

Pemberian Beberapa Pupuk Organik terhadap Sifat Fisika dan Kimia Tanah Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)
(Evaluasi Kondisi Biologi Tanah pada Daerah Pertanian Organik di Selingkar Gunung Merapi)

Fitriadi, A.^{1*}, Rasyidin, A.², Chaniago, I.², Khairul, U.²

¹Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Graha Nusantara Padangsidiempuan

²Program Studi Ilmu Pertanian, Program Pascasarjana, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas Padang

*Corresponding author: ade.fitriadi81@gmail.com

Abstract

The use of chemical fertilizers so far turned out to have an adverse effect on sustainability. In addition, if viewed in terms of price, Chemical fertilizers are relatively more expensive than organic fertilizers. Therefore it is necessary to optimize organic fertilizers which are proven to be environmentally friendly and at affordable prices. Efforts to overcome these problems are by providing organic fertilizers such as bokashi fertilizer which can fertilize plants and can increase plant growth and production. Bokashi fertilizer is one of the best and natural soil enhancers in artificial remediation materials. In general, bokashi fertilizers contain relatively low N, P and K macro nutrients, but it contains relatively sufficient micro nutrients needed by plants for growth. This research is a survey method and Purposive sampling followed by soil testing in the laboratory with the following stages: : (a) analysis of experimental soil samples at the Soil Science Laboratory, Faculty of Agriculture, Andalas University, (b) interview. Giving organic material in the treatment of liquid organic fertilizer can increase the content of C-organic soil with a value of 5,12. While the treatment of solid organic fertilizer can increase the average value of soil organic C content by 12,35. Giving organic material in the treatment of liquid organic fertilizer can increase the soil B-organic content with a value of 8.88. While the treatment of solid organic fertilizer can increase the average value of soil organic B content by 21,30. Giving organic matter provides an increase in the capacity of available water in the soil. In the treatment of solid compost it produces a high capacity of available water (15,47) on clay-coated clay. Giving organic material in the treatment of liquid organic fertilizer can increase the content of soil organic C with a value of 3,15. The results of laboratory analysis found that the addition of organic matter cannot change the chemical properties of N-total on the soil, there is no difference in the total N-value for the treatment of organic matter. The results of laboratory analysis of the sample found that by adding organic matter can reduce P-retention from 93,9 to reach 12,62 (liquid organic fertilizer). The results of laboratory analysis with two samples found that by adding liquid organic fertilizer can reduce the pH of H₂O from 6,25 to reach 6,12. Giving organic matter to the treatment of solid organic fertilizer can increase the average value of soil organic C content by 12,35. The results of laboratory analysis found that the addition of organic matter cannot change the chemical properties of N-total on the soil, there is no difference in the total N-value of the treatment of solid organic fertilizer. The results of laboratory analysis found that by adding solid organic fertilizer can reduce P-Retention from 93.9 to 19,61. The results of laboratory analysis with the addition of solid organic fertilizer can change the pH value to 3,52.

Keywords: *Organic Agriculture, Cocoa Plants, Properties of Soil Physics, Chemical Properties of Soil*

