

## **APLIKASI KOMPOS *MUCUNA BRACHTEATA* SEBAGAI UPAYA REKLAMASI LAHAN TERHADAP SIFAT FISIKA DAN KIMIA TANAH PASCA ERUPSI DI KABUPATEN KARO**

**Chaula Lutfia Saragih<sup>1)</sup>, Fauzul Azhimah<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Quality Berastagi

<sup>2)</sup> Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Quality Berastagi

Email: [chaulalutfia@yahoo.com](mailto:chaulalutfia@yahoo.com)

### **Abstrak**

Debu vulkanik mengakibatkan tanaman petani yang berada di lereng gunung banyak yang mati dan rusak. Luas lahan sektor pertanian yang rusak akibat erupsi Gunung Sinabung Sumatera Utara mencapai 50.921 ha, terdiri tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan dan 12.399 ha diantaranya, mengalami gagal panen. Permasalahan yang timbul pada lahan terdampak abu vulkanik jika dijadikan sebagai media tumbuh tanaman kurang sesuai untuk menunjang pertumbuhan tanaman secara optimal. Penelitian ini dilakukan di lokasi pengambilan contoh tanah di Desa Sukadebi Kecamatan Namateren, Kabupaten Karo. Penelitian ini bertujuan untuk mereklamasi lahan pasca erupsi dengan pemanfaatan bahan organik kompos *Mucuna Brachteata* agar dapat dimanfaatkan kembali menjadi lahan pertanian yang produktif melalui teknologi pelestarian lingkungan yang berkelanjutan. Penelitian ini dilakukan pada tahun 2021, dengan menggunakan metode eksperimen dengan menggunakan analisis data Rancangan Acak Kelompok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanah pasca erupsi dan kompos *mucuna brachteata* serta interaksi dari kedua perlakuan memberikan pengaruh yang nyata pada parameter sifat fisika tanah, tapi tidak berpengaruh nyata pada parameter sifat kimia. Adapun berdasarkan hasil penelitian disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan memberikan dosis yang lebih tinggi pada perlakuan kompos *mucuna brachteata*.

**Kata Kunci :** Tanah Pasca Erupsi, kompos *Mucuna bracteata*, reklamasi lahan

### **Abstract**

*Volcanic ash resulted in the death of many farmers' crops on the slopes of the mountain. The area of land in the agricultural sector damaged by the eruption of Mount Sinabung, North Sumatra reached 50,921 ha, consisting of food crops, horticulture, and plantations and 12,399 ha of which crop failure. Problems that arise in volcanic plant growing land if used as media are not suitable to support plant growth optimally. This research was conducted at the location of soil sampling in Sukadebi Village, Namateren District, Karo Regency. This study aims to reclaim the post-eruption soil by utilizing organic material from *Mucuna Brachteata* compost so that it can be reused into productive agricultural land through sustainable environmental conservation. This research was conducted in 2021, using an experimental method with data analysis of Randomized Block Design. The results showed that the post-eruption soil and *mucuna brachteata* compost and the interaction of the two treatments had a significant effect on the parameters of the physical properties of the soil, but did not significantly affect the parameters of the chemical properties. Based on the results of the study, it is recommended to conduct further research by giving higher doses to the treatment of *mucuna brachteata* compost.*

**Keywords:** Post-Eruption soil, *Mucuna bracteata* compos, land reclamation

## PENDAHULUAN

Berbagai aktivitas Gunung Sinabung memberikan dampak positif maupun dampak negatif pada penduduk sekitar Gunung Sinabung. Dampak negatif yang langsung dirasakan oleh penduduk sekitar adalah abu vulkanik dan lahar yang mengalir dan membawa material-material jaraknya menempuh beberapa kilometer. Hasil dari erupsi Gunung Sinabung tersebut mengeluarkan kabut asap yang tebal berwarna hitam disertai hujan pasir, dan debu vulkanik yang menutupi ribuan hektar tanaman para petani yang berjarak dibawah radius 6 (enam) kilometer tertutup debu tersebut. Hal ini sangat merugikan produksi pangan dan sayuran yang berasal dari wilayah ini.

Abu vulkanik adalah bahan material vulkanik jatuhnya yang disemburkan ke udara saat terjadi letusan. Ketebalan abu vulkanik dan lahar yang menutupi areal pertanian sangat menentukan tingkat pengelolaan lahan. Menurut Suriadikarta berdasarkan pengalaman di wilayah Gunung Merapi Jawa Tengah dan DI Yogyakarta bahwa tingkat ketebalan abu vulkanik dan tutupan lahar sangat menentukan cara pengolahan tanah dan cara rehabilitasi lahan di wilayah bencana. Debu vulkanik mengakibatkan tanaman petani yang berada di lereng gunung banyak yang mati dan rusak.

