

PENGARUH KOMBINASI ABU VULKANIK MERAPI, PUPUK ORGANIK DAN TANAH MINERAL TERHADAP SIFAT FISIKO-KIMIA MEDIA TANAM SERTA PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)

Nurlaeny, N., Saribun, D.S. dan Hudaya, R.

Jurusan Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung-Sumedang Km 21 Jatinangor 45363

E-mail: nenny_nurlaeny@yahoo.de

ABSTRAK

Kerugian serius yang ditimbulkan bagi areal pertanian akibat material vulkanik yang dikeluarkan saat gunung berapi meletus terutama ditentukan oleh ketebalan lapisan abu, musim dan intensitas curah hujan serta jenis dan fase pertumbuhan tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh kombinasi abu vulkanik Merapi, pupuk kandang sapi dan tanah mineral terhadap sifat fisiko-kimia media tanam dengan indikator pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.) Percobaan dilakukan dalam rumah kaca dari bulan Februari-Juli 2011 di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran dengan ketinggian tempat \pm 740 m dpl. Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak kelompok faktor tunggal dengan sembilan kombinasi perlakuan dan tiga kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berbagai kombinasi media tanam yang terdiri dari abu vulkanik Merapi, pupuk kandang sapi dan tanah mineral memberikan pengaruh yang sangat nyata (α .01) terhadap kandungan C-organik, asam humat-fulvat, bobot isi dan bobot kering pupus tanaman jagung. Kandungan C-organik dan asam humat-fulvat mempunyai korelasi positif dengan bobot kering pupus tanaman, tetapi bobot isi media tanam berkorelasi negatif dengan bobot kering pupus tanaman.

Kata kunci: abu vulkanik Merapi, asam humat-fulvat, C-organik, pupuk kandang sapi

EFFECTS OF MERAPI VOLCANIC ASH, MANURE AND MINERAL SOIL ON PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF GROWING MEDIA AND MAIZE (*Zea mays* L.) PLANT GROWTH

ABSTRACT

Volcanic ash fall can have serious detrimental effects on agricultural crops depending on ash thickness, timing and intensity of subsequent rainfall, the type and growing condition of a crop. The purpose of this research was to evaluate the effects of combination of Merapi volcanic ash, cow manure and mineral soil on some physicochemical properties of growing media. The pot experiment in a screen house was carried out from February-July 2011, in the experiment field of Agriculture Faculty, Padjadjaran University Jatinangor at \pm 740 m above sea level. The experiment used a randomized block design, which arranged in one factor, nine combination treatments and three replications. Results of this research showed that combination of Merapi volcanic ash, cow manure and mineral soil as growing media gave highly significant effects (α .01) on organic-C, humic-fulvic acids, bulk density and dry weight of maize. There was a positive correlation between dry weight of maize with organic-C and humic-fulvic acids content, but it had a negative correlation with bulk density of its growing media.

Key words: Merapi volcanic ash, humic-fulvic acids, organic-C, cow manure

PENDAHULUAN

Material vulkanik yang berasal dari letusan gunung Merapi pada tanggal 26 Oktober 2010 berpotensi meningkatkan kesuburan lahan pertanian di kemudian hari. Menurut Shoji dan Takahashi (2002) material ini merupakan bahan yang kaya akan unsur-unsur hara, sehingga dapat

memerbaharui sumberdaya lahan. Meskipun demikian, timbunan material vulkanik dalam jumlah banyak juga dapat berdampak negatif bagi pertumbuhan tanaman terutama terhadap tanah sebagai media tumbuhnya. Masalah yang ditimbulkan pada lahan yang baru terdampak material vulkanik untuk dijadikan sebagai media tanam adalah sifat fisik, kimia dan biologinya

yang tidak mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

Berdasarkan kadar silikanya, batuan hasil erupsi gunung berapi dapat dikelompokkan menjadi batu vulkanik masam (kadar $\text{SiO}_2 > 65\%$), sedang ($35-65\%$) dan basa ($< 35\%$) (McGeary *et al.*, 2002). Tingginya kadar Si, Al dan Fe dalam material vulkanik Merapi akan memberikan dampak yang sangat merugikan bagi pertumbuhan tanaman dan kesehatan tanah. Diketahui bahwa material vulkanik belum dapat menyumbangkan unsur hara bagi tanaman, karena merupakan bahan baru (*recent material*) yang belum mengalami pelapukan sempurna dan juga didominasi fraksi pasir menjadikan material vulkanik ini tidak dapat menahan air.

