

**IDENTIFIKASI SIFAT KIMIA ABU VULKANIK DAN UPAYA  
PEMULIHAN TANAMAN KARET TERDAMPAK LETUSAN GUNUNG KELUD  
(STUDI KASUS: KEBUN NGRANGKAH PAWON, JAWA TIMUR)**

*Identification of Chemical Properties of Volcanic Ash  
and the Effort of Recovery of Rubber Plants Affected by Eruption of Kelud Mountain  
(Case Study: Ngrangkah Pawon Field, East Java)*

Saiful Rodhian Achmad dan Hananto Hadi  
Balai Penelitian Getas, Jl. Pattimura KM 6, P.O. Box 804, Salatiga  
E-mail: sai\_8988@yahoo.com

Diterima tanggal 4 Desember 2014/Direvisi tanggal 9 Maret 2015/Disetujui tanggal 16 Maret 2015

**Abstrak**

Indonesia merupakan daerah yang dikelilingi oleh pegunungan berapi paling aktif di dunia, yang tersebar di berbagai pulau. Pada awal tahun 2014 yang lalu, Gunung Kelud di Kediri, Jawa Timur meletus sehingga menimbulkan kerusakan di sekitarnya, termasuk perkebunan Ngrangkah Pawon. Meskipun demikian, dalam jangka panjang material vulkanik sangat bermanfaat untuk perkebunan karena dapat menyuburkan tanah. Abu vulkanik merupakan mineral yang memiliki potensi sebagai pembenah tanah sekaligus berfungsi memperkaya tanah dan memperbaiki sifat fisik tanah.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari dan September 2014. Penelitian bertujuan mengidentifikasi dampak letusan Gunung Kelud, terhadap sifat kimia abu vulkanik dan tanah kebun Ngrangkah Pawon sekaligus menganalisis dampaknya terhadap kerusakan tanaman karet serta tindakan pemulihannya. Penelitian dilakukan dengan metode survey dengan mengambil contoh abu dan tanah serta pengamatan kondisi tanaman. Hasil analisis tanah dan abu menunjukkan kesuburan tanah cukup baik dicirikan pH tanah dan abu vulkanik berkisar 5-6 dan tergolong agak masam. pH tersebut merupakan pH optimum bagi pertumbuhan tanaman karet. Kandungan hara tanah terutama unsur makro P, dan K tergolong tinggi hingga sangat tinggi, sedangkan hara

makro sekunder Ca dan Mg tergolong sedang hingga rendah. Hasil pengamatan kondisi visual tanaman karet enam bulan setelah letusan Gunung Kelud menunjukkan pemulihan tanaman cukup baik. Tindakan yang dilakukan untuk pemulihan tanaman yaitu pembukaan lapisan pasir di sekitar batang, pemberian bahan organik, pemberian mulsa, dan aplikasi pupuk anorganik.

Kata kunci: identifikasi, dampak, tanah, abu vulkanik, dan tanaman karet

**Abstract**

*Indonesian is an area surrounded by the most active volcanoes in the world, spread across islands. In early 2014, mount Kelud in Kediri, East Java erupted, and caused damage in the vicinity, including the rubber plantation at Ngrangkah Pawon. However, in the long-term volcanic material is very beneficial because the material can improve the soil fertility. Volcanic ash is a mineral that has potential as ameliorant as well as the function to enrich soil and improve soil physical properties.*

*Research had been conducted in February and September 2014, with the aims to study the impacts of the eruption of Mount Kelud on the chemical properties of volcanic ash and soil at Ngrangkah Pawon field, on crop damage, as well as to study the recovery actions for the damaged crop. The study was conducted by taking ash and soil samples, and observing the rubber plant conditions. The results showed that status of the soil fertility was good, as*

*indicated by the volcanic ash and soil pH ranging 5 to 6 which is slightly acidic. That pH value is the optimum pH for the growth of rubber plants. Soil nutrient content, especially macroelements of P, and K was in the range of high to very high, while the secondary macro nutrients of Ca and Mg were moderate to low. The visual observation on the condition of rubber plant six months after the eruption of Mount Kelud showed that the rubber well recovered. The plant recovery was conducted by means of opening the sand layer around the base stem of rubber plants, applying organic matter, mulching, and the application of inorganic fertilizers.*

*Keywords: identification, impacts, soil, volcanic ash, and rubber plants*

## **Pendahuluan**

Indonesia merupakan daerah yang dikelilingi oleh pegunungan berapi paling aktif di dunia, yang tersebar di berbagai pulau. Gunung Kelud merupakan gunung berapi yang terletak di Provinsi Jawa Timur. Gunung ini berada di perbatasan antara Kabupaten Kediri, Blitar dan Malang, terletak sekitar 27 km sebelah timur pusat Kota Kediri. Sebagaimana gunung Merapi di Jawa Tengah, Gunung Kelud merupakan salah satu gunung berapi paling aktif di Indonesia. Sejak tahun 1000 M, Kelud telah meletus lebih dari 30 kali, dengan letusan terbesar berkekuatan 5 *Volcanic Explosivity Index* (VEI). Memasuki abad ke-21, telah terjadi dua kali erupsi, yaitu pada tahun 2007 dan tahun 2014. Letusan Kelud tahun 2014 dianggap lebih dahsyat dibanding tahun 1990 (Anonim, 2014).

