

Sifat Kimia Tanah Pada Lahan Kering Setelah Erupsi Gunung Sinabung Di Kecamatan Payung, Karo

Chemical Properties of Soil on Dry Land After The Eruption of Mount Sinabung in Kecamatan Payung, Karo

Christine Lorraine Marbun, Jamilah*, Sarifuddin

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155

*Corresponding author: jamilah7870@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the chemical properties of soil on dry land after the eruption of Mount Sinabung in Kecamatan Payung, Kabupaten Karo. The eruption of Mount Sinabung that occurred from 2010 to 2020, released volcanic ash containing Silica, Aluminum, Sulfur, Magnesium, Sodium, Potassium, Calcium, Iron, Phosphate, and Manganese. Analysis of soil chemical properties was carried out at the Research and Technology Laboratory, Faculty of Agriculture, University of North Sumatra and PT. SOCFINDO. This study used 8 composite soil samples as research material, using survey methods and stratified sampling / grouping by overlaying several maps. Soil pH data analysis using electrometric method, C-organic content with Walkley and Black method, Cation Exchange Capacity (CEC) with NH_4OAc extraction method pH 7, P_2O_5 ex-HCl, K_2O ex-HCl, and Base Saturation (KB) with calculations (number of exchangeable base cations / CEC $\times$ 100%). The results of soil analysis showed that after the eruption of Mount Sinabung, dry land in Kecamatan Payung had acidic soil pH, high levels of P_2O_5 ex-HCl, levels of K_2O ex-HCl with low to high criteria, levels of organic C tended to be high, soil CEC tended to be high and KB very low soil. Soil fertility status is included in the criteria of low and medium.

Keywords : *Eruption of Mount Sinabung, Soil Chemical Properties Kecamatan Payung, Dry Land*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat-sifat kimia tanah pada lahan kering setelah erupsi Gunung Sinabung di Kecamatan Payung, Kabupaten Karo. Erupsi Gunung Sinabung yang terjadi pada 2010 sampai 2020, mengeluarkan abu vulkanik yang mengandung Silika, Aluminium, Sulfur, Magnesium, Natrium, Kalium, Kalsium, Besi, Fosfat, dan Mangan. Analisis sifat kimia tanah dilakukan di Laboratorium Riset dan Teknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara dan PT. SOCFINDO. Penelitian ini menggunakan 8 sampel tanah komposit sebagai bahan penelitian, menggunakan metode survei dan pengambilan sampel secara *stratified* / pengelompokan dengan melakukan *overlay* beberapa peta. Analisis data pH tanah menggunakan metode elektrometri, kadar C-organik dengan metode Walkley and Black, Kapasitas Tukar Kation (KTK) dengan metode ekstraksi NH_4OAc pH 7, P_2O_5 eks-HCl, K_2O eks-HCl, dan Kejenuhan Basa (KB) dengan perhitungan (jumlah kation basa yang dapat dipertukarkan / KTK $\times$ 100%). Hasil analisis tanah menunjukkan pasca erupsi Gunung Sinabung, lahan kering di Kecamatan Payung memiliki pH tanah masam, kadar P_2O_5 eks-HCl tinggi, kadar K_2O eks-HCl dengan kriteria rendah sampai tinggi, kadar C-organik cenderung tinggi, KTK tanah cenderung tinggi dan KB tanah sangat rendah. Status kesuburan tanah termasuk dalam kriteria rendah dan sedang.

Kata kunci : Erupsi Gunung Sinabung, Sifat Kimia Tanah, Kecamatan Payung, Lahan Kering

PENDAHULUAN

Erupsi Gunung Sinabung yang terjadi pada 2010 sampai 2020, mengeluarkan abu vulkanik, melepaskan awan panas, serta mengalirkan lahar. Abu serta lahar tersebut selain menutupi jalan dan rumah-rumah penduduk, juga menutupi lahan dan tanaman pertanian. Abu vulkanik, lahar, dan awan panas berdampak pada sebagian besar desa dan kampung yang berada di lima kecamatan di sekitar Gunung Sinabung yaitu Kecamatan Naman Teran, Simpang Empat, Tiga Nderket, Payung, dan Merdeka. Dampak yang sangat jelas terlihat akibat dari abu vulkanik dan lahar adalah tertutupnya lapisan olah lahan pertanian serta rusaknya tanaman yang ditutupinya (Tim Badan Litbang Pertanian, 2014).

