**PENGARUH RESIDU UREA DAN KOMPOS DENGAN APLIKASI
KOMPOS KOTORAN KAMBING TERHADAP SIFAT KIMIA
TANAH DAN PERTUMBUHAN TANAMAN OKRA PADA TANAH
TERDAMPAK LETUSAN GUNUNG KELUD**

**Effects of Urea and Compost Residues with Application of Goat
Manure Compost on Soil Chemical Properties and Growth of Okra
Plant on Mount Kelud Eruption-Impacted Soils**

Akhmad Sihab Ulumuddin, Retno Suntari*

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

* Penulis korespondensi: retno.fp@ub.ac.id

Abstract

A study that was aimed at elucidating the effect of Urea and compost residue with application goat manure compost on soil chemical properties and growth of Okra (*Abelmoschus esculentus*) on soil impacted by eruption of Mount Kelud, was conducted in a glasshouse. Treatments tested in this study were applications of residue urea and compost with application of goat manure (1/3 weight planting media) A1: 2/3 residual soil (100% urea); A2: 2/3 residual soil (100% poultry manure compost) A3: 2/3 residual soil (100% cow manure compost); A4: 2/3 residual soil (50% urea + 50% poultry manure compost); A5: 2/3 residual soil (50% urea + 50% cow manure compost). The five treatments were arranged in a completely randomized design with three replicates. The results showed no significant effect on soil chemical properties of pH, C-organic, and CEC of the Mount Kelud eruption-impacted soil at 4 and 8 weeks after incubation (WAI), except for C/N ratio at 4 WAI. However, urea and compost residues with application goat manure had significant effect on plant height at 4, 6, and 8 weeks after planting (WAP), and number of leaves at 8 WAP. A3 (2/3 residual soil 100% cow manure compost + 1/3 goat manure) gave the highest number of leaves (13) at 8 WAP, and A5 (2/3 residual soil 50% urea + 50% cow manure compost + 1/3 goat manure), and gave the highest of plant height respectively with 28,83 cm; 47,33 cm; 55,17 cm at 4, 6, and 8 WAP.

Keywords: *compost residue, eruption, goat manure; Mount Kelud, urea*

Pendahuluan

Tanah terdampak letusan Gunung Kelud di Desa Trisulo Kabupaten Kediri memiliki pH agak masam, dengan kandungan C-organik, C/N, dan KTK yang sangat rendah. Upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kesuburan tanah adalah dengan aplikasi bahan organik berupa kompos kotoran sapi dan ayam yang dapat meningkatkan kapasitas menahan air, sehingga mampu menyediakan air dan unsur hara NPK (Achmad dan Hadi, 2015;

Putri, 2016). Efek residu dari pupuk organik dapat menjadi cadangan unsur hara sehingga dapat dimanfaatkan untuk penanaman pada periode berikutnya (Yulia dan Murniati, 2010). Oleh karena itu, tanah terdampak letusan Gunung Kelud yang diaplikasikan urea dan kompos kotoran sapi dan ayam diharapkan mempunyai dampak residu bagi pertumbuhan tanaman selanjutnya. Penyerapan unsur hara oleh tanaman Okra dilaporkan tinggi (Idiok *et al.*, 2012). Salah satu sumber bahan organik yang dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki

kesuburan tanah dan mencukupi kebutuhan unsur hara bagi pertumbuhan tanaman Okra adalah dengan aplikasi kompos kotoran kambing. Aplikasi kompos kotoran kambing, pada tanah dengan rasio 2:1 mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman (Hariadi *et al.*, 2016). Menurut Uka *et al.* (2013), Tanaman Okra merupakan sayuran yang kaya akan kandungan karbohidrat, vitamin A dan C, kalsium, thiamin serta riboflavin, sehingga Okra direkomendasikan untuk dikonsumsi karena dapat mencegah beberapa penyakit, diantaranya nyeri, demam, anemia bahkan penyakit kronis seperti kencing nanah, tumor, dan kanker. Berdasarkan uraian diatas dilakukan penelitian untuk mengetahui efek residu Urea dan kompos dengan aplikasi kompos kotoran kambing terhadap sifat kimia tanah dan pertumbuhan tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus*) pada tanah terdampak letusan Gunung Kelud.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Juni 2017 di Rumah Kaca Fakultas

