

PENGARUH APLIKASI UREA DAN KOMPOS TERHADAP SIFAT KIMIA TANAH SERTA PERTUMBUHAN JAGUNG (*Zea mays L.*) PADA TANAH TERDAMPAK ERUPSI GUNUNG KELUD

Effect of Urea and Compost Applications on Soil Chemical Properties and Growth of Maize (*Zea mays L.*) on Soils Affected by Mount Kelud Eruption

Sri Endah Agustin, Retno Suntari*

Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran No 1 Malang 65145

* penulis korespondensi: retno.suntari@yahoo.com

Abstract

Mount Kelud that is one of the most active volcanoes in Indonesia, erupted on February 13, 2014. The eruption damaged agricultural crops in Trisulo Village Kediri. This study was conducted in greenhouse of the Faculty of Agriculture, Brawijaya University. Soil samples were taken from Trisulo Village, Posoklaten District, Kediri Regency. This study used a completely randomized design with five treatments and three replications. The treatments consisted of A1 (100% Urea), A2 (100% composted chicken manure), A3 (100% composted cow manure), A4 (50% urea + 50% composted chicken manure), and A5 (50% urea + 50% composted cow manure). Soil variables observed were soil pH, total N, C-organic, C/N ratio, and CEC. Plant parameters observed were plant height and number of leaves of maize. The results showed that application of chicken and cow manure composts with dosage of 100% (12,27 t ha⁻¹ and 18,73 t ha⁻¹) each significantly increased pH and CEC of soil affected by Mount Kelud Eruption compared to the use of 100% Urea, and could substitute the use of 50% Urea. As for the N-total of soil, only 100% (12,27 t ha⁻¹) each application of chicken manure compost could substitute 50% urea. Application of chicken and cow manure composts with dosage of 100% (12,27 t ha⁻¹ and 18,73 t ha⁻¹) each significantly increased the number of leaves of maize plants, and could substitute the use of 100% (288 kg ha⁻¹) urea, although the highest leaf number was obtained in combination dosage of 50% urea and 50% chicken manure compost.

Keywords: *compost, maize, soil chemical properties, urea*

Pendahuluan

Gunung Kelud merupakan salah satu gunung berapi paling aktif di Indonesia, yang terletak di perbatasan antara Kabupaten Kediri, Kabupaten Blitar, dan Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur. Gunung Kelud memiliki tipe letusan eksplosif sehingga saat terjadinya letusan pada 13 Februari 2014, dampak sebaran abu vulkanik yang mencapai radius 200-300 km menimbulkan kerusakan pada tanaman pertanian, salah satunya di Desa Trisulo Kabupaten Kediri. Erupsi Gunung Kelud berpengaruh terhadap lahan disebabkan

penambahan material pasir dan abu vulkanik. Berdasarkan Achmad dan Hadi (2015) bahwa tanah terdampak erupsi merupakan tanah yang tertimbun oleh penambahan abu vulkanik dan material pasir yang berdampak negatif pada kesuburan lahan. Setelah dilakukan analisis sifat kimia tanah terdampak erupsi Kelud menunjukkan pH tanah yang agak masam dengan nilai 5,95-6,20, C-organik termasuk dalam kriteria rendah dengan nilai 1,53%, kandungan N tergolong rendah sebesar 0,214%. Berdasarkan pernyataan tersebut tanah terdampak erupsi Gunung Kelud memiliki kandungan sifat kimia yang rendah. Sehingga

kurang efisien jika dilakukan pengelolaan tanah dengan manajemen pemupukan anorganik saja, karena pupuk kimia dianggap melepaskan nitrogen lebih tinggi, bertahan untuk waktu yang lebih singkat, dan memiliki kandungan nitrogen yang cepat habis (Al Batania *et al.*, 2016). Oleh karena itu, dibutuhkan aplikasi berupa pupuk selain pupuk anorganik, yaitu pupuk organik yang berasal dari kotoran hewan yang dikomposkan seperti kotoran ayam dan kotoran sapi. Pupuk organik yang berasal dari kotoran ayam dan kotoran sapi mempunyai C/N yang tinggi pada keadaan masih mentah atau belum dikomposkan sehingga makin banyak bahan organik mentah diberikan ke tanah, makin tinggi populasi mikroba yang menyerang menyebabkan unsur hara mengalami imobilisasi, sehingga perlu dilakukan pengomposan agar unsur hara yang terdapat pada kotoran ayam dan sapi dapat dimanfaatkan tanaman dalam proses pertumbuhan. Kompos merupakan proses perubahan biologis organik dalam kondisi aerobik yang stabil. Hasil penelitian Melati dan Andriyani (2005) menunjukkan perlakuan pupuk kandang ayam berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai dengan rata-rata peningkatan tinggi tanaman dan jumlah daun kurang lebih 11%. Aplikasi bahan organik pada tanaman jagung dapat meningkatkan hasil tanaman jagung hingga 1,5 kali lipat. Aplikasi bahan organik berupa pupuk kandang ayam juga meningkatkan serapan N sebesar 2,4 g tanaman⁻¹ jagung dibandingkan serapan N tanaman tanpa aplikasi pupuk kandang sebesar 1,3 g tanaman⁻¹ (Zhihui *et al.*, 2016).