Hardjowigeno (2003) menyatakan bahwa bobot isi (*bulk density*) menunjukkan perbandingan antara berat tanah kering dengan volume tanah, termasuk volume pori-pori tanah. Bobot isi tanah merupakan petunjuk kepadatan tanah, dimana semakin tinggi bobot isi tanah semakin sulit untuk meneruskan air atau ditembus akar tanaman.

Berbagai jenis bahan organik mampu memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi suatu media tanam (Lengkong dan Kawuluan, 2008). Fungsi utama bahan organik antara lain memperbaiki struktur tanah dan daya simpan air, memasok unsur hara dan asam-asam organik untuk melepaskan ikatan-ikatan material secara kimia, meningkatkan kapasitas tukar kation dan daya ikat hara, serta sebagai sumber karbon, mineral dan energi bagi mikroba (Syukur dan Harsono, 2008). Ameliorasi dengan bahan organik merupakan salah satu alternatif yang mampu meminimalisasi dampak negatif dari kandungan unsur kimia berlebih pada suatu media tanam. Melalui proses khelasi, kelebihan unsur-unsur kimia yang bersifat toksik bagi tanaman akan dikurangi atau dikhelat oleh adanya bahan-bahan pembenah tanah (Clemens *et al.*, 1990).

Asam humat-fulvat merupakan fraksi bahan organik yang mempunyai peranan penting dalam reaksi kimia di dalam tanah. Besarnya kandungan total asam humat-fulvat dalam bahan organik berkorelasi dengan besarnya kandungan lignin dan polifenol (Fox *et al.*, 1990). Melalui pembentukan khelat logam-

organik, asam-asam organik akan melarutkan mineral-mineral primer dan sekunder yang ada di dalam media tanam dan selanjutnya akan menjadi tersedia bagi tanaman (Foy *et al.*, 1978). Makin besar afinitas kation logam terhadap asam humat-fulvat, maka semakin mudah terlepasnya kation dari permukaan berbagai jenis mineral.

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi perubahan sifat-sifat fisik dan kimia yang terjadi dalam media tanam yang terdiri dari kombinasi abu vulkanik Merapi, pupuk kandang sapi dan tanah mineral Inceptisol yang berasal dari lapisan subsoil. Parameter yang diamati ditujukan untuk mengetahui hubungan antara bobot kering pupus tanaman jagung (*Zea mays* L.) dengan kandungan C-organik, asam humat-fulvat, dan bobot isi media tanam.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan pot plastik bervolume 10 kg yang dilaksanakan pada bulan Februari-Juli 2011 dalam rumah kaca (*screen house*) di kebun percobaan Fakultas Pertanian UNPAD Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat dengan ketinggian tempat 740 m dpl. Material abu vulkanik Merapi diambil pada tanggal 18-19 Desember 2010 dari Dusun Somoketro, Kecamatan Salam, Kabupaten Magelang (± 17 km arah Utara dari kaki G. Merapi), pupuk kandang sapi berasal dari peternakan sapi PEDCA Jatinangor (Tabel 2a) dan tanah mineral ordo Inceptisols asal Jatinangor diambil dari lapisan subsoil (Tabel 2b). Tanaman indikator yang digunakan adalah jagung hibrida varietas Bisi-16 (*Zea mays* L.) dengan dosis pupuk dasar Urea (300 kg/ha), SP-18 (200 kg/ha), KCl (100 kg/ha) (Departemen Pertanian, 2004).

