

**PELINDIAN UNSUR KALIUM (K) DAN NATRIUM (Na) MATERIAL  
VULKANIK HASIL ERUPSI GUNUNG MERAPI 2010  
(Simulasi Laboratorium)  
(Element Leaching Potassium (K) and Sodium (Na) Material Volcanic Eruption of  
Mount Merapi Results 2010 (Simulation on Laboratory))**

**Taufiq Perak Sanjaya\*, Jauhari Syamsiyah, Dwi Priyo Ariyanto, Komariah**  
Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta  
\*Contact Author : zylvern@gmail.com

**ABSTRACT**

*This research was conducted at the Greenhouse Laboratory of the Faculty of Agriculture, Sebelas Maret University Surakarta, in March 2011. The aim of the study was to determine the relationship between the rainfall (synthetic) the number of elements Potassium (K) and Sodium (Na) were leached in volcanic material from the eruption of Mount Merapi. This study used artificial rainfall simulation approach to treatment is based on the phenomenon of the eruption of Mount Merapi, Yogyakarta, Central Java by examining the leaching elements Sodium (Na) and Potassium (K) are swapped in the above-ground volcanic material Andisol. The experiments in this study using a completely randomized design (CRD) consisting of 3 to 5 treatments the sample depth artificial rain (water sprinkling) in 3 replications, namely 1 (22 mm x 1 day (22 mm)), 2 (22 mm x 10 days (220 mm)), 3 (22 mm x 20 days (440 mm)), 4 (22 mm x 30 days (660 mm)), 5 (22 mm x 45 days (990 mm)), and control ( 45 days field) with 3 replicates each. The variables measured were pH H<sub>2</sub>O, available K and Na, K and Na total, CEC, texture. Analysis of the data using the F test at the level of 95% or Kruskal-Wallis, to compare the mean between treatments using DMR test at the level of 95% or Mood Median, whereas to determine the relationship between variables used correlation test.*

*The results showed that administration of rainfall of 22 mm / day is able to affect the leaching of potassium and sodium in the volcanic material from day 10. Leaching was significantly visible on day 30 with a decrease in available K and Na volcanic material at a depth of 0-15 cm in diameter (K 23.08%) (23.08% Na) and at a depth of 15-30 cm (K 21, 42%) (23.08% Na), and the addition of K and Na are available at a depth of >30 cm in the form of land Andisol (K 16.67%) (23.53% Na) from the previous treatment.*

*Keywords: Potassium, Sodium, Volcanic material, Leaching*

**PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan salah satu wilayah yang memiliki gunung berapi paling aktif di dunia dengan barisan gunung aktif dari ujung barat ke selatan hingga timur Indonesia yang disebut cincin api (*ring of fire*). Jumlah gunung api yang ada di Indonesia sebanyak 129, angka ini merupakan 13% dari jumlah gunung api aktif di dunia (Kementrian ESDM, 2006)

Gunung Merapi merupakan salah satu gunung api yang paling aktif di Indonesia. Sejarah erupsi G. Merapi dapat diketahui berdasarkan umur batuan yang berasal dari endapan hasil erupsi, awan panas, dan endapan lahar di bagian utara, selatan dan barat. Erupsi G. Merapi sejak abad XVI hingga abad XX mengalami perubahan waktu istirahat dari 71 tahun menjadi 8 tahun, dengan jumlah kegiatan 7 kali menjadi 28 kali (Widiyanto dan Rahman, 2008). Gunung

Merapi terakhir mengalami erupsi pada 2006 dan 2010 sehingga masih belum pasti perubahan siklus erupsinya yang terkini antara rentang waktu 3-8 tahunan. Aktivitas G. Merapi terkini 12 Oktober – 5 November 2010 tergolong erupsi yang cukup besar dibandingkan erupsi tahun 1870, namun lebih kecil dibanding erupsi pada abad XVI. Jumlah material piroklastik hasil erupsinya ditaksir mencapai lebih dari 140 juta m<sup>3</sup> (Tim Badan Litbang Pertanian, 2010).