Metode Penelitian

Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang. Pembuatan kompos dilakukan di UPT Kompos, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang, dan analisis sampel dilakukan di laboratorium Kimia, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang. Pelaksanaan penelitian pada Bulan Mei 2016-Februari 2017.

Pengambilan sampel tanah

Tanah terdampak erupsi Gunung Kelud diambil hingga kedalaman 20 cm kemudian diayak hingga lolos ayakan 2 mm. Selanjutnya tanah dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam polybag 10 kg untuk pengamatan pertumbuhan tanaman jagung, dan dimasukkan pada polybag 1 kg sebagai tanah inkubasi untuk mengamati sifat kimianya.

Pembuatan kompos kotoran ayam dan sapi

Kotoran ayam dan kotoran sapi yang sudah dikering anginkan dengan berat masing-masing 50 kg ditambahkan EM4 dan molase yang masing-masing sebanyak 250 mL diencerkan dengan 2 L air. Bahan-bahan tersebut dicampurkan sampai rata, kemudian dimasukkan ke dalam kotak kayu berukuran 60x50x80 cm. Diamkan selama 3 minggu ditutup dengan terpal dan tiap minggu dilakukan pengukuran suhu pupuk serta pengadukan, dan pembalikan untuk meningkatkan aerasi oksigen.

Analisis dasar

Sampel tanah dan sampel kompos yang sudah jadi dianalisis dasar meliputi pH, kadar air, N-total, K-dd, C-organik, C/N, Ca-dd, Mg-dd, Na-dd, KTK, dan KB di Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Tabel 1 merupakan hasil dari analisis dasar yang telah dilakukan.

Tabel 1. Hasil analisis dasar

Parameter	Tanah	Kompos	
		Ayam	Sapi
pH H ₂ O	5,29	6,9	7,3
N-total	0,065	2,7	2,0
Ca-dd	4,55		
Mg-dd	1,67		
K-dd	0,301		
Na-dd	0,332		
C-organik	0,1	6,51	10,13
KTK	3,25		
KB	53,67		
C/N	1,54	2,41	5,065
Tekstur	Lempung berpasir		
Kadar air		19,13	34,64
P total		3,41	0,67
K total		0,56	1,71

Perlakuan pemupukan

Aplikasi Calsium super dilakukan pada 2 minggu sebelum tanam (MST), dan pupuk urea dan ZA diberikan sehari sebelum penanaman, sedangkan kompos kotoran ayam dan sapi diberikan bersamaan dengan pupuk urea.

Penanaman

Penanaman benih jagung pada kedalaman 5 cm sebanyak 3 benih setiap polybag. Kemudian disiram dengan air kapasitas lapang. Setelah 7 hari setelah tanam (HST) dipilih satu tanaman terbaik yang seragam pada setiap polybag.

Pemeliharaan

Penyiraman dengan air bebas ion disesuaikan dengan takaran yang ditentukan melalui penimbangan berat pada setiap polybag. Penyiangan gulma dilakukan apabila diperlukan.

Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan meliputi pengamatan tanah, kompos, dan tanaman. Pengamatan tanaman meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun. Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan pada 4, 8, 12 minggu setelah tanam (MST), sedangkan untuk pengamatan tanah meliputi pH, N-total, C-organik, Rasio C/N, KTK, dan KB, dilakukan pada 4, 8, 12 minggu setelah inkubasi (MSI).

Analisis data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan sidik ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA). Apabila didapatkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda atau *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Selanjutnya untuk mengetahui keeratan hubungan antar perlakuan dilakukan korelasi antar parameter pengamatan.

