

## EFEK RESIDU DARI KOMBINASI MEDIA TANAM ABU VULKANIK MERAPI, PUPUK KANDANG SAPI DAN TANAH MINERAL TERHADAP C-ORGANIK, KAPASITAS PEGANG AIR, KADAR AIR DAN BOBOT KERING PUPUS TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)

Damayani, D.<sup>1</sup>, Nurlaeny, N.<sup>1</sup>, dan Kamil, S.E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran  
Jl. Raya Bandung – Sumedang Km 21 Jatinangor 45363

<sup>2</sup>Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor Kampus Darmaga Bogor 16880

E-mail<sup>1)</sup>: nenny\_nurlaeny@yahoo.de

### ABSTRAK

Setelah satu musim tanam, efek residu dari kombinasi media tanam abu vulkanik Merapi (AVM), pupuk kandang sapi (PKS) dan tanah mineral Inceptisol (TM) terhadap C-organik, kapasitas pegang air, kadar air, dan bobot kering pupus tanaman jagung (*Zea mays* L.) diamati lebih lanjut. Pengamatan dilaksanakan dari bulan Februari-Mei 2012 di dalam rumah kaca kebun percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran pada ketinggian tempat ± 740 m dpl. Rancangan acak kelompok faktor tunggal dalam penelitian sebelumnya dengan sembilan kombinasi perlakuan dan tiga kali ulangan tetap dilanjutkan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa residu kombinasi AVM, PKS, dan TM memberikan pengaruh yang nyata terhadap C-organik, kapasitas pegang air dan kadar air. Kapasitas pegang air (86,93%) dan kadar air (8,33%) tertinggi diperoleh dari residu kombinasi media tanam: 0% AVM + 50% PKS + 50% TM, sedangkan kandungan C-organik tertinggi (6,32%) diperoleh dari residu kombinasi: 10% AVM + 50% PKS + 40% TM. Seluruh residu kombinasi media tanam tidak berpengaruh terhadap bobot kering pupus tanaman jagung. Korelasi C-organik dengan kapasitas pegang air menunjukkan bahwa 57,2% kapasitas pegang air sangat dipengaruhi oleh C-organik; sedangkan kadar air dalam media tanam (17,0%) dipengaruhi oleh adanya C-organik.

**Kata kunci:** Kombinasi media tanam, residu, C-organik, kapasitas pegang air, kadar air, pupus tanaman jagung

### ABSTRACT

After one season, residue effects of Merapi volcanic ash (MVA), cow manure (CM) and Inceptisol mineral soil (MS) combinations on organic-C, water holding capacity, water content and shoot dry weight of maize (*Zea mays* L.) were observed. The polybag residue experiment in a screen house was carried out from February - May 2012 in the experiment field of Agriculture Faculty, University of Padjadjaran at ± 740 m above sea level. Randomized Block Design experiment was continued as before, which was arranged in nine combination treatments and three replications. Results of second experiment showed that there were significant effects of residue in the growing media combinations on organic-C, water holding capacity and water content. The highest water holding capacity (86.93%) and water content (8.33%) and were found in combination residue of 0% MVA + 50% CM + 50% MS; whereas the highest organic-C (6.32%) was found in combination residue of 10% MVA + 50% CM + 40% MS. All combinations residue had no significant effect on shoot dry weight of maize. Correlation of organic-C with water holding capacity

showed that 57.2% of organic-C affected water holding capacity in the growing media; meanwhile correlation between organic-C with water content showed that 17.0% of water content was influenced by organic-C in the growing media.

**Key words:** growing media combination, residues, organic-C, water holding capacity, shoot dry weight

### PENDAHULUAN

Endapan material abu vulkanik yang berasal dari gunung Merapi yang meletus pada tanggal 26 Oktober 2010 telah menyebabkan penebalan lapisan permukaan lahan-lahan pertanian di sekitarnya. Dampak yang ditimbulkan menyebabkan pemanfaatan lahan untuk produksi pertanian menjadi tidak optimal lagi. Hasil penelitian sebelumnya (Nurlaeny dkk., 2012) menunjukkan bahwa pada kombinasi media tanam yang mengandung persentase abu vulkanik Merapi dalam jumlah besar ternyata memberikan nilai bobot kering pupus tanaman yang sangat rendah. Hal ini membuktikan bahwa keberadaan material vulkanik yang masih merupakan bahan baru (*recent material*) dalam suatu media tanam belum dapat mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal, terutama dalam mendukung ketersediaan air dan unsur hara bagi tanaman. Sifat fisik abu vulkanik Merapi yang khas adalah apabila jatuh ke permukaan tanah menyebabkan abu akan cepat mengeras dan sulit ditembus air, baik dari atas ataupun dari bawah permukaan tanah. Suriadikarta (2010) mengamati bahwa di daerah Kepuh Harjo penutupan oleh abu Merapi setebal 29 cm menyebabkan tanah memadat yang ditunjukkan oleh kisaran nilai berat jenis (BD) 1,37-1,41 g cc<sup>-1</sup> dan permeabilitasnya berkisar antara 0,92-5,69 cm jam<sup>-1</sup>, sehingga sulit untuk ditembus air. Tekstur pasir yang mendominasi abu vulkanik (Tabel 1a) menjadikan material ini tidak dapat menyimpan air.

