

Pengaruh Kompos, Pupuk Kandang, dan Custom-Bio terhadap Sifat Tanah , Pertumbuhan dan Hasil Tebu (*Saccharum officinarum* L.) pada Entisol di Kebun Ngrangkah-Pawon, Kediri)

Maulana Zulkarnain¹ Budi Prasetya^{1,2}, Soemarno^{1,2}

¹Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang

²Jurusan Tanah , Fakultas Pertanian , Universitas Brawijaya Malang

Abstrak

Tanah entisol biasanya bertekstur pasir atau pasir berlempung, sehingga daya menahan airnya rendah dan kandungan bahan organiknya sangat rendah. Struktur tanah, tekstur, dan ruang pori merupakan faktor yang mempengaruhi daya menahan air. Pemberian pupuk organik merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kandungan BOT. Bahan organik yang berupa pupuk organik dapat berfungsi sebagai buffer (penyangga) dan penahan lengas. Kualitas pupuk organik ditentukan oleh komposisi bahan dasar pupuk organik tersebut dan tingkat perombakannya. Penelitian ini dilaksanakan di PTPN XII Kebun Ngrangkah Pawon, Kabupaten Kediri. Tujuan penelitian ini adalah 1) Mempelajari pengaruh pemberian pupuk kompos, kandang, dan custom bio terhadap bahan organik tanah 2) Mempelajari pengaruh pupuk kompos, kandang, dan custom bio terhadap perubahan sifat fisik tanah pada tanah Entisol 3) Mempelajari hubungan sifat fisik dan bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tebu. Parameter yang diamati dalam penelitian ini antara lain : Sifat fisik tanah yang meliputi : berat isi, porositas, kemantapan agregat, kadar air pF 4,2. Sifat kimia tanah yang meliputi : C-organik, N –total. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa Penambahan pupuk kandang, kompos dan Custom Bio dapat meningkatkan dan berpengaruh nyata terhadap kadar C-organik dan nitrogen tanah. Penambahan pupuk kandang, kompos dan custom bio dapat menurunkan berat isi dan berat jenis, serta meningkatkan kemantapan agregat, porositas tanah dan kadar air pF 4,2. Penambahan pupuk organik disamping mampu meningkatkan bahan organik dan sifat fisik juga berpengaruh terhadap hasil panen tebu 94,7 %, sisanya 5,3% dijelaskan oleh faktor lain.

Kata kunci: entisol, pupuk organik, bahan organik tanah, sifat fisik tanah

Abstract

The texture of entisols usually are sand and loamy-sand, so its water holding capacity and soil organic matter content are relatively low. Soil structure, texture, and soil pore determine the soil water holding capacity. Application of organic manure is one of important ways to increase the soil organic matter content. Organic matter from manure can improve the soil moisture storage. Quality of organic manure depend on the quality of its raw materials and its decomposition level. This field experiment was done in the sugarcane land of the PTPN XII Ngrangkah-Pawon, Kediri. Purposes of this research were (1) to analyze effects of compost, manure, and custom bio on the soil organic matter, and soil physical characteristic ; and (2) to analyze effects of soil physical properties and soil organic matter on the growth and cane yield of sugarcane. The research variable include bulk density, particle density, soil porosity, aggregate stability, soil moisture content at the pF 4.2; soil C-organic, and soil N-total. Results showed that application of compost, manure and bio-custom increase C-organic and nitrogen in soil. Application of compost, manure and bio-custom fertilizer decreased soil bulk density and soil particle density, and increased soil aggregate stability, soil porosity, and soil moisture content at the pF 4,2. Effects of compost, manure and bio-custom on the cane yield depend on soil properties.

Keywords: entisols, organic fertilizer, soil organic material, soil physical characteristic

PENDAHULUAN

Tanah merupakan media tumbuh dan penyedia unsur hara bagi tanaman tebu. Ketersediaan hara dalam tanah merupakan

faktor penting yang mendukung pertumbuhan tanaman tebu, bersama dengan karakteristik fisika dan biologi tanah. Kemampuan tanah menyediakan unsur hara, ditentukan oleh kandungan bahan organik tanah (BOT) dan kelengkapan tanah. Tanah-tanah entisol biasanya bertekstur pasir atau pasir berlempung dan kandungan BOT-nya rendah, sehingga kemampuannya menyimpan air tersedia juga

* Alamat Korespondensi

Maulana Zulkarnain

Email : zulkarnai.maulana@gmail.com

Alamat : Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian,
Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang

rendah. Struktur, tekstur, dan ruang pori tanah juga mempengaruhi daya simpan air-tersedia.