Hasil dan Pembahasan

Derajat kemasaman (pH) tanah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi urea dan kompos berpengaruh nyata terhadap pH tanah pada 8 MSI. Namun tidak berpengaruh nyata pada 4 dan 12 MSI. Aplikasi kompos dapat meningkatkan pH tanah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Lyimo *et al.* (2012) bahwa perlakuan kompos unggas dan

kompos sapi menunjukkan peningkatan KTK dan pH yang lebih tinggi daripada perlakuan pupuk anorganik.

Tabel 2. Pengaruh urea dan kompos terhadap pH tanah

Perlakuan	pH tanah		
	4 MSI	8 MSI	12 MSI
A1	5,7 am	4,6 a m	5,9 am
A2	6,2 am	5,8 b am	6,6 n
A3	6,1 am	5,8 b am	6,5 am
A4	5,9 am	5,5 b am	6,4 am
A5	5,8 am	5,5 b am	6,0 am
Duncan 5%	tn	**	tn

Keterangan: Kriteria berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009). Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada uji Duncan 5%. m=masam, am=agak masam, n=netral. A1= 100% Urea; A2= 100% Kompos Ayam; A3= 100% Kompos Sapi; A4= 50% Urea + 50% Kompos Ayam; A5= 50% Urea + 50% Kompos Sapi.

Menurut Ariyanto (2011) pemberian pupuk kotoran sapi pada dosis 15 t ha⁻¹ meningkatkan pH tertinggi. Hal ini disebabkan dekomposisi lanjut dari pupuk kandang sapi pada kurun waktu penanaman telah melepaskan ion-ion OH⁻ dari kompleks jerapannya, sehingga berakibat pada kenaikan pH tanah. Sedangkan pada perlakuan A1 menunjukkan nilai pH 4,6 yang termasuk dalam kriteria masam, hal ini dapat dipengaruhi oleh bakteri *Nitrosomonas* dan *Nitrobacter* pada proses nitrogen pada tahap nitrifikasi. Hal ini senada dengan pernyataan Hardjowigeno (2003) bahwa kemasaman tanah dapat dipengaruhi oleh mikroorganisme dalam penyerapan unsur sehingga dapat menurunkan nilai pH tanah menjadi masam.

N-total tanah

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan aplikasi urea dan kompos kotoran ayam dan sapi berpengaruh nyata terhadap N-total tanah pada 8 MSI. Namun tidak berpengaruh nyata pada 4 dan 12 MSI. Berdasarkan Tabel 3 pada pengamatan 8 MSI bahwa perlakuan A5 menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan A1 dan A2, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A3 dan perlakuan A4. N-total pada 8 MSI dengan perlakuan A5 menunjukkan nilai sebesar 0,060%, akan tetapi

jika dibandingkan dengan hasil analisis awal N-total sebesar 0,065% perlakuan masih termasuk dalam kriteria sangat rendah sama halnya dengan kriteria N-total tanah pada hasil analisis dasar.

Tabel 3. Pengaruh urea dan kompos terhadap N-total tanah

Perlakuan	N-total tanah (%)		
	4 MSI	8 MSI	12 MSI
A1	0,079 sr	0,045 a sr	0,056 sr
A2	0,080 sr	0,049 ab sr	0,060 sr
A3	0,081 sr	0,052 ab sr	0,064 sr
A4	0,075 sr	0,055 bc sr	0,061 sr
A5	0,086 sr	0,060 c sr	0,061 sr
Duncan5%	tn	*	tn

Keterangan sama dengan Tabel 2

Hal ini selaras dengan pernyataan Chintu *et al.* (2004), bahwa peningkatan N mineral hanya bertahan pada periode awal inkubasi hingga kemudian mengalami penurunan secara bertahap menurut fungsi waktu. Tinggi rendahnya kandungan N tanah dipengaruhi oleh jumlah masukan maupun kehilangan dalam siklus N (Khalif *et al.*, 2014). Sehingga nilai N-total perlakuan yang masih termasuk dalam kriteria sangat rendah bisa terjadi karena faktor-faktor tersebut. Hal ini selaras dengan hasil penelitian Al-Batania *et al.* (2016) mengemukakan penurunan nilai N-total dapat dipengaruhi oleh kompos. Seiring bertambahnya usia kompos maka dapat menyebabkan pelepasan nitrogen total juga menurun, sedangkan pupuk kimia dianggap melepaskan nitrogen lebih tinggi, bertahan untuk waktu yang lebih singkat, dan memiliki kandungan nitrogen yang cepat habis. Hal tersebut yang mempengaruhi nilai perlakuan A1 menunjukkan nilai terendah dibandingkan perlakuan lainnya. Hasil analisis korelasi menunjukkan N-total tanah berkorelasi positif kuat dengan pH tanah ($r = 0,62$) (Tabel 10). Tersedianya N dalam tanah sangat dipengaruhi oleh pH tanah, dimana pH masam berpengaruh terhadap tersedianya unsur bagi tanah dan tanaman. Hal ini selaras dengan pernyataan Hardjowigeno (2003) bahwa hilangnya N dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa hal, diantaranya adalah (1) digunakan oleh tanaman atau mikroorganisme, (2) pH tanah, (3) Suhu dan tata udara, dan (4) N dalam