Pada tanggal 13 Februari 2014 yang lalu, Gunung Kelud meletus sehingga menimbulkan kerusakan di sekitarnya, termasuk perkebunan Ngrangkah Pawon. Meskipun demikian, dalam jangka panjang material vulkanik sangat bermanfaat untuk perkebunan karena dapat menyuburkan tanah. Menurut Shoji dan Takahashi (2002), material tersebut merupakan bahan yang kaya akan unsur-unsur hara, sehingga dapat

memperbaiki sumberdaya lahan. Meskipun demikian timbunan material vulkanik dalam jumlah banyak juga dapat berdampak negatif bagi pertumbuhan tanaman, karena dapat merubah kondisi tanah sebagai media tumbuh. Masalah yang timbul pada lahan yang baru terdampak material vulkanik adalah terjadinya perubahan sifat fisik, kimia, dan biologi, sehingga tidak dapat mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

Abu vulkanik mengandung mineral yang dibutuhkan oleh tanah dan tanaman dengan komposisi unsur tertinggi: Ca, Na, K dan Mg, serta unsur makro lain seperti P dan S, sedangkan unsur mikro terdiri dari Fe, Mn, Zn, Cu (Anda dan Wahdini, 2010). Mineral tersebut berpotensi sebagai penambah cadangan mineral tanah, memperkaya susunan kimia dan memperbaiki sifat fisik tanah, sehingga dapat digunakan sebagai bahan untuk memperbaiki tanah-tanah miskin hara atau tanah yang sudah mengalami pelapukan lanjut (Sedyarso dan Suping, 1987). Menurut Zuraida (1999), abu vulkanik Gunung Kelud mengandung 45,9% SiO<sub>2</sub> dan mineral yang didominasi oleh plagioklas intermedier. Abu vulkanik tersebut dapat meningkatkan pH tanah, meningkatkan tinggi tanaman, bobot kering tanaman dan akar jagung. Semakin halus abu vulkanik semakin efektif untuk memperbaiki pertumbuhan tanaman. Abu Gunung Kelud umumnya bertekstur agak kasar sehingga dampak kerusakan terhadap tanaman karet cukup besar. Pertumbuhan tanaman karet dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain kesuburan tanah, iklim, jenis klon, faktor pengelolaan tanaman. Masing-masing faktor tersebut saling berkaitan satu dengan yang lain.

Kebun Ngrangkah Pawon merupakan salah satu kebun karet di lingkup PT Perkebunan Nusantara XII (Persero). Kebun tersebut banyak mengalami kerusakan akibat letusan Gunung Kelud yang terjadi beberapa waktu yang lalu. Kebun tersebut terletak di sekitar kaki Gunung Kelud dengan jarak terdekat 5 km dari puncak. Secara umum

kondisi topografinya bervariasi dari datar hingga bergelombang dengan elevasi sekitar 300 hingga 700 m di atas permukaan laut (dpl).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dampak letusan Gunung Kelud terhadap sifat kimia abu vulkanik dan tanah Kebun Ngrangkah Pawon. Pengamatan juga dilakukan terhadap kerusakan tanaman karet serta tindakan yang perlu dilakukan untuk pemulihan tanaman karet di perkebunan tersebut.

### Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari dan September 2014 di Kebun Ngrangkah Pawon, PT Perkebunan Nusantara XII (Persero). Bahan dan alat yang digunakan meliputi plastik, cangkul, meteran, dan alat-alat laboratorium untuk analisa tanah dan abu vulkanik. Penelitian dilakukan dengan metode survey. Pengambilan contoh abu dan tanah dilakukan secara toposequen pada lahan perkebunan, dengan jarak terdekat 5 km dan terjauh 10 km dari puncak Gunung Kelud. Abu pada lahan perkebunan diukur ketebalannya kemudian diambil contohnya secara komposit. Contoh tanah diambil dari bawah lapisan abu. Untuk tindakan pemulihan tanaman dilakukan 2 (dua) minggu setelah letusan gunung Kelud.

Contoh tanah dan abu vulkanik diambil pada tanggal 12 September 2014 dan dianalisis di laboratorium Balai Penelitian Getas. Sifat-sifat tanah yang dianalisis adalah tekstur 3 fraksi; pH ekstrak  $H_2O$ ; C dan N-Organik; P dan K total (ekstrak HCl 25%); P tersedia (Bray I); nilai tukar kation Ca, Mg, K dan Na ekstrak  $NH_4$ -Ac 1N pH 7; serta kapasitas tukar kation (KTK). Selain itu, juga dilakukan pengamatan kondisi visual tanaman karet pada tanaman belum menghasilkan (tanam tahun ini (TTI) 2014 hingga TBM V atau umur 1-5 tahun) setelah letusan Gunung Kelud, perlakuan pemulihan pertumbuhan, dan pengamatan kondisi tanaman pasca tindakan pemulihan.

