

**LAJU PELAPUKAN KIMIA DEBU VULKANIS G. TALANG DAN  
PENGARUHNYA TERHADAP PROSES PEMBENTUKAN  
MINERAL LIAT NON-KRISTALIN**

**Oleh :**

**Dian Fiantis**

**Nomor Kontrak: 005/SP3/PP/DP2M/II/2006**

**RINGKASAN**

Debu vulkanis dari G. Talang yang meletus pada tanggal 12 April 2005 sedang diteliti dari sudut pandang (i) laju pelapukan kimia yang terjadi dengan menggunakan beberapa pelarut sebagai donor proton yang dilakukan di dalam lingkungan laboratorium yang terkontrol, (ii) komposisi mineralnya, (iii) efek dari pelapisan debu vulkanis diatas horizon A dan B dari tanah Andisols, Oxisols dan Ultisols. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk: (1) mempelajari proses pelapukan debu vulkanis dan faktor-faktor yang mempengaruhi proses pelapukan debu vulkanis; (2) mengamati hasil pelapukan debu vulkanis dan proses pembentukan mineral liat non-kristalin; (3) mengetahui perubahan sifat kimia tanah akibat dilapisi oleh debu vulkanis dan (4) dikaji sifat dan ciri dari debu vulkanis G. Talang secara detail agar dapat memperkaya khazanah ilmu tanah dengan muatan lokal.

Penelitian tentang proses pelapukan dan produk yang dihasilkannya memerlukan waktu yang panjang dan tidak dapat dilakukan dalam waktu yang singkat. Penelitian ini telah berlangsung selama setahun dan diharapkan dapat dilanjutkan pada tahun kedua dengan dukungan dana dari Pemerintah Indonesia. Tetapi peneliti berkeinginan untuk tetap melanjutkannya sampai tahun kelima agar didapatkan data yang lengkap. Penelitian ini dilaksanakan pada beberapa tempat yaitu (1) di lapangan yaitu daerah disekeliling G. Talang terutama yang terkena dampak langsung dari hujan debu vulkanis, (2) laboratorium untuk karakterisasi sifat mineralogy dan kimianya, percobaan pelapukan dengan beberapa pelarut dan temperatur yang berbeda dan inkubasi debu vulkanis diatas permukaan tanah yang berbeda. Laboratorium yang digunakan adalah laboratorium Survey dan Klasifikasi Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas, laboratorium mineralogy Jabatan Pengurusan Tanah Fakultas Pertanian Universiti Putra Malaysia dan Laboratorium Soil Science Departemen Geology and Soil Science Faculty of Sciences Universiteit Gent, Belgium.

Pengambilan contoh tanah dari lapangan dilakukan sekali tiga bulan pada lokasi yang sama dengan cara melakukan pemboran dengan kedalaman: 0 – 20 cm; 20 – 40 cm dan 40 – 60 cm. Penentuan lokasi pengambilan contoh dengan mempertimbangkan beberapa peta dasar seperti peta topografi dengan skala 1:40.000; peta geologi dengan skala 1:250.000 dan peta satuan lahan dan tanah dengan skala 1:250.000. Penentuan lokasi pengambilan contoh tanah berdasarkan kesamaan satuan lahan pada satu toposekuen (catena). Toposekuen tanah diambil dari lereng timur dan barat dari G. Talang. Pada setiap titik pengambilan contoh tanah, posisi geografinya akan direkam dengan menggunakan alat GPS (Global Positioning System) dan juga dilakukan pengecekan batas satuan lahan dan tanah dari peta dasar yang dibawa.

Debu vulkanis G. Talang diambil beberapa hari setelah letusan yang terdiri dari debu vulkanis kering (belum terkena air hujan) dan debu vulkanis basah karena terkena air hujan. Debu vulkanis yang basah dikering anginkan di laboratorium selama 2 hari. Kedua jenis debu vulkanis ditentukan sifat dan ciri kimia tanah (pH, KTK, kation basa, P tersedia) dan mineralogi debunya dengan menggunakan beberapa metoda seperti total elemental oksida analisis dengan alat XRF (X-Ray Fluorescence), mikroskop polarisator, FT spektroskopi infra merah, dan XRD (X-ray Diffraction). Pada debu vulkanis kering dilakukan percobaan pelapukan dengan beberapa pelarut seperti aquades, asam asetat 0.01 M, asam nitrat 0.01 M dan ammonium asetat 0.01 M (pH 7). Banyaknya debu vulkanis yang digunakan adalah 20 g dan larutan sebanyak 250 ml yang dimasukkan ke dalam botol plastik, setelah itu dilakukan pengocokan setiap hari sampai hari ke 45. Percobaan pelapukan ini dilakukan 2 set yaitu (1) dengan cara batch successive method (dilakukan penambahan pelarut setelah air supernatant diambil setiap minggunya) dan (2) single time batch method (pengambilan supernatant pada hari ke 2, 7, 14, 21, 28, 35 dan 45 hari dan setelah itu tidak digunakan lagi).

