biji per batang

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa dari beberapa jenis perlakuan yang telah diberikan pada tanaman kedelai memberikan pengaruh nyata terhadap berat biji per polibag. Rata-rata berat biji perbatang pada kedelai varietas Edamame yang diberi perlakuan kompos trembesi, pupuk kandang, kompos kirinyu dan pupuk hijau kirinyu terdapat dalam Tabel 7. Tabel 7 tersebut memperlihatkan bahwa perlakuan kompos trembesi 10 dan 20 ton ha⁻¹, pupuk hijau 10 dan 20 ton ha⁻¹, dan kompos kirinyu 10 ton ha⁻¹ berbeda nyata dari perlakuan pada pupuk kandang sapi 20 ton ha⁻¹ dan kompos kirinyu 20 ton ha⁻¹ akan tetapi tidak berbeda nyata dengan 10 ton ha⁻¹ pupuk kandang. Rerata berat biji perbatang tertinggi adalah pada perlakuan pupuk kandang 20 ton ha⁻¹ (2,87 gram). Disebabkan pada pupuk kandang sapi memiliki nilai P cukup tinggi jika dibandingkan dengan kandungan P pada pupuk lainnya. Rata-rata berat biji perbatang terendah pada perlakuan kompos trembesi 10 ton ha⁻¹ (2,13 gram) dan pupuk hijau 10 ton ha⁻¹ (2,13 gram). Rata-rata berat biji semakin meningkat bila meningkatnya dosis pemberian yaitu 10 ton ha⁻¹ dan 20 ton ha⁻¹. Berdasarkan Sulistyorini and Setiyono (2018) yang menyatakan pupuk organik yang mengandung P yang tinggi merupakan hal penting untuk proses pembungaan dan pengisian biji menjadi bernas.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa, pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 20 ton ha⁻¹ dapat membantu meningkatkan kandungan hara dalam tanah dan berat biji kedelai perbatang. Pemberian beberapa pupuk organik berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, polong berisi, dan polong hampa kedelai tetapi berpengaruh nyata terhadap berat biji perbatang tanaman kedelai pada Ultisol. Pemberian beberapa sumber pupuk organik berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan kandungan C-organik dan berpengaruh nyata terhadap P-tersedia tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap sifat kimia Ultisol yg lain. Dari hasil penelitian ini pemberian beberapa sumber pupuk organik masih kurang maksimal untuk Ultisol yang miskin unsur hara maka diharapkan untuk dilakukan peninjauan kembali terhadap kombinasi pupuk yang akan diberikan terhadap tanaman kedelai yang ditanam pada lahan yang miskin hara seperti Ultisol supaya mendapatkan hasil produksi yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Alibasyah, M.R. 2016. Perubahan Beberapa Sifat Fisika dan Kimia Ultisol akibat Pemberian Pupuk Kompos dan Kapur Dolomit pada Lahan Berteras. *J. Floratek*, 11(1), pp. 75-87.
- Avifah, N., Yadi, J., and Zainabun. 2022. Pemberian Beberapa Macam Amelioran untuk Memperbaiki Sifat-sifat Kimia Tanah. *JIM Pertanian Unsyiah*, 7(1), pp. 604-614.
- Fikdalillah, Muh.Basir, and Imam W. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi terhadap Serapan Fosfor dan Hasil Tanaman Sawi Putih pada Entisols Sidera. Sulawesi Tengah. *J. Agrotekbis*, 4(5), pp.491-499.
- Herman, W., dan Elara R. 2018. Pemanfaatan Biochar Sekam dan Kompos Jerami Padi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi pada Tanah Ordo Ultisol. *Jurnal Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Tamansiswa*, 15(1), pp. 42-50.
- Karo, A., Alida Lubis and Fauzi. 2017. Perubahan Beberapa Sifat Kimia Tanah Ultisol Akibat Pemberian Beberapa Pupuk Organik dan Waktu Inkubasi. Medan. *Jurnal Agroteknologi FP USU*, 5(2), pp.277-283.
- Nainggolan, A., Guritno, B., Islami.T. 2017. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(6), pp.1-8.
- Nurlisan, Aslim Rasyad and Sri Yoseva. 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max (L.) Merril*). Available at: <https://media.neliti.com/media/publications/184503-ID-pengaruh-pemberian-pupuk-organik-terhada.pdf> [Accessed 18 Agustus 2022].
- Permadi, K. 2014. Implementasi Pupuk N, P, dan K untuk Mendukung Swasembada Kedelai. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat. *AGROTROP*, 4(1), pp. 1-6.
- Putra, M. F. D., Maghfoer, M. D., Koesriharti. 2015. Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan Dosis Pupuk NPK pada Hasil Tanaman Krisan (*Chrysanthemum sp.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(4), pp.670-676.
- Rahman, F.H., Sumardi and A. Nuraini. 2014. Pengaruh Pupuk P dan Bokashi terhadap Pertumbuhan, Komponen Hasil, dan Kualitas Hasil Benih Kedelai (*Glycine max, L (Merr)*). *J. Agric. Sci*, 1(4), pp. 254-261.
- Riyani, W.N., Islamie, T., Sumarni, T. 2015. Pengaruh Pupuk Kandang dan *Crotalaria Juncea L.* Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(7), pp. 556-563.
- Rizal, M. 2020. Teknik Pembuatan Kompos dengan Menggunakan Bahan Dasar Daun Kirinyu (*Chromolaena odorata L.*) di Rumah Kompos Himailla Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Kota Banda Aceh. *Praktek Keterampilan*.
- Sari, Putri N. 2020. Kegiatan Analisis Penetapan Kemasaman Tanah (Al-dd) di Laboratorium BPTP Sumut. [online] Available at: <<http://sumut.litbang.pertanian.go.id/index.php/en/info-aktual/1429-kegiatan-analisa-penetapan-kemasaman-tanah-al-dd-di-lab-pengujian-bptp-sumut>> [Accessed 18 Agustus 2022].
- Siregar P., Fauzi, and Supriadi. 2017. Pengaruh Pemberian Beberapa Sumber Bahan Organik dan Masa Inkubasi terhadap Beberapa Aspek Kimia Kesuburan Tanah Ultisol. *Jurnal Agroteknologi FP USU*, 5(2), pp. 256-264.

- Sukmawati. 2013. Respon Tanamn Kedelai terhadap Pemberian Pupuk Organik Inokulasi FMA dan Varietas Kedelai di Tanah Pasiran. Universitas Nahdlatul Wathan Mataram. Riau. Journal, 7(4), pp. 26-31.
- Sulistiyorini W., and Setiyono. 2018. Pengaruh Jumlah Baris Kedelai dan Dosis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Ubi Jalar pada Sistem Tumpang Sari Ubi Jalar-Kedelai. Agritrop, 16(1), pp. 38-60.
- Suryanti, K. 2019. Analisis Pupuk Organik. Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Syahputra, E., Fauzi, and Razali. 2015. Karakteristik Sifat Kimia Sub Grup Tanah Ultisol di Beberapa Wilayah Sumatera Utara. Medan. Jurnal Agroteknologi FP USU, 4(1), pp. 1796-1803.