Abstrak

Pemakaian pupuk kimia selama ini ternyata membawa dampak yang kurang menguntungkan bagi kelestarian. Di samping itu jika dilihat dari segi harga, pupuk kimia relatif lebih mahal dari pupuk organik. Karenanya perlu pengoptimalan pupuk organik yang terbukti ramah lingkungan dan harga yang terjangkau. Usaha dalam mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan cara pemberian pupuk organik seperti pupuk bokashi yang dapat menyuburkan tanaman dan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Pupuk bokashi merupakan salah satu bahan pembenah tanah yang paling baik dan alami pada bahan pembenahan buatan. Pada umumnya pupuk bokashi mengandung hara makro N, P dan K yang relatif rendah, akan tetapi mengandung hara mikro yang relatif cukup yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhan. Penelitian ini merupakan metode survei dan pengambilan sampel tanah (*Purposive sampling*) yang dilanjutkan dengan pengujian tanah di laboratorium dengan tahapan sebagai berikut: (a) analisis sampel tanah percobaan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas, (b) wawancara. Pemberian bahan organik pada perlakuan pemberian pupuk organik cair dapat meningkatkan kandungan C-organik tanah dengan nilai 5,12. Sedangkan pada perlakuan pupuk organik padat dapat meningkatkan nilai rata-rata kandungan C-organik tanah sebesar 12,35. Pemberian bahan organik pada perlakuan pemberian pupuk organik cair dapat meningkatkan kandungan B-organik tanah dengan nilai 8,88. Sedangkan pada perlakuan pupuk organik padat dapat meningkatkan nilai rata-rata kandungan B-organik tanah sebesar 21,30. Pemberian bahan organik memberikan peningkatan terhadap kapasitas air tersedia dalam tanah. Pada perlakuan kompos padat menghasilkan kapasitas air tersedia yang tinggi (15,47) pada tanah bertekstur lempung berliat. Pemberian bahan organik pada perlakuan pemberian pupuk organik cair dapat meningkatkan kandungan C-organik tanah dengan nilai 3,15. Hasil analisis Laboratorium didapatkan bahwa dengan penambahan bahan organik tidak dapat merubah sifat kimia N-total pada tanah, tidak terdapat perbedaan nilai N-total terhadap perlakuan bahan organik. Hasil analisis Laboratorium sampel didapatkan bahwa dengan penambahan bahan organik dapat menurunkan P-retensi dari 93,9 hingga mencapai 12,62 (pupuk organik cair). Hasil analisis Laboratorium dengan dua sampel didapatkan bahwa dengan penambahan pupuk organik cair dapat menurunkan pH H₂O dari 6,25 hingga mencapai 6,12. Pemberian bahan organik pada perlakuan pemberian pupuk organik padat dapat meningkatkan nilai rata-rata kandungan C-organik tanah sebesar 12,35. Hasil analisis Laboratorium didapatkan bahwa dengan penambahan bahan organik tidak dapat merubah sifat kimia N-total pada tanah, tidak terdapat perbedaan nilai N-total terhadap perlakuan pupuk organik padat. Hasil analisis Laboratorium didapatkan bahwa dengan penambahan pupuk organik padat dapat menurunkan P-Retensi dari 93,9 menjadi 19,61. Hasil analisis Laboratorium dengan penambahan pupuk organik padat dapat merubah nilai pH menjadi 3,52.

Kata kunci: Pertanian Organik, Tanaman Kakao, Sifat Fisika Tanah, Sifat Kimia Tanah

Pendahuluan

Usaha tanaman kakao di Indonesia mempunyai arti penting dalam aspek kehidupan sosial ekonomi, selain merupakan sumber devisa Negara juga

merupakan tempat tersedianya lapangan kerja bagi penduduk dan sumber penghasilan bagi para petani kakao terutama di daerah-daerah sentra produksi.

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu dari sekian banyak tanaman yang mempunyai peluang cukup besar bagi perdagangan baik di dalam maupun di luar negeri. Komoditi kakao pada masa yang akan datang diharapkan akan dapat menduduki tempat yang sejajar dengan komoditi karet dan kelapa sawit. Komoditi kakao mempunyai peluang untuk pasaran ekspor sehingga dapat meningkatkan Devisa Negara. Untuk itu pemerintah berusaha meningkatkan dan mengembangkannya. Usaha-usaha yang akan dilaksanakan antara lain perluasan areal, rehabilitasi, intensifikasi dan diversifikasi (Spillane, 1995).