Contoh tanah yang diambil dari lapangan setelah sampai di laboratorium Survey dan Klasifikasi Tanah dikering anginkan untuk kemudian dilakukan analisis beberapa sifat kimia tanah yaitu: (1) pH tanah ( $H_2O$  dan KCl), kapasitas tukar kation (KTK), kation-kation basa (Ca, Mg, K dan Na), P tersedia dan P potensial. Metoda yang akan digunakan untuk tiap analisis berdasarkan metoda standar dari tiap analisis yang biasa dibuat di laboratorium Jurusan Tanah Unand; (2) spesifik analisis untuk Andisols yaitu analisis dengan asam ammonium oksalat dan asam pirofosfat serta retensi P.

Percobaan inkubasi debu vulkanis diatas horizon A dan B Andisols, Oxisols dan Ultisols dengan ketebalan 0; 2.5 dan 5.0 cm dengan menggunakan pot plastik bening (dilobangi dibawahnya) dengan diameter 20 cm (atas) dan 16 cm (bawah) dengan tinggi 40 cm. Tanah yang berasal dari horizon B (lapisan bawah) dimasukkan ke dalam pot plastik setinggi 15 cm dan tanah dari horizon A (lapisan atas) diletakan diatas horizon B setebal 20 cm. Sebagai pelarut digunakan air bebas ion dan asam oksalat. Setiap hari ditetesi dengan pelarut sebanyak 250 ml dengan cara mengalirkannya dengan alat infus yang dipasang 2 m diatas pot percobaan, penetesan berlangsung selama satu jam. Cairan yang keluar dari pot percobaan ditampung dengan kontainer plastik dan diambil 30 ml/hari untuk dikumpulkan sampai 3 bulan untuk kemudian ditentukan pH, Ca, Mg, K, Na, Si, Al, Fe dan P. Cairan yang keluar secara gravitasi ini disebut sebagai air leaching. Disamping diambil air leaching diambil juga air yang tertahan pada matriks tanah atau pori tanah dan disebut sebagai soil solution. Pengambilan soil solution dilakukan setelah 3, 5, 7, 11 bulan dengan menggunakan alat RSMR (Rhizon Soil Moisture Sampler) dan dilakukan analisis yang sama seperti pada air leaching.

Debu vulkanis G. Talang yang meletus pada tanggal 12 April 2005 termasuk jenis basaltik andesitik karena kadar  $SiO_2$  mencapai 54,37%. Aluminium oksida ditemukan dengan kadar 18% dan diikuti oleh besi oksida dan kalsium oksida. Elemental oksida dari alkali tanah (CaO dan MgO) lebih tinggi bila dibandingkan dengan total elemental oksida dari kelompok alkali ( $K_2O$  and  $Na_2O$ ). Tingginya kadar oksida alkali tanah ini dikarenakan bahan debu vulkanis ini masih sangat baru dan belum lagi mengalami proses hancuran iklim atau.

Hasil analisis mineral yang dikandung oleh debu vulkanis dengan mikroskop polarisator adalah labradorit dan glas vulkan. Mineral primer lainnya yang ditemukan antara lain hypersthene, augite, hornblende, opaque atau mineral-mineral ferromagnesian.

Hasil analisis Spektroskopi infra merah dan XRD mendapatkan data yang saling mendukung, dan dapat mengidentifikasi keberadaan mineral primer seperti olivine, hiperstene dan mineral kelompok feldspar terutama dari golongan Ca-Na feldspar (plagioklas, anortit dan albit). Mineral lainnya yang ditemukan adalah silika oksida yaitu kuarsa dan kristobalit, besi oksida seperti hematit.

Terdapat efek positif dari letusan debu vulkanis pada tanah di lapangan dimana terjadi perubahan sifat kimia tanah. Reaksi tanah (pH) meningkat sampai 2 unit setelah 6 bulan tetapi cenderung untuk menurun lagi setelah itu. Konsentrasi anion seperti P melonjak cukup tinggi setelah 6 bulan dan terjadi pula kenaikan kadar kation basa seperti Ca dan Mg.

Dari percobaan inkubasi dan pelapisan debu vulkanis diatas horizon A dan B dari tanah Andisols, Oxisols dan Ultisols ditemukan konsentrasi kation basa yang lebih tinggi pada air leaching bila dibandingkan dengan air pori tanah. Unsur Ca merupakan unsur yang paling banyak diikuti oleh Na, Mg dan K. Terdapat hubungan korelasi yang positif antara pH dengan Ca dan fenomena kenaikan pH tanah dengan kadar Ca dapat dijelaskan dengan nilai  $r = 0.7$ . Konsentrasi kation ini meningkat seiring dengan bertambahnya waktu. Untuk unsur Si, Al dan Fe, Si merupakan unsur yang paling banyak terdapat pada air leaching maupun air pori tanah dan diikuti oleh Al dan Fe.