Di lain pihak, material dari letusan gunung berapi merupakan bahan yang kaya akan unsur hara sehingga berpotensi meningkatkan kesuburan tanah pertanian di kemudian hari dan dapat memperbaharui sumber daya tanah (Munir, 1996). Komponen material yang dikandung diantaranya kuarsa (SiO<sub>2</sub>), aluminium oksida (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), besi oksida (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) dalam jumlah sangat tinggi, selain juga terkandung unsur Ca, Mg, Na serta material lainnya (Hartosuwarno, 2010). Hasil pelapukan lanjut dari abu vulkanik ini mengakibatkan terjadinya penambahan kation-kation hara (Ca, Mg, K dan Na) di dalam tanah sebanyak hampir 50% dari keadaan sebelumnya (Fiantis, 2006).

Tabel 1a. Komposisi kimia abu vulkanik Merapi

No.	Parameter	Nilai
1.	SiO <sub>2</sub> (%)	54,56
2.	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	18,37
3.	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	18,59
5.	MgO (%)	2,45
6.	Na <sub>2</sub> O (%)	3,62
7.	K <sub>2</sub> O (%)	2,32
8.	MnO (%)	0,17
9.	TiO <sub>2</sub> (%)	0,92
10.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	0,32
11.	Kadar air (%)	0,11
12.	pH H <sub>2</sub> O (1:2,5)	7,60
13.	pH KCl 1 N (1:2,5)	7,31
14.	SO <sub>4</sub> (mg kg <sup>-1</sup> )	801
15.	Ca (mg kg <sup>-1</sup> )	442
17.	Mg (mg kg <sup>-1</sup> )	152
16.	C-organik (%)	0,63
17.	N total (%)	0,14
18.	KTK (cmol kg <sup>-1</sup> )	10,57
<b>Tekstur:</b>		
19.	Pasir (%)	70,2
20.	Debu (%)	10,0
21.	Liat (%)	19,8

Keterangan: Hasil analisis Pusat Penelitian & Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara, 2010.

Dalam upaya pemulihan lahan pertanian pasca erupsi gunung Merapi telah dilakukan penelitian tahap awal yang bertujuan untuk mempercepat proses pelapukan dengan mencampurkan abu vulkanik Merapi (AVM) dengan amelioran pupuk kandang sapi (PKS) dan tanah mineral Inceptisol (TM) dalam berbagai kombinasi. Setelah mengalami satu kali musim tanam, kombinasi media tanam tersebut menyisakan residu yang digunakan untuk penelitian tahap ke dua tanpa disertai pemberian pupuk dasar. Hal ini ditujukan agar kontribusi dari proses pelapukan abu vulkanik Merapi dan faktor-faktor pendukung pertumbuhan tanaman dalam media tersebut dapat dievaluasi lebih lanjut.

Seiring dengan berjalannya waktu, residu yang tersimpan di dalam kombinasi media tanam berasal dari pelapukan campuran abu vulkanik Merapi, pupuk kandang sapi dan tanah mineral Inceptisol, gulma serta sisa akar tanaman jagung yang tertinggal di dalam media tanam. Setelah melalui proses pelapukan yang cukup lama, abu vulkanik yang terdeposisi di atas permukaan tanah akan mengalami pelapukan secara fisik maupun kimiawi dengan bantuan air dan asam organik yang ada di dalam tanah. Proses pelapukan secara alami ini ternyata memerlukan waktu yang sangat lama bahkan dapat mencapai ribuan sampai jutaan tahun (Fiantis, 2006).

Pelapukan secara fisik dapat terjadi karena faktor kelembaban, fluktuasi suhu dan juga pertumbuhan tanaman. Fluktuasi suhu yang terjadi antara siang dan malam menyebabkan pengembangan dan kontraksi

antar bagian permukaan dan dalam batuan atau mineral, sehingga menghasilkan cekaman (*stress*), pengelupasan (*splitting*), retakan (*fissuring*) dan perombakan (*decay*) (Sutanto, 2005). Akibat perubahan suhu yang drastis dan hantaman air hujan secara fisik maka abu vulkanik hasil erupsi yang menutupi lapisan tanah lambat laun akan mengalami pelapukan (Hanafiah, 2010).