Kendala pengembangan tebu lahan kering pada tanah entisol adalah bentuk-lahan yang bergelombang hingga berbukit dengan tekstur berpasir sehingga rawan erosi, solum dangkal, kadar bahan organik rendah, miskin hara, kejenuhan basa rendah (Notohadiprawiro, 1989). Mauro Wagner de Oliveira et al. (2002) menemukan bahwa permasalahan serius dalam budidaya tebu pada tanah-tanah berpasir adalah tingginya pencucian hara pupuk. Rata-rata jumlah hara yang tercuci selama periode penelitian 11 bulan adalah 4.5 kg N ha^{-1} , 13 kg K ha^{-1} , $320 \text{ kg Ca ha}^{-1}$ dan 80 kg Mg ha^{-1} . Menurut hasil penelitian Rochana Tangkoonboribun (2007), kendala utama yang dihadapi oleh budidaya tebu pada tanah-tanah berpasir adalah rendahnya kandungan bahan organik tanah dan kandungan P-tersedia. Kedua karakteristik tanah ini secara signifikan mempengaruhi jumlah anakan dan panjang batang tebu.

Usaha peningkatan kualitas lahan kering untuk budidaya tebu sangat diperlukan. Salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah penambahan bahan organik ke dalam tanah. Tingginya kandungan BOT dapat mempertahankan kualitas fisika tanah untuk membantu perkembangan akar tanaman dan kelancaran pergerakan air tanah melalui pembentukan pori tanah dan kemantapan agregat tanah (Hairiah, 2000). Pemberian pupuk organik merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kandungan BOT. Bahan organik yang berupa pupuk organik dapat berfungsi sebagai buffer (penyangga) dan menahan lengas tanah. Kualitas pupuk organik ditentukan oleh komposisi bahan mentahnya dan tingkat dekomposisinya (Nuraini dan Nanag, 2003).

Penambahan bahan organik ke tanah diharapkan dapat memperbaiki kualitas fisika tanah, meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah, meningkatkan kemampuan tanah menahan air-tersedia dan mampu memperbaiki pertumbuhan tanaman. Tangkoonboribun et al. (2007) mempelajari efek aplikasi bahan organik pembenah tanah terhadap hasil tebu. Bahan organik yang digunakan adalah filter cake 50 ton/ha, pupuk kandang sapi 25 ton/ha, dan bagasse 12.5 ton/ha. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi bahan organik dapat meningkatkan hasil tebu dan memperbaiki kualitas tanah. Efek paling baik terjadi pada aplikasi pupuk kandang sapi, meningkatkan hasil tebu dari 60 menjadi 100 ton/ha, menurunkan

bobot isi tanah, meningkatkan pH tanah, kandungan BOT, K-tukar, Mg-tukar dan KTK.

Tujuan penelitian adalah mempelajari pengaruh kompos, pupuk kandang, dan custom-bio terhadap kandungan bahan organik tanah, dan sifat fisika tanah; serta hubungannya dengan pertumbuhan tanaman dan hasil tebu.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lahan kebun tebu milik PTPN XII, Ngrangkah Pawon, Plosoklaten, Kabupaten Kediri. Penelitian dilaksanakan bulan November 2011 hingga Oktober 2012. Selama penelitian dilakukan pengamatan langsung pertanaman tebu dan pengambilan sampel tanah untuk analisis karakteristik tanah. Analisis laboratorium dilakukan di Laboratorium fisika dan kimia tanah Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.

Penelitian ini menggunakan pupuk kompos, kandang, dan custom bio. Pupuk kompos yang dipakai berasal dari kompos jamur, pupuk kandang dari kotoran sapi, sedangkan custom-bio merupakan teknologi bakteri bermanfaat memperbaiki tanah, mengaktifkan bakteri genus *Trichoderma* sp dan bakteri genus *Bacillus* sp.