Pertanian Universitas Brawijaya, Malang. Analisis kimia tanah dilakukan di Laboratorium Kimia Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang. Tanah sebagai media tanam yang digunakan adalah tanah terdampak letusan Gunung Kelud dengan aplikasi pupuk kompos dan urea yang diperoleh dari penelitian sebelumnya (Putri, 2016). Hasil analisis awal tanah terdampak letusan Gunung Kelud diperoleh dari penelitian sebelumnya (Putri, 2016) yang disajikan pada Tabel 1, sedangkan hasil analisis residu tanah aplikasi urea dan kompos pada tanah terdampak letusan Gunung Kelud disajikan pada Tabel 2. Bahan tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus*) varietas Garibar Pupuk dasar yang diberikan sebelum tanam adalah pupuk urea sebagai sumber N sebesar 130,4 kg ha⁻¹, pupuk SP36 sebagai sumber P 166,7 kg ha⁻¹ dan pupuk KCl sebagai sumber K 100 kg ha⁻¹. dan pupuk kompos kotoran kambing digunakan sebagai campuran media tanam sekaligus sebagai perlakuan dalam penelitian.

Tabel 1. Analisis tanah awal

Parameter	Metode	Satuan	Hasil Analisis	Kriteria*
pH H ₂ O	pH (H ₂ O) 1:1	pH	5,29	Masam
N-total	Kjeldahl	%	0,065	Sangat rendah
P-total	HCl 25%	me 100g ⁻¹	46,27	Tinggi
K-total	HCl 25%	me 100g ⁻¹	23,26	Sedang
C-organik	Walkey dan Black	%	0,1	Sangat rendah
%BO	-	%	0,17	-
C/N Rasio	Perhitungan	-	1,54	Sangat rendah
Ca-dd	1 M NH ₄ Oac, pH 7	me 100g ⁻¹	8,67	Sangat tinggi
Mg-dd	1 M NH ₄ Oac, pH 7	me 100g ⁻¹	0,62	Tinggi
Na-dd	Flame-photometer	me 100g ⁻¹	0,33	Rendah
KB	Perhitungan	%	53,67	Sedang
KTK	NH ₄ Oac	me 100g ⁻¹	3,25	Sangat rendah
SO ₄ ²⁻	Turbidimetri	me 100g ⁻¹	0	-
Asam Humat	Walkey dan Black	%	0,03	Sangat rendah
Asam Fulvat	Walkey dan Black	%	0,04	Sangat rendah
Kadar air	Gravimetri	%	3,18	-
Tekstur	Pipet	%	Pasir 65	Lempung
			Debu 29	berpasir
			Liat 6	

Keterangan: Kriteria penilaian berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009)

Penelitian ini terdiri dari dua set percobaan yaitu 15 polibag tanah inkubasi dan 15 polibag tanah dengan tanaman okra, metode penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan; dimana A1: 2/3 tanah residu (urea 100%) + 1/3 kompos kotoran kambing; A2: 2/3 tanah residu (kompos kotoran ayam 100%) + 1/3 kompos kotoran kambing; A3: 2/3 tanah residu (kompos kotoran sapi 100%) + 1/3 kompos kotoran kambing; A4: 2/3 tanah residu (urea 50% + kompos kotoran ayam 50%) + 1/3 kompos kotoran kambing; A5: 2/3 tanah residu (urea 50% + kompos kotoran sapi 50%)