Secara kimiawi, proses pelapukan berlangsung dengan adanya bantuan dari larutan tanah dan asam organik hasil dekomposisi bahan organik tanah (Hardjowigeno, 2007; Syukur dan Harsono, 2008). Adanya residu bahan organik yang bersumber dari sisa-sisa pupuk kandang sapi serta gulma yang dibenamkan dan akar tanaman jagung di dalam kombinasi media tanam akan meningkatkan kadar air serta kapasitas pegang air di dalam media tanam tersebut, sehingga proses pelapukan abu vulkanik dapat dipercepat dan melepaskan unsur-unsur hara. Di dalam tanah, bahan organik berfungsi sebagai pengurai sejumlah mineral melalui pelepasan asam-asam organik, merekatkan agregat-agregat tanah, bahkan adanya gugus fungsional -COOH dan -OH akan berperan sebagai penahan dan penukar unsur-unsur hara dalam bentuk kation (*cation holder and exchanger*) (Syukur, 2005). Selain itu, kation-kation hara hasil dari proses penguraian tersebut akan dikonservasi oleh adanya tapak jerapan yang berasal dari amelioran tanah mineral Inceptisol, karena kandungan liat dan koloid pada tanah Inceptisol relatif tinggi (Sarief, 1989). Dengan sifat-sifat fisik media tanam yang lebih baik maka agregat, kelembaban dan porositas akan meningkat, dan media tanam dapat mendukung lingkungan pertumbuhan yang lebih baik bagi tanaman (Sutanto, 2005).

Pada penelitian tahap ke dua ini tanaman jagung tetap digunakan sebagai tanaman indikator karena termasuk jenis tanaman Gramine yang membutuhkan unsur hara Si dalam jumlah cukup agar tanaman tidak mudah rebah (Makarim dkk., 2007). Oleh karena itu penelitian lanjutan ini bertujuan untuk mengevaluasi efek residu terhadap kandungan C-organik dalam media tanam dalam kaitannya dengan kapasitas pegang air dan kadar air serta bobot kering pupus tanaman jagung jagung (*Zea mays* L.).

## BAHAN DAN METODE

Penelitian lanjutan dalam *polybag* dengan volume media 10 kg ini dilaksanakan dari bulan dari bulan Februari-Mei 2012 di rumah kaca (*screen house*) kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran pada ketinggian tempat ± 740 m dpl. Residu yang diamati berasal dari media tanam yang telah digunakan pada penelitian sebelumnya yang terdiri dari kombinasi abu vulkanik Merapi, pupuk kandang dan tanah mineral ordo Inceptisols asal Jatinangor (Tabel 1b-c). Pada penelitian awal, sebelum semua bahan penelitian dicampurkan, material vulkanik Merapi dan tanah mineral telah disaring dengan ayakan berukuran 2 mm terlebih dahulu. Tanaman indikator adalah Jagung hibrida varietas Bisi-16 (*Zea mays* L.) tanpa disertai pemberian pupuk dasar.

Penelitian lanjutan dilaksanakan dengan metode eksperimen yang sama dengan penelitian sebelumnya, menggunakan Rancangan Acak Kelom-pok faktor tunggal dengan sembilan kombinasi perlakuan yaitu: (I) 0% AVM + 50% PKS + 50% TMI, (II) 40% AVM + 10% PKS + 50% TMI, (III) 30% AVM + 20% PKS + 50% TMI, (IV) 20% AVM + 30% PKS + 50% TMI, (V) 10% AVM + 40% PKS + 50% TMI, (VI) 40% AVM + 50% PKS + 10% TMI, (VII) 30% AVM + 50% PKS + 20% TMI, (VIII) 20% AVM + 50% PKS + 30% TMI, (IX) 10% AVM + 50% PKS + 40% TMI. Perlakuan tersebut diulang tiga kali sehingga total residu dari kombinasi perlakuan berjumlah 27 *polybag*.

Parameter yang diamati meliputi kandungan C-organik yang ditentukan dengan metoda Walkley-Black, kapasitas pegang air (*water holding capacity*) dalam media tanam ditentukan dengan metoda Funnel, kadar air diukur dengan metoda Gravimetri dan bobot kering pupus tanaman jagung ditetapkan dengan cara penimbangan yang dilakukan pada fase pertumbuhan vegetatif akhir (8 minggu setelah tanam, MST). Contoh residu media tanam yang diuji diambil secara komposit dari setiap kombinasi perlakuan dengan cara disekop dari berbagai kedalaman. Parameter penunjang dalam penelitian lanjutan ini meliputi komponen pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang).

Sebelum penanaman, terlebih dahulu dilakukan uji daya kecambah terhadap benih jagung hibrida varietas Bisi-16 dengan metode pengujian uji kertas digulung dalam plastik (UKDp) (Sutopo, 2004) serta analisis awal terhadap C-organik, kapasitas pegang air dan kadar air pada seluruh residu dari berbagai kombinasi media tanam.

Efek residu dari seluruh kombinasi perlakuan terhadap parameter yang diamati diuji secara statistik menggunakan analisis sidik ragam pada taraf nyata ( $\alpha$  .05). Perbedaan nilai rata-rata diantara residu kombinasi perlakuan diuji dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT). Hubungan keamatan antara C-organik dengan kapasitas pegang air dan kadar air media tanam diuji dengan analisis regresi-korelasi (Gomez dan Gomez, 1995).

Tabel 1b. Komposisi kimia pupuk kandang sapi

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

Keterangan: Hasil analisis Laboratorium Kimia Tanah – Fakultas Pertanian Unpad, 2011.

