

**KAJIAN PELAPISAN ABU VULKANIS PADA PERMUKAAN
HISTOSOLS DAN INCEPTISOLS**

OLEH

**YESI MUHARIANTIKA
03 113 006**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2008**

**KAJIAN PELAPISAN ABU VULKANIS PADA PERMUKAAN
HISTOSOLS DAN INCEPTISOLS**

OLEH

**YESI MUHARIANTIKA
03 113 006**

S K R I P S I

**SEBAGAI SALAH SATU SYARAT
UNTUK MEMPEROLEH GELAR
SARJANA PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2008**

KAJIAN PELAPISAN ABU VULKANIS PADA PERMUKAAN HISTOSOLS DAN INCEPTISOLS

ABSTRAK

Abu vulkanis dikeluarkan dari bawah permukaan bumi, ketika terjadi letusan gunung api. Abu vulkanis tersebut terlempar ke atmosfer kemudian terdeposisi keatas permukaan lahan dan tanah. Berdasarkan hal tersebut telah dilakukan penelitian dengan judul "KAJIAN PELAPISAN ABU VULKANIS PADA PERMUKAAN HISTOSOLS DAN INCEPTISOLS". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan sifat dan ciri kimia abu vulkanis dan pengaruhnya terhadap kesuburan tanah akibat dan pelapisan abu vulkanis pada Inceptisols dan Histosols dengan menggunakan air gambut sebagai pelarut. Perlakuan yang diberikan pada penelitian ini adalah abu vulkanis dengan berat yang berbeda (0, 250, 500 g) di atas permukaan Histosols dan Inceptisols. Kemudian ditetesi dengan air gambut dan aquades sebanyak 100 ml/hari selama 90 hari. Analisis yang dilakukan terdiri atas : pH (H_2O dan KCl), kapasitas tukar kation, kation basa, P-tersedia, P-retensi, P-potensial, analisis total elemental oksida dengan X-Ray Fluorescence, serta analisis morfologi dan permukaan abu vulkanis dengan Scanning Electron Microscope (SEM).

Pelapisan abu pada tanah sangat berpengaruh terhadap kandungan Ca, Mg, K, Na pada air pori tanah. Total Ca yang terdapat pada air pori Histosols dan Inceptisols yang dilapisi abu vulkanis 0, 250, 500 g yang telah disiram dengan air gambut selama 90 hari berturut-turut adalah 59.7, 103.2, 109.9 mg/l dan 6.24, 66.1, 73.5 mg/l, total Mg adalah 4.1, 5.1, 4.0 mg/l dan 4.2, 7.4, 5.9 mg/l, total K adalah 21.2, 22.8, 12.0 mg/l dan 5.8, 14.1, 11.6 mg/l, total Na adalah 26.5, 33.9, 22.9 mg/l dan 10.8, 20.1, 17.9 mg/l, unsur-unsur ini dapat digunakan secara langsung oleh tanaman. Sedangkan unsur-unsur yang hilang yaitu total kadar Ca leaching berturut-turut adalah 86.7, 117.3, 119.7 mg/l dan 44.8, 50.46, 60.1 mg/l, total Mg adalah 5.3, 5.8, 6.3 mg/l dan 3.6, 6.2, 5.6 mg/l, total K adalah 31.4, 38.9, 20.2 mg/l dan 4.2, 7.8, 9.8 mg/l, total Na adalah 31.5, 43.1, 33.0 mg/l dan 14.1, 20.6, 4.4 mg/l. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelapisan abu vulkanis pada permukaan Histosols dan Inceptisols sangat berpengaruh terhadap kesuburan tanahnya. Hal ini dapat terlihat pada nilai pH dan KTK tanah yang mengalami peningkatan. Pelapisan abu vulkanis pada tanah Histosol dan Inceptisol yang disiram dengan air gambut dan aquades selama 90 hari berturut-turut, membuat fosfor didalam tanah dan abu vulkanis menjadi naik. Pemberian pelarut juga akan mengakibatkan penurunan kadar fosfor baik yang terdapat pada air pori maupun air leaching. Pemberian pelarut selama 90 hari berturut-turut ini telah memberikan bukti bahwa semakin tinggi jumlah curah hujan suatu daerah atau kawasan maka proses pencucian akan semakin tinggi.