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan metode eksperimen dalam Rancangan Acak Kelompok faktor tunggal dengan sembilan kombinasi perlakuan. Kombinasi perlakuan terdiri atas (I) 0% abu vulkanik Merapi + 50% pupuk kandang sapi + 50% tanah mineral, (II) 40% abu vulkanik Merapi + 10% pupuk kandang sapi + 50% tanah mineral (III) 30% abu vulkanik Merapi + 20% pupuk kandang sapi + 50% tanah mineral, (IV) 20% abu vulkanik

Merapi + 30% pupuk kandang sapi + 50% tanah mineral, (V) 10% abu vulkanik Merapi + 40% pupuk kandang sapi + 50% tanah mineral, (VI) 40% abu vulkanik Merapi + 50% pupuk kandang sapi + 10% tanah mineral, (VII) 30% abu vulkanik Merapi + 50% pupuk kandang sapi + 20% tanah mineral, (VIII) 20% abu vulkanik Merapi + 50% pupuk kandang sapi + 30% tanah mineral, (IX) 10% abu vulkanik Merapi + 50% pupuk kandang sapi + 40% tanah mineral. Perlakuan tersebut diulang tiga kali sehingga total kombinasi perlakuan berjumlah 27 pot percobaan.

Tabel 1. Komposisi kimia abu vulkanik Merapi

No.	Parameter	Nilai
1.	SiO ₂ (%)	54,56
2.	Al ₂ O ₃ (%)	18,37
3.	Fe ₂ O ₃ (%)	18,59
5.	MgO (%)	2,45
6.	Na ₂ O (%)	3,62
7.	K ₂ O (%)	2,32
8.	MnO (%)	0,17
9.	TiO ₂ (%)	0,92
10.	P ₂ O ₅ (%)	0,32
11.	Kadar air (%)	0,11
12.	pH H ₂ O (1:2,5)	7,60
13.	pH KCl 1 N (1:2,5)	7,31
14.	SO ₄ (mg kg ⁻¹)	801
15.	Ca (mg kg ⁻¹)	442
16.	Mg (mg kg ⁻¹)	152
17.	C-organik** (%)	0,63
18.	N total **. (%)	0,14
19.	KTK** (cmol kg ⁻¹)	10,57
20.	Tekstur **: <ul style="list-style-type: none"> Pasir (%) Debu (%) Liat (%) 	70,2 10,0 19,8

Keterangan: Hasil Analisis di Pusat PPTMB, 2010

** Hasil Analisis di Lab. Kimia Tanah Fakultas Pertanian Unpad, 2011

Parameter pengamatan utama yang diuji secara statistik meliputi kandungan C-organik yang dianalisis dengan metode Walkley *et al.*, 1973 kandungan asam humat-fulvat dianalisis dengan pengekstrak 0,5 M NaOH/0,1 M Na₂P₂O₇ (Stevenson, 1994); bobot isi media tanam ditentukan dengan menghitung massa tanah per volume total tanah, dalam kondisi tanah basah maupun kering (Wesley, 1973) serta penimbangan

berat kering pupus tanaman jagung hibrida dilakukan pada fase pertumbuhan vegetatif akhir. Parameter penunjang dalam penelitian ini adalah sifat-sifat kimia pupuk kandang sapi, sifat fisika tanah mineral Inceptisol dan komponen pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang).

Pengaruh kombinasi perlakuan terhadap parameter yang diamati diuji secara statistik menggunakan analisis sidik ragam pada taraf nyata sampai sangat nyata (.05-.01%) sesuai rancangan percobaan yang digunakan. Perbedaan nilai rata-rata diantara kombinasi perlakuan diuji dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT). Hubungan antara bobot kering pupus tanaman jagung hibrida dengan kandungan C-organik, asam humat-fulvat dan bobot isi media tanam diuji dengan analisis regresi-korelasi (Gomez & Gomez, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa abu vulkanik Merapi yang digunakan dalam penelitian ini memiliki pH agak alkalis yaitu 7,60 dan didominasi oleh fraksi pasir sebanyak 70,2% (Tabel 1). Material vulkanik yang merupakan bahan baru (*recent material*) dipastikan belum dapat menyumbangkan unsur hara bagi tanaman karena belum mengalami pelapukan yang sempurna. Dominasi fraksi pasir juga menjadikan material vulkanik ini mempunyai kemampuan memegang air yang rendah yang ditunjukkan dari nilai kadar airnya sebesar 0,11%.

Pemberian amelioran pupuk kandang sapi dan tanah mineral Inceptisol pada berbagai kombinasi perlakuan (Tabel 2) menunjukkan adanya perbaikan sifat fisika dan kimia media tanam berbahan campuran abu vulkanik Merapi tersebut.