Tabel 1c. Komposisi kimia lapisan subsoil tanah mineral Inceptisol

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

Keterangan: Hasil analisis Laboratorium Kimia Tanah – Fakultas Pertanian Unpad, 2011. \* tt) = tidak terukur

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Adanya perbedaan residu dari berbagai kombinasi media tanam menghasilkan komponen pertumbuhan tanaman jagung hibrida yang beragam (Tabel 2). Jika dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya (MT 1), komponen pertumbuhan tanaman jagung umur 8 minggu setelah tanam (MT 2) pada seluruh residu kombinasi media tanam menunjukkan penurunan. Hal ini diduga sebagai akibat tidak adanya pemberian pupuk dasar pada saat penanaman dan merupakan indikasi bahwa seluruh residu kombinasi media tanam belum mampu memberikan kontribusi unsur hara bagi tanaman. Meskipun demikian, nilai komponen pertumbuhan tanaman jagung terbaik dengan tinggi tanaman 146,3 cm, jumlah daun terbanyak (11 helai) dan diameter batang terbesar (2,69 cm) ditunjukkan oleh residu kombinasi media tanam yang didominasi oleh sisa pemberian pupuk kandang sapi sebanyak 40-50%.

Sebelum ditanami, pada saat akhir musim tanam pertama (MT 1) (Tabel 3), secara statistik kandungan C-organik tertinggi (4,43%) terdapat pada residu dari kombinasi perlakuan I (0% AVM + 50% PKS + 50% TM) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan IX (10% AVM + 50% PKS + 40% TM), VII (30% AVM + 50% PKS + 20% TM), VIII (20% AVM + 50% PKS + 30% TM). Nilai C-organik terendah (2,46%) terdapat pada residu dari kombinasi perlakuan III (30% AVM + 20% PKS + 50% TM).

Tabel 2. Pengaruh Residu Kombinasi Abu Vulkanik Merapi, Pupuk Kandang Sapi dan Tanah Mineral terhadap Komponen Pertumbuhan Tanaman Jagung Umur 8 Minggu

	Residu dari Kombinasi Media Tanam (% volume)	Tinggi Tanaman (cm)		Jumlah daun (helai)		Diameter Batang (cm)	
		MT 1	MT 2	MT 1	MT 2	MT 1	MT 2
		I	0 % AVM + 50 % PKS + 50 % TM	177,6	139,7	13	10
II	40 % AVM + 10 % PKS + 50 % TM	117,0	124,0	11	10	2,23	2,28
III	30 % AVM + 20 % PKS + 50 % TM	141,2	134,7	12	9	2,53	2,25
IV	20 % AVM + 30 % PKS + 50 % TM	162,0	134,7	12	10	2,63	2,31
V	10 % AVM + 40 % PKS + 50 % TM	183,5	137,0	12	11	2,82	2,69
VI	40 % AVM + 50 % PKS + 10 % TM	172,1	136,3	12	10	2,96	2,26
VII	30 % AVM + 50 % PKS + 20 % TM	200,3	146,3	14	10	3,20	2,36
VIII	20 % AVM + 50 % PKS + 30 % TM	185,8	137,0	13	11	3,17	2,38
IX	10 % AVM + 50 % PKS + 40 % TM	182,5	144,3	12	10	3,03	2,53

Keterangan: AVM = abu vulkanik Merapi; PKS = pupuk kandang sapi; TM = tanah mineral MT 1 = akhir musim tanam pertama; MT 2 = akhir musim tanam kedua

Pada saat akhir musim tanam tahap ke dua (MT 2), peningkatan kandungan C-organik terjadi pada seluruh residu kombinasi media tanam (Tabel 3). Kandungan C-organik yang tinggi (5,50 - 6,32%) pada residu dari kombinasi perlakuan I, V, VII, VIII, dan IX diduga karena pada kombinasi media tanam tersebut memiliki sumbangan 50% pupuk kandang sapi yang belum melapuk sempurna ditambah sisa-sisa akar tanaman jagung dan gulma hasil pertanaman sebelumnya.

Menurut Balai Penelitian Tanah (2010) terdapatnya gulma dan sisa-sisa akar tanaman yang dibenamkan kembali ke dalam tanah menjadi tambahan sumber bahan organik dalam media sehingga akan meningkatkan kandungan C-organik di dalam tanah. Pernyataan tersebut mendukung hasil penelitian Syukur (2005) bahwa penambahan bahan organik berbanding lurus dengan peningkatan C-organik tanah, begitu pula sebaliknya. Tingginya kandungan C-organik juga menunjukkan bahwa proses dekomposisi bahan organik dalam media tanam berjalan lambat, sedangkan laju penambahan bahan organik justru lebih cepat daripada laju dekomposisinya. Kemungkinan proses penguraian bahan organik melalui proses enzimatis maupun reaksi mineralisasi unsur-unsur hara esensial di dalam media tanam berjalan kurang optimal.