SiO_2 abu gunung Merapi yang telah diberi pelarut air gambut dan aquades berkisar antara 64.19 % sampai 65.0% dan bersifat andesitik. Analisis total elemental oksida abu setelah ditetesi pelarut memperlihatkan terjadinya peningkatan kadar SiO_2 sebesar 0.59%, Al_2O_3 meningkat 0.28%, Fe_2O_3 naik sebesar 0.63%, CaO dan MgO mengalami kenaikan masing-masingnya sebesar 0.77% dan 0.40% sedangkan LOI meningkat sebesar 1.05%. Dari hasil pengamatan dengan menggunakan Scanning Electron Microscope (SEM) dapat dilihat bahwa abu vulkanis gunung Merapi sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dengan pelarut memiliki beberapa bentuk butiran diantaranya adalah lempeng, gumpal membulat dan tiang. Permukaan abu mulai bersih, tidak terlihat lapisan amorfus yang melapisi permukaan partikel abu vulkanis. Hal ini dikarenakan kation-kation yang terdapat di permukaan abu telah tercuci.

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang terdiri dari banyak gunung berapi dan juga termasuk daerah vulkanis yang aktif di dunia. Sebagai contoh gunung yang akhir-akhir ini sangat aktif adalah gunung Merapi yang berada di perbatasan Jawa Tengah dan D.I Yogyakarta. Gunung Merapi ini termasuk gunung vulkanis yang aktif di dunia yang meletus pada tanggal 15 Mei 2006 lalu dan tanggal 1 Juni terjadi lagi hujan abu vulkanis dari luncuran awan panas dari puncak gunung Merapi yang mengenai beberapa kota yang berada pada radius lebih kurang 14 km dari puncak gunung. Tanggal 8 Juni pukul 09:03 WIB dan pukul 09:40 WIB, gunung ini kembali meletus dengan semburan awan panas yang lebih besar dan membuat ribuan warga disekitar lereng gunung Merapi panik dan lari ke tempat yang aman di lereng bawah.

Pada umumnya masyarakat beranggapan bahwa gunung berapi merupakan ancaman bagi keselamatan mereka, karena jika terjadi erupsi pada gunung berapi akan mengakibatkan banyak kerugian. Diantaranya banyak orang yang meninggal dunia, sakit-sakitan dan ternak mereka banyak yang mati serta lahan pertanian mereka hancur akibat letusan gunung. Dilain pihak erupsi gunung berapi tidak selalu merugikan dan dapat dijadikan bahan penelitian bagi pakar tanah. Fiantis (2006) mengemukakan letusan gunung berapi mempunyai arti khusus dan merupakan kajian yang sangat menarik untuk menambah khasanah ilmu pengetahuan. Disamping itu, sumber daya tanah menjadi diperbaharui sehingga kemampuan tanah dalam menunjang pertumbuhan tanaman menjadi lebih lama. Contohnya saja seperti tanah disekitar gunung berapi sangat subur dan kaya akan bahan organik dan unsur hara didalamnya.

Menurut Tan (1998), material yang dihasilkan oleh gunung api dapat berupa bahan-bahan vulkanis lepas dan tersusun atas pecahan batu-batuan, butir-butir mineral, dan abu vulkanis yang merupakan bahan induk penyusun tanah. Fiantis (2000) melaporkan bahan induk tanah vulkanis gunung Merapi dan gunung Pasaman di Sumatera Barat tergolong andesitik.

Abu vulkanis yang telah menutupi permukaan tanah akan mengakibatkan tanah mengalami proses genesis (proses pembentukan tanah). Abu vulkanis ini

akan membentuk tanah Andisol, akan tetapi tidak semua pelapukan dari tanah ini akan membentuk tanah Andisol tetapi juga mungkin akan membentuk tanah-tanah lainnya seperti Inceptisols dan Entisols dan jika terus mengalami perkembangan lanjut maka akan terbentuk menjadi Ultisols dan Oxisols.

Fiantis (2000) melaporkan bahwa dari abu vulkanis gunung Marapi Sumatera Barat yang meletus tahun 1996 mempunyai sifat yang lebih masam dengan kadar SiO_2 yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan batuan piroklastik yang ditemukan pada kedalaman satu meter dari permukaan tanah. Piroklastik itu merupakan bahan padatan dari erupsi gunung berapi.

Abu vulkanis ini sangat berpengaruh sekali terhadap pembentukan tanah. Abu vulkanis yang terdeposisi diatas permukaan tanah akan mengalami pelapukan kimiawi dengan bantuan air dan asam-asam organik yang terdapat didalam tanah. Terjadinya perubahan kimiawi dari abu vulkanis itu sendiri dan terhadap tanah yang terdapat dilapisan bawahnya sangat menarik untuk dikaji dan telah dilakukan oleh para pakar ilmu tanah di Jepang, New Zeland, Amerika Serikat dan Italia. Memang secara teoritis proses pelapukan ini akan memakan waktu yang sangat lama yang dapat mencapai ribuan bahkan jutaan tahun bila terjadi secara alami di alam (Fiantis, 2006).