Pupuk kandang sapi yang mempunyai kandungan C-organik sebesar 38,38% (Tabel 3a) mampu meningkatkan kandungan bahan organik dalam media tanam. Menurut Hayes dan Clapp (2001) humus yang merupakan fraksi bahan organik mempunyai peranan penting bagi struktur dan porositas tanah. Selain merupakan koloid dengan luas permukaan spesifik yang tinggi, serta

mampu mempertukarkan kation dan anion, humus juga mampu memegang air sebanyak 4-6 kali lebih besar dari beratnya.

Tabel 2. Kombinasi perlakuan

	Perlakuan				Bobot (kg/pot)
	AVM (%)	PKS (%)	TM (%)	% Berat	
I	0	50	50	100	10
II	40	10	50	100	10
III	30	20	50	100	10
IV	20	30	50	100	10
V	10	40	50	100	10
VI	40	50	10	100	10
VII	30	50	20	100	10
VIII	20	50	30	100	10
IX	10	50	40	100	10

Keterangan: AVM = abu vulkanik Merapi; PKS = pupuk kandang sapi; TM = tanah mineral

Tabel 3a. Komposisi kimia pupuk kandang sapi

No	Parameter	Nilai
1.	pH H ₂ O	7,99
2.	KTK (cmol/kg)	18,50
3.	C organik (%)	38,38
4.	N total (%)	1,69
5.	P total (%)	0,41
6.	K total (%)	0,55
7.	Ca total (%)	3,27
8.	Mg total (%)	0,36
9.	C/N	23
11.	Kadar Air (%)	8,40
12.	Asam humat-fulvat (%)	0,42

Keterangan: Hasil Analisis di Lab. Kimia Tanah Fakultas Pertanian Unpad, 2011

Tingginya kandungan fraksi liat pada tanah mineral yang digunakan dalam penelitian ini (Tabel 3b) menunjukkan bahwa pada berbagai kombinasi media tanam ini, fraksi liat dengan muatan negatifnya berperan sebagai tapak jerapan (*cation exchanger*) bagi kation-kation hara yang berasal dari proses penguraian pupuk kandang sapi. Tang dan Rengel (2003) menyatakan bahwa partikel mineral liat dan bahan organik tanah merupakan sumber muatan negatif terbesar di dalam tanah.

Hasil uji statistik ($\alpha .01$) menunjukkan bahwa persentase abu vulkanik Merapi, pupuk kandang sapi dan tanah mineral dalam berbagai kombinasi media tanam secara

Tabel 3b. Komposisi kimia tanah mineral Inceptisol dari lapisan subsoil

No	Parameter	Nilai
1	pH H ₂ O (1: 2,5)	7,06
2	pH KCl 1 N (1 : 2,5)	6,85
3	C-Organik (%)	0,49
4	N-total (%)	0,12
5	C/N	4
6	P ₂ O ₅ Olsen (mg kg ⁻¹)	5,12
7	P ₂ O ₅ HCl 25% (mg 100 g ⁻¹)	5,02
8	K ₂ O HCl 25% (mg 100 g ⁻¹)	tt*)
9	Kation Dapat Tukar:	
	Ca (cmol kg ⁻¹)	3,4
	Mg (cmol kg ⁻¹)	4,2
	K (cmol kg ⁻¹)	0,1
	Na (cmol kg ⁻¹)	0,1
10.	KTK (cmol kg ⁻¹)	21,14
11.	Kejenuhan Basa (%)	36,90
12.	Al ⁺³ dd (cmol/kg)	0,03
13.	H ⁺ dd (cmol/kg)	0,37
14.	Tekstur:	
	Pasir (%)	7,3
	Debu (%)	31,2
	Liat (%)	61,5

Keterangan: tt*) = tidak terukur; Hasil Analisis di Lab. Kimia Tanah – Fakultas Pertanian Unpad, 2011.

nyata mempengaruhi kandungan C-organik (Tabel 4). Kombinasi 30% abu vulkanik Merapi, 50% pupuk kandang sapi dan 20% tanah mineral (perlakuan VII) memberikan kandungan C organik tertinggi (4,64%), sementara kandungan C organik terendah (0,43%), dihasilkan oleh kombinasi 40% abu vulkanik Merapi, 10% pupuk kandang sapi dan 50% tanah mineral (perlakuan II). Hal ini sejalan dengan pernyataan Syukur (2005), bahwa penambahan bahan organik berbanding lurus dengan peningkatan C-organik tanah dan sebaliknya. Meskipun demikian sifat fisika media tanam seperti tekstur, porositas, bobot isi dan kapasitas menahan air merupakan faktor yang juga harus diperhitungkan (Baldwin, 2006).