## Hasil dan Pembahasan

### 1. Karakteristik Abu Vulkanik Gunung Kelud

Abu vulkanik adalah bahan material vulkanik yang disemburkan ke udara pada saat terjadi suatu letusan. Abu vulkanik kemudian jatuh pada suatu tempat yang jaraknya dapat mencapai ribuan kilometer tergantung pada kekuatan letusan dan kecepatan angin. Secara umum komposisi abu vulkanik terdiri atas Silika dan Kuarsa (Anda dan Wahdini, 2010).

Hasil analisis kimia abu vulkanik Gunung Kelud tersaji pada Tabel 1. Dari tabel tersebut diketahui bahwa abu vulkanik bersifat agak masam. Kandungan unsur C-organik dan N tergolong sangat rendah. Unsur hara makro terutama P tergolong sangat tinggi dan K tergolong sedang. Unsur Ca dan Mg secara berurutan tergolong sangat tinggi dan sedang. Nilai kapasitas tukar kation (KTK) sangat rendah. Abu vulkanik mempunyai pH sekitar 6,41 cukup sesuai untuk budidaya tanaman karet (Sugiyanto *et al.*, 1998).

Abu vulkanik Gunung Merapi yang diambil pada Juli 2008 mengandung Al, Mg, Si dan Fe yang dianalisis dengan metode Analisis Aktivasi Neutron (AAN) berturut-turut berkisar 1,8-15,9 % Al, 0,1-2,4% Mg, 2,6-28,7% Si dan 1,4-9,3% Fe (Sudaryo dan Sutjipto, 2009). Mineral tersebut berpotensi sebagai penambah cadangan mineral tanah, memperkaya susunan kimia dan memperbaiki sifat fisik tanah, sehingga dapat digunakan sebagai bahan untuk memperbaiki tanah-tanah miskin hara atau tanah yang sudah mengalami pelapukan lanjut (Sedyarso dan Suping, 1987).

### 2. Sifat Kimia Tanah

Berdasarkan hasil analisis kimia dan observasi di lokasi penelitian, diketahui bahwa jenis tanah Kebun Ngrangkah Pawon menurut klasifikasi Soil Taxonomy USDA termasuk ke

Tabel 1. Sifat kimia abu vulkanik erupsi Gunung Kelud.

Parameter	Unsur	Satuan	Hasil	Harkat
pH H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O		6,41	agak masam
Bahan Organik	C	%	0,10	sangat rendah
	N	%	0,04	sangat rendah
	C/N		2,50	sangat rendah
P-Bray I	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	mg kg <sup>-1</sup>	38,01	sangat tinggi
Nilai Tukar Kation	K	cmol <sup>+</sup> kg <sup>-1</sup>	0,45	sedang
	Na	cmol <sup>+</sup> kg <sup>-1</sup>	0,02	sangat rendah
	Ca	cmol <sup>+</sup> kg <sup>-1</sup>	4,81	sangat tinggi
	Mg	cmol <sup>+</sup> kg <sup>-1</sup>	0,51	sedang
Kapasitas Tukar Kation		cmol <sup>+</sup> kg <sup>-1</sup>	0,25	sangat rendah

Keterangan: Hasil analisis di Laboratorium Tanah Balai Penelitian Getas, 2014.

dalam ordo Entisols. Ciri utama tanah tersebut adalah struktur tanahnya lepas-lepas, kandungan hara rendah, kemampuan menukar kation rendah, daya menyimpan air rendah, dan laju evaporasi sangat tinggi. Tektur tanah didominasi fraksi pasir dengan proporsi rata-rata mencapai lebih dari 90 % sehingga termasuk kelas tekstur pasir (*sand*).

Erupsi gunung Kelud memiliki pengaruh pada lahan yang disebabkan oleh penambahan abu vulkanik dan material pasir. Penambahan abu vulkanik akan memberikan dampak yang positif terhadap peningkatan kesuburan tanah. Namun penambahan bahan pasir akan memberikan dampak yang negatif terhadap perubahan kesuburan lahan.

McGeary *et al* (2002) melaporkan bahwa berdasarkan kadar silikanya, batuan pasir hasil erupsi gunung berapi dapat dikelompokkan menjadi batu vulkanik masam (kadar SiO<sub>2</sub> > 65%), sedang (35-65%) dan basa (< 35%). Tingginya kadar Si, Al dan Fe dalam material vulkanik akan memberikan dampak yang sangat merugikan bagi pertumbuhan tanaman dan kesehatan tanaman. Diketahui bahwa material vulkanik belum dapat menyumbangkan unsur hara bagi tanaman, karena merupakan bahan baru (*recent material*) yang belum mengalami pelapukan sempurna.