Dahlgren dan Ugolini (1989) melakukan penambahan lapisan tepra pada lapisan Spodosol selama sepuluh tahun setelah terjadinya letusan Mt. St. Helens pada tahun 1980, setelah sepuluh tahun ternyata terjadi penambahan kation-kation (Ca, Mg, K dan Na) didalam tanah hampir 50 % dari keadaan sebelumnya. Hasil pelapukan lanjut dari abu vulkanis ini juga menghasilkan mineral liat non-kristalin yang dibuktikan dengan adanya peningkatan kadar Al_0 , Fe_0 dan Si_0 , yang diekstrak dengan ammonium oksalat masam, antara 200-500 % lebih tinggi dari keadaan semula.

Penambahan abu vulkanis pada permukaan Andisols, Oxisols, dan Ultisols telah dilakukan oleh Fiantis (2006). Untuk penelitian ini dilakukan penambahan abu vulkanis pada horizon permukaan Inceptisols dan Histosols. Inceptisols merupakan tanah mineral yang termasuk muda, sedangkan Histosols adalah tanah dengan bahan induk organik.

Berdasarkan pemikiran diatas, penulis telah melakukan penelitian sebagai salah satu syarat dalam mengambil gelar Sarjana yang berjudul **“KAJIAN PELAPISAN ABU VULKANIS PADA PERMUKAAN HISTOSOLS DAN INCEPTISOLS”**. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan sifat dan ciri kimia abu vulkanis dan pengaruhnya terhadap kesuburan tanah akibat dari pelapisan abu vulkanis pada permukaan Inceptisols dan Histosols dengan menggunakan air gambut sebagai pelarut.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Awal

4.1.1 Hasil analisis awal abu vulkanis gunung Merapi

Hasil analisis awal abu vulkanis gunung Merapi, dapat dilihat pada Tabel 4. Dari Tabel 4 dibawah ini, dapat dilihat bahwa nilai pH H₂O lebih rendah bila dibandingkan dengan pH KCl, yaitu masing-masing 5.13 dan 5.21. Hal ini mengakibatkan reaksi abu bersifat masam. Selain itu, rendahnya nilai pH disebabkan oleh adanya kandungan sulfat pada abu yang dikeluarkan pada saat terjadinya erupsi. Nilai KTK abu vulkanis pada Tabel 4 terlihat sangat rendah (2 me/100 g). Hal ini disebabkan kompleks pertukaran kation pada abu belum banyak, karena abu vulkanis didominasi oleh mineral primer. KTK akan tinggi jika pada mineral terdapat banyak kompleks pertukaran kation, hal ini biasanya ditemukan pada mineral liat.

Tabel 4. Hasil analisis awal sifat kimia abu vulkanis

Jenis Analisis	Nilai
pH H ₂ O (1:5)	5.13
pH KCl (1:5)	5.21
Ca-dd (me/100 g)	89.51
Mg-dd (me/100 g)	11.49
K-dd (me/100 g)	1.54
Na-dd (me/100 g)	1.13
KTK (me/100 g)	2.00
P-tersedia (ppm)	63.90
P-potensial (ppm)	1617.91
P-retensi (%)	62.17

Pada Tabel 4, terlihat bahwa P-tersedia abu vulkanis sebelum diberi perlakuan adalah 63.90 ppm. Tingginya nilai P-tersedia ini sangat berkaitan erat dengan tingginya nilai P-potensial abu (1617.91 ppm). Menurut Tan (1995), ketersediaan fosfat mempunyai hubungan dengan kelarutan fosfat, sedangkan P-

potensial digunakan untuk memperkirakan kelarutan fosfat. Semakin tinggi nilai P-potensial, maka semakin besar P yang dapat tersedia kedalam larutan. Ketersediaan P yang tinggi pada abu vulkanis disebabkan karena adanya penambahan unsur P dari mineral apatit yang terdapat pada abu. Fiantis (2006) menyatakan bahwa pada abu vulkanis gunung Talang terdapat adanya mineral apatit yang mencapai 0.82 %, hal ini sangat berpengaruh terhadap ketersediaan unsur P.