Pemakaian pupuk kimia selama ini ternyata membawa dampak yang kurang menguntungkan bagi kelestarian. Di samping itu jika dilihat dari segi harga, pupuk kimia relatif lebih mahal dari pupuk organik. Karenanya perlu pengoptimalan pupuk organik yang terbukti ramah lingkungan dan harga yang terjangkau. Usaha dalam mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan cara pemberian pupuk organik seperti pupuk bokashi yang dapat menyuburkan tanaman dan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Pupuk bokashi merupakan salah satu bahan pembenah tanah yang paling baik dan alami pada bahan pembenahan buatan. Pada umumnya pupuk bokashi mengandung hara makro N, P dan K yang relatif rendah, akan tetapi mengandung hara mikro yang relatif cukup yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhan.

Di Indonesia, limbah pertanian yang sulit didekomposisi cukup banyak tersedia dan potensinya cukup besar untuk dikonversi menjadi pembenah tanah seperti tempurung, kelapa, kulit buah kakao, sekam padi, batang kayu bakau, kulit kelapa sawit. Bahan-bahan tersebut sangat sulit didekomposisi, sehingga dalam aplikasinya diperlukan proses antara yaitu pembakaran tidak sempurna (pyrolisis) sehingga diperoleh biochar/arang yang mengandung karbon untuk diberikan ke dalam tanah.

Penggunaan bahan-bahan baku limbah pertanian yang sulit terdekomposisi merupakan salah satu alternatif yang dapat ditempuh. Baik bahan baku pembenah tanah maupun formulasinya diharapkan dapat mempercepat peningkatan kualitas sifat fisik tanah. Penggunaan biochar selain mampu memperbaiki kualitas tanah, juga mampu meningkatkan produksi tanaman.

Pertanian organik adalah pertanian yang menerapkan sistem pertanian yang *sustainable* atau berkelanjutan, lebih memanfaatkan sumberdaya alam yang ada, bebas dari bahan-bahan kimia dan menggunakan pupuk organik. Pupuk organik merupakan jenis nutrien bagi tanaman dengan bahan dasar yang diambil dari alam, memanfaatkan sisa tanaman maupun limbah hewan. Pupuk organik mempunyai manfaat sebagai media untuk berkembang dan sumber makanan bagi mikroorganisme tanah, memperbaiki sifat fisik tanah, memperbaiki permeabilitas tanah, menambah unsur hara, meningkatkan daya penyerapan dan penyimpanan pada air tanah (Arifin, 2007).

Penggunaan pupuk organik pada tanaman sangat diperlukan karena bahan organik menggantikan unsur hara tanah, memperbaiki sifat fisik tanah, dan meningkatkan kemampuan tanah dalam mengikat unsur hara. Oleh karena itu penggunaan pupuk bokashi diharapkan mampu mendukung usaha pertanian dan bisa mengatasi kelangkaan serta mahalnya pupuk buatan yang terjadi saat ini (Shoreayanto, 2002).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul Pemberian Beberapa Pupuk Organik terhadap Sifat Fisika dan Kimia Tanah Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.).

Bahan dan Metode

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan metode survei dan pengambilan sampel tanah (Purposive sampling) yang dilanjutkan dengan pengujian tanah di laboratorium dengan tahapan sebagai berikut: (a) analisis sampel tanah percobaan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas, (b) wawancara.

Parameter Yang Diamati

Analisis Fisika Tanah

No. Analisis Sifat Fisik Tanah	Metode
1. Tekstur Tanah	USDA
2. Kadar air tanah	Gravimetri
3. Berat volume tanah	Bongkahan

Analisis Kimia Tanah

No. Analisis Sifat Kimia Tanah	Metode
1. C-Organik	Walkley dan Black
2. N-Total	Kjeldahl
3. P-Retensi	C/N
4. pH	Elektrometrik

Hasil Analisis tekstur tanah, kadar air tanah, berat volume tanah, kemantapan agregat tanah (fisika tanah) dan C-Organik, N-Total, P-Retensi, pH (kimia tanah) dianalisis menggunakan regresi sederhana dan berganda untuk melihat hubungan unsur tersebut terhadap produksi kakao.