Percobaan lapangan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), enam ulangan dan dengan empat perlakuan, yaitu:

1. Pupuk kompos + custom bio
2. Pupuk kandang + custom bio
3. Pupuk kompos + kandang + custom bio
4. Kontrol

Parameter yang diamati dalam penelitian ini: berat isi tanah, porositas, kemantapan agregat, kadar air pF 4,2; C-organik, dan N-total. Pengamatan tanaman meliputi tinggi batang tebu, rumpun batang tebu, diameter batang, bobot segar. Data hasil pengamatan dianalisis dengan anova, kemudian uji Duncan 5% untuk peubah yang berbeda nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Lahan Percobaan

Percobaan lapang dilakukan di Kebun Ngrangkah Pawon Kediri pada lahan milik PTPN XII dengan sistem irigasi tadah hujan. Hasil analisis contoh tanah di laboratorium menunjukkan bahwa berat isi dan berat jenis tergolong tinggi, porositas tanah tergolong rendah, kemantapan agregatnya rendah, kadar air-tanah rendah, kandungan BOTnya rendah, dan kandungan N-total rendah (Tabel 3). Keadaan seperti ini menunjukkan bahwa tingkat kesuburan tanah tergolong rendah.

Tabel 1. Karakteristik tanah sebelum Aplikasi Pupuk sesuai dengan Perlakuan

Perla-kuan	C-Organik %	N Total %	Berat Isi g.cm ⁻³	Berat Jenis kg.m ⁻³	Porositas Total %	Kemantapan Agregat mm	Kadar Air PF 4,2 %
P1	0,45	0,2	1,67	2,64	0,36	0,54 (Agak Stabil)	0,01
P2	0,62	0,4	1,45	2,79	0,48	0,57 (Agak Stabil)	0,01
P3	0,57	0,2	1,39	2,52	0,45	0,64 (Agak Stabil)	0,01
P4	0,98	0,4	0,68	2,03	0,67	1,07 (Sangat Stabil)	0,04

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan terhadap karakteristik tanah ternyata berbeda-beda.

a. Kandungan C-Organik Tanah

Aplikasi bahan organik berpengaruh signifikan terhadap kandungan C-organik tanah (Tabel 2). Aplikasi pupuk kandang menghasilkan rerata kandungan C-Organik tanah yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Syukur dan Indah (2006), bahwa aplikasi kompos dan pupuk kandang dapat meningkatkan kandungan C-Organik tanah. Semakin banyak pupuk organik yang ditambahkan ke dalam tanah, semakin besar peningkatan kandungan C-Organik dalam tanah.

Tabel 2. Kandungan C-Organik Tanah pada saat tiga bulan Setelah Tanam (3BST)

Perlakuan	C-Organik (%)
P1	0,93a
P2	1,43c
P3	1,22b
P4	0,96a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %. P1 : Kompos + custom-bio, P2: Kandang + custom bio, P3 : Kompos + Kandang + cutom bio, P4 : Kontrol.

b. Kandungan N-Total Tanah

Penambahan kompos, pupuk kandang, dan custom-bio tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan N-total tanah dibandingkan dengan perlakuan kontrol (Tabel 3). Meskipun demikian terjadi peningkatan kandungan N-total tanah setelah diberi bahan organik. Hasil ini terbukti dari aplikasi kompos mampu meningkatkan kandungan N-total tanah dibandingkan dengan pada saat analisis awal sebelum aplikasi kompos (Tabel 1). Perlakuan pupuk kandang menghasilkan rerata kadar nitrogen tanah yang tertinggi.

Hasil penelitian Kaleem Abbasi et al. (2012) menunjukkan bahwa aplikasi abu-kayu dan kompos mampu meningkatkan mineralisasi N-organik dalam tanah dengan melepaskan nitrogen masing-masing sebesar 48.5 dan 76.1 mg N kg⁻¹.

Tabel 3. Kandungan N-Total Tanah pada saat tiga bulan setelah tanam (3BST)

Perlakuan	Nitrogen Total (%)
P1	0,6a
P2	1,4b
P3	1,3b
P4	0,8ab

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %. P1 : Kompos + custom bio, P2: Kandang + custom bio, P3 : Kompos + Kandang + cutom bio, P4 : Kontrol.

c. Berat Isi Tanah

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa penambahan bahan organik tidak berpengaruh nyata, hanya pada satu perlakuan yang berpengaruh nyata terhadap berat isi (Tabel 4). Meskipun demikian terjadi (sedikit) penurunan berat isi setelah diberi perlakuan pupuk. Bahan organik dalam tanah berperan sebagai perekat (pengikat) pertikel tanah sehingga agregasi tanah menjadi baik, ruang pori tanah meningkat dan berat isi menurun. Hal ini sesuai dengan pernyataan Thamrin (2000, dalam Mariana, 2006) bahwa bahan organik bersifat porus, ketika diberikan ke dalam tanah akan menciptakan ruang pori di dalam tanah sehingga berat isi tanah menjadi turun. Ruang pori tanah yang stabil memudahkan air mengalir ke bawah dan diserap oleh matriks tanah sehingga kemampuan tanah menahan air dapat meningkat.