Sebagai tempat tumbuh tanaman, peran tanah tidak hanya sebagai tempatnya berdiri tegak, tetapi juga menjadi sumber dari hampir semua unsur hara yang dibutuhkan. Unsur hara yang tersedia akan diserap oleh akar untuk memenuhi kebutuhan tumbuhan. Proses penyediaan unsur hara agar dapat diserap akar tanaman terjadi secara kimia. Unsur hara tersedia dapat juga menjadi tak tersedia dan hilang dari sistem tanah oleh reaksi-reaksi kimia, seperti fiksasi, retensi, volatilisasi, denitrifikasi, dan presipitasi. Ketersediaan unsur hara sangat dipengaruhi oleh reaksi kimia tanah (Mukhlis *et al*, 2017).

Abu vulkanik dan lahar hasil erupsi Gunung Sinabung memiliki sifat sangat masam dengan interval pH antara 3,6-4,5. Tingkat kemasaman yang cukup tinggi tersebut berkaitan dengan kandungan sulfur (S) yang tinggi yang bervariasi dari 0,16-0,32%. Kandungan mineral dalam abu vulkanik dapat dipandang sebagai cadangan unsur hara dalam tanah untuk tanaman di masa yang akan datang. Hal ini dapat diartikan bahwa kandungan hara tanaman dari abu vulkanik belum dalam keadaan tersedia untuk tanaman (Sukarman dan Suparto, 2015).

Abu vulkanik mengandung mineral yang dibutuhkan oleh tanah dan tanaman dengan komposisi total unsur tertinggi yaitu Ca, Na, K dan Mg, unsur makro lain berupa P dan S, sedangkan unsur mikro terdiri dari Fe, Mn, Zn, Cu. 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. Batuan hasil erupsi gunung api berdasarkan kadar silikanya dapat dikelompokkan menjadi batu vulkanis masam (kadar $\text{SiO}_2 > 65\%$), sedang ($35 \pm 65\%$) dan basa / alkali ($< 35\%$) (Fiantis, 2006).

Pada tanah akibat erupsi Gunung Sinabung, tumbuhan yang telah mati terkena awan panas dan abu vulkanik menjadi sumber bahan organik tanah. Awan panas dan abu vulkanik menyebabkan tumbuhan di sekitar Gunung Sinabung banyak yang mati. Kandungan sulfur yang tinggi dalam abu vulkanik dapat menjadi racun bagi tanaman. Sulfur banyak terdapat dalam abu dan menyebabkan banyak tanaman yang terkena menjadi mati. Selain itu, tingginya kandungan unsur-unsur seperti Si, Fe, Al, Mn yang bersifat toksik bagi tanaman (Sudaryo dan Sucipto, 2009).

Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah merupakan kemampuan koloid tanah menyerap dan mempertukarkan kation. Tanah-tanah muda dan baru berkembang, biasanya belum banyak mengalami proses pencucian sehingga memiliki nilai KTK yang tinggi. Besarnya KTK sangat ditentukan oleh pH tanah, tekstur tanah atau kadar liat, jenis mineral liat, kandungan bahan organik dan pemupukan. Semakin halus tekstur tanah dan semakin tinggi jumlah liat, maka semakin tinggi KTK tanah tersebut (Pinatih *et al*, 2015).

Kejenuhan basa juga memiliki keterkaitan dengan pH tanah. Apabila kejenuhan basa rendah maka kation-kation basa akan berkurang dan digantikan oleh ion H^+ sehingga dapat menyebabkan pH tanah akan menurun. Demikian juga sebaliknya. Kemasaman akan meningkat dan kesuburan akan menurun dengan menurunnya kejenuhan basa. Laju pelepasan kation terjebak bagi tanaman

tergantung pada tingkat kejenuhan basa (Wilson *et al*, 2015). Penelitian ini bertujuan mengetahui sifat kimia tanah pada lahan kering setelah erupsi Gunung Sinabung di Kecamatan Payung, Karo.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Payung, Kabupaten Karo. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Riset dan Teknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara dan PT. Socfin Indonesia (SOCFINDO) pada bulan November 2020 sampai Februari 2021.

Alat-alat yang digunakan adalah bor tanah, ember, GPS untuk menentukan titik koordinat, kamera, meteran dan alat-alat laboratorium untuk analisis kimia tanah. Bahan-bahan yang digunakan adalah sampel tanah komposit serta bahan-bahan kimia untuk analisis kimia tanah.