Peningkatan persentase pupuk kandang sapi secara nyata meningkatkan kandungan asam humat-fulvat pada media tanam (Tabel 4). Konsentrasi asam humat-fulvat tertinggi dalam media tanam (0,21%) disebabkan oleh

tingginya persentase pupuk kandang sapi dan rendahnya persentase abu vulkanik pada kombinasi perlakuan IX (10% abu vulkanik Merapi + 50% pupuk kandang sapi + 40% tanah mineral). Diduga selain media tanam mendapatkan sumbangan asam humat-fulvat dari pupuk kandang sapi (0,42%), aktivitas mikroba yang mendekomposisi pupuk organik juga akan menghasilkan sejumlah asam organik dari metabolitnya. Diketahui bahwa bakteri merupakan kelompok mikroba dekomposer yang jumlahnya paling banyak dan bersama dengan mikroba indigen dari tanah mineral akan memberikan kontribusi dalam menguraikan bahan organik, mensintesis asam-asam atau senyawa organik tertentu serta memicu proses mineralisasi N (Conte *et al.*, 2003; Winarso, 2005). Sebaliknya pada kombinasi perlakuan VI (40% abu vulkanik Merapi + 50% pupuk kandang sapi + 10% tanah mineral) menunjukkan konsentrasi asam humat-fulvat yang terendah (0,08%). Kondisi lingkungan media tanam yang tidak optimal untuk mendukung pertumbuhan dan aktivitas mikroba dekomposer diduga merupakan akibat dari dominannya material vulkanik yang masih baru.

Selain dapat meningkatkan kandungan C-organik, kapasitas menahan air, daya larut unsur hara P, K, Ca dan Mg, serta kapasitas tukar kation, pemberian pupuk organik juga mampu menurunkan kejenuhan Al serta bobot isi tanah (Lund dan Doss, 1980; Aidi

et al., 1996). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa media tanam yang mengandung 40-50% pupuk kandang sapi secara nyata (α .01) memberikan bobot isi yang rendah (0,58-0,61 g/cm³) (Tabel 4), sementara media tanam dengan persentase pupuk kandang sapi 10-30% menunjukkan nilai bobot isi yang lebih besar (1,09 g/cm³). Menurut Wesley (1973) bobot isi atau kerapatan isi tanah merupakan indikator kepadatan suatu jenis tanah, dimana makin tinggi nilai kerapatan isi tanah, makin sulit tanah tersebut untuk meneruskan air atau ditembus akar tanaman. Tingginya pemberian pupuk kandang sapi (40-50%) ke dalam media tanam ternyata mampu memperbaiki struktur tanah sehingga hal ini mendukung pendapat Yunus (2004) yang menyatakan bahwa semakin kecil angka kerapatan isi tanah, maka kegemburan tanah semakin meningkat.

Perbedaan perlakuan kombinasi media tanam menghasilkan pertumbuhan tanaman jagung hibrida yang beragam (Tabel 5a-c). Komponen pertumbuhan tanaman terbaik dihasilkan dari kombinasi 30% abu vulkanik Merapi, 50% pupuk kandang sapi dan 20% tanah mineral (perlakuan VII) dengan tinggi tanaman (200,3 cm), jumlah daun terbanyak (14 helai) dan diameter batang terbesar (3,20 cm). Sifat fisika media tanam yang mempunyai nisbah antara fraksi liat dan pasir yang berimbang, didukung oleh tingginya kandungan bahan organik pada perlakuan VII, menyebabkan daya

Tabel 4. Pengaruh kombinasi abu vulkanik Merapi, pupuk kandang sapi dan tanah mineral terhadap terhadap C-organik, asam humat-fulvat, bobot isi media tanam dan bobot kering pupus tanaman Jagung

