



Jurnal Agroteknologi

Journal homepage: <https://talenta.usu.ac.id/joa>



Karakteristik Sifat Fisik dan Kimia pada Pengolahan Lahan Tanah Andisol yang Terdampak Abu Vulkanik dan Non-Abu Vulkanik Sinabung di Kabupaten Karo

Characteristics of Physical and Chemical Properties in Andisol Soil Processing Affected by Volcanic Ash and Non-Volcanic Ash Sinabung In Karo Regency

Aditya Angga Winata^{*1}, Zulkifli Nasution², Razali³

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia

²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia

³Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia

*Corresponding Author: Anggawinata4@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received 1 Juni 2022

Revised 10 Juli 2022

Accepted 30 Agustus 2022

Available online

<https://talenta.usu.ac.id/joa/>

E-ISSN: [2963-2013](#)

P-ISSN: [2337-6597](#)

How to cite:

Winata, A. A., Z. Nasution & Razali (2022). Characteristics of Physical and Chemical Properties in Andisol Soil Processing Affected by Volcanic Ash and Non-Volcanic Ash Sinabung In Karo Regency Jurnal Agroteknologi, 11(3), 07-14

ABSTRACT

This study aims to examine and compare the physical and chemical properties of soil on andisol soil cultivation between those affected by non-volcanic ash from Mount Sinabung. This research was carried out in Karo Regency, which was divided into 2 zones, namely the Volcanic Ash-affected zone at the foot of Mount Sinabung, Naman Teran District and Merdeka District after 7 years of being affected by the eruption of Mount Sinabung, while the zone was not affected by Volcanic Ash in Tigapanah District which was carried out from the month of January 2021 to April 2021. Research samples were taken from 3 different locations: (i) control andisol soil area without volcanic ash; (ii) andisol soil area with volcanic ash without tillage; (iii) andisol soil area with volcanic ash by tillage, with a total sample of 15 and the category of volcanic ash used with a medium thickness (2-5 cm). The results showed that the physical properties (bulk density and texture) of the soil changed for the better, while the chemical properties parameters consisting of pH, c-organic, p-available and ktk, the soil changed from good to moderate.

Keyword: Volcanic ash, Land cultivation, Soil physics characteristics, soil Chemical characteristics

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan membandingkan sifat fisik dan kimia tanah pada pengolahan lahan pertanian tanah andisol antara yang terdampak abu vulkanik non-abu vulkanik Gunung Sinabung. Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Karo, yang terbagi atas 2 zona, yaitu zona terdampak Abu Vulkanik di daerah kaki Gunung Sinabung Kecamatan Naman Teran dan Kecamatan Merdeka setelah 7 tahun terdampak letusan Gunung Sinabung, sedangkan zona tidak terdampak Abu Vulkanik di Kecamatan Tigapanah yang dilaksanakan dari bulan Januari 2021 sampai dengan April 2021. Sampel penelitian diambil dari 3 macam lokasi yang berbeda : (i) areal tanah andisol kontrol tanpa abu vulkanik; (ii) areal tanah andisol dengan abu vulkanik tanpa olah tanah; (iii) areal tanah andisol dengan abu vulkanik dengan olah tanah, dengan jumlah sampel sebanyak 15 dan kategori abu vulkanik yang digunakan dengan ketebalan sedang (2-5 cm). Hasil penelitian menunjukkan pada sifat fisik-nya (bulk density dan tekstur) tanah mengalami perubahan menjadi lebih baik, sedangkan pada parameter sifat kimia-nya yang terdiri dari pH, c-organik, p-tersedia dan ktk, tanah mengalami perubahan dari baik menjadi sedang



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International

<https://doi.org/10.32734/ja.v11i3.19922>

Keyword: Abu vulkanik, Pengolahan lahan, Karakteristik fisik tanah, Karakteristik kimia tanah

1. Pendahuluan

Tanah abu vulkanik atau tanah andosol adalah salah satu tanah yang subur dan paling produktif dibandingkan dengan tanah-tanah lain. Oleh karena itu kawasan ini memiliki daya tampung manusia yang sangat tinggi. Sudah lama diketahui bahwa tanah subur di Indonesia adalah tanah yang berada di lingkungan daerah Gunung berapi (Kartawisastro dan Dariah, 2014).