Luas lahan sektor pertanian yang rusak akibat erupsi Gunung Sinabung Sumatera Utara mencapai 50.921 ha, terdiri tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan dan 12.399 ha diantaranya, mengalami gagal panen. Kerugian dari Sektor Pertanian mencapai 1,3 – 1,5 triliun.

Permasalahan komoditas tanaman pangan yang diusahakan petani di kawasan Gunung Sinabung antara lain adalah tanaman padi sawah, padi gogo, jagung, dan ubi jalar mengalami kerusakan parah selain itu banyak tanaman padi yang masih belum mengeluarkan bunga menjadi mengering. Tanaman hortikultura sayuran pada radius km yaitu di desa Sigarang-garang tanaman yang bertunas mati karena abu vulkanik dan tanaman kentang rusak mencapai >70%. Erupsi Gunung Sinabung yang terjadi Agustus 2020 yang menyelimuti tanaman dan buah-buahan, belum sampai mengakibatkan matinya tanaman tetapi berakibat terganggunya proses fisiologi tanaman, dan mengakibatkan tanaman rusak, baik pada radius 5 km hingga 15 km dari pusat erupsi. Pada radius 5 km banyak tanaman yang tidak dapat diproduksi lagi terlebih pada tanaman sayur-sayuran (Deptan, 2014).

## Perumusan Masalah

Menurunnya tingkat mutu dan kualitas produksi tanaman di Kabupaten Karo akibat pasca erupsi Sinabung, sementara pemerintah menginginkan hasil produksi tanaman ditingkatkan secara signifikan. Dalam upaya ini kompos *Mucuna bracteata* digunakan untuk memperbaiki beberapa sifat fisika kimia tanah, karena kompos *Mucuna bracteata* mengandung unsur hara untuk memperbaiki agregat tanah dan bakteri *Azotobacter* sp. dan *Pseudomonas* sp. diharapkan akan mampu mengurangi akumulasi logam Pb, Cu dan Mn dalam tanah.

## Tujuan Khusus

Tujuan dari penelitian ini adalah pemanfaatan bahan organik kompos *Mucuna Bracteata* untuk mereklamasi lahan pasca erupsi, agar dapat dimanfaatkan kembali menjadi lahan pertanian yang produktif melalui teknologi pelestarian lingkungan yang berkelanjutan.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Tanah Karo dengan objek penelitian adalah lahan masyarakat yakni di lokasi pengambilan contoh tanah di Desa Sukadebi Kecamatan Namanteren, dengan ketinggian 1260 m dpl, titik koordinat 03°09'37.8"

LU dan 98°26'51.4" BT, dan analisis sampel tanah dilakukan di laboratorium Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan. Penelitian dilaksanakan bulan April 2021 hingga akhir Desember 2021.

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel tanah pasca erupsi yang diambil dari lokasi penelitian, kompos mucuna bracheteata dan bahan-bahan kimia untuk analisa di laboratorium. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta lokasi penelitian dengan skala 1:50.000, cangkul, papan plang, ember, tali plastik, timbangan, kalkulator, parang, terpal, meteran, kertas label, kantong plastik, karet gelang, spidol, kamera, dan alat tulis.

Penelitian ini menggunakan desain penelitian kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan metode eksperimen dengan kurun waktu 8 minggu. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancang Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor yang diteliti yaitu :

1. Faktor Pemberian Tanah Pasca Erupsi

(E) dengan 4 taraf yaitu:

E0 = Kontrol

E1 = 1 kg/plot

E2 = 2 kg/plot

E3 = 3 kg/plot

2. Faktor pemberian kompos mucuna (M) dengan 3 taraf perlakuan yaitu :

M0 = Kontrol

M1 = 4 kg/Plot

M2 = 8 kg/Plot

Sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan dengan 5 kali ulangan dengan demikian terdapat  $12 \times 5 = 60$  satuan percobaan. Jika variabel respons yang dianalisis dengan uji F menunjukkan adanya pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ pada taraf 5 %).

## **Pengambilan dan Penyiapan Sampel Tanah**

Pengambilan sampel tanah agregat utuh pertama dilakukan yaitu contoh tanah yang diambil dari lapangan telah dibersihkan dari batu, kerikil dan sampah organik, kemudian digali dengan menggunakan skop atau pacul sampai kedalaman 0- 20 cm, setelah itu agregat tanah disimpan dalam gelas aqua dan kemudian diberi label serta tanggal pengambilan sampel. Setelah itu dibawa ke laboratorium, agregat tanah utuh dikering anginkan terlebih dahulu sampai sampel tanah dalam kondisi kering udara. Setelah itu dilakukan sampel analisis tanah awal.

## **Pelaksanaan Percobaan**

Pelaksanaan percobaan pada lahan dengan mengisi tanah dalam polibag pada masing-masing polibag ditambahkan tanah pasca erupsi dan kompos mucuna bracheteata sesuai dengan taraf perlakuan. Sampel tanah diambil dan dianalisis di laboratorium setelah 8 MST.