Kombinasi perlakuan	C-organik (%)	Asam humat-fulvat (%)	Bobot isi (g/cm ³)	Bobot kering pupus (g/tanaman)
I 0 % AVM + 50 % PKS + 50 % TM	3,34 cde	0,11 ab	0,61 a	263,49 d
II 40 % AVM + 10 % PKS + 50 % TM	0,43 a	0,09 a	1,09 b	63,89 a
III 30 % AVM + 20 % PKS + 50 % TM	0,87 ab	0,09 a	0,83 ab	119,43 ab
IV 20 % AVM + 30 % PKS + 50 % TM	1,86 abc	0,10 ab	0,75 ab	171,84 bc
V 10 % AVM + 40 % PKS + 50 % TM	2,71 cd	0,13 abc	0,65 a	209,77 cd
VI 40 % AVM + 50 % PKS + 10 % TM	2,28 bcd	0,08 a	0,63 a	222,29 cd
VII 30 % AVM + 50 % PKS + 20 % TM	4,64 e	0,15 abc	0,58 a	277,90 d
VIII 20 % AVM + 50 % PKS + 30 % TM	3,08 cde	0,19 bc	0,58 a	283,27 d
IX 10 % AVM + 50 % PKS + 40 % TM	3,90 de	0,21 c	0,60 a	227,48 cd

Keterangan: AVM = abu vulkanik Merapi; PKS = pupuk kandang sapi; TM = tanah mineral Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%.

Tabel 5. Pengaruh kombinasi abu vulkanik Merapi, pupuk kandang sapi dan tanah mineral terhadap nilai rata-rata tinggi tanaman (a), jumlah daun (b) dan diameter batang (c)

a. Tinggi Tanaman (cm)

Perlakuan	Umur Tanaman (MST)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I	7,4	29,9	59,3	90,7	121,9	149,3	163,5	177,6
II	7,8	28,8	61,7	72,2	88,3	103,9	113,0	117,0
III	6,0	29,3	58,1	84,1	108,1	126,5	134,9	141,2
IV	7,4	30,1	57,1	86,3	113,0	133,7	149,0	162,0
V	9,3	35,8	66,4	94,2	123,2	150,4	168,8	183,5
VI	7,1	30,8	60,2	89,6	118,1	139,9	156,0	172,1
VII	7,7	30,0	59,0	89,8	125,1	154,6	176,3	200,3
VIII	9,0	34,0	63,6	88,9	127,7	151,7	167,7	185,8
IX	5,7	25,0	51,9	82,2	125,7	145,8	165,0	182,5

b. Rata-rata Jumlah Daun (helai)

Perlakuan	Umur Tanaman (MST)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I	3	5	8	9	11	13	13	13
II	2	5	8	8	8	10	10	11
III	2	5	8	9	10	11	11	12
IV	2	6	7	9	10	12	12	12
V	3	5	8	10	11	12	12	12
VI	2	5	8	9	10	11	12	12
VII	3	5	8	9	11	12	12	14
VIII	3	5	8	9	11	12	12	13
IX	2	5	8	9	11	12	12	12

c. Rata-rata Diameter Batang (cm)

Perlakuan	Umur tanaman (MST)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I	0,27	0,59	1,10	1,95	2,67	2,02	3,12	3,22
II	0,27	0,59	1,08	1,53	1,83	1,83	2,13	2,23
III	0,30	0,64	1,37	1,82	2,33	2,33	2,50	2,53
IV	0,27	0,70	1,25	1,90	2,20	2,43	2,53	2,63
V	0,27	0,71	1,43	1,73	2,17	2,43	2,58	2,82
VI	0,26	0,65	1,27	1,78	2,40	2,67	2,83	2,96
VII	0,25	0,61	1,33	2,02	2,53	2,83	3,10	3,20
VIII	0,28	0,6	1,42	2,10	2,88	2,90	3,13	3,20
IX	0,20	0,48	9,70	1,65	2,33	2,68	2,97	3,03