Keadaan material vulkanik yang menutupi tanah di daerah erupsi mengakibatkan kerugian yang cukup besar terhadap kelangsungan hidup masyarakat setempat namun demikian hal tersebut juga memberikan manfaat terhadap siklus alam terutama pada proses *pedogenesis* tanah. Material vulkanik yang ada dapat menjadi deposit mineral alami bagi tanah di daerah tersebut. Faktor alam lainnya yang dapat membantu meningkatkan keuntungan dari material vulkanik yang ada adalah faktor hujan. Hujan sebagai proses alam dapat mencuci mineral- mineral pada material vulkanik sampai masuk ke dalam lapisan tanah di bawahnya.

Hasil pelapukan lanjut dari debu vulkanik mengakibatkan terjadinya penambahan kadar kation-kation (Ca, Mg, Na dan K) ke dalam tanah hampir 50% dari keadaan semula (Fiantis, 2006). Sifat K dan Na yang sangat mobile dan mudah tercuci oleh air, membutuhkan perhatian lebih untuk menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan lokasi yang terkena material vulkanik.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini menggunakan pendekatan simulasi curah hujan sintetis pada perlakuannya yang berdasar pada fenomena erupsi Gunung Merapi, Jogjakarta, Jawa Tengah dengan menelaah pelindian unsur Natrium (Na) dan Kalium (K) tertukar pada material vulkanik di atas tanah andisol (Maret 2011).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 kedalaman sampel dengan 5 perlakuan hujan sintetis (pengguyuran air) pada 3 kali ulangan. Perlakuan hujan sintetis (pengguyuran air) (P1 22 mm x 1 hari (22 mm), P2 22 mm x 10 hari (220 mm), P3 22 mm x 20 hari (440 mm), P4 22 mm x 30 hari (660 mm), P5 22 mm x 45 hari (990 mm)). Sampel pembandingan dilakukan dengan pengujian sampel tanah dari kondisi dilapangan setelah  $\pm$  45 hari hujan.

Ketiga kedalaman yang akan diuji disusun secara vertikal ke dalam tabung percobaan. Dari tabung percobaan yang telah disusun akan dibagi ke dalam lima perlakuan yang masing-masing perlakuan dilakukan tiga kali pengulangan. Sehingga akan terdapat 15 tabung percobaan.

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah ketersediaan kalium dan natrium, kalium dan natrium total, pH, kapasitas tukar kation dan fraksi klei. Analisis data menggunakan uji F taraf kepercayaan 95% (untuk data normal) dan Kruskal Wallis (untuk data tidak normal). Kemudian dilanjutkan dengan uji DMRT dengan taraf kepercayaan 95 % untuk mengetahui perbedaan rerata antar perlakuan yang berpengaruh, dan untuk uji keamatan antar perlakuan dilakukan dengan uji korelasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Tanah Awal

Hasil analisis menunjukkan material vulkanik memiliki pH agak masam (pH H<sub>2</sub>O 6,34), dikarenakan material vulkanik merupakan tanah muda yang baru dihasilkan oleh erupsi Gunung Merapi. Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Suriadikata (2010) yang menyebutkan bahwa material vulkanik yang berasal dari aliran lava mempunyai pH yang berkisar 6,1 sampai 6,8.

Kapasitas Tukar Kation material vulkanik menunjukkan nilai yang sangat rendah (KTK 3,9 cmol(+)/kg), ini dikarenakan kapasitas tukar kation dipengaruhi oleh tekstur tanah, semakin tinggi fraksi kleinya semakin tinggi kapasitas tukar kationnya. Dari hasil analisis tekstur tanah pada material vulkanik didapatkan fraksi klei 2,62%, debu 0,24%, dan pasir 97,14%.

Material vulkanik ini memiliki kandungan Na total sebanyak 27,91 ppm dan Na tersedia menunjukkan nilai sangat rendah (0,09 cmol(+)/kg). Hasil analisis K hampir sama dengan Na yang termasuk sangat rendah (0,05 cmol(+)/kg). Sampel awal material vulkanik ini mengandung Kalium total sebanyak 14,77 ppm yang tergolong rendah. Hal tersebut dikarenakan material vulkanik adalah materi baru dari hasil erupsi yang berasal dari mineral basaltik dengan kadar K<sub>2</sub>O yang rendah.