Diketahui bahwa pupuk kandang sapi mempunyai kandungan serat seperti selulosa dan hemiselulosa yang tinggi (Hartatik dan Widowati, 2005) sehingga akan mengalami proses dekomposisi yang lebih lambat sampai akhirnya akan terbentuk humus. Menurut Syukur dan Harsono (2008) umumnya humus yang tersusun dari selulosa, lignin, dan protein mempunyai kandungan C-organik sebesar 58% sehingga dapat dipahami bahwa pemberian pupuk kandang sapi dan sisa-sisa akar tanaman akan meningkatkan jumlah humus dalam media tanam yang juga berarti meningkatkan kandungan C-organik dalam media tanam.

Hasil analisis kapasitas pegang air dalam media tanam pada saat akhir musim tanam pertama (MT 1) (Tabel 3) menunjukkan bahwa nilai kapasitas pegang air tertinggi yaitu 83,81% ditunjukkan oleh residu dari kombinasi perlakuan IX (10% AVM + 50% PKS

+ 40% TM), meskipun secara statistik tidak berbeda nyata dengan perlakuan V (10% AVM + 40% PKS + 50% TM), III (30% AVM + 20% PKS + 50% TM), II (40% AVM + 10% PKS + 50% TM), VIII (20% AVM + 50% PKS + 30% TM). Akan tetapi jika dibandingkan dengan kapasitas pegang air dalam residu dari kombinasi perlakuan VI (40% AVM + 50% PKS + 10% TM) ternyata berbeda sangat nyata. Kapasitas pegang air terendah yaitu 53,33% ditunjukkan oleh residu dari kombinasi perlakuan II (40% AVM + 10% PKS + 50% TM).

Secara umum, pada saat akhir percobaan tahap ke dua (MT 2) nilai kapasitas pegang air terus meningkat jika dibandingkan dengan hasil analisis pada akhir musim tanam pertama (MT 1). Residu dari kombinasi perlakuan I (0% AVM + 50% PKS + 50% TM) memberikan nilai kapasitas pegang air tertinggi yaitu 86,93% meskipun tidak berbeda nyata dengan residu dari kombinasi perlakuan IX (10% AVM + 50% PKS + 40% TM) dan V (10% AVM + 40% PKS + 50% TM). Tingginya nilai kapasitas pegang air pada residu dari kombinasi perlakuan I yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan IX dan V diduga akibat komposisi media tanamnya yang memiliki sumbangan bahan organik dan tanah mineral relatif tinggi, sedangkan pemberian abu vulkanik pada masing-masing perlakuan media tanam tersebut relatif rendah (0-10% AVM). Penambahan bahan organik pada tanah berpasir yang mempunyai luas permukaan kecil, akan meningkatkan pori yang berukuran menengah dan menurunkan pori makro sehingga kemampuan media untuk menahan air akan meningkat (Atmojo, 2003). Selain kandungan bahan organik, nilai kapasitas pegang air sangat bergantung kepada tekstur media tanam tersebut. Kandungan liat yang cukup tinggi dalam tanah mineral Inceptisol (Tabel 1a) dan tanah-tanah bertekstur liat akan mempunyai luas permukaan yang besar sehingga kemampuan menahan air dan menyediakan unsur haranya tinggi (Hardjowigeno 1995).

Di lain pihak, residu dari kombinasi perlakuan II (40% AVM + 10% PKS + 50% TM) mempunyai nilai kapasitas pegang air terendah yaitu 55,25%, yang

Tabel 3. Pengaruh Residu Kombinasi Abu Vulkanik Merapi, Pupuk Kandang Sapi dan Tanah Mineral terhadap C-organik, Kapasitas Pegang Air, dan Kadar Air (8 MST)

Residu dari Kombinasi Media Tanam (% volume)	C-organik (%)		Kapasitas Pegang Air (%)		Kadar Air (%)	
	MT1	MT2	MT1	MT2	MT1	MT2
I 0 % AVM + 50 % PKS + 50 % TM	4,43c	6,11e	83,25de	86,93e	5,07b	8,33d
II 40 % AVM + 10 % PKS + 50 % TM	2,90ab	2,12a	53,33a	55,25a	4,40b	4,53b
III 30 % AVM + 20 % PKS + 50 % TM	2,46a	3,59b	56,34ab	58,23ab	2,93a	5,40bc
IV 20 % AVM + 30 % PKS + 50 % TM	3,04ab	4,19bc	64,64abc	66,55bc	3,07a	4,93bc
V 10 % AVM + 40 % PKS + 50 % TM	3,37abc	5,50de	73,46cde	84,19de	5,10b	6,00c
VI 40 % AVM + 50 % PKS + 10 % TM	2,81ab	4,91cd	59,26ab	59,30ab	2,80a	3,00a
VII 30 % AVM + 50 % PKS + 20 % TM	3,69bc	6,27e	69,64bcde	74,70cd	3,00a	6,00c
VIII 20 % AVM + 50 % PKS + 30 % TM	3,63bc	5,90e	69,13bcd	73,04c	3,00a	6,20c
IX 10 % AVM + 50 % PKS + 40 % TM	3,88bc	6,32e	83,81e	85,24e	4,40b	5,80bc

Keterangan: AVM = abu vulkanik Merapi; PKS = pupuk kandang sapi; TM = tanah mineral MT 1 = akhir musim tanam pertama; MT 2 = akhir musim tanam kedua Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

secara statistik tidak berbeda nyata dengan residu dari kombinasi perlakuan III (30% AVM + 20% PKS + 50% TM) dan VI (40% AVM + 50% PKS + 10% TM). Penyebab utamanya diduga akibat dominasi fraksi pasir yang berasal dari pemberian abu vulkanik pada masing-masing perlakuan media tanam yang cukup tinggi yaitu 30 - 40% (Tabel 3).