Hasil dan Pembahasan

Hasil dan Pembahasan Sifat Fisika Tanah

Tabel 2. Hasil analisis kelas tekstur, kandungan bahan organik, kadar air tanah dan berat volume tanah sebelum pemberian bahan organik.

Kelas Tekstur	% Fraksi			BO (%)	Berat Volume (g cm ⁻³)	Kadar Air Tersedia
	Liat	Debu	Pasir			
Lempung Liat	32	31	39	3,82	1,25	1,62

Tabel 3. Hasil analisis kandungan c-organik dan bahan organik pada pupuk padat dan pupuk cair.

Jenis Pupuk Organik	Kandungan C-Organik	Kandungan Bahan Organik
Pupuk Organik Cair	5,12	8,88
Pupuk Organik Padat	12,35	21,30

Pemberian bahan organik pada perlakuan pemberian pupuk organik cair dapat meningkatkan kandungan C-organik tanah dengan nilai 5,12. Sedangkan pada perlakuan pupuk organik padat dapat meningkatkan nilai rata-rata kandungan C-organik tanah sebesar 12,35. Naiknya kandungan C-organik tanah karena dengan pemberian pupuk kompos dapat menambah nilai C-organik yang sekaligus pula meningkatkan kadar humus dalam tanah.

Pemberian bahan organik pada perlakuan pemberian pupuk organik cair dapat meningkatkan kandungan B-organik tanah dengan nilai 8,88. Sedangkan pada perlakuan pupuk organik padat dapat meningkatkan nilai rata-rata kandungan B-organik tanah sebesar 21,30. Naiknya kandungan B-organik tanah karena dengan pemberian pupuk kompos dapat menambah nilai B-organik yang sekaligus pula meningkatkan aktifitas mikroorganisme di dalam tanah.

Tabel 4. Hasil rata-rata analisis kadar air tanah berbagai pF dan berat volume

Perlakuan	Kadar Air (% Volume)			Kadar Air Tersedia (% Volume)
	pF 0	pF 2,54	pF 4,2	
Pupuk Organik Cair	-	-	-	-
Pupuk Organik Padat	49,47	30,16	15,47	15,47

Pada Tabel 4 menunjukkan pemberian bahan organik memberikan peningkatan terhadap kapasitas air tersedia dalam tanah. Pada perlakuan kompos padat menghasilkan kapasitas air tersedia yang tinggi (15,47) pada tanah bertekstur lempung berliat.

Menurut Sarief (1989), bahwa bahan organik dalam tanah dapat menyerap air 2–4 kali lipat dari berat bobotnya yang berperan dalam ketersediaan air. Pemberian kompos dalam tanah dapat membentuk struktur tanah menjadi lebih baik sehingga daya ikat air dalam tanah menjadi lebih besar. Tanah bertekstur liat memiliki kapasitas air tersedia yang lebih tinggi daripada tanah bertekstur lempung berliat. Hal ini diduga karena tanah bertekstur liat umumnya lebih

banyak memiliki pori mikro sehingga jumlah air yang dapat ditahan lebih banyak yang berarti pula kapasitas air tersedia menjadi lebih tinggi. Hakim *et al.* (1986), menyatakan bahwa tekstur tanah yang halus dapat meningkatkan kapasitas air tersedia.

Humus bersifat hidrofil, oleh sebab itu humus dapat meningkatkan daya serap air dalam tanah dan juga menyebabkan daya simpan air menjadi tinggi. Tingginya kandungan bahan organik dapat menyebabkan banyaknya air yang dapat disimpan dalam tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Sarief (1985), bahwa dengan terikatnya air oleh bahan organik tanah berarti dapat mengurangi kehilangan air, sehingga air yang tersimpan dalam tanah menjadi banyak. Tanah dengan tekstur liat berlempung memiliki laju evaporasi yang rendah. Hal ini diduga karena liat memiliki ukuran yang kecil dengan permukaan yang sangat luas sehingga mampu menahan air dalam jumlah yang besar. Sesuai dengan pendapat Dixon (1991), bahwa liat tidak hanya memiliki permukaan yang luas tetapi juga bermuatan negatif. Dengan muatan negatif inilah yang menyebabkan liat mempunyai kemampuan mengikat air lebih tinggi dan juga jumlah ruang pori mikro pada liat jauh lebih besar daripada jumlah ruang pori mikro diantara butiran pasir sehingga gerak air dan udara dalam fraksi liat terhambat.