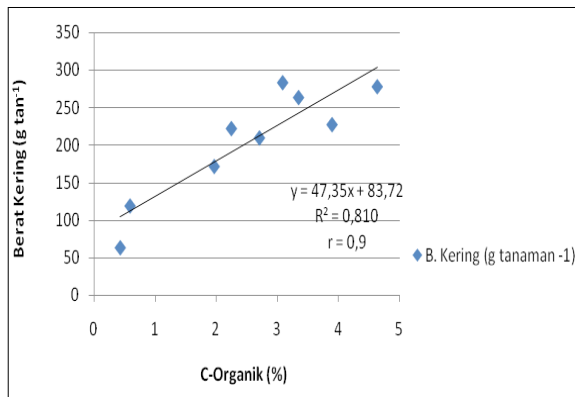
Keterangan: MST = minggu setelah tanam

pegang air, reaksi kimia dan proses penyerapan unsur hara oleh tanaman dapat berjalan dengan baik. Hal ini juga mendukung pernyataan Musfal (2010), bahwa banyaknya jumlah daun tanaman jagung berbanding lurus dengan pertumbuhan tinggi tanaman.

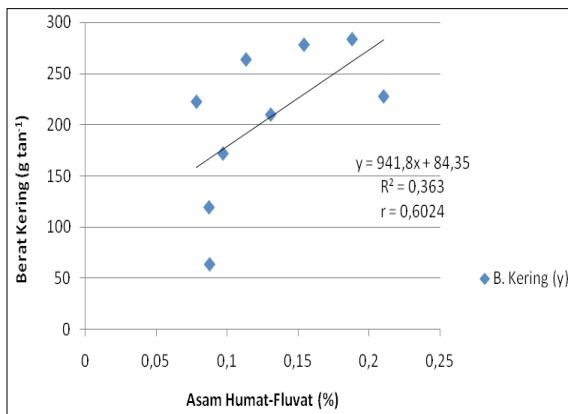
Peningkatan persentase abu vulkanik Merapi dan penurunan persentase pupuk kandang sapi pada kombinasi perlakuan II-VI menghasilkan nilai komponen pertumbuhan tanaman yang terendah. Diduga sifat fisik media tanam tidak optimal dalam mendukung

pertumbuhan tanaman. Ketidakseimbangan nisbah antara fraksi liat dan pasir dapat menyebabkan daya pegang air, reaksi kimia dan proses penyerapan unsur hara oleh akar tanaman tidak berlangsung dengan baik (Shoji dan Takahashi, 2002).

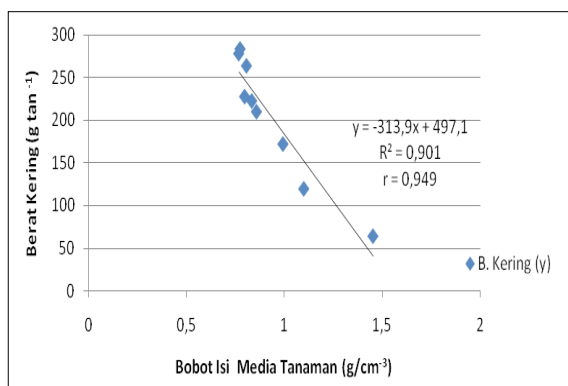
Indikator tentang hubungan antara sifat fisik dan sifat kimia dalam media tanam dicerminkan oleh bobot kering pupus tanaman jagung yang dihasilkan (Gambar 1a-c).



(a). C-organik



(b). asam humat-fulvat



(c). bobot isi media tanam

Gambar 1. Hubungan antara bobot kering pupus tanaman jagung dengan C-organik (a), asam humat-fulvat (b) dan bobot isi media tanam (c)

Hubungan antara bobot kering pupus tanaman jagung ($277,90-283,3 \text{ g tanaman}^{-1}$) (Tabel 4) dengan parameter C-organik memperlihatkan suatu korelasi positif yang ditunjukkan dengan persamaan regresi linier $Y = 47,35X + 83,72$ ($r = 0,90$); demikian juga dengan parameter asam humat-fulvat mempunyai persamaan regresi $Y = 941,8X + 84,35$ ($r = 0,60$). Sebaliknya, korelasi negatif antara bobot kering pupus tanaman jagung dengan bobot isi media tanam ditunjukkan oleh persamaan regresi $Y = -313,9x + 497,1$ ($r = 0,95$). Hal ini membuktikan bahwa angka bobot isi media tanam yang rendah akan meningkatkan kegemburan tanah yang selanjutnya berdampak terhadap banyaknya unsur hara yang terserap per satuan bobot biomassa tanaman yang dihasilkan (Musfal, 2010).