bentuk NO_3^- (nitrat) mudah dicuci oleh air hujan (leaching). Selain itu N-total juga berkorelasi sangat kuat terhadap tinggi tanaman ($r=0,83$) (Tabel 10). Nitrogen diserap tanaman selama masa pertumbuhan sampai pematangan biji, sehingga tanaman jagung menghendaki tersedianya N secara terus-menerus pada semua stadia pertumbuhan sampai pembentukan biji (Koswara, 1983 dalam Saragih *et al.*, 2013). Hal ini selaras dengan pernyataan Arif *et al.* (2016) mengemukakan bahwa penambahan pupuk organik yang dipadukan dengan pupuk N secara signifikan meningkatkan hasil dan pertumbuhan jagung dibandingkan dengan kontrol.

C-organik tanah

Berdasarkan hasil pengamatan aplikasi urea dan kompos tidak berpengaruh nyata terhadap C-organik tanah.

Tabel 4. Pengaruh urea dan kompos terhadap C-organik tanah

Perlakuan	C-organik tanah (%)		
	4 MSI	8 MSI	12 MSI
A1	0,32 sr	0,64 r	0,61 r
A2	0,32 sr	0,67 r	0,60 r
A3	0,37 sr	0,83 r	0,61 r
A4	0,19 sr	0,69 r	0,69 r
A5	0,42 sr	0,82 r	0,64 r
Duncan 5%	tn	tn	tn

Keterangan sama dengan Tabel 2

Nilai C-organik mengalami peningkatan dibandingkan dengan hasil analisis dasar sebesar 0,1% yang termasuk dalam kriteria sangat rendah menjadi nilai yang lebih tinggi pada 4 MSI, sedangkan pada pengamatan 8 MSI dan 12 MSI terjadi peningkatan kriteria C-organik menjadi kriteria rendah. Apabila dibandingkan dengan hasil analisis dasar terdapat laju peningkatan C-organik pada 4 MSI sampai 8 MSI sebesar 2-3 kali. Hal ini senada dengan pernyataan Ewulo *et al.* (2008), bahwa penambahan pupuk kandang sebanyak 10, 25, 40, dan 50 t ha⁻¹ meningkatkan kandungan bahan organik sehingga meningkatkan kandungan karbon dalam tanah. Hal ini juga selaras dengan pernyataan Rong *et al.* (2016) mengemukakan bahwa pupuk organik memiliki pengaruh positif pada C-organik dan N-total tanah. Akumulasi C-

organik dan N-total tanah hampir 3 kali lebih tinggi menggunakan perlakuan pupuk organik daripada perlakuan pupuk kimia. Beberapa faktor yang mempengaruhi hal tersebut diantaranya adalah (1) nilai C-organik awal yang rendah pada lahan pertanian berpasir dan (2) kondisi iklim yang kering dan berangin yang bisa melambatkan proses dekomposisi dan pelepasan bahan organik tanah.

Rasio C/N tanah

Rasio C/N sering dipengaruhi oleh banyak faktor seperti iklim, kondisi tanah, tipe vegetasi, dan praktek pengelolaan pertanian. Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan terhadap Rasio C/N tidak berpengaruh nyata.

Tabel 5. Pengaruh urea dan kompos terhadap rasio C/N tanah

Perlakuan	Rasio C/N tanah		
	4 MSI	8 MSI	12 MSI
A1	4,6 sr	13,5 s	8,9 r
A2	3,9 sr	14,0 s	8,8 r
A3	5,4 sr	14,9 s	11,0 r
A4	3,7 sr	13,8 s	8,6 r
A5	2,8 sr	14,5 s	10,8 r
Duncan 5%	tn	tn	tn