Karakteristik tanah awal Andisols mempunyai pH agak masam (pH H<sub>2</sub>O 6,52) dan pH NaF sebesar 11,9. Kapasitas tukar kation tanah Andisol termasuk rendah (KTK 9,6 cmol(+)/kg), fraksi klei 4,10%, debu 42 %, dan pasir 53,90%.

Natrium (Na) tersedia tanah Andisol tergolong rendah (0,19 cmol(+)/kg dan mempunyai pasokan Natrium

Tabel 1. Karakteristik Awal Material Vulkanik Gunung Merapi dan Tanah Andisol

| No. | Variabel Pengamatan | Satuan      | Material Vulkanik | Pengharkatan  | Andisols | Pengharkatan |
|-----|---------------------|-------------|-------------------|---------------|----------|--------------|
| 1.  | pH H <sub>2</sub> O | -           | 6,34              | Agak masam    | 6,52     | Agak masam   |
| 2.  | pH KCl              | -           | 7,98              | Agak alkalis  | 6,3      | Agak masam   |
| 3.  | pH NaF              | -           | -                 |               | 11,9     |              |
| 4.  | KTK                 | cmol (+)/kg | 3,9               | Sangat rendah | 9,6      | Rendah       |
| 5.  | Fraksi Klei         | %           | 2,62              | Pasiran       | 4,10     | Lom Pasiran  |
| 6.  | Fraksi Debu         | %           | 0,24              |               | 42       |              |
| 7.  | Fraksi Pasir        | %           | 97,14             |               | 53,90    |              |
| 8.  | K tersedia          | cmol (+)/kg | 0,05              | Sangat rendah | 0,12     | Rendah       |
| 9.  | Na tersedia         | cmol (+)/kg | 0,49              | Sedang        | 1,19     | Tinggi       |
| 10  | K Total             | ppm         | 14,77             |               | 126,99   |              |
| 11  | Na Total            | ppm         | 27,91             |               | 26,59    |              |

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium 2011

Keterangan : Pengharkatan menurut Balittanah (2005)

total sebesar 26,59 ppm. Sedangkan Kalium tersedia rendah (0,12 cmol (+)/kg) dan Kalium total sebesar 126,99 ppm. Nilai ketersediaan Na dan K total pada sampel awal tergolong tinggi diduga disebabkan oleh tingginya kadar bahan organik di lapisan atas tanah Andisol.

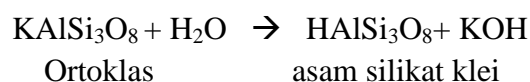
### Hasil Analisis Ketersediaan Kalium (K) dan Natrium (Na)

#### Kalium (K)

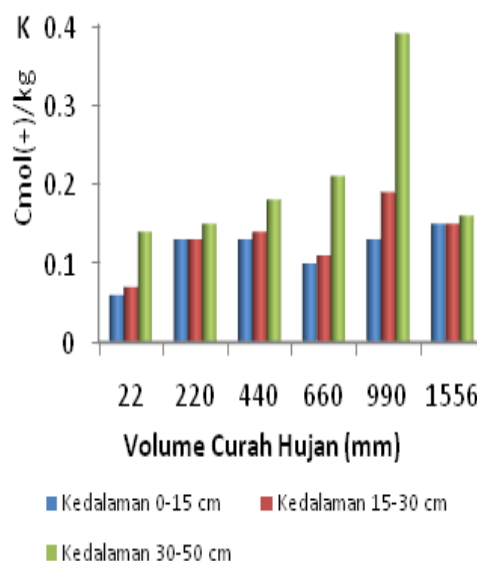
Berdasarkan uji Kruskal-Wallis dapat diketahui bahwa perlakuan hujan sintetis 70 ml/hari berpengaruh sangat nyata terhadap ketersediaan Kalium ( $P=0,002$ ).

Gambar 1 menunjukkan hasil analisis ketersediaan kalium. kedalaman 0 – 15 cm dan 15 – 30 cm berisi material vulkanik. Pada curah hujan 220 mm (10 hari) ketersediaan K meningkat dibandingkan dengan K tersedia pada hari pertama (22 mm). Peningkatan kalium tersedia yang terjadi pada hari ke-10 dikarenakan adanya proses mineralisasi K yang signifikan.