Al-Shayea (2001), menambahkan bahwa karena halusnya butir-butir liat maka susunan butir-butirnya sangat rapat. Air dan udara sukar masuk didalamnya, artinya sukar merembeskan air dan air yang telah masuk akan sukar keluar, maka itu tanah liat lambat kering. Menurunnya kadar air tanah yaitu pada saat kondisi tanah jenuh air. Hasil analisa menunjukkan bahwa pada tanah dengan tekstur liat lempung memiliki kadar air yang tinggi baik dalam kondisi jenuh air.

Pairunan *et al.* (1985), menyatakan bahwa tanah yang mengandung liat dapat menyimpan air lebih banyak daripada pasir karena liat tidak hanya memiliki permukaan yang luas tetapi juga bermuatan negatif sehingga sebagian besar air dalam pori-pori berupa selaput air akan tertarik pada permukaan liat. Kemudian Dixon (1991), menambahkan bahwa partikel liat memiliki permukaan yang bermuatan negatif. Bagian negatif inilah yang akan mengikat sisi positif dari molekul air yang kemudian akan mengikat kuat pada permukaannya. Hal inilah yang menyebabkan tanah dengan tekstur liat memiliki daya simpan air yang cukup besar.

Pemberian bahan organik dapat meningkatkan kadar air tersedia sehingga dapat mengurangi besarnya penguapan. Pada perlakuan yang diberi bahan organik baik berupa pupuk kandang ayam dan kompos mampu meningkatkan kadar air tersedia dalam tanah dibandingkan dengan tanpa bahan organik. Keadaan tersebut diduga dengan meningkatnya bahan organik dalam tanah akan meningkatkan daya pegang tanah terhadap air, sehingga akan mengurangi laju evaporasi yang terjadi di dalam tanah. Sesuai pendapat Sarief (1989), bahwa dengan meningkatnya daya pegang tanah terhadap air akibat pemberian bahan organik maka akan meningkatkan pula volume air yang terkandung dan tersimpan dalam tanah yang berarti meningkatkan air tersedia bagi tanaman.

Hasil analisis pengaruh bahan organik terhadap berat volume menunjukkan adanya penurunan dibandingkan kontrol. Berat volume pada tanah bertekstur liat rata-rata sebesar 1,203 g cm⁻³. Keadaan tersebut dapat disebabkan kompos mengandung bahan organik yang cukup dapat memperkecil berat volume tanah. Foth (1991), menyatakan bahwa tanah yang mengandung bahan organik

tinggi menyebabkan tanah menjadi gembur sehingga tanah longgar dan membentuk gumpalan gumpalan tanah yang menyebabkan berat volume tanah menjadi rendah.

Sifat Kimia Tanah

Tabel 5. Hasil analisis awal sifat kimia tanah

No	Hasil Analisis	Nilai	Kriteria
1	C-Organik (%)	6,72	Sangat Tinggi
2	N-Total (%)	0,37	Sedang
3	P-Retensi (%)	93,9	Tinggi
4	pH	6,25	Agak Masam

C-Organik

Tabel 6. Hasil analisis kandungan C-organik pada pupuk padat dan pupuk cair.

Perlakuan	C-Organik (%)
Pupuk Organik Cair	3,15
Pupuk Organik Padat	5,12

Pemberian bahan organik pada perlakuan pemberian pupuk organik cair dapat meningkatkan kandungan C-organik tanah dengan nilai 3,15. Sedangkan pada perlakuan pupuk organik padat dapat meningkatkan nilai rata-rata kandungan C-organik tanah sebesar 12,35. Naiknya kandungan C-organik tanah karena dengan pemberian pupuk kompos dapat menambah nilai C-organik yang sekaligus pula meningkatkan kadar humus dalam tanah.