SIMPULAN

Kombinasi perlakuan abu vulkanik Merapi, pupuk kandang sapi dan tanah mineral Inceptisol berpengaruh nyata terhadap sifat fisiko-kimia media tanam. Kandungan C-organik, dan asam humat-fulvat pada media tanam berkorelasi positif dengan bobot kering pupus tanaman jagung, sedangkan bobot isi media tanam berkorelasi negatif dengan bobot kering pupus tanaman jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Aidi, N., Jumberi, A. & Ningsih. R.D. 1996. Peranan Pupuk Organik dalam Meningkatkan Hasil Padi Gogo di Lahan Kering. Prosiding Seminar Teknologi Sistem Usaha tani Lahan Rawa dan Lahan Kering. Balittra Banjarbaru: 567-578
- Baldwin, K.R., 2006. Soil Quality Consideration for Organic Farmers. NC State University: North Carolina: Cooperative Extension Service Publ.
- Clemens, D.F., Whitehurst, B.M. & Whitehurst, G.B., 1990. Chelates in Agriculture. Fertilizer Research 25:127-131.
- Conte, P.R. Spaccini, M. Chiarella, & Piccolo, A. 2003. Chemical Properties

- of Humic Substances in Soils of an Italian Volcanic System. *Geoderma*, 117: 243-250
- Departemen Pertanian, 2004. Sosialisasi Jagung Hibrida. On line: <http://deptan.go.id/> (Diakses pada 15 Juni 2011)
- Fiantis, D. 2000. Colloid-Surface Characteristics and Amelioration Problems of Some Volcanic Soils in West Sumatra, Indonesia. Ph. D. Thesis. Universiti Putra Malaysia, Serdang, Selangor, Malaysia. 315 p.
- Fox, R.H., Myers R.J.K. & Vallis I. 1990. The nitrogen mineralization rate of legume residues in soils as influenced by their polyphenol, lignin and nitrogen contents. *Plant Soil*, 129: 251-259.
- Foy, C.D., Chaney, R.L. & White, M.C. 1978. The physiology of metal toxicity in plants. *Ann. Rev. Plant Physiol*, 29:511-566
- Gomez, K.A. & Gomez, A.A. 1995. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian (Terjemahan)*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Hardjowigeno, S. 1987. *Ilmu Tanah*. Edisi Pertama. Jakarta: PT Mediatyama Sarana Perkasa.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Hayes, M.H.B., & Clapp C.E., 2001. Humic substances: considerations of compositions, aspects of structure, and environmental influences. *Soil Science* 166, 723-737. doi: 10.1097/00010694-200111000-00002.
- Lengkong, J.E. & Kawulusan, R.I. 2008. Pengelolaan Bahan Organik Untuk Memelihara Kesuburan Tanah. *Soil Environment* Agustus 2008. 6 (2): 91-97.
- Lund, F.Z. & Doss, B.D. 1980. Residual Effect of Dairy Cattle Manure on Plant Growth and Soil Properties. *Agron. J.* 72: 123-130.
- McGeary, D., Plummer, C.C & Carlson, D.H. 2002. *Physical Geology Earth Revealed*. McGraw Hill Higher Education. Boston. 574 p.
- Musfal, 2010. Potensi Cendawan Mikoriza Arbuskula untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Jagung. *J. Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 29 (4).
- Shoji, S. & Takahashi, T. 2002. Environmental and Agricultural Significance of Volcanic Ash Soils. *Jpn. J. Soil Sci. Plant Nutr*, 73: 113-135
- Stevenson, F.J., 1994. *Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reactions*, 2nd New York: Ed. Wiley.
- Syukur, A. 2005. Pengaruh Pemberian Bahan Organik terhadap Sifat-sifat Tanah dan Pertumbuhan Caisim di Tanah Pasir Pantai. *J. Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 5 (1): 30-38.
- Tang, C., & Rengel, Z., 2003. Role of plant cation/anion uptake ratio in soil acidification. *In: Handbook of Soil Acidity*, Eds. Z Rengel), New York: Marcel Dekker, 57-81
- Wesley, L.D. 1973. *Mekanika Tanah*. Jakarta: Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah. Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Yunus Y. 2004. *Tanah dan Pengolahan*. Bandung: CV. Alfabeta.