Pada tahun 2013-2014 erupsi Gunung api Sinabung mengeluarkan abu vulkanik, melepaskan awan panas, serta mengalirkan lahar. Selain menutupi jalan dan rumah-rumah penduduk, abu vulkanik 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. Kerusakan tanaman pertanian bervariasi dari rusak ringan sampai rusak berat (Tim Badan Litbang Pertanian, 2014).

Balitbangtan (2014) menyatakan bahwa, kandungan Abu Vulkanik pada Gunung api Sinabung mengandung beberapa unsur kimia seperti SiO_2 sebesar 58,10%, Al_2O_3 sebesar 18,30%, CaO sebesar 8.05%, Fe_2O_3 sebesar 7,09%, dan unsur lainnya seperti TiO_2 , MnO , MgO , Na_2O , K_2O serta P_2O_5 .

Tanah yang secara keseluruhan atau sebagian berasal dari ejekta vulkanik, dengan bahan induk cukup beragam mulai dari abu vulkan, aliran lava, batu apung, dan bahan letusan vulkanik lainnya yang terdiri dari bahan piroklastis di daerah vulkan dinamakan tanah andisol (Mukhlis, 2011).

Menurut Mukhlis (2011) menyatakan bahwa, andisol terbentuk dari erupsi vulkanik, baik berupa tefra, aliran piroklastik, lahar, atau produk vulkan lainnya. Tanah andisol dicirikan oleh warna yang hitam gelap, bobot isi rendah, didominasi oleh bahan amorf yang bermuatan variabel dan retensi fosfat yang tinggi. Sifat-sifat tersebut merupakan pengaruh utama dari mineral alofan, imogolit, ferrihidrit, atau kompleks Al-humus didalam tanah.

Pada sistem pertanian tanaman tahunan ataupun semusim merupakan dua hal yang berbeda dilakukan. Masing-masing penggunaan lahan mendapatkan pengelolaan yang berbeda, sehingga akan mengakibatkan perbedaan sifat fisik tanahnya. Seperti pada tanaman semusim pengolahan tanah dilakukan secara intensif. Pengolahan tanah minimum (otm) ataupun olah tanah sempurna (ots) memiliki dampak yang berarti bagi tanah, seperti halnya yaitu ; menyediakan kembali unsur hara, dapat meningkatkan daya infiltrasi tanah dan juga menekan besarnya aliran permukaan dan erosi.

Dipilihnya lokasi Kabupaten Karo untuk dilakukan penelitian karena menurut Balitbangtan (2014) ada beberapa kecamatan yang terdampak erupsi abu vulkanik sangat tebal, seperti di Kecamatan Naman Teran, Mardinding, Merdeka dan lainnya, yang lahan pertaniannya rusak parah akibat tertutup abu bahkan sampai ketebalan yang mencapai 10 cm. inilah yang melatar belakangi penulis untuk melakukan penelitian guna melihat bagaimana perbandingan penggunaan lahan pertanian tanah andisol antara yang terkena abu vulkanik dan yang tidak terkena abu vulkanik sinabung setelah 7 tahun terhadap sifat fisik dan kimia tanah.