Hasil penelitian Pravin et al. (2013) menunjukkan bahwa kandungan bahan organik tanah menentukan tinggi-rendahnya bobot isi tanah. Kandungan BOT mempunyai hubungan

negatif ($r = -0.8869$) dengan bobot isi tanah pada lapisan atas (0-15cm).

Tabel 4. Berat Isi Tanah pada saat tiga Bulan Setelah Tanam (3BST)

Perlakuan	Berat Isi (g cm^{-3})
P1	1,45b
P2	1,26a
P3	1,18a
P4	1,09a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %. P1 : Kompos + custom bio, P2: Kandang + custom bio, P3 : Kompos + Kandang + custom bio, P4 : Kontrol.

d. Berat Jenis

Hasil uji Duncan penambahan bahan organik tidak berpengaruh nyata terhadap berat jenis. Ini diduga karena Nilai berat jenis tidak mudah berubah dalam jangka waktu yang agak lama, hal ini terkait dengan komposisi padatan yang relatif stabil. Pada semua perlakuan pupuk organik terjadi penurunan berat jenis dibandingkan berat jenis dianalisis awal (Tabel 1) Hal ini sesuai dengan pernyataan Juo and Franzluebbbers (2003) bahwa semakin tinggi kandungan bahan organik yang diberikan ke dalam tanah, berat jenis tanah akan semakin rendah. Bahan organik yang mempunyai massa padatan lebih ringan dibanding padatan mineral tanah akan berpengaruh pada berat jenis dan berat jenis partikel tanah (Soepardi, 1983).

e. Porositas Total

Aplikasi bahan organik berpengaruh nyata terhadap porositas total (Tabel 5), terjadi peningkatan total ruang pori setelah aplikasi pupuk organik. Hal tersebut karena kompos dan pupuk kandang mengalami proses dekomposisi dan berangsur-angsur menghasilkan humus. Interaksi humus dengan partikel tanah akan menciptakan struktur tanah yang lebih mantap dan memperbesar ruang pori. Hal ini sesuai dengan hasil-hasil penelitian Wolf and Synder, 2003 (dalam Sulistyowati, 2007), bahwa porositas dipengaruhi oleh bahan organik tanah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian kompos sampah kota sebanyak 10 ton ha⁻¹ mampu memperbaiki sifat fisik tanah berupa penurunan bobot isi tanah, peningkatan ruang pori total, pori kapiler, dan kemantapan agregat. Sedangkan hasil penelitian Essien (2011) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang kambing dan kandang ayam hingga 70 ton/ha

mampu meningkatkan laju infiltrasi dan porositas tanah-tanah lempung berpasir.

Tabel 5. Porositas-Total Tanah pada saat tiga Bulan Setelah Tanam (3BST)

Perlakuan	Porositas Total (%)
P1	0,40a
P2	0,50b
P3	0,50b
P4	0,55b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %. P1 : Kompos + custom bio, P2: Kandang + custom bio, P3 : Kompos + Kandang + custom bio, P4 : Kontrol.

f. Kemantapan Agregat

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa penambahan bahan organik tidak berpengaruh nyata terhadap kemantapan agregat. Meskipun demikian, aplikasi bahan organik mampu meningkatkan nilai kemantapan agregat. Bahan organik yang ditambahkan ke tanah mengalami proses dekomposisi dan menghasilkan substansi organik yang berperan sebagai "perekat" dalam dalam proses agregasi tanah. Humus mempunyai gugus fungsional yang bermuatan negatif dan dapat berikatan dengan partikel tanah yang bermuatan positif, membentuk agregat tanah dan menjadikan agregat tanah menjadi semakin mantap. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hillel (1998), bahwa sifat humus mengikat butiran tanah karena mempunyai muatan negatif yang bersifat reaktif terhadap butiran tanah. Menurut Soepardi (1983), bahan organik merupakan bahan pengikat partikel-partikel tanah.

Hasil penelitian yang dilakukan Meizal (2008) menunjukkan bahwa dosis kompos ampas tebu berpengaruh nyata terhadap partikel density, kemantapan agregat, total ruang pori dan kekerasan tanah, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap bulk density. Kedalaman pemberian kompos berpengaruh nyata terhadap total ruang pori tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap *bulk density*, *particle density*, kemantapan agregat dan kekerasan tanah. Interaksi dosis kompos ampas tebu dan kedalaman aplikasinya tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter sifat fisik tanah.