+ 1/3 kompos kotoran kambing. Pengamatan tanah dilakukan pada 4 dan 8 minggu setelah inkubasi untuk analisis sifat kimia tanah meliputi KTK, pH, C/N rasio dan C-organik. Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan pada 2, 4, 6, dan 8 MST meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman. Data yang diperoleh untuk di olah dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) berdasarkan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Apabila pada perlakuan terdapat pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan taraf 5 % untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Tabel 2. Hasil analisis residu tanah terdampak letusan Gunung Kelud

Kode	pH	*	C- organik	*	N total	*	C/N	*	KTK	*	P tersedia	*	K- dd	*
U1	5,3	M	0,75	SR	0,04	SR	18,73	T	6,41	R	147,33	7	0,10	SR
U2	5,6	AM	0,60	SR	0,04	SR	15,00	S	9,60	R	127,11	S	0,20	SR
U3	5,6	AM	0,75	SR	0,04	SR	18,75	T	5,34	R	121,47	T	0,17	SR
U4	5,4	M	0,67	SR	0,04	SR	16,75	T	8,53	R	121,35	T	0,10	SR
U5	5,6	AM	0,75	SR	0,04	SR	18,75	T	8,53	R	122,82	T	0,13	SR

Keterangan: Kriteria berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009). *: kriteria; M: masam; AM: agak masam; SR: sangat rendah; S: sedang; T: tinggi; ST: sangat tinggi. U1: urea 100%; U2: kompos kotoran ayam 100%; U3: kompos kotoran sapi 100%; U4: urea 50% + kompos kotoran ayam 50%; U5: urea

Hasil dan Pembahasan

pH tanah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi kompos kotoran kambing tidak berpengaruh nyata terhadap pH tanah terdampak letusan Gunung Kelud (Tabel 3). Pada pengamatan 4 dan 8 MSI (masa setelah inkubasi) memiliki kriteria pH tanah netral untuk seluruh perlakuan. Secara umum, perlakuan residu urea dan kompos dengan aplikasi kompos kotoran kambing yang difungsikan sebagai bahan campuran media tanam dapat meningkatkan pH pada tanah terdampak letusan Gunung Kelud, dari kriteria masam menjadi netral jika dibandingkan dengan pH tanah pada hasil analisis residu tanah (Tabel 2). Awodun (2007) menyatakan bahwa penambahan kompos kotoran kambing 8 t ha⁻¹ dapat meningkatkan pH tanah. Hal serupa dilaporkan oleh Uwah dan Eyo (2014)

bahwa aplikasi kompos kotoran kambing 20 t ha⁻¹ meningkatkan pH tanah sebesar 32,3% dibandingkan kontrol. Menurut Mupondi *et al.*, (2006), peningkatan pH pada penambahan kompos kotoran kambing dapat disebabkan oleh proses amonifikasi. Pupuk anorganik menambah nitrogen sebagai NH₄⁺ dan kemudian melepaskan ion H⁺ melalui oksidasi (Rosmarkan dan Yuwono, 2002).

C-organik tanah

Karbon merupakan komponen terbesar dalam bahan organik sehingga penambahan bahan organik akan meningkatkan karbon pada tanah (Utami dan Handayani, 2003). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi kompos kotoran kambing tidak berpengaruh nyata terhadap C-organik tanah terdampak letusan Gunung Kelud. Hasil perlakuan residu urea dan kompos dengan aplikasi kompos kotoran kambing di sajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Efek residu dengan aplikasi kompos kotoran kambing terhadap pH tanah

Perlakuan	pH					
	0 MSI		4 MSI		8 MSI	
A1	5,3	M	6,97	N	7,30	N
A2	5,6	AM	6,90	N	7,37	N
A3	5,6	AM	6,87	N	7,30	N
A4	5,4	M	7,03	N	7,27	N
A5	5,6	AM	6,93	N	7,37	N

Keterangan: M=masam, N = netral, AM = agak masam (Balai Penelitian Tanah, 2009). MSI = minggu setelah inkubasi. A1: 2/3 tanah residu (urea 100%) + 1/3 kompos kotoran kambing; A2: 2/3 tanah residu (kompos kotoran ayam 100%) + 1/3 kompos kotoran kambing; A3: 2/3 tanah residu (kompos kotoran Sapi 100%) + 1/3 kompos kotoran kambing; A4: 2/3 tanah residu (urea 50% + kompos kotoran ayam 50%) + 1/3 kompos kotoran kambing; A5: 2/3 tanah residu (urea 50% + kompos kotoran sapi 50%) + 1/3 kompos kotoran kambing.