Penelitian ini menggunakan metode survei dan pengambilan sampel dilapangan sesuai dengan titik pengambilan sampel yang sudah ditentukan (8 titik sampel) secara komposit pada kedalaman 20 cm. Penelitian ini juga menggunakan kuisioner sebagai data pendukung. Sampel-sampel tanah tersebut kemudian dianalisis di Laboratorium Riset dan Teknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara dan PT. Socfin Indonesia (SOCFINDO).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecamatan Payung berada pada ketinggian 850 – 1200 m diatas permukaan laut dan berjarak 7 km dari puncak Gunung Sinabung. Merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Karo yang berada di sebelah selatan kaki Gunung Sinabung. Wilayah Kecamatan Payung sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan Tiganderket dan Naman Teran, di sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Munte, di sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Tiganderket, dan di sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Simpang Empat. Kecamatan Payung memiliki luas wilayah 4.724 Ha yang terdiri dari 8 (delapan) desa, yaitu Desa Batu Karang, Desa Rimo Kayu, Desa Cimbang, Desa Ujung Payung, Desa Payung, Desa Suka Meriah, Desa Guru Kinayan dan Desa Selandi.

Sifat Kimia Tanah

Hasil analisis tanah yang telah dilakukan, maka diperoleh data hasil analisis pada lahan kering di Kecamatan Payung, meliputi : pH tanah (H_2O), C-organik tanah, Kapasitas Tukar Kation (KTK), Kejenuhan Basa (KB), P_2O_5 (eks-HCl 25%), K_2O (eks-HCl 25%) yang dapat dilihat pada Tabel 1. Dan Tabel 2.

Abu vulkanik yang jatuh ke tanah dapat menjadi hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Mineral dalam abu vulkanik berpotensi sebagai penambah cadangan mineral tanah dan memperbaiki sifat fisik tanah sehingga dapat digunakan sebagai bahan untuk memperbaiki tanah-tanah miskin hara atau tanah yang sudah mengalami pelapukan lanjut.

Tanah andisol di Indonesia memiliki kisaran pH yang cukup lebar yaitu antara 3,4-6,7. Tanah masam pada tanah andisol dipengaruhi oleh tingginya kandungan sulfur pada abu vulkanik. Dapat dilihat pada Tabel 1., pH tanah pada T2, T3, dan T6 sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan yang lainnya. Sudirja dan Supriatna (2000) dalam Sarah *et al* (2015) menyatakan bahwa kandungan sulfur atau belerang yang tinggi pada tanah yang terkena debu vulkanik dapat menurunkan pH. Belerang didalam tanah secara perlahan akan diubah menjadi asam sulfit, dan secara bertahap akan menurunkan pH tanah.

Tabel 1. Reaksi Tanah (pH), Kadar C-organik, P_2O_5 dan K_2O Tanah

Sampel	Kemiringan	pH	C-org	P_2O_5 eks-HCl ----- (%) -----	K_2O eks-HCl	Ket : mas am (m); aga k mas am (am); sang at rend ah (sr); rend ah
T1	0-8%	5.59 ^m	2.23 ^s	0.09 ^t	0.10 ^s	
T2	0-8%	5.77 ^{am}	2.92 ^t	0.08 ^t	0.07 ^s	
T3	0-8%	5.56 ^m	3.29 ^t	0.08 ^t	0.09 ^s	
T4	0-8%	5.42 ^m	3.43 ^t	0.13 st	0.05 ^r	
T5	0-8%	5.25 ^m	3.57 ^t	0.07 ^t	0.14 ^t	
T6	8-15%	5.63 ^{am}	2.94 ^s	0.08 ^t	0.10 ^s	
T7	8-15%	5.26 ^m	1.50 ^r	0.15 st	0.17 ^t	
T8	15-25%	5.04 ^m	3.41 ^t	0.08 ^t	0.05 ^r	

(r); sedang (s); tinggi (t); sangat tinggi (st)

Kandungan P_2O_5 pada seluruh daerah di Kecamatan Payung, Karo memiliki nilai yang tinggi. Hal dikarenakan abu vulkanik yang jatuh ke tanah terdiri dari mineral yang dapat menyumbang P pada tanah. Anda *et al* (2012) dalam Tindaon *et al* (2016) mengatakan bahwa abu vulkanik Gunung Sinabung mempunyai cadangan mineral mudah lapuk yang cukup tinggi yang terdiri atas: gelas vulkanik 23%, augit 11%, hiperstein 14%, labradorit 8%, bitownit 3%, dan turmalin 1%. Mineral mudah lapuk lainnya yang dijumpai dalam jumlah sedikit adalah epidot. Bahan-bahan piroklastik tersebut di atas merupakan cadangan unsur hara yang cukup tinggi, yang jika melapuk akan menjadi sumber unsur hara esensial kelak terutama Ca, Mg, K, Na, P, S, Fe, Mn, dan B.