Hasil penelitian Annabi, et al. (2006) menunjukkan bahwa aplikasi kompos masak dapat memperbaiki stabilitas agregat tanah. Adanya substansi organik yang berfungsi sebagai perekat meningkatkan ikatan antar partikel di dalam agregat tanah.

g. Kadar Air pF 4,2

Aplikasi bahan organik tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air tanah pada pF 4.2. Meskipun demikian terdapat sedikit peningkatan kadar air tanah setelah perlakuan pupuk organik. Pengaruh bahan organik terhadap peningkatan porositas tanah di samping berkaitan dengan aerasi tanah, juga berkaitan dengan status kadar air dalam tanah. Hasil penelitian Rawls, et al. (2003) menunjukkan bahwa peningkatan kandungan BOT mengakibatkan peningkatan retensi air dalam tanah-tanah berpasir; sedangkan pada tanah-tanah yang bertekstur halus efek tersebut tidak signifikan.

h. Rumpun Batang

Aplikasi bahan organik berpengaruh nyata terhadap rumpun batang pada umur bulan 3, 6 dan 9 (Tabel 6). Menurut Ramses et al. (2003) aplikasi pupuk hijau pada pertanaman tebu dapat meningkatkan produktivitas tebu dan memperbaiki kualitas tanah. Selanjutnya Gana (2008) menemukan aplikasi pupuk kandang sapi 10 ton/ha bersama dengan pupuk anorganik 120 N + 60 P₂O₅ + 90 K₂O kg/ha menghasilkan pertumbuhan tebu paling baik, jumlah anakan paling banyak dan hasil tebu paling tinggi.

Tabel 6. Rumpun Batang Tebu

Perlakuan	Rumpun Batang umur (bst)		
	3 bulan	6 bulan	9 bulan
P1	10,05 a	10,15 ab	10,30 b
P2	11,35 bc	11,05 bc	10,40 b
P3	10,25 ab	9,55 a	8,25 a
P4	11,80 c	11,40 c	11,10 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %. P1 : Kompos + custom bio, P2: Kandang + custom bio, P3 : Kompos + Kandang + cutom bio, P4 : Kontrol. Bst : bulan setelah tanam.

i. Tinggi Batang Tebu

Aplikasi bahan organik berpengaruh nyata terhadap tinggi batang tebu bulan 3, 6 dan 9 (Tabel 7).

j. Diameter batang

Aplikasi bahan organik berpengaruh nyata terhadap diameter batang tebu umur 3, 6 dan 9 (Tabel 8).

k. Hasil Panen Tebu

Aplikasi kompos, pupuk kandang dan Custom-Bio berpengaruh nyata terhadap hasil panen tebu (Tabel 9). Hasil panen tebu pada petak kontrol lebih tinggi dari pada petak yang diberi perlakuan kompos, pupuk kandang, dan kompos+kandang. Hal ini dikarenakan kualitas

tanah pada petak kontrol lebih baik dibandingkan dengan kualitas tanah pada petak perlakuan pupuk organik. Perlakuan kompos dan pupuk kandang dengan dosis yang dicobakan belum mampu memperbaiki kualitas tanah menjadi lebih baik daripada kualitas tanah pada petak kontrol. Hal ini mengisyaratkan bahwa dosis kompos dan pupuk kandang perlu ditingkatkan untuk dapat memperbaiki kualitas tanah hingga tingkat kualitas tanah yang lebih baik lagi.

Tabel 7. Tinggi Batang Tebu

Perlakuan	Tinggi Batang Tebu umur (bst):		
	3 bulan	6 bulan	9 bulan
P1	105,30 a	166,90 a	212,15 b
P2	123,10 bc	182,80 b	214,15 b
P3	103,95 a	161,30 a	196,65 a
P4	127,55 c	180,60 b	225,90 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %. P1 : Kompos + custom bio, P2: Kandang + custom bio, P3 : Kompos + Kandang + cutom bio, P4 : Kontrol. Bst : bulan setelah tanam

Tabel 8. Diameter Batang Tebu

Perlakuan	Diameter Batang umur (bst)		
	3 bulan	6 bulan	9 bulan
P1	3,42 a	3,20 b	3,10 b
P2	3,28 a	3,40 c	3,40 c
P3	3,17 a	3,00 a	2,90 a
P4	3,79 b	3,61 d	3,60 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %. P1 : Kompos + custom bio, P2: Kandang + custom bio, P3 : Kompos + Kandang + cutom bio, P4 : Kontrol. Bst : bulan setelah tanam

Tabel 9. Hasil Panen Tebu

Perlakuan	Panen Tebu (kuintal/Ha)
P1	422,50 a
P2	435,00 ab
P3	448,75 bc
P4	458,68 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %. P1 : Kompos + custom bio, P2: Kandang + custom bio, P3 : Kompos + Kandang + cutom bio, P4 : Kontrol.