Tabel 4. Efek residu dengan aplikasi kompos kotoran kambing terhadap C-organik tanah

Perlakuan	C-organik (%)					
	0 MSI		4 MSI		8 MSI	
A1	0,75	SR	0,51	SR	0,89	SR
A2	0,60	SR	0,51	SR	0,89	SR
A3	0,75	SR	0,69	SR	0,90	SR
A4	0,67	SR	0,71	SR	0,83	SR
A5	0,75	SR	0,73	SR	0,85	SR

Keterangan: SR = sangat rendah (Balai Penelitian Tanah, 2009). MSI = minggu setelah inkubasi. Kode perlakuan sama dengan Tabel 3.

Tabel 4 menunjukkan hasil perlakuan dengan aplikasi kompos kotoran kambing terhadap C-organik tidak mengubah kriteria tanah sebelumnya yang sangat rendah. Kadar C-organik tanah pada pengamatan 4 MSI terjadi penurunan dibandingkan kadar C-organik pada 0 MSI. Namun, pada pengamatan 4-8 MSI kadar C-organik tanah meningkat. Menurut Dharmawan (2017), tanah inkubasi yang di tambahkan pupuk kandang kambing (2,5 ton ha⁻¹) nilai C-organik tanah menurun pada 4 MSI dan 6 MSI dibandingkan nilai C-organik pada 2 MSI. Menurut Aziz, Muyassir dan Bakhtiar, (2012) bahwa penurunan kadar C-organik ini diduga disebabkan oleh aktivitas organisme tanah yang memanfaatkan senyawa karbon untuk pembentukan sel-sel tubuhnya dan sebagian lagi dibebaskan dalam bentuk CO₂ selama proses dekomposisi sehingga kadar C-organik menjadi berkurang. Peningkatan kadar C-organik dikarenakan pengaplikasian kompos kotoran kambing. Hal ini didukung

oleh pernyataan Syukur (2005), bahwa penambahan bahan organik berbanding lurus dengan peningkatan C-organik tanah. Awodun (2007) menambahkan bahwa perlakuan 8 t ha⁻¹ kompos kotoran kambing pada 12 MSI dapat meningkatkan kandungan bahan organik (C-organik) dibandingkan perlakuan kontrol.

C/N rasio tanah

C/N rasio suatu bahan organik terkait dengan pengaruh bahan tersebut terhadap ketersediaan N bagi tanaman dan tingkat laju dekomposisi bahan organik di dalam tanah. (Munawar, 2011). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi kompos kotoran kambing berpengaruh nyata terhadap peningkatan C/N rasio tanah terdampak letusan Gunung Kelud pada pengamatan 4 MSI. Namun, tidak berpengaruh nyata terhadap C/N rasio pada pengamatan 8 MSI. Hasil perlakuan residu urea dan kompos dengan aplikasi kompos kotoran kambing disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Efek residu dengan aplikasi kompos kotoran kambing terhadap N-total dan C/N rasio tanah

Perlakuan	N-total*			C/N rasio			
	0 MSI	4 MSI	8 MSI	0 MSI	4 MSI	*	8 MSI
A1	0,04 sr	0,28 s	0,39 s	18,75 t	1,82 sr	b	2,28 sr
A2	0,04 sr	0,36 s	0,44 s	15,00 s	1,41 sr	a	2,02 sr
A3	0,04 sr	0,33 s	0,39 s	18,75 t	2,09 sr	ab	2,31 sr
A4	0,04 sr	0,33 s	0,44 s	16,75 t	2,15 sr	ab	1,89 sr
A5	0,04 sr	0,33 s	0,38 s	18,75 t	2,21 sr	b	2,24 sr

Keterangan: Kriteria berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009). sr: sangat rendah; s: sedang; t: tinggi. MSI = minggu setelah inkubasi. Kode perlakuan sama dengan Tabel 3. *Atsari (2017).