Material vulkanik didominasi oleh fraksi pasir, sehingga tidak dapat menahan air.

### 3. pH Tanah

Pada setiap titik pengamatan, pH tanah umumnya tergolong agak masam dengan nilai pH berkisar 5,95-6,20. Hal ini menunjukkan bahwa pH tanah Kebun Ngrangkah Pawon tergolong ideal untuk tanaman karet. Nilai pH tanah dengan kisaran 4,0 - 6,5 adalah ideal bagi tanaman karet (Anwar, 2001). Pada pH yang rendah (< 3,5), pertumbuhan dan produksi tanaman karet sangat tertekan. Demikian juga pH tanah yang tinggi (> 6,5) akan mengganggu aliran lateks karena kandungan Ca dan Mg dalam lateks yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya pra koagulasi lateks. pH tanah tidak hanya menunjukkan sifat kemasaman atau kebasahan suatu tanah, melainkan juga berkaitan dengan sifat kimia tanah lainnya, misalnya ketersediaan unsur fosfat, kation-kation basa dan lain-lain (Hanudin, 2000). Faktor yang mempengaruhi ketersediaan P untuk tanaman yang terpenting adalah pH tanah (Hardjowigeno, 2003), sehingga pH tanah netral pada suatu lahan menyebabkan P tersedia tanah tinggi.

#### 4. Tekstur tanah

Tekstur tanah merupakan ukuran dan perbandingan butir-butir tunggal tanah (*soil fraction*). Hasil analisis tekstur tanah di Afdeling Sumber Glatik dan Satak masing-masing disajikan pada Tabel 2 dan 3. Dari tabel tersebut diketahui bahwa secara umum tekstur tanah di dua lokasi tersebut didominasi oleh fraksi pasir yaitu rata-rata lebih dari 70%, sehingga termasuk kelas tekstur pasir (*sand*). Pada lahan yang didominasi bahan pasir mempunyai kendala dalam pengelolaannya, karena tanah dengan tekstur pasir memiliki struktur tunggal dan konsistensi lepas. Tanah tersebut memiliki porositas yang tinggi, sehingga daya menahan air rendah dan kemandapan agregat juga rendah. Islami dan Utomo (1995) dan Kertonegoro (1993) menerangkan bahwa sifat-sifat fisik tanah pasir antara lain kandungan pasirnya lebih dari 70%, tekstur kasar, berstruktur lepas-lepas dan mudah tererosi, pori mikro rendah (kurang dari 40%), sebagian besar ruang pori berukuran besar sehingga aerasinya baik, pengeringannya sangat cepat, memiliki bobot volume tinggi, dan luas permukaan tanahnya rendah. Kandungan bahan organik tanah pasir juga rendah, sehingga kurang optimal untuk perkembangan mikroorganisme tanah. Hal ini menyebabkan aktivitas mikroorganisme dalam mengurai bahan organik menjadi lambat.

Upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki struktur tanah pasir antara lain dengan penanaman penutup tanah kacang (LCC). Disamping dapat meningkatkan kesuburan fisika dan kimia tanah, LCC dalam jangka panjang dapat sebagai sumber hara bagi tanaman, serta memperbaiki KTK tanah pasir yang rendah. Temple *et.al.*, (1994) melaporkan bahwa tanaman penutup tanah yang berasal dari tanaman leguminosa dapat mengikat N, sehingga meningkatkan ketersediaan N untuk tanaman utama. Selain itu, tanah berpasir umumnya memiliki tingkat kesuburan yang tergolong rendah, sehingga diperlukan input pupuk dengan dosis yang lebih tinggi

dibandingkan pada tanah yang banyak mengandung lempung maupun liat.