Keterangan sama dengan Tabel 2

Nilai Rasio C/N dari kriteria sangat rendah dengan nilai 1,54 pada analisis awal menjadi nilai yang lebih tinggi pada 4 MSI, sedangkan terjadi peningkatan kriteria Rasio C/N menjadi sedang pada 8 MSI. Hal ini selaras dengan pernyataan Agegnehu *et al.* (2016) mengemukakan bahwa aplikasi amandemen organik berupa kompos mampu meningkatkan nilai Rasio C/N, P tersedia, dan NH_4^+ . Akan tetapi pada pengamatan 12 MSI terjadi penurunan dari kriteria sedang menjadi kriteria rendah pada kelima perlakuan. Nilai Rasio C/N dipengaruhi oleh kandungan senyawa organik dalam tanah. Lebih banyak senyawa organik yang MSI mengalami penurunan sehingga berpengaruh terhadap nilai Rasio C/N. Penurunan nilai Rasio C/N dikarenakan pada hasil pengamatan C-organik pada 12 MSI mengalami penurunan sehingga berpengaruh terhadap nilai Rasio C/N. Hal ini sesuai dengan penelitian Fernandez *et al.* (2013) mengemukakan nilai Rasio C/N dipengaruhi oleh kandungan senyawa organik dalam tanah.

lebih banyak senyawa organik yang terlarut maka dapat meningkatkan kandungan karbon dalam tanah. Selain itu kandungan N-total juga berpengaruh terhadap nilai Rasio C/N dalam tanah. berdasarkan hasil analisis korelasi antara Rasio C/N dengan N-total menunjukkan nilai korelasi positif kuat ($r=0,62$) (Tabel 10). Hal ini menunjukkan bahwa besarnya nilai CN rasio sangat dipengaruhi oleh nilai N-total tanah. Hal ini senada dengan pernyataan Hardjowigeno (2003) bahwa jika tanah memiliki nilai N-total tinggi maka nilai Rasio C/N akan tinggi pula, juga tergantung dari bahan organik dalam tanah.

Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah

Hasil analisis ragam menunjukkan aplikasi urea dan kompos berpengaruh nyata terhadap KTK tanah pada 8 dan 12 MSI. Akan tetapi tidak berpengaruh nyata pada 4 MSI.

Tabel 6. Pengaruh urea dan kompos terhadap KTK tanah

Perlakuan	KTK tanah (me 100g ⁻¹)		
	4 MSI	8 MSI	12 MSI
A1	4,62sr	9,7 a r	8,7 a r
A2	3,9 sr	10,7 ab r	14,6 b r
A3	5,4 sr	11,8 b r	16,3 b r
A4	3,7 sr	11,4 b r	14,5 b r
A5	2,8 sr	11,4 b r	16,3 b r
Duncan 5%	tn	*	*

Keterangan sama dengan Tabel 2

Hasil pengamatan 8 MSI dan 12 MSI tidak berbeda nyata dengan kontrol, kecuali perlakuan A2 pada 8 MSI. Jika dibandingkan dengan hasil analisis dasar sebesar 12,8 me 100g⁻¹. Pada pengamatan 4 dan 8 MSI nilai KTK tanah mengalami penurunan berkisar antara 1,02-10 me 100g⁻¹. Sedangkan pada pengamatan 12 MSI nilai KTK mengalami peningkatan pada perlakuan A2, A3, A4, dan A5 dengan nilai berkisar 1,8-3,6 me 100g⁻¹, akan tetapi masih pada kriteria yang sama dengan hasil analisis dasar. Penurunan nilai KTK bisa dipengaruhi beberapa faktor diantaranya adalah pH dan C-organik dalam tanah. Menurut McCauley *et al.* (2017) bahwa KTK dipengaruhi oleh pH tanah, muatan partikel tanah dan bahan organik yang terdapat dalam tanah. pH tanah mempengaruhi ketersediaan hara dan muatan partikel tanah karena ion H^+ mengambil tempat pada ruang

yang bermuatan negatif. Hal ini menyebabkan penurunan nilai KTK pada pengamatan 4 dan 8 MSI. Sedangkan peningkatan KTK berdasarkan pernyataan Agegnehu *et al.* (2016) menjelaskan bahwa tanah yang dengan kombinasi bahan organik dan pupuk anorganik akan meningkatkan kadar air tanah, kandungan P tersedia, Ca dapat ditukar, dan KTK tanah. Hal serupa juga terdapat dalam penelitian Li *et al.* (2017) bahwa manajemen pemupukan menggunakan kombinasi pupuk anorganik dengan pupuk organik dapat menghasilkan sifat kimia tanah yang menguntungkan baik untuk tanaman maupun untuk mikroba tanah.