Tabel 5 menunjukkan bahwa dari hasil perhitungan kadar C-organik dan N-total tanah didapatkan nilai C/N rasio tanah pada pengamatan 4 dan 8 MSI menurun menjadi kriteria sangat rendah jika dibandingkan dengan hasil analisis residu tanah awal (0 MSI) yang memiliki kriteria sedang hingga tinggi (15-18,75). Hal ini dikarenakan nilai C-organik pada hasil pengamatan 4 dan 8 MSI mengalami penurunan (Tabel 6) sedangkan N-total mengalami peningkatan (Tabel 7) sehingga berpengaruh terhadap nilai C/N rasio. Hal ini didukung oleh penelitian Uwah dan Eyo (2014) menyatakan bahwa aplikasi kompos kotoran kambing dapat meningkatkan kadar N-total, P-tersedia, dan pH tanah sehingga dapat

mempengaruhi sifat kimia tanah lainnya yaitu nilai C/N rasio. Khalil *et al.* (2001) menjelaskan bahwa mineralisasi pupuk organik di tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu sifat dan jenis tanah, kedalaman tanah, pH, suhu, kelembaban tanah, C/N rasio dan kadar lignin.

KTK tanah

Hasil analisis ragam (Anova) menunjukkan bahwa aplikasi kompos kotoran kambing tidak memberikan pengaruh nyata terhadap KTK pada tanah terdampak letusan Gunung Kelud. Hasil perlakuan residu urea dan kompos dengan aplikasi kompos kotoran kambing disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Efek residu dengan aplikasi kompos kotoran kambing terhadap KTK tanah

Perlakuan	KTK (me 100g ⁻¹)					
	0 MSI		4 MSI		8 MSI	
A1	6,41	r	12,98	r	17,54	s
A2	9,60	r	12,98	r	13,68	r
A3	5,34	r	13,33	r	18,24	s
A4	8,53	r	7,72	r	15,79	r
A5	8,53	r	9,47	r	14,03	r

Keterangan: Kriteria berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009). r: rendah; s: sedang. MSI = minggu setelah inkubasi. Kode perlakuan sama dengan Tabel 3.

Tabel 6 menunjukkan bahwa pada pengamatan 4 dan 8 MSI memiliki kriteria KTK tanah rendah hingga sedang. Nilai KTK tertinggi didapatkan pada perlakuan A3 sebesar 13,33 me 100g⁻¹, sedangkan nilai KTK terendah pada perlakuan A4 (7,72 me 100g⁻¹) pada 4 MSI. Nilai KTK tertinggi pada 8 MSI juga terdapat pada perlakuan A3 sebesar 18,24 me 100g⁻¹,

sedangkan nilai KTK terendah pada perlakuan A2 (13,68 me 100g⁻¹). Secara umum, aplikasi kompos kotoran kambing yang digunakan sebagai campuran media tanam dapat meningkatkan KTK pada tanah terdampak letusan Gunung Kelud, jika dibandingkan dengan KTK tanah pada hasil analisis residu tanah (Tabel 4). Hal ini sesuai dengan

penelitian Uwah dan Eyo (2014), menyatakan bahwa aplikasi kompos kotoran kambing dapat meningkatkan KTK tanah, dengan hasil tertinggi pada penambahan sebesar 20 t ha⁻¹. Menurut penelitian Utami *et al.* (2017) melaporkan bahwa KTK dengan perlakuan bahan organik mengalami peningkatan lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol, hal ini dikarenakan bahan organik berpotensi meningkatkan muatan negatif didalam tanah, sehingga dapat meningkatkan KTK. Syukur (2005) menyatakan bahwa pemberian bahan organik dapat meningkatkan kapasitas tukar kation dan daya ikat hara, serta sebagai sumber karbon, mineral dan energi bagi mikroba.