#### 5. Kesuburan Tanah

Hasil analisis kimia tanah Kebun Ngrangkah Pawon disajikan pada Tabel 2 dan 3. Pada tabel tersebut diketahui bahwa kandungan C-organik tanah Afdeling Sumber Glatik dan Afdeling Satak tergolong rendah, yaitu sekitar 1,53 %. Kandungan C-organik rendah karena lahan tersebut terbentuk dari bahan berupa deposit pasir hasil erupsi vulkanik. Selain itu, tanah pasir mudah tererosi oleh aliran permukaan (*run off*), sehingga menghanyutkan sebagian bahan organik pada lapisan tanah atas (*top soil*). Kemasaman tanah umumnya tergolong agak masam dengan pH berkisar 5,95-6,20. Status hara makro terutama P, dan K di Afdeling Satak yang berjarak 10 km dari puncak Gunung Kelud menunjukkan perbedaan dengan status hara Afdeling Sumber Glatik yang berjarak 5 km dari puncak. Di Afdeling Satak, status hara P dan K secara berurutan tergolong sangat tinggi dan tinggi, sedangkan di Afdeling Sumber Glatik, unsur P dan K tergolong tinggi dan rendah. Hal ini disebabkan daerah yang dekat puncak Gunung Kelud lebih banyak terkena material vulkanik kasar berupa pasir dan batuan, sehingga proses pelapukan dan ketersediaan unsur hara cenderung rendah. Sebaliknya di Afdeling Satak banyak terkena abu vulkanik yang berdasarkan analisis abu memiliki kandungan unsur P cukup tinggi. Kandungan Unsur N di dua lokasi pengamatan umumnya tergolong rendah, rata-rata hanya 0,214 %. Status hara makro sekunder Mg tergolong rendah hingga sangat rendah. Hal ini berpengaruh pada produktifitas lateks menjadi rendah. Unsur Ca di Afdeling Satak tergolong tinggi dibandingkan Afdeling Sumber Gelatik. Rata-rata kapasitas tukar kation (KTK) tanah di kedua Afdeling tersebut tergolong rendah hingga sangat rendah yaitu sekitar 5,53 cmol/kg. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan tanah untuk menukarkan kation-kation  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ ,  $K^+$ ,  $Na^+$  rendah. Kapasitas

tukar kation penting peranannya untuk kesuburan tanah. Tingkat kesuburan tanah di Afdeling Satak cenderung lebih baik

dibandingkan Afdeling Sumber Gelatik yang berjarak 5 km dari puncak Gunung Kelud.

Tabel 2. Hasil analisis tanah Afdeling Sumber Gelatik, berjarak 5 km dari puncak Gunung Kelud.

Parameter	Unsur	Satuan	Hasil	Harkat
Tekstur			Pasiran	
	Pasir	%	91,79	
	Debu	%	5,38	
	Liat	%	2,83	
pH H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O		6,20	agak masam
Bahan Organik	C	%	1,26	rendah
	N	%	0,19	rendah
	C/N		6,63	rendah
P-Bray I	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	mg kg <sup>-1</sup>	29,75	tinggi
Nilai Tukar Kation	K	cmol <sup>+</sup> kg <sup>-1</sup>	0,13	rendah
	Na	cmol <sup>+</sup> kg <sup>-1</sup>	0,05	sangat rendah
	Ca	cmol <sup>+</sup> kg <sup>-1</sup>	1,59	sedang
	Mg	cmol <sup>+</sup> kg <sup>-1</sup>	0,04	sangat rendah
Kapasitas Tukar Kation		cmol <sup>+</sup> kg <sup>-1</sup>	2,24	sangat rendah

Keterangan: Hasil analisis di Laboratorium Tanah Balai Penelitian Getas, 2014.

Tabel 3. Hasil analisis tanah Afdeling Satak, berjarak 10 km dari puncak Gunung Kelud.

Parameter	Unsur	Satuan	Hasil	Harkat
Tekstur			Pasiran	
	Pasir	%	76,50	
	Debu	%	18,52	
	Liat	%	5,98	
pH H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O		5,95	agak masam
Bahan Organik	C	%	1,80	rendah
	N	%	0,239	rendah
	C/N		7,53	rendah
P-Bray I	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	mg kg <sup>-1</sup>	68,28	sangat tinggi
Nilai Tukar Kation	K	cmol <sup>+</sup> kg <sup>-1</sup>	1,04	sangat tinggi
	Na	cmol <sup>+</sup> kg <sup>-1</sup>	0,10	sangat rendah
	Ca	cmol <sup>+</sup> kg <sup>-1</sup>	4,30	tinggi
	Mg	cmol <sup>+</sup> kg <sup>-1</sup>	0,09	sangat rendah
Kapasitas Tukar Kation		cmol <sup>+</sup> kg <sup>-1</sup>	8,82	rendah

Keterangan: Hasil analisis di Laboratorium Tanah Balai Penelitian Getas, 2014.

## 6. Kondisi Tanaman Karet Pasca Letusan

Kerusakan lahan yang terjadi akibat letusan Gunung Kelud adalah tertutupnya lahan perkebunan Ngrangkah Pawon, PT Perkebunan Nusantara XII (Persero) oleh materi erupsi yang berupa abu, pasir dan batuan. Ketebalan abu dan pasir bervariasi untuk setiap lokasi tergantung jarak dari pusat letusan dan kecepatan angin. Dampak langsung terhadap lahan adalah penutupan lapisan olah bagian atas tanah oleh abu dan rusaknya tanaman yang tumbuh di atasnya. Lahan Afdeling Sumber Gelatik yang terletak pada jarak terdekat 5 km dari puncak Gunung Kelud mempunyai ketebalan pasir lebih dari 15 cm, sedangkan lahan Afdeling Satak yang terletak pada jarak 10 km mempunyai ketebalan abu dan pasir berkisar 8-10 cm.