Tabel 5. Hasil analisis awal total elemental oksida, asam oksalat dan pirofosfat dari abu vulkanis.

Jenis analisis	Nilai
Analisis total elemental oksida dengan X-Ray	
SiO ₂ (%)	64.44
Al ₂ O ₃ (%)	15.31
Fe ₂ O ₃ (%)	5.04
CaO (%)	4.57
MgO (%)	0.97
LOI (%)	4.64
Analisis asam oksalat dan natrium pirofosfat	
Si _O (%)	0.06
Al _O (%)	0.15
Fe _O (%)	1.00
Si _P (%)	0.01
Al _P (%)	0.03
Fe _P (%)	0.09

Dari hasil total elemental dengan X-Ray terlihat bahwa persentase SiO₂ lebih tinggi bila dibandingkan dengan persentase elemen yang lain, yaitu mencapai 64%. Hal ini menyebabkan bahwa abu vulkanis ini termasuk kedalam golongan andesitik. Sedangkan menurut Fiantis (2002), kadar SiO₂ yang terdapat pada abu vulkanis gunung Marapi Sumatera Barat tahun 1966 sekitar 66% yang berarti abu vulkanis ini termasuk golongan rhyolitik, dan Fiantis (2006)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Abu vulkanis gunung Merapi Yogyakarta ini tergolong dalam tipe andesitik (bereaksi masam) dimana SiO_2 sebanyak 64,44 %, sedangkan P-tersedia dan P-potensial sangat tinggi, pH 5.13 dan KTK 2.00 me/100 g.
2. Pelapisan abu pada tanah sangat berpengaruh terhadap kandungan Ca, Mg, K, Na pada air pori tanah. Total Ca yang terdapat pada air pori Histosols dan Inceptisols yang dilapisi abu vulkanis 0, 250, 500 g yang telah disiram dengan air gambut selama 90 hari berturut-turut adalah 59.7, 103.2, 109.9 mg/l dan 6.24, 66.1, 73.5 mg/l (setelah dikurangkan dengan Ca awal air gambut), total Mg adalah 4.1, 5.1, 4.0 mg/l dan 4.2, 7.4, 5.9 mg/l, total K adalah 21.2, 22.8, 12.0 mg/l dan 5.8, 14.1, 11.6 mg/l, total Na adalah 26.5, 33.9, 22.9 mg/l dan 10.8, 20.1, 17.9 mg/l, unsur-unsur ini dapat digunakan secara langsung oleh tanaman.
3. Total kadar Ca leaching yang terdapat pada Histosols dan Inceptisols yang dilapisi abu vulkanis 0, 250, 500 g dengan pelarut air gambut selama 90 hari berturut-turut adalah 86.7, 117.3, 119.7 mg/l dan 44.8, 50.46, 60.1 mg/l (setelah dikurangkan dengan Ca awal air gambut), total Mg adalah 5.3, 5.8, 6.3 mg/l dan 3.6, 6.2, 5.6 mg/l, total K adalah 31.4, 38.9, 20.2 mg/l dan 4.2, 7.8, 9.8 mg/l, total Na adalah 31.5, 43.1, 33.0 mg/l dan 14.1, 20.6, 24.4 mg/l, unsur-unsur ini merupakan unsur-unsur yang hilang.
4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelapisan abu vulkanis pada permukaan Histosols dan Inceptisols sangat berpengaruh terhadap kesuburan tanahnya. Hal ini dapat terlihat pada nilai pH dan KTK tanah yang mengalami peningkatan. Pelapisan abu vulkanis pada tanah dapat memperbaiki kemasaman Histosols dan Inceptisols sehingga reaksi tanah berada pada pH yang toleran bagi usaha pertanian. Dari analisis akhir abu dan tanah didapatkan nilai pH KCl abu

vulkanis, Histosols dan Inceptisols lebih rendah dibandingkan dengan pH H₂O. Tingginya pH H₂O dibandingkan dengan pH KCl akan menyebabkan Δ pH (pH KCl-pH H₂O) negatif. Hal ini berarti bahwa abu vulkanis mempunyai kecenderungan bermuatan positif. Pemberian abu vulkanis sebagai pelapis pada Histosols dan Inceptisols dengan pemberian pelarut air gambut dan aquades akan mampu menaikkan pH baik pada abu vulkanis ataupun pada tanah. Lamanya waktu pemberian pelarut dan jumlah pelarut yang digunakan juga akan ikut mempengaruhi nilai pH yang ada.