Tinggi tanaman Okra

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan selama masa vegetatif, dimulai dari tanaman berumur 2 MST hingga 8 MST. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan residu urea dan kompos dengan aplikasi kompos kotoran

kambing memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman Okra pada pengamatan 4 MST, 6 MST, dan 8 MST. Akan tetapi, perlakuan tersebut tidak berpengaruh nyata pada 2 MST. Hal ini sesuai dengan penelitian Khandaker, *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa aplikasi kompos kotoran kambing secara nyata mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman Okra dibandingkan kontrol. Nweke *et al.* (2013) melaporkan bahwa perlakuan kompos kotoran ayam dan kompos kotoran kambing tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun Okra. Tabel 7 menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada perlakuan A5 pada pengamatan 4, 6, dan 8 MST mencatatkan nilai tertinggi, yaitu 28,83 cm, 47,33 cm dan 55,17 cm. Hal ini sesuai dengan penelitian Gudugi (2013) melaporkan bahwa kombinasi perlakuan 120 kg NPK + 15 t ha⁻¹ pupuk kandang sapi secara nyata mampu meningkatkan tinggi tanaman Okra dengan hasil terbaik.

Tabel 7. Efek residu dengan aplikasi kompos kotoran kambing terhadap tinggi tanaman Okra

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)						
	2 MST	4 MST	*	6 MST	*	8 MST	*
A1	14,33	23,17	a	41,00	a	51,67	b
A2	13,83	27,00	b	42,50	a	48,67	a
A3	14,00	27,17	b	44,83	b	52,50	b
A4	13,17	25,00	a	40,50	a	48,17	a
A5	14,33	28,83	b	47,33	c	55,17	c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada uji DMRT taraf *5% (P<0,05). MST = minggu setelah tanaam. Kode perlakuan sama dengan Tabel 3.

Aplikasi kompos kotoran kambing pada residu tanah tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada pengamatan 2 MST, hal ini dikarenakan pupuk kompos dalam menyediakan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman membutuhkan waktu lebih lama. Menurut penelitian Asroh (2010), bahwa pemberian pupuk kandang tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, hal ini diduga bahwa kebutuhan hara untuk tanaman sudah terpenuhi oleh unsur hara yang terdapat pada tanah awal, sedangkan pemberian pupuk kandang kandungan haranya lambat tersedia untuk pertumbuhan dan produksi tanaman.

Hasil penelitian ini menunjukan tinggi tanaman Okra pada 8 MST yaitu berkisar antara 48,17-55,17 cm lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Awodun (2007). Kompos kotoran kambing juga mengandung asam humat sebesar 1,02%, dimana ikut berperan dalam menambah unsur hara yang di butuhkan untuk pertumbuhan tanaman Okra. Menurut Kirn, Kashif, dan Yaseen (2010) melaporkan bahwa asam humat memiliki peranan penting dalam menstimulasi pertumbuhan tanaman Okra, namun tidak mampu meningkatkan hasil tanaman saat mengurangi dari dosis pupuk NPK yang dianjurkan. Suntari *et al.* (2015)

menambahkan bahwa perlakuan urea-asam humat dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman padi (tinggi tanaman dan jumlah anakan) dibandingkan perlakuan urea saja.

Jumlah daun tanaman Okra

Hasil analisis ragam (Anova) menunjukkan bahwa perlakuan residu urea dan kompos dengan aplikasi kompos kotoran kambing tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada 2 MST, 4 MST, dan 6 MST. Namun, perlakuan tersebut berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada pengamatan 8 MST. Tabel 8

menunjukkan bahwa rerata jumlah daun tertinggi pada 8 MST diperoleh dari perlakuan A3 dengan 13 helai, sedangkan rerata jumlah daun terendah diperoleh dari perlakuan A1 dengan 9 helai. Jumlah daun pada perlakuan A3 berbeda nyata dengan perlakuan A1, A2, dan A4, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan A5. Hal ini sesuai dengan penelitian Gulshan *et al.* (2013) melaporkan bahwa aplikasi kompos kotoran kambing secara nyata mampu meningkatkan jumlah daun tanaman Okra.