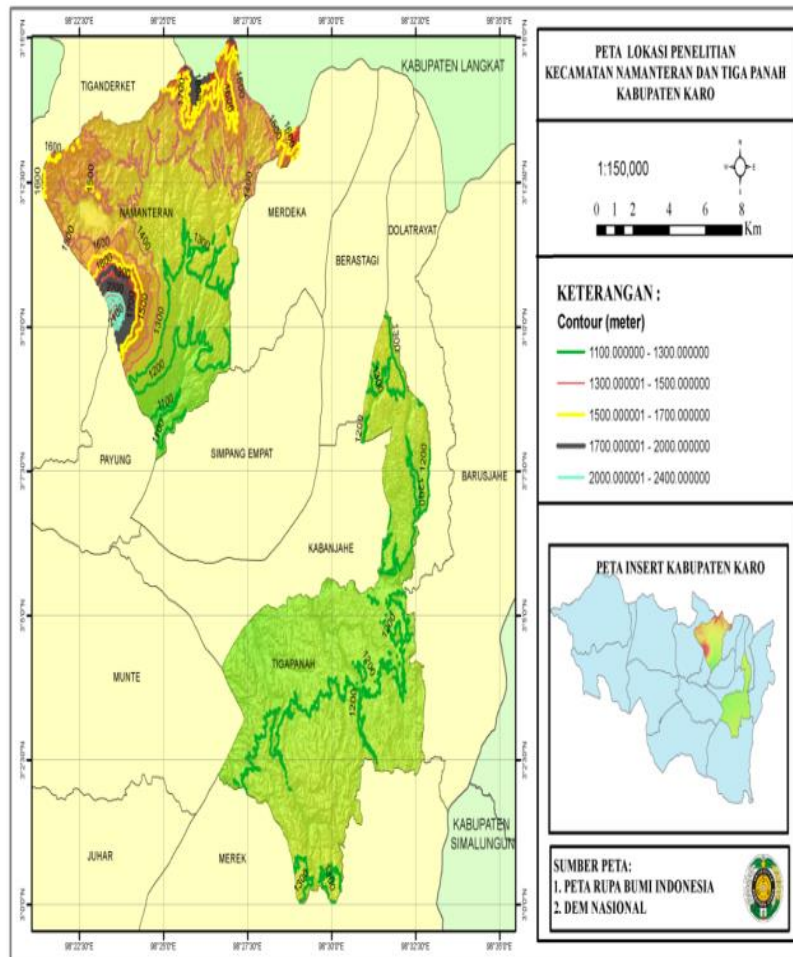
Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan membandingkan pengolahan lahan pertanian tanah andisol antara yang terkena abu vulkanik dan non-abu vulkanik sinabung terhadap sifat fisik dan kimia tanah.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Karo yang terbagi atas 2 kawasan yang berbeda , yaitu 1) yang terdampak abu vulkanik dan, 2) yang tidak terdampak abu vulkanik. Pada yang terdampak abu vulkanik berada pada daerah kawasan kaki gunung sinabung seperti Kec.NamanTeran, sedangkan pada yang tidak terdampak yaitu di daerah Tiga Panah. Kedua Kawasan tersebut berada pada ketinggian tempat 1300-1400 meter diatas permukaan laut, dan sekitar 90 km dari Medan. Analisis sifat fisik dan analisis sifat kimia tanah dilakukan di Laboratorium Riset dan Teknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara dan Laboratorium Analitik BPTP Sumatera Utara. Penelitian berlangsung pada bulan Januari sampai dengan April 2021.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta lokasi penelitian dan peta administrasi kecamatan skala 1 : 80.000, sampel tanah yang diambil dari lokasi penelitian, serta bahan - bahan kimia lainnya yang digunakan untuk analisis di Laboratorium.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS (*Global Positioning System*) sebagai alat untuk menentukan koordinat wilayah, ring sample untuk pengambilan tanah tidak terganggu, bor tanah sebagai alat untuk mengambil sampel tanah, cangkul sebagai alat untuk membantu pengambilan contoh tanah, kamera sebagai alat untuk mendokumentasikan kegiatan di lapangan, kantong plastik sebagai alat untuk wadah sampel tanah, karet gelang sebagai alat untuk mengikat sampel tanah dalam kantong plastik, label dan alat tulis untuk keperluan tulis menulis di lapangan, dan alat laboratorium lainnya untuk analisis tanah.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survey dengan teknik pengambilan sampel secara *purposive sampling* atau secara sengaja berdasarkan kriteria lahan memenuhi syarat yaitu lahan penggunaan andisol terdampak abu vulkanik tanpa olah tanah, lahan penggunaan andisol terdampak abu vulkanik dengan olah tanah dan lahan penggunaan tanah andisol. Data yang diperoleh dari penelitian kemudian dianalisis menggunakan analisis deskriptif yang didasarkan pada cara mendeskripsikan lahan dengan analisis visual dan pengukuran yang dilakukan langsung di lapangan.