Proses mineralisasi kalium terjadi karena adanya hidrasi dan pelarutan yang disebabkan oleh curah hujan (penyiraman) dengan rumus kimia sebagai berikut:



Proses di atas dianggap sebagai awal terbentuknya klei pada tanah volkan muda (Pandutama *et al.*, 2003). Tanah volkan muda berasal dari material vulkanik yang dirupsikan oleh gunung berapi. Curah hujan berperan penting dalam proses mineralisasi, yaitu dalam proses hidrasi mineral-mineral primer



Gambar 1. K tersedia pada Berbagai Kedalaman dan Vol. Curah Hujan Buatan

material vulkanik. Proses hidrasi mampu menguraikan mineral ortoklas menjadi larutan kalium hidroksida yang menjadi sumber kalium tersedia.

Pada hari ke-30 (ch 660 mm) kandungan K tersedia pada kedalaman 1 dan 2 menurun dibanding hari sebelumnya, hal ini membuktikan bahwa pencucian kalium terjadi pada lapisan atas, yaitu lapisan material vulkanik. Hal tersebut terjadi karena perlakuan hujan sintetis mampu melindi kandungan kalium dari lapisan material vulkanik atas ke lapisan bawah pada curah hujan 22mm/hari selama 30 hari.

Pada tanah Andisol terjadi peningkatan K tersedia pada hari ke-1 sampai hari ke-45 (ch 22 – 990 mm). Peningkatan K tersedia ini diduga adanya akumulasi kalium yang berasal dari pelindian dari lapisan di atasnya. Sedang data pembanding didapatkan dari pengamatan di lapangan, data ini menunjukkan hasil alami ketersediaan kalium pada sampel material vulkanik dan tanah andisol di lapangan pada 60 hari hujan.

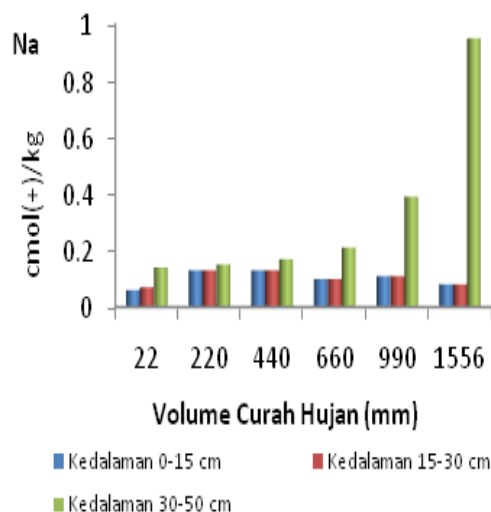
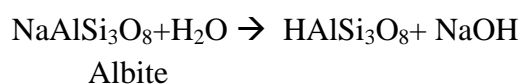
### Natrium (Na)

Berdasarkan uji Kruskal-Wallis dapat diketahui bahwa perlakuan hujan buatan berpengaruh nyata terhadap Na tersedia, dengan nilai P-Value 0,011.

Gambar 2 menunjukkan pada kedalaman 0-15 dan 15-30 cm mengalami peningkatan ketersediaan natrium pada curah hujan 220 mm (10 hari). Pada 20 hari berikutnya ketersediaan Na menunjukkan hasil menurun yang tidak beda nyata dan kembali beda nyata pada hari ke- 45. Pada kedalaman 0-15 dan 15-30 cm hari ke 10-20 ketersediaan natrium cenderung stabil dan menurun pada hari ke 30. Hal ini diduga air mampu melindi unsur natrium dari lapisan atas ke lapisan bawah pada kurun waktu tersebut.

Adanya kandungan ion hidroksida di dalam struktur silikat juga mempengaruhi stabilitas mineral silikat. Mineral silikat yang mengandung ion hidroksida memiliki stabilitas yang lebih rendah dibanding mineral yang tidak mengandung ion hidroksida. Stabilitas mineral juga ditentukan oleh ukuran dan bentuk kristalnya. Bentuk kristal yang pipih cenderung lebih stabil dibanding yang prismatic. Mineral yang berukuran besar cenderung lebih stabil dibanding mineral yang kecil (Ahmad, 2011).