Penelitian Calcino et al. (2009) menunjukkan aplikasi kompos pada lahan tebu selama tiga tahun meningkatkan hasil tebu dan hasil gula secara signifikan dibandingkan dengan kontrol. Aplikasi kompos juga meningkatkan kandungan C-organik, N-NO₃ tanah, N-total tanah, Ca, Mg, K, Cu dan Zn tanah secara signifikan.

Tabel 10. Hasil Analisis Regresi Linear Berganda Pengaruh Pupuk, Bahan Organik Tanah dan Sifat Fisik terhadap Hasil Panen Tebu.

Variabel Bebas	Koefisien Regresi (b)	Signifikansi (p)	Keterangan
Pupuk Kompos (D1)	-138,061	0,000	Signifikan
Pupuk Kandang (D2)	-118,600	0,000	Signifikan
Pupuk Kompos+Kandang (D3)	-60,774	0,000	Signifikan
C Organik (X1)	63,647	0,089	Tidak Signifikan
N Total (X2)	5,446	0,450	Tidak Signifikan
Berat Isi (X3)	107,044	0,469	Tidak Signifikan
Berat Jenis (X4)	-59,357	0,406	Tidak Signifikan
Porositas Total (X5)	287,699	0,424	Tidak Signifikan
Kemantaban Agregat (X6)	14,910	0,304	Tidak Signifikan
Kadar Air pF4,2 (X7)	-73,006	0,455	Tidak Signifikan

Keterangan : Persamaan regresi $Y = 1627,265 - 138,061 D1 - 118,600 D2 - 60,774 D3 + 63,647 X1 + 5,446 X2 + 107,044 X3 - 59,357 X4 + 287,699 X5 + 14,910 X6 - 73,006 X7 + e$. $R^2 = 0,974$.

Penelitian Gana dan Busari (2001) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang sapi pada pertanaman tebu dapat meningkatkan hasil tebu, tinggi tanaman, jumlah anakan, dan vigor tanaman tebu.

Hasil penelitian Gana (2009) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang sapi 10 tonnes/ha + 120kgN/ha - 26kgP/ha -37kgK/ha pada tanah berpasir lahan kering mampu meningkatkan hasil tebu dari sekitar 60 ton / ha menjadi 70.63 - 76.23 ton/ha.

Hubungan antara kandungan BOT, Sifat Fisik Tanah dan Hasil Panen Tebu

Aplikasi bahan organik berupa kompos dan pupuk kandang berpengaruh terhadap hasil tebu. Hal ini dijelaskan secara statistik oleh nilai koefisien regresi (positif) dari bahan organik tanah (BOT), N-total, berat isi, berat jenis, porositas total, kemantapan agregat, dan kadar air pF 4,2 (Tabel 10), dan koefisien determinasi sebesar $R^2 = 0.9470$.

Peubah boneka D1 memiliki koefisien regresi sebesar -138,061 dengan nilai signifikansi sebesar 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa hasil panen tebu pada petak yang diberi kompos lebih rendah dibandingkan dengan hasil panen tebu pada petak kontrol. Hal yang serupa juga terjadi pada aplikasi pupuk kandang dan aplikasi kompos +pupuk kandang.

Hasil panen tebu pada petak kontrol ternyata lebih tinggi dibandingkan dengan hasil tebu pada petak perlakuan. Hal ini dikarenakan kondisi kualitas tanah pada petak kontrol lebih baik.

Aplikasi kompos (perlakuan P1) mampu meningkatkan kandungan C-organik tanah dari 0,45% (tergolong kurang) menjadi 0,93%

(tergolong kurang); sedangkan kandungan N-total meningkat dari 0,20%N (tergolong kurang) menjadi 0,60% N (tergolong kurang). Aplikasi kompos juga mampu menurunkan berat isi tanah dan meningkatkan porositas tanah. Namun demikian perubahan kualitas tanah ini tampaknya belum mampu mendukung hasil tebu yang lebih baik.