Penurunan C-organik akibat perlakuan diduga karena bahan organik yang diberikan dapat mempengaruhi perombakan bahan organik menjadi senyawa yang sederhana. Hal ini sejalandengan pendapat Sukarwati (2011) mengungkapkan bahwa penurunan C-organik disebabkan karena pada proses dekomposisi bahan organik dirombak menjadi senyawa anorganik sehingga kadar C-organik menurun.

N-Total

Tabel 7. Hasil analisis N-Total pada pupuk padat dan pupuk cair

Perlakuan	N-Total (%)
Pupuk Organik Cair	0,35
Pupuk Organik Padat	0,28

Hasil analisis Laboratorium didapatkan bahwa dengan penambahan bahan organik tidak dapat merubah sifat kimia N-total pada tanah, tidak terdapat perbedaan nilai N-total terhadap perlakuan bahanorganik. Hal ini disebabkan karena penyediaan N dari pupuk organik cair lebih cepat dibandingkan dengan pupuk organik padat karena pupuk organik yang ditambahkan telah mengalami dekomposisi terlebih dahulu sebelum diberikan ke dalam tanah. Menurut Utami (2004) kandungan bahan organik mengandung banyak hara nitrogen dan laju

proses terjadinya pembebasan nitrogen melalui proses mineral dari sisa-sisa bahan organik yang dibutuhkan mikroorganisme

P-Retensi

Tabel 8. Hasil analisis P-Retensi pada pupuk padat dan pupuk cair

Perlakuan	P-Retensi (%)
Pupuk Organik Cair	12,62
Pupuk Organik Padat	19,61

Hasil analisis Laboratorium sampel didapatkan bahwa dengan penambahan bahan organik dapat menurunkan P-retensi dari 93.9 hingga mencapai 12.62 (pupuk organik cair) dan 19,61 (pupuk organik padat). Perlakuan dengan bahan organik dapat menurunkan P-retensi, karena hasil dekomposisi bahan organik berupa asam-asam organik seperti asam humat dan asam fulvat dapat menghambat jerapan fosfat. Winarso (2005) mengungkapkan bahwa konsentrasi asam-asam organik dapat meningkat dengan penambahan bahan organik dan asam-asam organik yang dihasilkan melalui proses dekomposisi dapat melepaskan P yang diikat oleh fraksi amorf.

pH

Tabel 9. Hasil analisis pH tanah akibat pemberian pupuk padat dan pupuk cair

Perlakuan	pH
Pupuk Organik Cair	6,12
Pupuk Organik Padat	3,52

Hasil analisis Laboratorium dengan dua sampel didapatkan bahwa dengan penambahan bahan organik dapat menurunkan pH H₂O dari 6.25 hingga mencapai 6.12 (pupuk organik cair), berbeda halnya dengan pemberian pupuk organik padat dengan nilai 3,52. Terdapat perbedaan nilai pH akibat perlakuan bahan organik. Penurunan dan peningkatan akibat perlakuan kedua pupuk organik diduga karena pada proses penguraian bahan organik menghasilkan asam-asam organik, namun tidak dapat merubah kriteria status pH tanah yaitu tetap pada kriteria agak masam. Pendapat Ansori (2000) bahwa penambahan bahan organik dapat meningkatkan atau malah menurunkan pH tanah, tergantung pada jenis bahan organik yang ditambahkan

Kesimpulan

Pemberian bahan organik pada perlakuan pemberian pupuk organik cair dapat meningkatkan kandungan C-organik tanah dengan nilai 5,12. Sedangkan pada perlakuan pupuk organik padat dapat meningkatkan nilai rata-rata kandungan C-organik tanah sebesar 12,35. Pemberian bahan organik pada perlakuan pemberian pupuk organik cair dapat meningkatkan kandungan B-organik tanah dengan nilai 8,88. Sedangkan pada perlakuan pupuk organik padat dapat meningkatkan nilai rata-rata kandungan B-organik tanah sebesar 21,30.