Hal tersebut menjadi faktor penyebab kecepatan mineralisasi natrium dan kalium pada ikatan silika material vulkanik. Hancuran batuan beku menjadi pasir vulkanik menyebabkan ukuran partikel batuan menjadi lebih kecil, sehingga mempengaruhi kecepatan pelarutan.



Gambar 2. Na tersedia pada Berbagai Kedalaman dan Vol. Curah Hujan Buatan

Pada perlakuan 220 mm (10 hari) natrium tersedia mengalami peningkatan, walaupun suhu yang relatif stabil dalam rumah kaca belum mencapai titik leleh natrium (97,5°C) namun diduga pelarutan berjalan dengan cepat sehingga Na tersedia mengalami peningkatan.

Pada kedalaman 3 (tanah Andisol), terjadi peningkatan ketersediaan natrium secara konstan. Ketersediaan Na terus mengalami peningkatan sampai hari ke-45, Peningkatan ini diduga karena kedalaman 3 berada pada lapisan terbawah, sehingga mendapatkan akumulasi endapan Na dari lapisan di atasnya.

Kalium tersedia berkorelasi positif dan memiliki hubungan sangat erat terhadap natrium tersedia ( $r = 0,964$ ). Hal ini dapat dilihat bahwa pada saat kadar K tersedia meningkat maka diikuti kadar Na tersedia yang meningkat demikian pula sebaliknya. Hal tersebut dikarenakan perlakuan hujan sintesis mampu melindi dan menurunkan ketersediaan unsur-unsur dan sifat kimia dan fisika diatas.

Tabel 2. Hasil Analisis K dan Na Total Hari ke- 45 (ppm)

|           | Kedalaman 0-15 cm |        | Kedalaman 15-30 cm |        | Kedalaman >30 cm |        |
|-----------|-------------------|--------|--------------------|--------|------------------|--------|
|           | P0                | P      | P0                 | P      | P0               | P      |
| K- total  | 140,00            | 132,45 | 140,00             | 132,76 | 230,00           | 205,05 |
| Na- total | 56, 00            | 25, 43 | 30, 00             | 25, 57 | 95, 00           | 25, 75 |

### Hasil Analisis Kalium dan Natrium Total

Berdasarkan Tabel 3.4, kalium total pada lapisan material vulkanik setelah adanya perlakuan hujan sintetis dari hari pertama sampai hari ke-45. Dibandingkan dengan kalium total material vulkanik awal (14,77 ppm) ternyata nilai kalium total pada material vulkanik mengalami peningkatan baik pada kedalaman 1 maupun 2 (132,45 ppm dan 132,76 ppm). Peningkatan jumlah kalium pada material vulkanik diduga disebabkan pada sampel awal belum terjadi mineralisasi K secara nyata, sehingga setelah mengalami perlakuan jumlah kalium meningkat secara signifikan.

Sedang pada kedalaman >30 cm (tanah Andisol) kalium total pada tanah andisol sebesar 205,05 ppm. Jumlah tersebut juga menunjukkan peningkatan jika dibandingkan dengan analisis awal K total tanah andisol sebesar 126,99 ppm. Peningkatan kalium pada lapisan andisols disebabkan oleh pelindian kalium dari lapisan di atasnya. Hal tersebut dikarenakan kalium adalah unsur hara yang mudah terlindi oleh air. Air yang dimasukan kedalam tabung pelindi, adalah agen utama yang melakukan mineralisasi dan pelindian hara.