Pada perlakuan pupuk kandang (P2) C-organik pada saat analisis awal 0,62% (kriteria kurang) menjadi 1,43% (kriteria sedang) setelah perlakuan, nitrogen total pada saat analisis awal 0,40% (kriteria kurang) menjadi 1,40% (kriteria sedang) setelah perlakuan, untuk berat isi pada saat analisis awal 1,45 gcm⁻³ (kriteria sangat tinggi) menjadi 1,26gcm⁻³ (kriteria tinggi) setelah perlakuan, porositas total dari analisis awal 0,48% (kriteria kurang baik) menjadi 0,50% (kriteria baik) setelah perlakuan.

Aplikasi kompos + pupuk kandang (perlakuan P3) mampu meningkatkan kandungan C-organik tanah dari kondisi awalnya 0,57% (kriteria kurang) menjadi 1,22% (kriteria sedang). Kandungan N-total tanah juga mengalami peningkatan dari kandungan awal 0,20% N (kriteria kurang) menjadi 1,30%N (kriteria sedang). Berat isi pada saat analisis awal 1,40 gcm⁻³ (kriteria tinggi) menjadi 1,18 gcm⁻³ (kriteria sedang) setelah perlakuan; porositas total pada saat analisis awal 0,45% (kriteria kurang baik) menjadi 0,50% (kriteria baik) setelah perlakuan.

Tanah pada petak kontrol (perlakuan P4) mempunyai kandungan awal C-organik sebesar 0,99% (kriteria sedang) menjadi 0,96% (kriteria sedang) setelah panen; kandungan N-total pada analisis awal 0,40%N (kriteria kurang) menjadi

0,80%N (kriteria sedang) setelah perlakuan. Berat isi pada saat analisis awal $0,68 \text{ g cm}^{-3}$ (kriteria rendah) menjadi $1,09 \text{ g cm}^{-3}$ (kriteria sedang) setelah perlakuan. Porositas total tanah pada analisis awal 0,67% (porous) menjadi 0,55% (baik) setelah perlakuan.

Hasil panen tebu pada petak kontrol (perlakuan P4) ternyata lebih baik daripada hasil tebu pada petak perlakuan. Hal ini mengisyaratkan bahwa aplikasi bahan organik belum mampu memperbaiki kualitas tanah menjadi seperti kualitas tanah pada petak kontrol.

Berdasarkan hasil analisis regresi ini ternyata perubahan karakteristik tanah (C-organik, N-total, berat isi, berat jenis, porositas total, kemantapan agregat, dan kandungan lengas tanah pada pF 4.2) yang diakibatkan oleh aplikasi pupuk organik belum mampu meningkatkan hasil tebu secara signifikan.

KESIMPULAN

Aplikasi pupuk kandang, kompos dan Custom-Bio dapat meningkatkan kandungan C-organik dan N-total dalam. Aplikasi pupuk kandang, kompos dan Custom-Bio dapat menurunkan berat isi tanah dan berat jenis tanah; meningkatkan kemantapan agregat, porositas tanah dan kadar air tanah pada pF 4,2. Aplikasi pupuk organik pada tanah yang miskin C-organik dan N-total dapat meningkatkan hasil panen tebu.