Kejenuhan basa (KB) Tanah

Kejenuhan basa menunjukkan perbandingan jumlah kation basa dengan jumlah seluruh kation yang terikat pada kation tanah dalam satuan persen. Berdasarkan analisis ragam menunjukkan aplikasi urea dan kompos tidak berpengaruh nyata terhadap kejenuhan basa tanah

Tabel 7. Pengaruh urea dan kompos terhadap KB tanah

Perlakuan	Kejenuhan Basa tanah (%)		
	4 MSI	8 MSI	12 MSI
A1	70,6 t	31,8 r	55,3 s
A2	73,9 t	29,2 r	78,8 t
A3	76,8 t	25,4 r	67,8 t
A4	77,2 t	26,1 r	71,2 t
A5	85,6 t	21,9 r	71,9 t
Duncan 5%	tn	tn	tn

Keterangan sama dengan Tabel 2

Hasil analisis pada 4 MSI perlakuan A5 sebesar 85,6% menunjukkan peningkatan kriteria sedang menjadi kriteria tinggi dibandingkan dengan hasil analisis awal KB dengan nilai sebesar 53,67%. Akan tetapi pada pengamatan 8 MSI terjadi penurunan nilai KB pada kelima perlakuan yang sebelumnya masuk dalam kriteria tinggi menjadi kriteria rendah. Hal ini disebabkan salah satu faktor yaitu menurunnya pH pada pengamatan 8 MSI sehingga berpengaruh terhadap nilai KB tanah. Hal ini serupa dengan pernyataan McCauley *et al.* (2017) bahwa pH tanah mempengaruhi ketersediaan hara dan muatan partikel tanah karena ion H⁺ mengambil tempat pada ruang yang bermuatan negatif. Hal ini dikarenakan

dalam perhitungan kejenuhan basa dipengaruhi oleh jumlah kation basa yang terkandung dalam nilai KTK tanah (Hanafiah, 2012). Hasil analisis korelasi menunjukkan KB berkorelasi positif kuat dengan pH tanah ($r=0,70$) (Tabel 10). Hal senada juga dijelaskan Hardjowigeno (2003) bahwa kejenuhan basa memiliki hubungan yang erat dengan pH tanah, dimana tanah dengan pH rendah umumnya mempunyai kejenuhan basa rendah, sedangkan tanah-tanah dengan pH tinggi mempunyai kejenuhan basa yang tinggi pula.

Jumlah daun

Menurut Ishak *et al.* (2013), jumlah daun berpengaruh terhadap penyediaan makanan bagi tanaman (fotosintesis) Analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi urea dan kompos berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman jagung pada pengamatan 8 MST. Akan tetapi tidak berpengaruh nyata pada 4 dan 12 MST.

Tabel 8. Pengaruh urea dan kompos terhadap jumlah daun tanaman jagung

Perlakuan	Jumlah Daun		
	4 MST	8 MST	12 MST
A1	5	8 a	12
A2	5	9 a	14
A3	6	8 a	14
A4	6	11 b	14
A5	6	9 a	13
Duncan 5%	tn	*	tn

Keterangan sama dengan Tabel 2

Hasil menunjukkan perlakuan A5 berbeda nyata dengan perlakuan A1, A2, A3, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A4 pada pengamatan 8 MST. Pada pengamatan 8 MST perlakuan A4 menunjukkan nilai tertinggi pada jumlah daun yaitu sebesar 11. Perlakuan A4 merupakan perpaduan dari pupuk urea dan kompos kotoran ayam dengan perbandingan 50%:50%. Menurut Ishak *et al.* (2013) mengemukakan bahwa pemberian perlakuan pupuk organik kotoran ayam sebesar 10 ton/ha berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman jagung pada umur 5 MST dan 7 MST. Sifat kimia tanah yang berpengaruh dalam penyediaan unsur yang diserap tanaman diantaranya adalah N-total tanah, C-organik tanah, pH tanah, KTK tanah, Rasio C/N

tanah, serta kejenuhan basa tanah (Hanafiah, 2012). Sedangkan hasil korelasi pH, N-total, KTK, dan KB terhadap jumlah daun menunjukkan hubungan yang positif dengan nilai $r = 0,93$, $r = 0,80$, $r = 0,76$, $r = 0,79$ (Tabel 10). Hubungan yang positif antara pH, N-total, KTK, dan KB terhadap jumlah daun menunjukkan bahwa jika nilai pH, N-total, KTK, dan KB meningkat maka akan meningkatkan jumlah daun pada tanaman jagung. pH digunakan sebagai indikator kesuburan tanah karena mencerminkan ketersediaan hara dengan perannya dalam pengaturan pengisian ruang ion H^+ dan OH^- sehingga mempengaruhi pertumbuhan tanaman seperti jumlah daun.