Seperti halnya Kalium, Natrium juga merupakan unsur yang relatif mudah tercuci, besarnya laju pencucian dipengaruhi oleh curah hujan. Berdasarkan hasil penelitian, natrium

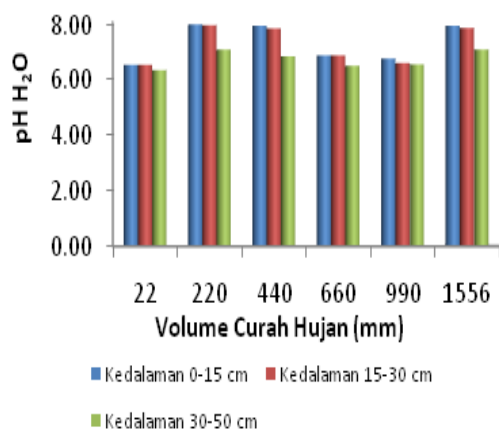
total pada material vulkanik awal adalah sebesar 27,91 ppm. Setelah mengalami pelindian nilai natrium total pada kedalaman 1 adalah sebesar 25,43 ppm, hal serupa terjadi pada kedalaman 2 yang juga mengalami penurunan menjadi 25,57 ppm.

Pada tanah Andisol, nilai natrium total adalah sebesar 26,59 ppm, namun tidak seperti kalium total yang terakumulasi di lapisan ini, setelah mengalami pelindian nilai natrium total pada akhir perlakuan mengalami penurunan menjadi 25,75 ppm. Hal ini diduga pada lapisan tanah Andisol natrium tidak terakumulasi tetap karena ikut terlindi keluar lewat lubang pada dasar tabung percobaan, dengan kata lain air yang diberikan dapat keluar dan meloloskan hara.

### Hubungan K dan Na Tersedia dengan pH

Berdasarkan uji korelasi secara umum, pH H<sub>2</sub>O berpengaruh tidak nyata ( $p= 0,254$  dan  $p= 0,436$ ), berkorelasi negatif dan memiliki hubungan tidak erat terhadap K dan Na tersedia ( $r = -0,174$  dan  $-0,119$ ).

Meski demikian, pola perubahan pH aktual yang terjadi sejiring dengan kadar K dan Na tersedia. Pada curah hujan 220 mm (10 hari) pH aktual material vulkanik mengalami peningkatan dibanding dengan ch 22 mm (1 hari) begitu juga dengan kadar K dan Na tersedia material vulkanik. Kemudian pada perlakuan 660 mm (30 hari) pH aktual material vulkanik mulai



Gambar 3. pH H<sub>2</sub>O pada Berbagai Kedalaman dan Vol. Curah Hujan Buatan

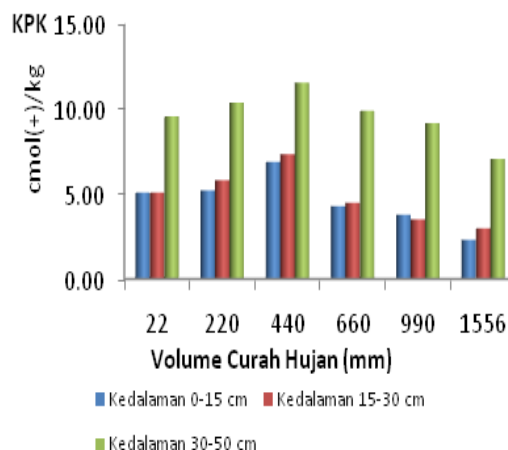
mengalami penurunan, sama menurunnya seperti pada analisis K dan Na tersedia.

Hasil analisis regresi didapatkan bahwa dari nilai tabel Durbin-Watson ketersediaan K dan Na memiliki autokorelasi positif dan tidak memiliki autokorelasi negatif terhadap pH aktual ( $d = 0,42$ ) dengan hubungan nilai-nilai pH aktual tidak nyata ( $p = 0,253$ ) dan lemah ( $R\text{-sq}(\text{adj}) = 1,9\%$ ). Autokorelasi menunjukkan nilai-nilai dalam variabel yang dipisahkan satu sama lain dengan jeda waktu tertentu.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa hubungan nilai pH aktual tidak erat dan lemah terhadap nilai-nilai K dan Na tersedia. Peningkatan pH aktual dan kadar K dan Na tersedia disebabkan oleh reaksi hidrolisis yang menyebabkan material vulkanik mengalami peningkatan ion hiroksida disertai pelepasan unsur K dan Na dalam bentuk ikatan hidroksida.



Sedangkan penurunan yang terjadi pada pH aktual dan K, Na tersedia disebabkan oleh pelindian ikatan hidroksida ke lapisan bawah.