Nilai kadar air dalam media tanam pada saat akhir musim tanam pertama (MT 1) menunjukkan adanya peningkatan (Tabel 3). Dari hasil uji statistik terlihat bahwa kadar air tertinggi (5,10%) terdapat pada residu dari kombinasi perlakuan V (10% AVM + 40% PKS + 50% TM) yang berbeda nyata dengan residu dari kombinasi perlakuan I (0% AVM + 50% PKS + 50% TM), IX (10% AVM + 50% PKS + 40% TM), dan II (40% AVM + 10% PKS + 50% TM); sedangkan kadar air terendah yaitu (2,80%) terdapat pada residu dari kombinasi perlakuan III (30 % AVM + 20 % PKS + 50 % TM).

Pada saat akhir percobaan tahap ke dua (MT 2), peningkatan kadar air terjadi pada seluruh residu kombinasi perlakuan. Akan tetapi, kadar air tertinggi (8,33%), secara statistik berbeda nyata pada residu dari kombinasi perlakuan I (0% AVM + 50% PKS + 50% TM) dibandingkan dengan residu dari kombinasi perlakuan lainnya. Kadar air terendah yaitu (3,00%) pada saat akhir penelitian tahap ke dua (MT 2) ditemukan pada residu dari kombinasi perlakuan III (30 % AVM + 20 % PKS + 50 % TM). Dominasi fraksi pasir dalam media tanam akan menyebabkan terbentuknya pori-pori makro dalam jumlah sedikit, sehingga luas permukaan yang disentuh sangat sempit. Kondisi ini menyebabkan air dan udara mudah keluar masuk dan hanya sedikit yang tertahan di dalam media tanam (Hanafiah, 2005).

Kapasitas pegang air dan kadar air sangat berkaitan erat dengan tekstur pada media tanam yang dipengaruhi oleh adanya amelioran pupuk kandang sapi dan tanah mineral. Kandungan liat yang tinggi pada tanah Inceptisol berperan sebagai penjerap kation-kation pada permukaan koloid dan

dapat menyimpan air, sehingga daya pegang partikel tanah terhadap molekul air cukup tinggi. Peran bahan organik dan tanah mineral sangat penting dalam meningkatkan kapasitas pegang air dan kadar air pada media tanam sehingga berpengaruh terhadap kandungan air yang ada dalam media tanam pada setiap residu kombinasi perlakuan. Kandungan air pada pupuk kandang sapi (8,40%) (Tabel 2a) yang lebih tinggi dibandingkan kadar air pada abu vulkanik Merapi (0,10%) (Tabel 1a) dapat membantu menjaga kelembaban media tanam sehingga dapat mendukung proses pelapukan secara kimiawi.

Residu dari berbagai kombinasi abu vulkanik Merapi, pupuk kandang sapi dan tanah mineral Inceptisol tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot kering pupus tanaman jagung (Tabel 4). Bobot kering pupus tanaman pada percobaan tahap ke dua (MT 2) ini cenderung lebih rendah dibandingkan dengan bobot kering pupus tanaman jagung pada musim tanam pertama (MT 1). Hal ini menunjukkan bahwa tanpa pemberian pupuk dasar pada awal pertanaman, residu berbagai kombinasi media tanam ternyata belum dapat memberikan kontribusi bagi pertumbuhan tanaman jagung. Hal ini merupakan indikasi bahwa proses pelapukan di dalam kombinasi media tanam tersebut belum berjalan dengan sempurna.

Penambahan bahan organik pada tanah berpasir, akan meningkatkan pori yang berukuran menengah dan menurunkan pori makro sehingga akan meningkatkan kemampuan menahan air (Atmojo, 2003). Semakin tinggi bahan organik di dalam media tanam maka daya pegang air pada media tanam akan semakin meningkat.

Berdasarkan persamaan regresi pada diagram sebar  $Y = 0.9562x^2 - 0.7267x + 52.319$  dengan koefisien determinasi  $(R)^2 = 0,5722$  menunjukkan bahwa 57,22% nilai kapasitas pegang air dipengaruhi oleh kandungan C-organik dalam media tanam. Keeratan hubungan antara kapasitas pegang air pada media tanam dengan kandungan C-organik ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasinya sebesar 75,64% (Gambar 1).