Kebun Ngrangkah Pawon merupakan lahan perkebunan yang terletak berdekatan dengan Gunung Kelud dengan luas areal tanaman karet sekitar 824.74 ha. Umur tanaman karet terdiri dari tanam tahun 2014 atau tanam tahun ini (TTI) dan TBM umur 1-5 tahun. Berdasarkan hasil evaluasi kondisi visual tanaman karet pasca letusan gunung Kelud diketahui bahwa pada tanaman yang bibitnya ditanam bulan Januari dan Februari

2014 cenderung mengalami kerusakan paling berat dibandingkan TBM I hingga TBM V (umur 1-5 tahun). Umumnya tanaman tahun tanam 2014 mengalami rontok daun, sehingga hanya tersisa batangnya saja, tetapi batang masih berwarna hijau seperti terlihat pada Gambar 1A. Namun, pada sebagian tanaman TTI yang ditanam lebih awal (Januari 2014), terlihat beberapa daun masih tersisa, tetapi kondisi daun kering dan sobek-sobek seperti pada Gambar 1B.

Tanaman karet TBM I (umur 1 tahun) secara umum mengalami tingkat kerusakan cukup berat, ditandai dengan daun kering, daun sobek, dan sekitar 60% daun gugur. TBM I yang berjarak 5 km dari puncak Gunung Kelud (Afdeling Sumber Gelatik) mengalami kerusakan lebih berat dibandingkan daerah yang berjarak 10 km (Afdeling Satak), yaitu daun rontok dan pada beberapa tanaman hanya tersisa batangnya saja (Gambar 2A). Pada TBM yang lebih tua (umur 3-5 tahun), tingkat kerusakan tanaman akibat letusan Gunung Kelud lebih ringan yang ditandai dengan kerontokan daun berkisar 40-60%, tetapi kondisi percabangan dan batang terlihat masih utuh. Daun-daun sebagian tampak menguning, sehingga terlihat seperti menjelang musim gugur daun (Gambar 2B).



Gambar 1. Kondisi tanaman TTI yang ditanam pada bulan Februari 2014 mengalami kerusakan paling berat (A) dan tanaman ditanam bulan Januari 2014 lebih tahan terlihat hanya daun kering dan sebagian rontok (B) setelah letusan Gunung Kelud.



Gambar 2. Kondisi tanaman akibat letusan Gunung Kelud: TBM I Afdeling Sumber Gelatik (A), dan TBM V Afdeling Satak (B).

Kerusakan tanaman yang banyak dijumpai di lapangan adalah kondisi daun kering yang diakibatkan terkena abu vulkanik panas yang jatuh saat terjadi erupsi dan menempel di permukaan daun (Gambar 3A). Banyak tanaman mengalami luka goresan pada kulit batang dan daun sobek-sobek atau berlubang karena terkena gangguan mekanis jatuhnya

batuan dari letusan Gunung Kelud (Gambar 3B). Batuan yang ditemukan di lapangan mempunyai ukuran diameter berkisar 2 cm - 10 cm seperti terlihat pada Gambar 3C. Batuan inilah yang menyebabkan tanaman mengalami kerusakan seperti daun menjadi sobek dan kulit batang terkelupas.



Gambar 3. Kerusakan tanaman karet akibat letusan Gunung Kelud: Daun kering (A), kulit batang tanaman terkelupas (B); dan materi letusan gunung berupa: batu apung berdiameter 8-10 cm (C), pasir dengan lapisan cukup tebal (D).

## 7. Tindakan Pemulihan Tanaman Pasca Erupsi

Tindakan pemulihan tanaman karet pada tanaman belum menghasilkan (TTI 2014 hingga TBM V atau umur 1-5 tahun) akibat letusan Gunung Kelud dilakukan 2 (dua) minggu setelah letusan Gunung Kelud. Tindakan pemulihan tanaman sebagai berikut:

### a. Pembukaan lapisan pasir

Pembukaan lapisan pasir dilakukan dengan cara memindahkan lapisan pasir yang menutupi di sekitar tanaman sampai lapisan tanah atas terbuka (Gambar 4A). Tujuan pembukaan lapisan pasir di sekitar pangkal batang adalah untuk mencegah kerusakan mekanis karena temperatur pasir yang panas pada siang hari (*sun scorch*).

### b. Pemberian bahan organik

Penambahan bahan organik khususnya pupuk kandang bertujuan untuk meningkatkan agregasi tanah karena bahan organik dapat berperan sebagai bahan sementasi. Disamping itu, bahan organik akan meningkatkan daya simpan air, sehingga mampu menyediakan air dan hara. Bahan organik yang mempunyai humus yang tinggi akan meningkatkan KTK tanah. Jumlah pemberian bahan organik berkisar 10-15 kg/phn. Bahan organik dimasukkan dalam lubang/rorak di dekat pangkal batang. 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 mikrobia (Syukur, 2005). Bahan organik dapat mengimmobilisasi bahan-bahan kimia buatan yang memberikan dampak

merugikan terhadap pertumbuhan tanaman, mengkomplek logam-logam berat, serta meningkatkan kapasitas sangga (*buffer capacity*) tanah (Radjagukguk, 1988 ; Nurmi, 2005). 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).