Penelitian ini mengamati sifat fisik yaitu Bulk density dengan metode gravimetrik, tekstur dengan metode Hydrometer, dan sifat kimia yaitu pH dengan metode pH meter, C-Organik dengan metode *Walkey and Black*, P-Bray dengan metode Bray I dan kapasitas tukar kation dengan metode Ekstraksi NH_4OAc pH 7.

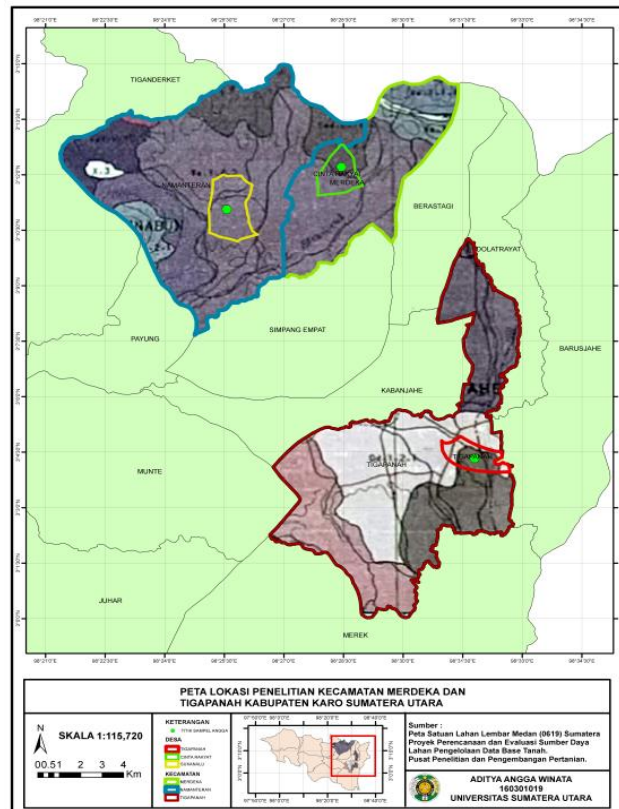
3. Hasil dan Pembahasan

Lokasi penelitian berada pada 3 lokasi penggunaan lahan tanah andisol yang tersebar pada 3 kecamatan, yaitu Kecamatan Tiga Panah (P) terletak pada $3^{\circ} 2'33,61''$ LU dan $98^{\circ}31'58,21''$ BT, Kecamatan Merdeka Desa Cinta Rakyat (Q) terletak pada $3^{\circ} 12'0,693''$ LU dan $98^{\circ}27'59,549$ BT, dan Kecamatan Namanteran Desa Sukanalu (R) terletak pada $3^{\circ} 10'47,587''$ LU dan $98^{\circ}25'45,758''$ BT. Ketiga kecamatan tersebut berada pada

kabupaten karo. Kabupaten Karo secara geografis terletak antara 2° 50'– 3°19' LU dan 97°55'– 98° 38' BT. Luas wilayah Kabupaten Karo yaitu 2.127,25 km² atau 212.725 Ha. Secara administratif Kabupaten Karo berbatasan dengan :

Sebelah Utara : Kabupaten Langkat dan Kabupaten Deli Serdang
 Sebelah Timur : Kabupaten Simalungun
 Sebelah Selatan : Kabupaten Dairi
 Sebelah Barat : Kabupaten Aceh Tenggara (Provinsi Aceh)