Tinggi tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi urea dan kompos tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Hasil menunjukkan aplikasi urea dan kompos tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung. Akan tetapi perlakuan A4 menunjukkan hasil tertinggi dengan nilai 161,7 cm pada pengamatan 12 MST (Tabel 9). Pemberian perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman diduga disebabkan oleh faktor lingkungan dan faktor tanaman. Menurut Bora dan Murdolelono (2006) mengemukakan bahwa tidak adanya pengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman disebabkan oleh faktor internal (tanaman) dan faktor eksternal (lingkungan). Beberapa faktor tersebut yang dapat mempengaruhi aplikasi urea dan kompos terhadap tinggi tanaman jagung. Akan tetapi tinggi tanaman mengalami peningkatan, hal ini selaras dengan pernyataan

Rehman *et al.* (2016) yang menunjukkan bahwa aplikasi kompos sapi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan panjang akar dibandingkan dengan kontrol.

Hasil analisis korelasi menunjukkan KTK berkorelasi positif sangat kuat dengan tinggi tanaman ($r=0,87$) (Tabel 10), sedangkan KB berkorelasi positif kuat dengan tinggi tanaman (0,61) (Tabel 10). KTK berpengaruh terhadap pertukaran kation-kation, seperti kation asam dan kation basa. Dalam pertukaran kation dalam tanah akan berpengaruh terhadap ketersediaan unsur untuk tanaman (Hardjowigeno, 2003).

Tabel 9. Pengaruh urea dan kompos terhadap tinggi tanaman jagung

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	4 MST	8 MST	12 MST
A1	21,2	96,0	132,7
A2	23,5	89,0	146,7
A3	25,8	98,3	156,0
A4	23,3	113,3	161,7
A5	24,2	101,3	157,3
Duncan 5%	tn	tn	tn

Keterangan sama dengan Tabel 2

Berdasarkan korelasi KTK dan KB terhadap tinggi tanaman yang menunjukkan hubungan yang sangat kuat, hal ini sesuai dengan hasil pengamatan KTK dan KB yang meningkat pada pengamatan 12 MSI. Pada pengamatan 12 MSI terjadi peningkatan pada nilai KTK dan KB sehingga berpengaruh terhadap ketersediaan unsur yang menyebabkan nilai yang semakin meningkat pada tinggi tanaman.

Tabel 10. Korelasi antar parameter pengamatan

	pH	N-total	C-organik	Rasio C/N	KTK	KB	Tinggi tanaman	Jumlah daun
pH	1							
N-total	0,62	1						
C-organik	-0,51	0,11	1					
Rasio C/N	-0,11	0,62	0,30	1				
KTK	0,55	0,92	-0,03	0,58	1			
KB	0,70	0,55	-0,52	0,02	0,77	1		
Tinggi tanaman	0,43	0,83	0,33	0,37	0,87	0,61	1	
Jumlah daun	0,93	0,80	-0,27	0,04	0,76	0,79	0,72	1

Kesimpulan

Aplikasi kompos kotoran ayam dan sapi masing-masing (100%) berpengaruh nyata meningkatkan pH dan KTK tanah terdampak erupsi Gunung Kelud dibandingkan kontrol dan dapat mensubstitusi penggunaan 50% Urea. Sedangkan untuk nilai N-total tanah, hanya aplikasi 100% kompos kotoran ayam yang dapat mensubstitusi 50% Urea. Aplikasi kompos kotoran ayam dan sapi masing-masing (100%) berpengaruh nyata meningkatkan jumlah daun tanaman jagung, dan dapat mensubstitusi penggunaan 100% Urea, meskipun jumlah daun tertinggi didapatkan pada kombinasi 50% Urea dan 50% Kompos Kotoran Ayam.