### c. Pemberian mulsa

Pemberian mulsa dilakukan untuk mengurangi penguapan/*evaporasi* tanah, menjaga kelembaban tanah, menekan erosi dan aliran permukaan. Mulsa yang digunakan berupa jerami padi, potongan rerumputan/gulma, seresah tebu dan seresah jagung. Penggunaan mulsa organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah yang akan mempermudah penyediaan unsur-unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Creamer *et.al.*, (1996), (Subiantoro *et.al.*, 1995 dalam Utomo, 1999) melaporkan bahwa pemberian mulsa dapat meningkatkan kelembaban tanah dan ketersediaan air tanah. Selain itu, mulsa organik juga dapat meningkatkan kandungan bahan organik sebesar 16% dan kandungan hara N, P dan K melalui proses dekomposisi dan mineralisasi (Utomo, 1999).

### d. Aplikasi pemupukan anorganik

Pada lahan pasca letusan Gunung berapi, unsur hara di dalam tanah sering kali tidak cukup tersedia bagi tanaman. Upaya untuk menambah unsur hara tersebut dapat dilakukan dengan pemupukan. Pemupukan bertujuan untuk: 1) mempertahankan kesuburan tanah serta menjaga kestabilannya, 2) menjaga keseimbangan hara tanah dan tanaman, 3) meningkatkan pertumbuhan tanaman, 4) meningkatkan dan mempertahankan produksi, 5) meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit (Tambunan *et.al.*, 2003).

### 8. Keragaan Tanaman setelah Dilakukan Tindakan Pemulihan

Pengamatan keragaan tanaman dilakukan sekitar enam bulan setelah tindakan agronomis. Secara umum diketahui bahwa kondisi pertumbuhan tanaman karet terlihat cukup baik. Pada tanaman TTI-2014 terlihat sudah memiliki 3-4 payung dan daun tampak hijau yang menunjukkan tanaman sudah tumbuh dengan normal (Gambar 4B). Pada TBM yang lebih tua kondisi tajuk juga sudah kembali normal dan daun terlihat hijau segar (Gambar 5A dan 5B). Tanaman yang rusak menjadi pulih kembali/*recovery* karena adanya tindakan agronomis antara lain pembukaan lapisan pasir di sekitar pangkal batang, pemberian mulsa dengan bahan organik berupa jerami padi, potongan gulma, seresah jagung, dan aplikasi pupuk organik berupa

pupuk kandang. Pupuk kandang (kotoran sapi) yang mempunyai kandungan C-organik sebesar 38,38% 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 bobotnya. Selain dapat meningkatkan kandungan C-organik, kapasitas menahan air, daya larut unsur hara P, K, Ca dan Mg, dan kapasitas tukar kation, pupuk organik juga mampu menurunkan kejenuhan Al dan bobot isi tanah (Lund dan Doss, 1980; Aidi *et al.*, 1996). Partoyo (2005) melaporkan bahwa penambahan tanah lempung dan pupuk



Gambar 4. Tindakan pertama setelah erupsi Gunung Kelud yaitu pembukaan pasir di piringan dan pemberian mulsa (A), dan tanaman kembali sehat setelah 6 bulan (B).



Gambar 5. Kondisi tanaman yang sudah mengalami pemulihan: TBM I Afdeling Sumber Gelatik (A) dan TBM V di Afdeling Satak (B).

kandang pada lahan berpasir dapat memperbaiki kualitas tanah yang ditunjukkan dengan peningkatan C organik tanah, N total, N tersedia dan K tertukar dibandingkan dengan tanah aslinya.

### Kesimpulan

Material abu vulkanik dan pasir yang berasal dari letusan Gunung Kelud memiliki dampak negatif dan positif bagi pertumbuhan tanaman karet. Dampak negatif yang terjadi adalah kerusakan tanaman, sedangkan dampak positif dalam jangka panjang adalah abu vulkanik dapat meningkatkan kesuburan tanah. Tanah vulkanik tersebut cukup potensial untuk dijadikan lahan perkebunan karet.

Tindakan pemulihan tanaman karet yang harus dilakukan pasca letusan Gunung Kelud yaitu pengolahan tanah, perbaikan piringan, pemberian bahan organik, pemberian mulsa dan pupuk anorganik. Sekitar enam bulan setelah tindakan agronomis, keragaan tanaman kembali normal.

Dibutuhkan penelitian lebih lanjut mengenai abu vulkanik sebagai amelioran untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman karet dan kesuburan tanah.