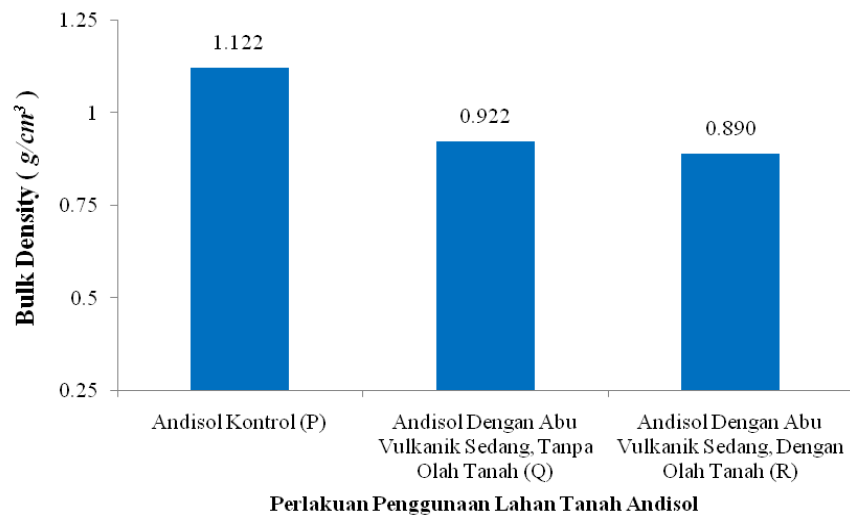
Karakteristik pada lokasi penggunaan lahan tanah andisol diantaranya yaitu penggunaan lahan tanah andisol tanpa terpapar abu vulkan (Kontrol)(P), tanah andisol dengan abu vulkan sedang tanpa olah tanah (Q) dan tanah andisol dengan abu vulkan sedang, dengan olah tanah (R). Pengambilan titik sampel tanah disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Titik Pengambilan Sampel Tanah

3.1 Bulk Density

Pada Gambar 4 dibawah menunjukkan nilai kadar bulk density pada beberapa penggunaan lahan tanah andisol. Tanah andisol kontrol (P) memiliki nilai bulk density tertinggi senilai 1,122 g/cm³. Selanjutnya andisol dengan abu vulkan sedang (Q) dengan kadar bulk density sebesar 0.922 g/cm³, dan andisol dengan abu vulkan sedang, dengan olah tanah (R) memiliki kadar bulk density terendah yaitu 0.890 g/cm³.

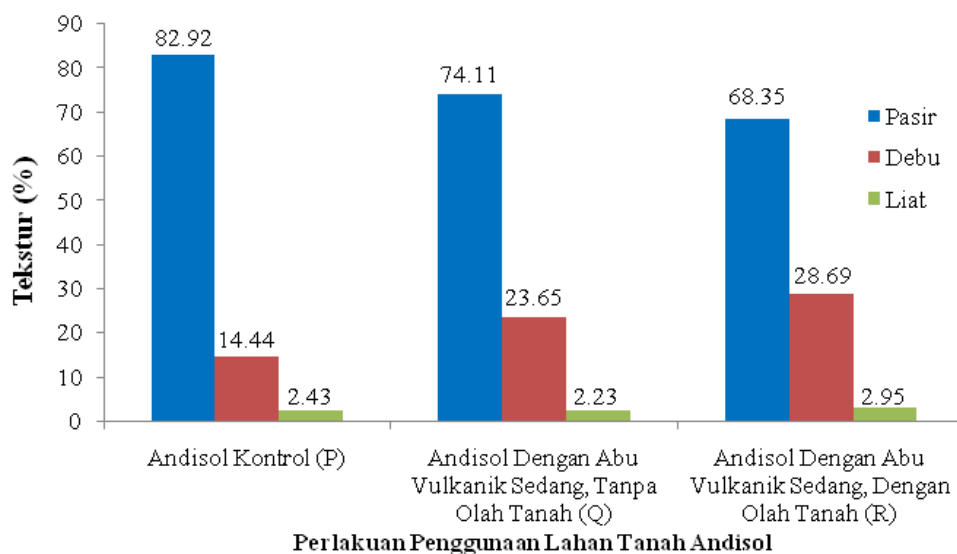
Gambar 4. Grafik Parameter Nilai Bulk Density (g/cm³)

3.2 Tekstur

Pada Gambar 5 grafik dibawah menunjukkan nilai rataan tekstur pada pasir debu dan liat pada beberapa penggunaan lahan tanah andisol.