Kandungan K_2O pada daerah penelitian tergolong rendah sampai tinggi. Mineral yang terkandung dalam abu vulkanik, mampu menyumbangkan kalium dalam tanah namun, kalium juga merupakan salah satu unsur yang mudah tercuci. Lokasi penelitian terletak di daerah pegunungan yang memiliki curah hujan yang tinggi. Hakim *et al* (1986) dalam Sinuraya (2007) menyatakan bahwa kalium tanah terbentuk dari pelapukan batuan dan mineral-mineral yang mengandung kalium. Mineral-mineral tersebut akan melapuk dan melepaskan ion-ion kalium. Kalium merupakan salah satu hara tanah yang mudah tercuci sehingga lereng yang miring memiliki kandungan kalium yang rendah.

Nilai Kapasitas Tukar Kation (KTK) pada daerah penelitian (Tabel 2.) dipengaruhi oleh abu vulkanik yang memiliki tekstur pasir yang dominan dan belum terdekomposisi dengan sempurna. Daerah T7 yang berada paling dekat dengan puncak Gunung Sinabung tertutup oleh abu lebih tebal sehingga memiliki nilai KTK yang rendah dan daerah yang lebih jauh memiliki KTK yang lebih tinggi. Hakim *et al* (1986) dalam Suryani (2014) menyatakan bahwa tekstur kasar seperti pasir atau debu memiliki jumlah koloid liat relatif kecil demikian pula koloid organiknya, sehingga KTK juga relatif lebih kecil dibandingkan tanah bertekstur halus. Sukarman dan Suparto (2015) mengatakan bahwa material yang dikeluarkan oleh Gunung Sinabung tergolong kasar yang terdiri lebih dari

45 % kandungan pasir dan kurang dari 16 % kandungan liat. Bahan- bahan yang jatuh dekat dengan pusat erupsi berukuran lebih kasar, sedangkan yang jatuh jauh, akan berukuran lebih halus.

Tanaman yang mati atau yang tidak dipanen oleh petani akibat terkena erupsi menjadi sumber C-organik bagi tanah. Pada daerah yang tertutup abu lebih tebal akan menjadi padat dan keras sehingga proses pelapukan lebih lama. Noor (2012) dalam Sukarman dan Suparto (2015) menyatakan bahwa bahan piroklastik atau tephra yang dilemparkan ke udara dan kemudian jatuh ke permukaan bumi sebagai suatu endapan campuran. Kadangkala material erupsi yang masih panas mencapai permukaan bumi dan kemudian membeku dan mengeras menjadi welded tuff.

Tabel 2. Kadar Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Natrium (Na), Kapasitas Tukar Kation (KTK), dan Kejenuhan basa (KB) Tanah

Sampel	Kemiringan	K	Ca	Mg	Na	KTK	KB
		----- (me/100g) -----					(%)
T1	0-8%	0,97 ^t	1,02 ^{sr}	0,93 ^r	0,07 ^{sr}	22.60 ^s	13.23 ^{sr}
T2	0-8%	1,73 st	1,60 ^{sr}	1,82 ^s	0,16 ^{sr}	38.00 ^t	13.97 ^{sr}
T3	0-8%	1.01 st	1,43 ^{sr}	1,28 ^s	0,14 ^{sr}	45.65 st	8.46 ^{sr}
T4	0-8%	1.18 st	1,44 ^{sr}	1,12 ^s	0,14 ^{sr}	21.85 ^s	17.76 ^{sr}
T5	0-8%	0,52 ^s	0,49 ^{sr}	0,55 ^r	0,06 ^{sr}	32.13 ^t	5.04 ^{sr}
T6	8-15%	1,67 st	2,06 ^r	1,24 ^s	0,39 ^r	32.10 ^t	16.70 ^{sr}
T7	8-15%	0,22 ^r	0,09 ^{sr}	0,13 ^{sr}	0,04 ^{sr}	15.28 ^r	3.14 ^{sr}
T8	15-25%	0,73 ^t	0,38 ^{sr}	0,46 ^r	0,07 ^{sr}	44.39 st	3.69 ^{sr}

Keterangan : sangat rendah (sr); rendah (r); sedang (s); tinggi (t); sangat tinggi (st)

Persentase Kejenuhan Basa (KB) diperoleh dari banyaknya kation-kation basa (Ca, Mg, Na dan K) dibagi dengan nilai kapasitas Tukar Kation (KTK) dikali dengan 100%. Berdasarkan perhitungan tersebut, KTK tanah sangat berpengaruh terhadap kejenuhan basa. Pada Tabel 2. Dapat dilihat bahwa nilai basa-basa yang dapat dipertukarkan tergolong rendah sedangkan nilai KTK tanah cukup tinggi sehingga nilai KB menjadi sangat rendah. Sudaryono (2009) mengemukakan bahwa nilai Kejenuhan Basa (KB) tanah merupakan persentase dari total KTK yang diduduki oleh kation-kation basa, yaitu Ca, Mg, Na, dan K.