Tabel 8. Efek residu dengan aplikasi kompos kotoran kambing terhadap jumlah daun tanaman Okra

Perlakuan	Jumlah daun (helai)				*
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	
A1	4	6	8	9	a
A2	4	7	9	10	ab
A3	4	7	10	13	c
A4	4	7	10	11	abc
A5	4	7	9	12	bc

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada uji DMRT taraf *5% ($P < 0,05$). MST = minggu setelah tanaam. Kode perlakuan sama dengan Tabel 3.

Peningkatan jumlah daun tersebut karena adanya perbaikan sifat kimia pada tanah terdampak letusan Gunung Kelud oleh aplikasi kompos kotoran kambing. Munawar (2011) menyatakan bahwa tanah dengan kandungan bahan organik tinggi mampu mengikat dan menyimpan unsur-unsur hara tanaman. Begitu juga jika KTK meningkat, maka tanah akan mengikat lebih banyak unsur hara dan melepaskannya untuk pertumbuhan tanaman. Nweke *et al.* (2013) menambahkan bahwa peningkatan pada pertumbuhan tanaman Okra tersebut dikaitkan dengan kemampuan pupuk kompos dalam meningkatkan kandungan bahan organik tanah. Peningkatan jumlah daun oleh penambahan pupuk kompos juga karena adanya peningkatan kapasitas pertukaran kation dan kapasitas menahan air (Nweke *et al.*, 2013).

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan tentang efek residu urea dan kompos dengan aplikasi

kompos kotoran kambing dengan perbandingan 2:1 dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh nyata terhadap sifat kimia tanah berupa pH, C-organik, KTK pada tanah terdampak letusan Gunung Kelud, kecuali C/N rasio pada 4 MSI. Terdapat pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada 4 MST, 6 MST, dan 8 MST, serta jumlah daun pada 8 MST.

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). Salatiga: Warta Perkaretan 2015. 34(1): 19-30.
- Asroh, A. 2010. Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Interval Pemberian Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* Saccharata Linn). Fakultas Pertanian Universitas Baturaja. Jurnal Agronobis 2(4): 1-6.
- Atsari, A.D. 2017. Efek Residu Urea dan Kompos