Tabel 4. Kadar pasir, debu, dan liat pada perlakuan penggunaan lahan

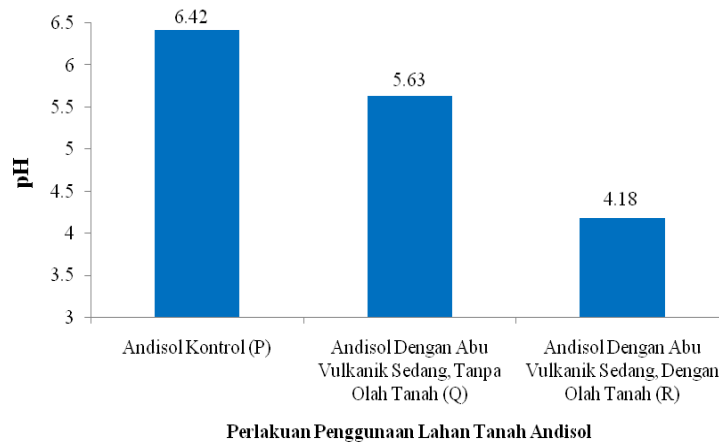
Lokasi Daerah	Kadar Pasir ,Debu, Liat			Tekstur
	Pasir	Debu(%)...	Liat	
Andisol Kontrol (P)	82.92	14.44	2.43	Pasir Berlempung
Andisol Abu Vulkan Sedang (Q)	74.11	23.65	2.23	Pasir Berlempung
Andisol Abu Vulkan Sedang, Dengan Olah Tanah (R)	68.35	28.69	2.95	Lempung Berpasir



Gambar 5. Grafik Parameter Nilai Tekstur (%)

3.3 pH

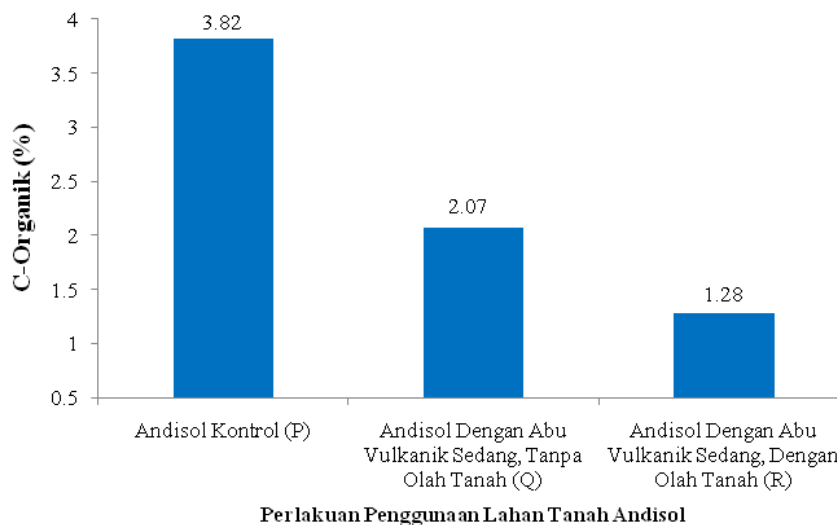
Pada Gambar 6 grafik dibawah menunjukkan nilai pH tanah pada beberapa penggunaan lahan tanah andisol. Andisol kontrol (P) memiliki nilai tertinggi yaitu sebesar 6,42, diikuti penggunaan lahan andisol dengan abu vulkanik sedang (Q) sebesar 5,63. pH terendah didapati oleh perlakuan penggunaan lahan tanah andisol dengan abu vulkanik sedang dengan olah tanah sebesar (R) 4,18.



Gambar 6. Grafik Parameter Nilai pH Tanah

3.4 C-Organik

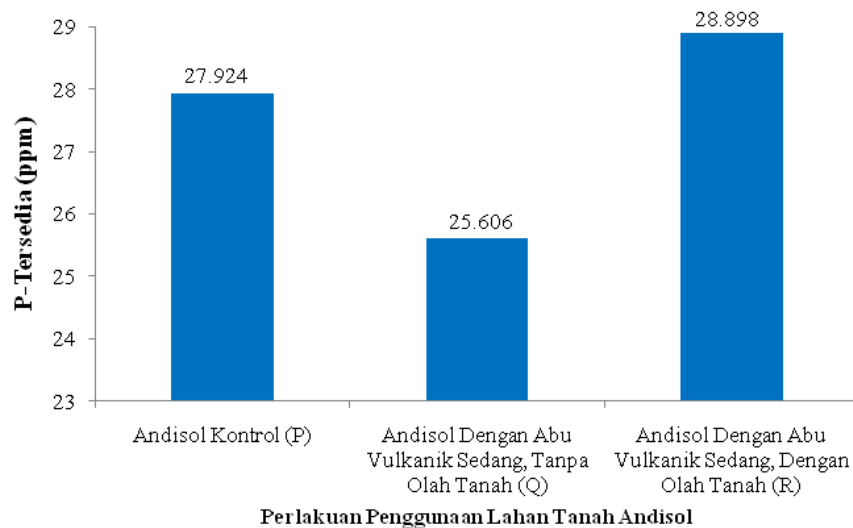
Pada Gambar 7 grafik dibawah menunjukkan kadar C-organik tanah. Andisol kontrol (P) memiliki nilai kadar C-organik tertinggi yaitu 3,82 %, selanjutnya andisol dengan abu vulkanik sedang (Q) memiliki nilai kadar C-organik sebesar 2,07% dan nilai kadar C-organik terendah didapatkan pada andisol dengan abu vulkanik dengan olah tanah (R) yaitu 1,28%.