### Daftar Pustaka

- Anonim, 2014. [http://id.wikipedia.org/wiki/Gunung\\_Kelud#Letusan\\_2014](http://id.wikipedia.org/wiki/Gunung_Kelud#Letusan_2014).
- Aidi, N., A. Jumberi dan R. D. Ningsih. 1996. Peranan pupuk organik dalam meningkatkan hasil padi gogo di lahan kering. Prosiding Seminar Teknologi Sistem Usahatani Lahan Rawa dan Lahan Kering. Balittra Banjarbaru. Hal.: 567-578.
- Anda, M. dan W. Wahdini. 2010. Sifat, komposisi mineral, dan kandungan berbagai unsur pada abu erupsi merapi, Oktober-November 2010. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Anwar, C. 2001. Manajemen dan teknologi budidaya karet. Pusat Penelitian Karet. Medan.
- Clemens, D. F., Whitehurst, B. M. & Whitehurst, G. B., 1990. Chelates in agriculture. *Fertilizer Research* 25:127-131.
- Creamer, N. G., M. A. Bennett, B. R. Stinner dan J. Cardina, 1996. A comparison of four processing tomato production systems differing in cover crop and chemical inputs. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 121 (3): 557-568.
- Hayes, M. H. B., dan 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.
- Hanudin, E., 2000. Pedoman analisis kimia tanah (dilengkapi dengan teori, prosedur dan keterangan). Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Hardjowigeno, S., 2003. Klasifikasi tanah dan pedogenesis. Edisi Revisi. Akademika Pressindo. Jakarta. 354 hal.
- Islami, T. dan W. H. Utomo, 1995. Hubungan tanah air dan tanaman. IKIP Semarang Press. Semarang.
- Kertonegoro, B. D. 1993. Upaya konservasi lengas pada tanah pasiran marginal menggunakan tanah lempungan tipe. Dalam Prosiding Seminar Pengelolaan tata Air dan Pemanfaatannya dalam Satu Kesatuan Toposekuens. pp. 143-152.
- Lengkong, J. E. dan R. I. Kawulusan. 2008. Pengelolaan bahan organik untuk memelihara kesuburan tanah. Vol 6, No.2, Agustus 2008 Hal: 91-97.
- Lund, F. Z. dan B. D. Doss. 1980. Residual effect of dairy cattle manure on plant growth and soil properties. *Agron. J.* 72: 123-130.
- McGeary, D., Plummer, C. C and D. H. Carlson. 2002. *Physical Geology Earth Revealed*. McGraw Hill Higher Education. Boston. 574 p.
- Nurmi, 2005. Pengikatan (Sequestrasi) karbon melalui pengolahan konservasi dan pengelolaan residu tanaman. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.

- Partoyo, 2005. Analisis indeks kualitas tanah pertanian di lahan pasir pantai samas Yogyakarta. Ilmu Pertanian Vol. 12 No 2, 140-151. Jurusan Ilmu Tanah UPN "Veteran" Yogyakarta.
- Radjaguguk, B. 1988. Kimia tanah. Program Studi Ilmu Tanah. Jurusan Ilmu Tanah. Fakultas Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sediyarso, M. dan S. Suping. 1987. Pengaruh abu Galunggung terhadap tanah pertanian. Bogor: Pusat Penelitian Tanah.
- Shoji S. dan T. Takahashi, 2002. Environmental and agricultural significance of volcanic ash soils. Jpn. J. Soil Sci. Plant Nutr. 73: 113-135.
- Sudaryo dan Sutjipto, 2009. Identifikasi dan penentuan logam berat pada tanah vulkanik di daerah Cangkringan, Kabupaten Sleman dengan metode Analisis Aktivasi Neutron Cepat. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional V SDM Teknologi, Yogyakarta, 5 November 2009.
- Syukur, A. 2005. Pengaruh pemberian bahan organik terhadap sifat-sifat tanah dan pertumbuhan caisim di tanah pasir pantai. J. Ilmu Tanah dan Lingkungan Vol 5 (1) (2005) Hal.: 30-38.
- Sugiyanto, Y., H. Sihombing, dan Darmandono. 1998. Pemetaan agroklimat dan tingkat kesesuaian lahan perkebunan karet. Prosiding Lokakarya Nasional Pemuliaan Karet 1998 dan Diskusi Nasional Prospek Karet Alam Abad 21, Medan.
- Tambunan, D., Sihombing, H., Adiwiganda, Y.T., Thomas, Hidayati, U. 2003. Pupukan. Dalam Sapta Bina Usaha Karet Rakyat. Pusat Penelitian Karet. Balai Penelitian Sembawa, Palembang.
- Utomo, M. 1999. Teknologi olah tanah konservasi menuju pertanian berkelanjutan. Prosiding dan hasil Tomat. Bul. Penel. Hort. XVIII (F.K No.1): 74-80.
- Zuraida. 1999. Penggunaan abu volkan sebagai amelioran pada tanah gambut dan pengaruhnya terhadap sifat kimia tanah dan pertumbuhan jagung. Thesis dalam Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.