Gambar 4. KTK pada Berbagai Kedalaman dan Vol. Curah Hujan Buatan

### Hubungan K dan Na Tersedia dengan Kapasitas Tukar Kation

Berdasarkan uji korelasi, KTK berpengaruh sangat nyata ( $p = 0,003$ ) berkorelasi positif dan memiliki hubungan yang cukup erat terhadap K tersedia ( $r = 0,429$ ). KTK juga berpengaruh sangat nyata ( $p = 0,000$ ) berkorelasi positif dan memiliki hubungan yang erat dengan Na tersedia ( $r = 0,532$ ).

Pada analisis K dan Na tersedia material vulkanik peningkatan terjadi mulai pada perlakuan 220 mm (10 hari), pada analisis KTK material vulkanik peningkatan juga mulai dialami pada perlakuan ini. Kemudian penurunan yang terjadi akibat adanya proses pelindian sama-sama dialami pada perlakuan 660 mm (30 hari).

Hasil analisis regresi menunjukkan hubungan nilai-nilai pada KTK memiliki autokorelasi positif dan tidak memiliki autokorelasi negatif terhadap nilai-nilai K dan Na tersedia ( $d = 1,2$ ) dengan hubungan yang sangat nyata dan lemah ( $p = 0,000$  dan  $R\text{-sq}(\text{adj}) = 35,2\%$ ).

Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai KTK memiliki hubungan yang

cukup erat dan lemah terhadap K dan Na tersedia. Peningkatan kadar K dan Na tersedia adalah akibat dari perlakuan curah hujan yang menyebabkan proses mineralisasi. Setelah proses mineralisasi, konsentrasi kation dalam lapisan material vulkanik ( $K^+$  dan  $Na^+$ ) meningkat sehingga menyebabkan kemampuan material vulkanik menemukarkan kation juga meningkat.

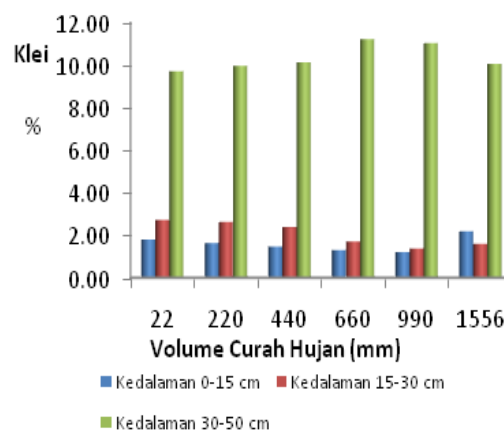
Kemudian setelah proses pelindian lebih lanjut konsentrasi kation semakin menurun seiring tercucinya  $K^+$  dan  $Na^+$  ke lapisan bawah. Sehingga menyebabkan KTK lapisan material vulkanik juga ikut menurun.

### Hubungan K dan Na tersedia dengan Fraksi Klei

Pelindian lebih nampak pada fraksi klei karena fraksi klei mempunyai ukuran yang paling kecil dari fraksi lainnya sehingga lebih mudah terlindi.

Kadar K dan Na tersedia cenderung meningkat kemudian menurun mengingat proses mineralisasi dan pelindian yang terjadi. Sedangkan pada Gambar 3.5 yang menunjukkan penurunan kadar fraksi klei secara konstan pada kedalaman 0-15 cm dan 15-30 cm serta peningkatan kadar fraksi klei secara konstan pada kedalaman >30 cm. Hal ini menunjukkan proses mineralisasi yang terjadi tidak berpengaruh terhadap akumulasi fraksi klei pada lapisan material vulkanik. Hal tersebut dikarenakan antara kadar fraksi pasir, debu dan klei adalah fraksi klei lebih mudah tercuci ke lapisan bawah dikarenakan ukuran partikelnya paling kecil (< 0,002 mm).

Dari uji korelasi didapatkan kadar fraksi klei berpengaruh sangat nyata dan



Gambar 3.5 Klei pada Berbagai Kedalaman dan Vol. Curah Hujan Buatan

berkorelasi erat dengan jumlah K dan Na tersedia pada kedalaman material vulkanik ( $r = 0,572$  dan  $0,639$ ). Fraksi klei juga berpengaruh sangat nyata dan berkorelasi erat dengan KTK ( $r = 0,860$ ).