Pemberian bahan organik memberikan peningkatan terhadap kapasitas air tersedia dalam tanah. Pada perlakuan kompos padat menghasilkan kapasitas air tersedia yang tinggi (15,47) pada tanah bertekstur lempung berliat. Pemberian bahan organik pada perlakuan pemberian pupuk organik cair dapat meningkatkan kandungan C-organik tanah dengan nilai 3,15. Hasil analisis Laboratorium didapatkan bahwa dengan penambahan bahan organik tidak dapat merubah sifat kimia N-total pada tanah, tidak terdapat perbedaan nilai N-total terhadap perlakuan bahan organik. Hasil analisis Laboratorium sampel didapatkan bahwa dengan penambahan bahan organik dapat menurunkan P-retensi dari 93.9 hingga mencapai 12.62 (pupuk organik cair). Hasil analisis Laboratorium dengan dua sampel didapatkan bahwa dengan penambahan pupuk organik cair dapat menurunkan pH H₂O dari 6.25 hingga mencapai 6.12.

Pemberian bahan organik pada perlakuan pemberian pupuk organik padat dapat meningkatkan nilai rata-rata kandungan C-organik tanah sebesar 12,35. Hasil analisis Laboratorium didapatkan bahwa dengan penambahan bahan organik tidak dapat merubah sifat kimia N-total pada tanah, tidak terdapat perbedaan nilai N-total terhadap perlakuan pupuk organik padat. Hasil analisis Laboratorium didapatkan bahwa dengan penambahan pupuk organik padat dapat menurunkan P-Retensi dari 93,9 menjadi 19,61. Hasil analisis Laboratorium dengan penambahan pupuk organik padat dapat merubah nilai pH menjadi 3,52.

Daftar Pustaka

- Al-Shayea N. A., 2001. *The Combined of Clay and Moisture Content on The Behavior of Remold Unsaturated Soil*. Engineering Geology. (62): 319-342.
- Ansori. 2000. *Pengaruh Bahan Organik pada Sifat Biologi Tanah*. <https://www.google.com/#q=pengaruh+bahan+organik+terhadap+ph+tanah>.
- Arifin, Zainal dan Junaiyah. 2007. *Morfologi :Bentuk, Makna, dan Fungsi*. Jakarta:PT Grasindo.
- Dixon, R. A. 1991. *Plant cell Culture A Practical Approach*. Washington DC: Department of Biochemistry, Royal Holloway College. IRL Press Oxford.
- Foth, D. 1991. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hakim, N., A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.A. Diha, G.B. Hong, dan H.H. Bailey., 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung, Lampung.
- Pairunan A.K., L. Nanere, Arifin, Solo S.R. Samosir, R. Tangkaisari, J. L. Lalopua, B. Ibrahim dan H. Asmadi, 1985. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Badan kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur, Makassar.

Sarief, S. E. 1989. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.

Shoreayanto, 2002. *Pengaruh Dosis dan Waktu Pemberian Bokashi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Putih (Allium sativum L.)*. Fakultas Pertanian Jurusan Agronomi, Malang. Universitas Muhammadiyah Malang. Skripsi.

Spillane, J. 1995. *Komoditi Kakao, Peranannya dalam Perekonomian Indonesia*. Kanisius. Yogyakarta.

Sukarwati. S. 2011. *Jerapan P pada Tanah Andisol yang Berkembang dari Tuff Vulkan Gunung Api di Jawa Tengah dengan pemberian Asam Humat dan Asam Silikat*. Media Limbang Sulteng.

Utami, U. 2004. *Petunjuk Praktikum Biologi*. Malang : Universitas Islam Negeri Malang.

Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah: Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Gava media. Jogjakarta. 269 hal.