- dengan Aplikasi Kompos Kambing Terhadap Ketersediaan dan serapan N P K serta Hasil Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus*) pada Tanah Terdampak Letusan Gunung Kelud. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya
- Awodun, M.A. 2007. Effect of goat manure and urea fertilizer on soil, growth, and yield of Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench). Journal of Agricultural Research 2(7): 632–636.
- Aziz, A., Muyassir, M. dan Bakhtiar, B. 2012. Perbedaan jarak tanam dan dosis pupuk kandang terhadap sifat kimia tanah dan hasil padi sawah. Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan 1(2): 120-125.
- Balai Penelitian Tanah. 2009. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Petunjuk dan Teknis. Edisi 2. Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian. 234pp.
- Dharmawan, P. 2017. Pengaruh Aplikasi Multi Isolat *Rhizobium* sp. dan Beberapa Pupuk Kandang Terhadap Ketersediaan dan Serapan P K Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) pada Lahan Kering Masam. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Gudugi, I.A.S. 2013. Effect of cow dung and variety on the growth and yield of okra (*Abelmoschus esculentus* L.). Journal of Experimental Biology 3(2): 495–498.
- Gulshan, H.M.S., Javid, S., Meryem, T., Atta, M.I. and M. Aminuddin. 2013. Effects of animal manure on the growth and development of okra (*Abelmoschus esculentus* L.). Journal of Agricultural and Biological Science 8(3): 213-218.
- Hariadi, Y.C., Nurhayati, A.Y. and Hariyani, P. 2016. Biophysical monitoring on the effect on different composition of goat and cow manure on the growth response of maize to support sustainability. International Journal of Agriculture 9 : 118-127.
- Idiok, A.U.A., Udo, I.A. and Braide., E.I. 2012. The Use of human urine as an organic fertilizer in the production of okra (*Abelmoschus esculentus* L.) in South Eastern Nigeria. Resources, Conservation and Recycling 62: 14–20.
- Khalil, M.I., Van, C.O., Boeckn, P. and Rosenani, A.B. 2001. Nitrogen transformation and emission of greenhouse gases from three acid soil of humid tropics amended with N sources and moisture regime. Communication in Soil Science and Plant Analysis 32: 2893-2907.
- Khandaker, M.M., Jusoh, N., Hafiza, N.A.A.R. and Ismail, S.Z. 2017. The effect of different types of organic fertilizers on growth and yield of *Abelmoschus esculentus*. Moench (Okra). Bulgarian Journal of Agricultural Science 23(1): 119-125
- Kirn, A., Kashif, S.R. and Yaseen, M. 2010. Using indigenous humic acid from lignite to increase growth and yield of okra (*Abelmoschus esculentus* L.). Soil and Environment 29(2):187-191.
- Munawar, A. 2011. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. IPB Press, p.77-186.
- Mupondi, L.T., Mnkeni, P.N.S. and Brutsch, M.O. 2006. The effects of goat manure, sewage sludge and effective microorganisms on the composting of pine bark. Compost Science & Utilization 14(3): 201-210.
- Nweke, I.A., Ijearu, S.I. and Igili, D.N. 2013. Effect of different sources of animal manure on the growth and yield of okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) in Ustoxic Dystropept at Enugu South Eastern, Nigeria. Journal of Scientific & Technology Research 2(3): 1-3.
- Putri, R.A. 2016. Aplikasi Kompos dan Urea Terhadap Ketersediaan dan Serapan NPK, serta Hasil Jagung (*Zea Mays*) pada Tanah Dampak Letusan Gunung Kelud. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Rosmarkan, A. dan N.W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius, Yogyakarta. p.156-180.
- Suntari, R., Retnowati, R., Soemarno, dan Munir, M. 2015. Determination of urea-humic acid dosage of vertisols on the growth and production of rice. Agrivita Journal of Agriculture Science 35(2): 185-192.
- Syukur, A. 2005. Pengaruh pemberian bahan organik terhadap sifat-sifat tanah dan pertumbuhan *Caisim* di tanah pasir pantai. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan. 5 (1): 30-38.
- Uka, U.N., Chukwuka, K.S. and Iwuagwu, M. 2013. Relative effect of organic and inorganic fertilizer on the growth of okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench). Journal of Agricultural Sciences. 58 (3): 159-166.
- Utami, S. N. H. dan S. Handayani. 2003. Sifat Kimia Tanah Entisol pada Sistem Pertanian Organik. Jurnal ilmu pertanian. 10(2): 63-69.
- Utami, S., Agustina. C, Wicaksono. K.S, Prasajo. B.D., and Hanifa. H. 2017. Utilization of locally available organic matter to improve chemical properties of pyroclastic materials from Mount Kelud of East Java. Journal of Degraded And Mining Lands Management 4 (2): 717-721.
- Uwah, D.F. and Eyo, V.E.. 2014. Effects of number and rate of goat manure application on soil properties, growth and yield of sweet maize (*Zea mays* L. saccharata Strut). Sustainable Agriculture Research 3 (4) : 75-83.
- Yulia, A.E. dan Murniati. 2010. Aplikasi pupuk organik pada tanaman *Caisim* untuk dua kali penanaman. Jurnal Teknobiologi 1(2): 19 – 26.