Gambar 7. Grafik Parameter Nilai Kandungan C-organik (%)

3.5 P-Tersedia

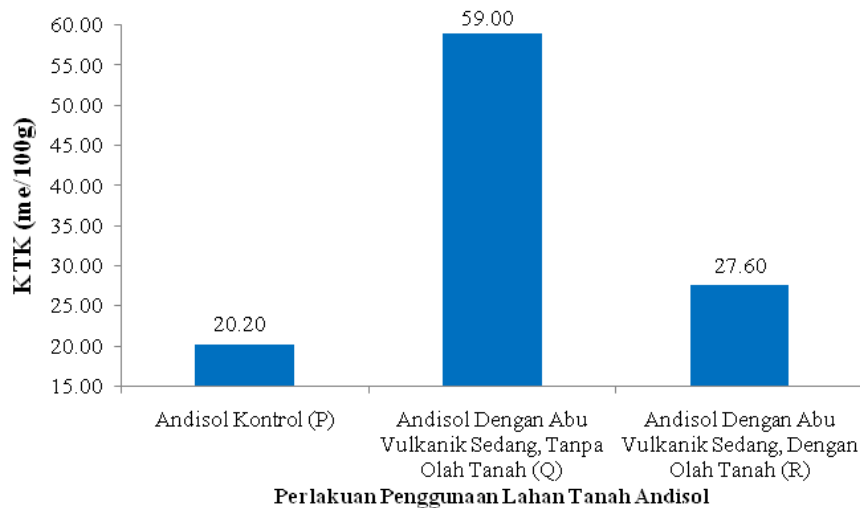
Pada Gambar 8 dibawah menunjukkan nilai P tersedia didalam tanah andisol dengan metode P Bray-I. Nilai tertinggi didapat pada penggunaan lahan tanah andisol abu vulkanik sedang, dengan olah tanah (R) sebesar 28.898 ppm, diikuti dengan andisol kontrol (P) yang memiliki nilai 27,924 ppm, dan nilai paling rendah yaitu penggunaan lahan tanah andisol dengan abu vulkanik sedang (Q) dengan nilai 25.606 ppm.



Gambar 8. Grafik Parameter Nilai Kandungan P-Tersedia (ppm)

3.6 KTK (Kapasitas Tukar Kation)

Pada gambar 9 grafik dibawah KTK tertinggi dimiliki oleh penggunaan lahan andisol dengan abu vulkanik sedang (Q) dengan nilai 59.00 me/100g, diikuti oleh andisol abu vulkanik sedang, dengan olah tanah (R) yang memiliki nilai 27,60 me/100g, dan nilai paling rendah yaitu pada andisol kontrol (P) dengan nilai 20,20 me/100g.



Gambar 9. Grafik Kandungan KTK Pada Perlakuan Penggunaan Lahan

Berdasarkan hasil penelitian, pada sifat fisik tanah yaitu bulk density dan tekstur, mengalami perubahan menjadi lebih baik. Parameter bulk density tanah berubah dari kategori padat menjadi agak padat, sedangkan pada parameter tekstur berubah dari kategori kasar (K) menjadi agak kasar (AK). Hal ini disebabkan oleh pengolahan tanah dan abu vulkanik yang dilakukan pada penggunaan lahan tersebut. Sutono *dkk.* (2017) menyatakan bahwa abu vulkanik memiliki bentuk fisik yang berongga sehingga dapat dijadikan bahan pembenah tanah untuk memperbaiki porositas tanah sekaligus bulk density tanah. Ukuran partikel abu vulkanis yang halus menyebabkan penambahan fraksi tanah berukuran halus (debu dan liat) sehingga merubah komposisi fraksi tanah (tekstur tanah).