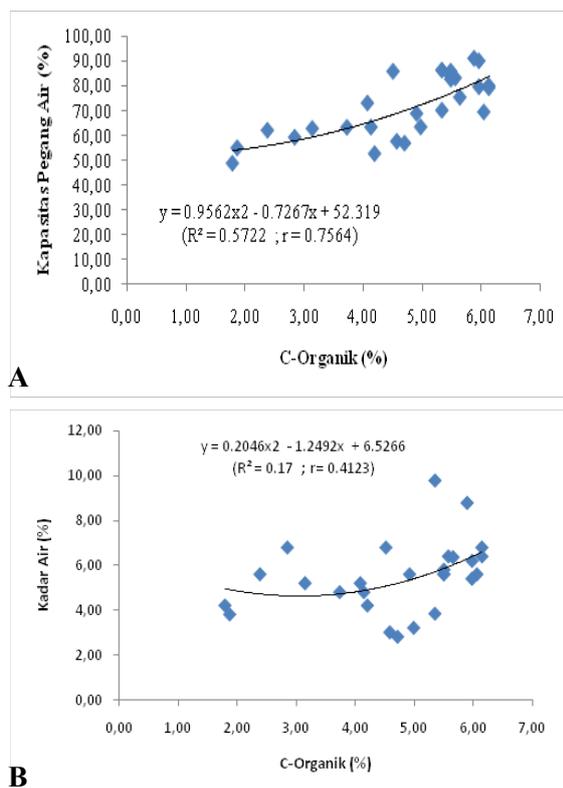
Diketahui pula bahwa kandungan C-organik di dalam media tanam akan berbanding lurus dengan jumlah bahan organik yang diberikan ke dalam media tanam tersebut. Menurut Putri (2011) hasil akhir dekomposisi bahan organik yang berupa humus dapat meningkatkan kadar air pada media tanam. Humus memiliki luas permukaan dan kemampuan adsorpsi yang lebih besar daripada fraksi liat, sehingga jika dilakukan penambahan bahan organik, kadar air dalam media tanam juga akan meningkat. Persamaan regresi berdasarkan diagram sebarannya adalah  $Y = 0.2046x^2 - 1.2492x + 6.5266$  dengan  $R^2 = 0,17$ . Dalam hal ini, 17% kadar air media dipengaruhi oleh adanya C-organik dan keeratan hubungannya dengan kadar air dalam media tanam ditunjukkan oleh koefisien korelasi sebesar 41,23% (Gambar 1).

Tabel 4. Pengaruh Residu Kombinasi Abu Vulkanik Merapi, Pupuk Kandang Sapi dan Tanah Mineral terhadap Bobot Kering Pupus Tanaman Jagung Umur (8 MST)

	Residu dari Kombinasi Media Tanam (% volume)	Bobot Kering Pupus (g tanaman <sup>-1</sup> )	
		MT1	MT2
I	0 % AVM + 50 % PKS + 50 % TM	263,49 d	71,40 a
II	40 % AVM + 10 % PKS + 50 % TM	3,89 a	66,98 a
III	30 % AVM + 20 % PKS + 50 % TM	119,43 ab	58,56 a
IV	20 % AVM + 30 % PKS + 50 % TM	171,84 bc	68,73 a
V	10 % AVM + 40 % PKS + 50 % TM	209,77 cd	77,59 a
VI	40 % AVM + 50 % PKS + 10 % TM	222,29 cd	68,92 a
VII	30 % AVM + 50 % PKS + 20 % TM	277,90 d	76,38 a
VIII	20 % AVM + 50 % PKS + 30 % TM	283,27 d	68,50 a
IX	10 % AVM + 50 % PKS + 40 % TM	227,48 cd	77,34 a

Keterangan: AVM = abu vulkanik Merapi; PKS = pupuk kandang sapi; TM = tanah mineral MT 1 = akhir musim tanam pertama; MT 2 = akhir musim tanam kedua Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

Hasil analisis korelasi-regresi tersebut sejalan dengan pendapat Foth (1994) yang menyatakan bahwa pemberian bahan organik dapat meningkatkan jumlah pori-pori mikro pada media tanam yang bersifat mudah memegang air. Pertumbuhan tanaman menghendaki keseimbangan antara pori-pori makro dan mikro dan pada tanah yang baik komposisi porositas mikro adalah sebanyak 60% dari total seluruh porositas. Kondisi demikian ditunjukkan oleh residu dari kombinasi perlakuan yang mendapatkan pasokan bahan organik dari pupuk kandang sapi sebesar 50%. Atmojo (2003) menyatakan bahwa penambahan bahan organik pada tanah berpasir, akan meningkatkan pori yang berukuran menengah dan menurunkan pori makro sehingga akan meningkatkan kemampuan menahan air.



Gambar 1. Hubungan antara antara C-organik dengan Kapasitas Pegang Air (a) dan kadar Air (b) pada Residu dari Kombinasi Abu Vulkanik Merapi, Pupuk Kandang Sapi dan Tanah Mineral pada 8 MST

Faktor lain yang juga mempengaruhi nilai kapasitas pegang air diduga berasal dari tekstur liat pada tanah Inceptisol. Pada umumnya tanah dengan tekstur liat yang dominan memiliki kemampuan menahan dan menyimpan air yang tinggi, akibat molekul air sangat kuat terjerap pada permukaan koloid tanah. Sebaliknya pada tanah bertekstur pasir akan memiliki kemampuan memegang dan menyimpan air yang sangat rendah (Hardjowigeno, 2003). Tekstur tanah yang halus pada tanah Inceptisol memiliki kapasitas pegang air yang besar, sedangkan tekstur tanah yang kasar memiliki kapasitas pegang air yang rendah (Samosir, 1997).