Hasil analisis regresi menunjukkan nilai-nilai fraksi klei terdapat autokorelasi positif dan tidak terdapat autokorelasi negatif terhadap kadar K dan Na tersedia ( $d = 1,21$ ). Hubungan fraksi klei sangat nyata dan lemah terhadap K dan Na tersedia ( $R\text{-sq(adj)} = 40,8\%$ ).

Sedang untuk hubungan fraksi klei dengan KTK menunjukkan sangat nyata dan kuat ( $R\text{-sq(adj)} = 73,4\%$ ). Nilai-nilai pada fraksi klei memiliki autokorelasi positif dan tidak memiliki autokorelasi negatif terhadap nilai-nilai KTK ( $d = 1,15$ ). Hal tersebut menunjukkan hubungan erat fraksi klei dengan KTK, dan K; Na tersedia. Fraksi klei dapat mempengaruhi luas permukaan koloid yang menjadi tempat jerapan ion-ion sehingga berhubungan erat dengan ketersediaan K dan Na. Material vulkanik memiliki kadar fraksi klei yang sangat rendah sehingga KTK dan K; Na tersedia juga sangat rendah.



## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Volume curah hujan rata-rata 22 mm/hari mampu mempengaruhi pelindian Kalium tersedia mulai hari ke- 10. Pelindian secara signifikan terlihat pada hari ke- 30 dengan adanya penurunan K tersedia material vulkanik pada kedalaman 0-15 cm sebesar 23,08% dan pada kedalaman 15-30 cm 21,42%, serta penambahan K tersedia pada kedalaman >30 cm yang berupa tanah Andisol sebesar 16,67% dari perlakuan sebelumnya.
2. Volume curah hujan rata-rata 22 mm/hari mampu mempengaruhi pelindian Natrium tersedia mulai hari ke- 10. Pelindian secara signifikan terlihat pada hari ke- 30 dengan adanya penurunan Na tersedia material vulkanik pada kedalaman 0-15 cm sebesar 23,08% dan pada kedalaman 15-30 cm 23,08, serta penambahan Na tersedia pada kedalaman >30 cm yang berupa tanah Andisol sebesar 23,53% dari perlakuan sebelumnya.

### Saran

1. Penelitian ini tergolong penelitian fundamental (dasar) sehingga masih diperlukan penelitian selanjutnya mengenai ketersediaan hara pada tanah andisol dampak erupsi gunung Merapi terhadap pertumbuhan tanaman pertanian pada lahan yang terkena dampak erupsi.
2. Analisis Bahan Organik perlu dilakukan pada penelitian serupa maupun pengembangan berikutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Litbang Pertanian. 2010. *Laporan Hasil Kajian Singkat (Quick Assessment) Dampak Erupsi Gunung Merapi di Sektor Pertanian*. Desember 2010.
- Bohn, H.L. Brain L. McNeal and George A. O'Connor. 1979. *Soil Chemistry*. A Wiley – Interscience Publication. John Willey & Sons. Toronto.
- Fiantis, D. 2006. *Laju Pelapukan Kimia Debu Vulkanis G. Talang dan Pengaruhnya Terhadap Proses Pembentukan Mineral Liat Non-Kristalin*. Universitas Andalas, Padang.
- Hardjowigeno, S. 2007. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta
- Purbawinata, M.A. 2006. *Mitigasi Bencana Letusan Gunung Api*. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi Badan Geologi Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral. Disajikan pada Sosialisasi Badan Geologi. Bandung 18 September 2006
- Sulaeman, Suparto, Eviati. 2005. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk*. Balai Penelitian Tanah. Bogor
- Widiyanto dan Abdur Rachman. 2008. Aspek Morfologi terhadap Bahaya Gunung Merapi. *Jurnal Kebencanaan Indonesia II(5)*, Nopember 2008.
- Suriadikata.D.A. 2010. *Identifikasi sifat kimia tanah abu volkan,tanah, dan air di lokasi dampak letusan gunung Merapi*. Balai Penelitian Tanah. Bogor.