DAFTAR PUSTAKA

- Annabi, M., S. Houot, C. Francou, M. Poitrenaud and Y. Le Bissonnais. 2006. Soil Aggregate Stability Improvement with Urban Composts of Different Maturities. *SSSAJ* Vol. 71 No. 2, p. 413-423
- Brady, N.C. 1990 *The Nature and Properties of Soil*. Mac Millan Publishing Co., New York.
- Calcino, D.V., A.P. Hurney, W.P. Scougall, H.T. Slattery. 2009. Impact of Bedminster compost on sugarcane crops. *Proceedings of the Australian Society of Sugar Cane Technologists* 31: 345 -354. (2009).
- Essien, O.E. 2011. Effect of varying rates of organic amendments on porosity and infiltration rate of sandy loam soil. *The Journal of Agriculture and Environment* Vol:12, Jun.2011.
- Gana, A.K. 2008. Effects of organic and inorganic fertilizers on sugarcane production. *African Journal of General Agriculture*. Vol. 4, No. 1, March 31, 2008
- Gana, A.K. 2009. Evaluation of the Residual Effect of Cattle Manure Combinations with Inorganic Fertilizer and Chemical Weed Control on the Sustainability of Chewing Sugarcane Production at Badeggi Southern Guinea Savanna of Nigeria. *Middle-East Journal of Scientific Research* 4 (4): 282-287, 2009.
- Gana, A.K. dan L. D. Busari. 2001. Effect of green manuring and farm yard manure on growth and yield of sugarcane. *Sugar Tech*. October 2001, Volume 3, Issue 3, pp 97-100.
- Hairiah, K. 2000. *Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologi*. International Centre for Research In Agroforestry. Bogor
- Halliday, D.J. & M.E. Trenkel. 1992. *World fertilizer use manual*. International Fertilizer Industry Association. Paris
- Hardjowigeno, S. 1995. *Ilmu tanah*. Akademik pressindo. Jakarta
- Hunsigi, G. 1993. *Production of sugarcane. Theory and practice*. Springer-Verlag. Berlin.
- Juo, A.S.R. and Franzluebbers, K. 2003. *Tropical Soils*. Oxford University Press. New York
- Kaleem Abbasi, M., Nadia Afsar and Nasir Rahim. 2012. Effect of Wood Ash and Compost Application on Nitrogen Transformations and Availability in Soil-Plant Systems. *SSSAJ* Vol. 77 No. 2, p. 558-567.
- Mariana, H. 2006. Skripsi : Pengaruh Kompos Ampas Tapioka dan Pemberian Air terhadap Ketersediaan Air dan Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Pada Entisol Wajak, Malang. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang
- Mauro Wagner de Oliveira, Paulo Cesar Ocheuze Trivelin, Antônio Enedi Boaretto, Taskashi Muraoka and Jeferson Mortatti. 2002. Leaching of nitrogen, potassium, calcium and magnesium in a sandy soil cultivated with sugarcane. *Pesq. agropec. bras.* vol.37 no.6 Brasília June 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2002000600016>
- Meizal. 2008. Pengaruh Kompos Ampas Tebu Dengan Pemberian Berbagai Kedalaman Terhadap Sifat Fisik Tanah Pada Lahan Tembakau Deli. *Jurnal Ilmiah Abdi Ilmu* Vol 1 No 1: 1979-5408
- Munir, M. 1996. *Tanah-tanah utama Indonesia*. Pustaka jaya. Jakarta timur
- Nuraini, Y dan Nanag Setya Adi. 2003. Pengaruh Pupuk Hayati dan Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia dan Biologi Tanah Serta Pertambahan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea Mays*. L) *Habitat* Vol XIV No 3 : 139-145
- Pravin R. Chaudhari, Dodha V. Ahire, Vidya D. Ahire, Manab Chkravarty and Saroj Maity. 2013. Soil Bulk Density as related to Soil Texture, Organic Matter Content and available total Nutrients of Coimbatore Soil. *International Journal of Scientific and Research Publications*, Volume 3, Issue 2, February 2013
- Ramesh, T., C. Chinnusamy and C. Jayanthi. 2003. Green manuring in sugarcane - A review. *Agric. Rev.*, 24 (2) : 130 - 135, 2003.
- Rawls, W.J., Y.A. Pachepsky, J.C. Ritchie, T.M. Sobecki dan H. Bloodworth. 2003. Effect of soil organic

- carbon on soil water retention. *Geoderma* 116 (2003) 61– 76.
- Rochana Tangkoonboribun, Sawaeng Ruaysoongnern, Patma Vityakon, dan Bunyong Toomsan. 2007. Sugarcane yield prediction in degraded sandy soil amelioration. *Sugar Tech.* March 2007, Volume 9, Issue 1, pp 51-56.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Proyek Peningkatan Pengembangan Perguruan Tinggi IPB. Bogor.
- Syukur, A dan N. M. Indah. 2006. Kajian Pengaruh Pemberian Macam Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jahe Di Inceptisol Karanganyar. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan* Vol 6 (2) : 124-131
- Tangkoonboribun, R.; Ruaysoongnern, S.; Vityakon, P.; Toomsan, B.; Rao, M. S. 2007. Effect of organic ameliorants to improve soils using sugarcane as a model. XXVI Congress, International Society of Sugar Cane Technologists, ICC, Durban, South Africa, 29 July - 2 August, 2007.
- Utomo, W.H dan T. Islami. 1995. *Hubungan Tanah, Air dan Tanaman*. IKIP Semarang Press. Semarang