Daftar Pustaka

- Achmad, S.R. dan Hadi, H. 2015. Identifikasi sifat kimia abu vulkanik dan upaya pemulihan tanaman karet terdampak letusan Gunung Kelud (Studi kasus: Kebun Ngrangkah Pawon, Jawa Timur). *Warta Perkaratan* 34(1): 19-30.
- Agegnehu, G., Bass, A.M., Nelson, P.N. and Bird, M.I. 2016. Benefits of biochar, compost and biochar-compost for soil quality, yield and greenhouse gas emissions in a tropical agricultural soil. *Science of the Total Environment* 543: 295-306
- Al-Batania, B.B., Young, T.M. and Ranieri, E. 2016. Effects of compost age on the release of nutrients. *International Journal of Soil and Water Conservation Research* 4: 230-236
- Arif, M., Ali, K., Jan, M.T., Shah, Z., Jones, D.K. and Quilliam, R.S. 2016. Integration of biochar with animal manure and nitrogen for improving maize yields and soil properties in calcareous semi-arid agroecosystems. *Field Crops Research* 19 : 28-35
- Ariyanto, S.E. 2011. Perbaikan kualitas pupuk kandang sapi dan aplikasinya pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Strut). *Jurnal Sains dan Teknologi* 4(2): 168
- Balai Penelitian Tanah. 2009. Analisis Kimia Tanah, tanaman, air, dan pupuk. Bogor: Balai Penelitian Tanah.
- Bora, C.Y., dan Murdolelono, B. 2006. Pengaruh pemupukan pada budidaya jagung Ahuklean di Besikama, Belu, NTT. *Berita Biologi* 8(1): 27-34.
- Chintu, R., Zaharah, A.R. and Rasidah, A.K.W. 2004. Decomposition and nitrogen release patterns of *Paraserianthes falcataria* tree residues under controlled incubation. *Agroforestry Systems* 63: 45-52
- Ewulo, B.S., Ojeniyi, S.O., and Akanni, D.A. 2008. Effect of poultry manure on selected soil physical and chemical properties, growth, yield and nutrient status of tomato. *African Journal of Agricultural Research* 3(9): 612-616
- Fernandez, R.C., Alcantara, L.P. and Garcia, B.L. 2013. Stratification ratio of soil organic C, N and C : N in Mediterranean Evergreen Oak Woodland with conventional and organic tillage. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 164: 252-259.
- Hanafiah, K.A. 2012. Dasar-dasar Ilmu Tanah Cetakan ke-5. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Jakarta: Akademika Pressindo
- Ishak, S.Y., Bahua, M.I. dan Limonu, M. 2013. Pengaruh pupuk organik kotoran ayam terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.) di Dulomo Utara Kota Gorontalo. *JATT* 2(1): 210-218
- Khalif, U., Utami S. R. dan Kusuma Z. 2014. Pengaruh penanaman sengon (*Paraserianthes falcataria*) terhadap kandungan C dan N tanah di Desa Slamparejo, Jabung, Malang. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 1(1): 9-15
- Li, R., Tao, R., Ling, N. and Chu, G. 2017. Chemical, organic, and bio-fertilizer management practices effect on soil physicochemical property and antagonistic bacteria abundance of cotton field: implications for soil biological quality. *Soil and Tillage Research* 167: 30-38
- Lyimo, H.J.F., Pratt, R.C. and Mnyuku, R.S.O.W. 2012. Composted cattle and poultry manures provide excellent fertility and improved management of gray leaf spot in maize. *Field Crops Research* 126: 97-103
- McCaughey, A., Jones, C. and Olson-Rutz, K. 2017. Soil pH and Organic Matter. Nutrient Management Module 8.
- Melati, M. dan Andriyani, W. 2005. Pengaruh pupuk kandang ayam dan pupuk hijau *calopogonium mucunoides* terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai panen muda yang dibudidayakan secara organik. *Buletin Agronomi* (33) (2) 8-15
- Rehman, M.Z., Rizwan, M., Ali, S., Fatima, N., Yousaf, B., Naeem, A., Sabir, M., Ahmad, H.R. and Ok, Y.S. 2016. Contrasting effects of biochar, compost and farm manure on alleviation of nickel toxicity in maize (*Zea mays* L.) in relation to plant growth, photosynthesis and metal uptake. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 133: 218-225
- Rong, Y., Yong-zhong, S., Tao, W. and Qin, Y. 2016. Effect of chemical and organic fertilization on soil carbon and nitrogen accumulation in a newly cultivated farmland. *Journal of Intergative Agriculture* 15(3): 658-666

- Saragih, D., Hamim, H. dan Nurmauli, N. 2013. Pengaruh dosis dan waktu aplikasi pupuk urea dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung (*Zea mays* L.) Pioneer 27 Lampung. *Jurnal Agroteknologi Tropika* 1(1) :50-54
- Zhihui, W.E.N., Jianbo, S., Blackwell, M., Haigang, L.I., Bingqiang, Z. dan Huimin, Y. 2016. Combined applications of nitrogen and phosphorus fertilizers with manure increase maize yield and nutrient uptake via stimulating root growth in a long-term experiment. *Pedosphere* 26(1): 62–73

halaman ini sengaja dikosongkan