## SIMPULAN

Residu dari kombinasi abu vulkanik Merapi, pupuk kandang sapi dan tanah mineral sebagai media tanam berpengaruh nyata terhadap kandungan C-organik, kapasitas pegang air, dan kadar air dalam media tanam. Residu dari kombinasi 10% AVM + 50% PKS + 40% TM memberikan nilai C-organik tertinggi (6,32%), sedangkan residu dari kombinasi 0% AVM + 50% PKS + 50% TM memberikan nilai kapasitas pegang air (86,93%) dan kadar air (8,33%) tertinggi. Kandungan C-organik mempengaruhi kapasitas pegang air pada media tanam sebesar 57,22% dan sebesar 17% terhadap kadar airnya. Di lain pihak, seluruh residu kombinasi abu vulkanik Merapi, pupuk kandang sapi dan tanah mineral tidak berpengaruh terhadap peningkatan bobot kering pupus tanaman jagung (*Zea mays* L.).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Agus Haryono, SP., dan Haryo Putro Utomo, SP., serta Kepala Dusun Somoketro, Desa Somoketro, Kecamatan Salam, Kabupaten Magelang dan stafnya yang telah membantu peneliti dalam pengambilan material abu vulkanik Merapi pada bulan Desember 2010.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atmojo, S.W. 2003. Peranan Bahan Organik terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. Disertasi. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Balai Penelitian Tanah. 2010. Pemberian Bahan Organik untuk Jagung Lahan Kering. Online; <http://pustaka.litbang.deptan.go.id/>. Diakses pada 7 Desember 2011.
- Fiantis, D. 2006. Laju Pelapukan Kimia Debu Vulkanis G. Talang dan Pengaruhnya terhadap Proses Pembentukan Mineral Liat Non-Kristalin. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Jurnal. <http://repositoryunand.blogdetik.com/2011/03/29/jurnal-tahun-2006>
- Foth, H.D. 1994. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Terjemahan Endang, D. W. Lukiwati dan R. Trimulatsih. Yogyakarta: UGM-Press.
- Gomez, K.A. & Gomez, A.A, 1995, Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian (Terjemahan), Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Hanafiah, K.A. 2005. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Hanafiah, K.A. 2010. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Jakarta: Rajawali Pers.
- Hardjowigeno, S. 2003. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Jakarta: Akademika Press-indo.
- Hardjowigeno, S. 2007, Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis, Jakarta: Akademika Pressindo.
- Hartatik, W. & L.R. Widowati. 2005. Pupuk Kandang. Online: <http://www.balit-tanah.litbang.deptan.go.id/> (Diakses pada 8 Januari 2012).
- Hartosuwarno, 2010. Sifat fisik dan komposisi Abu vulkanik gunung Merapi. Kampus UPNVY 16 (118): 5.
- Makarim, A.K., Suhartatik., E. & Katrohardjono, A. 2007. Silikon : Hara Penting pada Sistem Produksi Padi. Iptek Tanaman Pangan. 2(2).
- Munir, M. 1996. Tanah-Tanah Utama Indonesia, Karakteristik, Klasifikasi dan Pemanfaatannya. Jakarta: Pustaka Jaya.
- Nurlaeny, N., Saribun, D.S. & Hudaya, R. 2012. Pengaruh Kombinasi Abu Vulkanik Merapi, Pupuk Kandang Sapi dan Tanah Mineral terhadap Sifat Fisis-Kimia Media Tanam serta Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). J. Bionatura 14 (3):186-194.
- Putri, W. 2011. Pengaruh Kombinasi Abu Vulkanik Merapi, Pupuk Kandang Sapi dan Tanah Mineral terhadap pH, KTK, C-Organik serta Bobot Kering Pupus Tanaman Jagung Hibrida (*Zea mays* L.). Skripsi. Bandung: Fakultas Pertanian. Universitas Padjadjaran.
- Samosir, S.R. 1997. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Timur. Ujung Pandang.
- Sarief, S., 1989. Fisika–Kimia Tanah Pertanian. Bandung: CV. Pustaka Buana.
- Suriadikarta. 2010. Identifikasi Sifat Kimia Abu Vulkan, Tanah dan Air di Lokasi Dampak Letusan Gunung Merapi. Bogor: Balai Penelitian Tanah.
- Sutanto, R. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah Konsep dan Kenyataan. Yogyakarta: Kanisius.
- Sutopo, L. 2004. Teknologi Benih. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- 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.
- Syukur, A. & Harsono E.S. 2008. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan NPK terhadap Beberapa Sifat Kimia dan Fisika Tanah Pasir Pantai SamasBantul. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan, 8 (2): 138-145.