Pada sifat kimia tanah-nya, hasil penelitian menunjukkan bahwa pada parameter (pH, C-Organik, P-tersedia dan KTK) mengalami penurunan kualitas dari kategori baik menjadi sedang. Sukarman dan Suparto (2015), yang menyebutkan bahwa abu vulkanik hasil erupsi Gunung Sinabung bersifat sangat masam yang dimana kandungan abu vulkanik-nya memiliki kandungan sulfur (S) yang tinggi. Sehingga menyebabkan pH tanah menjadi menurun. Unsur hara yang terkandung pada abu vulkanik gunung Sinabung berumur 7 tahun setelah letusan belum melapuk sehingga belum mampu memberikan penambahan unsur hara. Grafik 6 dan 7 memperlihatkan hal tersebut.

Tabel 5 Hasil Data Rataan Analisis Parameter Sifat Fisik Dan Kimia Tanah

Perlakuan Penggunaan Lahan	Sifat Fisik tanah					Sifat Kimia Tanah			
	Bulk density (g/cm^3)	Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)	Tekstur	pH	C-organik (%)	P-Bray I (ppm)	CTC (me/100g)
Andisol Kontrol (P)	1,122 P	82,92	14,44	2,43	Pasir Berlempung	6,42 N	3,82 T	27,924 ST	20,20 S
Andisol Abu Vulkan Sedang, Tanpa Olah Tanah (Q)	0,928 AP	74,11	23,65	2,23	Pasir Berlempung	5,63 AM	2,07 S	25.606 ST	59,00 ST
Andisol Abu Vulkan Sedang, Dengan Olah Tanah (R)	0,890 AP	68,35	28,69	2,95	Lempung Berpasir	4,18 SM	1,28 R	28,898 ST	27,60 T

AP=agak padat, P=sadat, AM=agak masam, SM=sangat masam, N=netral, S=sedang, R=rendah, T=tinggi, ST=sangat tinggi, Kriteria Menurut Balai Penelitian Tanah, Bogor (2009).

4. Kesimpulan

Setelah 7 tahun terdampak abu vulkanik Gunung Sinabung maka sifat fisik tanah-nya (bulk density, tekstur) berubah dari kategori padat menjadi agak padat dan sifat fisik tekstur tanah berubah dari kategori kasar menjadi agak kasar, yang berarti terjadi perubahan sifat fisik tanah menjadi lebih baik.

Pada sifat kimia tanah (pH tanah, C-organik, P tersedia, dan CTC), setelah 7 tahun terdampak abu vulkanik Gunung Sinabung tanah mengalami perubahan dari kategori baik menjadi sedang.

Daftar Pustaka

- Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2014. Tanah Andosol Di Indonesia Karakteristik, Potensi, Kendala, Dan Pengelolaannya Untuk Pertanian. Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian Kementerian Pertanian. Bogor.
- Kartawisastira, S & Dariah, S, 2014, Tanah Andosol di Indonesia: Karakteristik, Potensi, Kendala, dan Pengelolaannya untuk Pertanian, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian Kementerian Pertanian, Bogor.
- Mukhlis, 2011. Tanah Andisol Genesis, Klasifikasi, Karakteristik, Penyebaran dan Analisis. USU Press.
- Sukarman & Suparto, 2014. Sebaran dan karakteristik material vulkanik hasil erupsi Gunung Sinabung di Sumatera Utara. Peneliti badan litbang pertanian di balai besar litbang sumberdaya lahan pertanian, jl.tentara pelajar no.12 Bogor.
- S. Sutono, J. Purnomo, & J. Purwani A. Jamil, 2017, Berkah Abu Vulkanis Bahan Pembenah Tanah. Badan Penelitian dan pengembangan Pertanian.
- 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. 24 hlm.