5. Pelapisan abu vulkanis pada tanah Histosol dan Inceptisol yang disiram dengan air gambut dan aquades selama 90 hari berturut-turut, membuat fosfor didalam tanah dan abu vulkanis menjadi naik. Pemberian pelarut juga akan mengakibatkan penurunan kadar fosfor baik yang terdapat pada air pori maupun air leaching. Penurunan jumlah kation basa dan fosfor yang ada pada air pori maupun air leaching disebabkan karena pemberian pelarut setiap harinya. Pemberian pelarut selama 90 hari berturut-turut ini telah memberikan bukti bahwa air merupakan salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya proses pencucian. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi jumlah curah hujan suatu daerah atau kawasan, maka proses pencucian akan semakin tinggi.
6. SiO₂ abu gunung Merapi yang telah diberi pelarut air gambut dan aquades berkisar antara 64.19 % sampai 65.0% dan bahan induk dari gunung Merapi ini bersifat andesitik. Analisis total elemental oksida abu setelah ditetesi pelarut memperlihatkan terjadinya peningkatan berkisar: 0.59% SiO₂, 0.28% Al₂O₃, 0.63% Fe₂O₃, 0.77% CaO, 0.40% MgO dan 1.05% LOI.
7. Dari hasil pengamatan dengan menggunakan Scanning Electron Microscope (SEM) dapat dilihat bahwa abu vulkanis gunung Merapi sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dengan pelarut memiliki beberapa bentuk butiran diantaranya adalah : (1) lempeng, (2) gumpal membulat, dan (3) tiang.

5.2. Saran

Dari hasil penelitian ini dapat disarankan bahwa pengaruh abu vulkanis terhadap lapisan tanah dibawahnya masih perlu diteliti lebih lanjut agar didapatkan hasil yang lebih signifikan karena dari hasil yang didapatkan Ca, Mg, K, Na, P dan KTK yang terdapat pada abu vulkanis ini masih cukup banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. Artikel [Http://Wikipedia/GunungMerapiIndonesiaEnsiklopediaBebasBerbahasaIndonesia.htm](http://Wikipedia/GunungMerapiIndonesiaEnsiklopediaBebasBerbahasaIndonesia.htm) [5 Februari 2007].
- Broadbent. F. E. 1965. Organic Matter. In C. A. Black (ed) Method of Soil Analysis. Agron. 9. Am. Soc. Agron. Madison. Wis. Hal 1397-1400.
- Dahlgren, R. and F. C. Ugolini. 1989. Effect of Taphra Addition On Soil Proparhas In Spodo Cascada range Washington, USA. Geoderma, 45. Hal 331- 355.
- Dharmawijaya, I. 1990. Klasifikasi Tanah, Gajah Mada University Press. Jakarta. 412 hal.
- Fiantis, D. 2000. Colloid – Surface Characteristics and Amalioration Problems of Same Volkanic Soils In West Sumatra, Indonesia. Ph D. thesis. Universitas Putra Malaysia, Selagor, Malaysia. 315 hal.
- Fiantis, D. 2002. Genesis dan Manajemen yang Rasional untuk Tanah Vulkanis Sumatera Barat. Pidato Ilmiah Dies Natalis Fakultas Pertanian Universitas Andalas. 30 November 2002. 36 hal.
- Fiantis, D. 2006. Laporan Hasil Penelitian Laju Pelapukan Kimia Debu Vulkanis Gunung Talang dan Pengaruhnya Terhadap Proses Pembentukan Mineral Liat Non Kristalin. Universitas Andalas. Padang. 75 hal.
- Foth, H. D. 1989. Fundamental of Soil Science. Sixth edition. Jhon Wiley and Sons. New York. Hal 47-58.
- Hakim, N.,M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, Saul, M.A. Diha, G.B. Hong. 1984. Bahan Praktikum Dasar-dasar Ilmu Tanah. BKS PTN/USAID (University of Kentucky). W.U.A. Project. 20 hal.
- Hakim, N.,M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S. G. Nugroho, Saul, M. A. Diha, G.B. Hong. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Lampung. 488 hal.
- Hardjowigeno S. 1986. Genesis dan Klasifikasi Tanah. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian. IPB. Bogor. 186 hal.
- Hardjowigeno S. 2003. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta. 284 hal.
- Munir, M. 1996. Geologi dan Mineralogi. Pustaka Jaya. Jakarta. 290 hal.
- Munir, M. 2003. Geologi Lingkungan. Bayumedia Publishing. Jakarta. 389 hal.