SIMPULAN

Pasca erupsi Gunung Sinabung, lahan kering di Kecamatan Payung memiliki pH tanah masam, kadar P₂O₅ eks-HCl tinggi, kadar K₂O eks-HCl dengan kriteria rendah sampai tinggi, kadar C-organik cenderung tinggi, KTK tanah cenderung tinggi dan KB tanah sangat rendah. Untuk meningkatkan nilai Kejenuhan Basa tanah pada lahan pertanian di Kecamatan Payung, sebaiknya

menambahkan dosis pupuk yang mengandung Ca, Mg, Na dan K, seperti pupuk dolomite, kalsium nitrat, magnesium sulfat, atau pupuk dengan merek dagang lain yang mengandung unsur diatas serta memberikan pupuk organik, seperti kompos dan pupuk kandang.

DAFTAR PUSTAKA

- Fiantis, D., 2006. Laju Pelapukan Kimia Debu Vulkanis G. Talang dan Pengaruhnya Terhadap Proses Pembentukan Mineral Liat Non- Kristalin. Fakultas Pertanian /Jurusan Tanah. Universitas Andalas. Padang
- Mukhlis, Sarifuddin, dan Hanum, H. 2017. Kimia Tanah Teori dan Aplikasi. Medan : USU Press.
- Pinatih, I. S., Kusmiyarti, T. B., dan Susila, K. D. 2015. Evaluasi Status Kesuburan Tanah Pada Lahan Pertanian di Kecamatan Denpasar Selatan . *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, Vol. 4, 282-292.
- Sarah, P., Elfiati, D., dan Delvian. 2015. Aktivitas Mikroorganisme Pada Tanah Bekas Erupsi Gunung Sinabung Di Kabupaten Karo. Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sinuraya, R. 2007. Pemetaan Status Hara P-Tersedia, P-Total, dan K-tukar di Kebun Tanjung Garbus-Pagar Marbau PTPN II. Departemen Ilmu Tanah USU. Medan.
- Sudaryo dan Sucipto. 2009. Identifikasi dan Penentuan Logam Berat pada Tanah Vulkanik di Daerah Cangkringan, Kabupaten Sleman dengan Metode Analisis Aktivasi Neutron Cepat, Seminar Nasional V SDM Teknologi, Yogyakarta. Sukarman dan Suparto. 2015. Sebaran dan Karakteristik Material Vulkanik Hasil Erupsi Gunung Sinabung di Sumatera Utara. *Jurnal Tanah dan Iklim*, Vol. 39, 19-18.
- Sudaryono. 2009. Tingkat Kesuburan Tanah Pada Lahan Pertambangan Batubara Sangatta, Kalimantan Timur. *J. Tek. Ling*, Vol. 10, 337-346.
- Suryani, I. 2014. Kapasitas Tukar Kation (KTK) Berbagai Kedalaman Tanah Pada Areal Konversi Lahan Hutan. *Jurnal Agrisistem*, Vol.10, 99-106.
- Tim Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2014. Laporan Hasil Kajian dan Pengembangan Pertanian Berbasis Inovasi di Wilayah Bencana Erupsi Gunung Sinabung, Kabupaten Karo, Provinsi Sumatera Utara. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. Hal 24.
- Tindaon, F., Tampubolon, B., dan Lumbanraja, P. 2016. Komposisi Kimia Abu Erupsi Gunung Sinabung Tanah Karo dan Lumpur Vulkanik Sidoarjo Jawa Timur. (R. Praza, dan R. Candrasari, Eds.) *Prosiding Seminar Nasional BKS PTN Wilayah Barat Bidang Ilmu Pertanian 2016*, 510-518.
- Wilson, Supriadi, dan Guchi, H. 2015. Evaluasi Sifat Kimia Tanah pada Lahan Kopi di Kabupaten Mandailing Natal. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, Vol.3, 642-648.