## **Analisis Variabel Amatan Tanah**

Analisis tanah mencakup analisis fisika tanah dengan variabel pengamatan antara lain Bulk Density, kadar air kapasitas lapang, stabilitas agregat tanah dan analisis sifat kimia tanah antara lain pH tanah, C-organik, KTK, dan unsur logam Pb, Cu dan Mn.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil analisis laboratorium Analisis awal tanah pada tanah meliputi bulk density, stabilitas agregat tanah, kadar air kapasitas lapang, pH H<sub>2</sub>O, C-organik, dan KTK pada tabel 1, sedangkan kompos mucuna bracheteata yang telah di fermentasi kemudian dianalisis kandungan C-Organik, N, C/N,

K tersedia, pH, Unsur logam Pb, Cu dan Mn dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 1. Analisis Contoh Tanah Awal**

No.	Analisis	Nilai	Kriteria	
1.	Bulk Density	1,12	Sedang	
2.	Permeabilitas	24,14	Agak Mantap	
3.	Air kapasitas Lapang	18,6		
4.	pH (H <sub>2</sub> O)	5,3	Masam	<b>Sifat</b>
5.	C-Organik (%)	1,65	Rendah	
6.	KTK (me/100g)	21,45	Sedang	
7.	Pb (ppm)	71,55	Rendah	
8.	Cu (ppm)	9,65	sangat rendah	
9.	Mn (ppm)	3,3	sangat rendah	

**Tabel 2. Analisis Kompos Mucuna Brachteata**

No_	Nilai	SNI 197030		
Paramater	Kompos	MB	Minim	Maks
1	pH (H <sub>2</sub> O)	6,2	6,5	7,49
2	C-Org (%)	23,53	9,8	32
3	N	1,01	0,4	0
4	C/N	23,3	10	20
5	Ktersedi	5,72	0,2	*
a				
6	Pb (ppm)	205,6	*	150
7	Cu (ppm)	135,21	*	100
8	Mn (ppm)		*	

Hasil analisis kimia kompos Mucuna Brachteata, yang digunakan sebagai sumber bahan organik dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil Analisis laboratorium menunjukkan bahwa kualitas kompos Mucuna brachteata memiliki keasaman (pH) netral, kadar C

19-7030-2004). Kompos Mucuna Brachteata masih belum terdekomposisi secara sempurna, sehingga masih memerlukan beberapa waktu lagi untuk proses perombakan sampai C/N nya turun di bawah nisbah C/N maksimum yang disyaratkan yaitu 10 – 20. Kandungan hara makronya relatif tinggi, kandungan hara N dan K tersedia pada kompos > 0,2 % sedangkan kandungan tembaga (Cu) tinggi dan timbal (Pb) sangat tinggi.

**Fisika Tanah Bulk Density**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tanah pasca erupsi, pemberian kompos mucuna brachteata dan interaksinya memberikan pengaruh sangat nyata.

**Tabel 3. Perubahan Bulk Density (g cm<sup>-3</sup>)**

Perlakuan	Rata-rata	kriteria	Notasi
E0M0	1,35	sedang	a
E0M1	1,31	sedang	ab
E0M2	1,28	sedang	abc
E1M0	1,30	sedang	ab
E1M1	1,24	sedang	ab
E1M2	1,23	sedang	bc
E2M0	1,30	sedang	ab
E2M1	1,23	sedang	bc
E2M2	1,22	sedang	bc
E3M0	1,22	sedang	bc
E3M1	1,2	sedang	bc
E3M2	1,15	sedang	c

organik tinggi (23,53%), kadar N rendah (1,01%), kompos mucuna bracteata memiliki nisbah C/N = 23,3 (sangat tinggi), melebihi batas maksimum yang diperbolehkan berdasarkan standar SNI

Berdasarkan hasil uji BNJ pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi tanah pasca erupsi dengan kompos mucuna bracteata 8 kg/plot (E3M2) berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi tanpa tanah pasca erupsi dengan tanpa kompos mucuna bracteata (E0M0). Tetapi secara statistik tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Nilai bulk density terendah terdapat pada perlakuan kombinasi tanah pasca erupsidengan kompos mucuna bracteata 8kg/plot (E3M2) yaitu 1,15 % sedangkan nilai bulk density tertinggi terdapat pada perlakuan kombinasi tanah pasca erupsi dengan kompos mucuna bracteata 0kg/plot (M0K0) yaitu 1,35 %. Hal ini mengindikasikan perlakuan kombinasi tanah pasca erupsi dengan kompos mucuna bracteata 8 kg/plot lebih optimal mempengaruhi perubahan bulk density.

**Kadar Air Kapasitas Lapang**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tanah pascaerupsi, pemberian kompos mucuna bracteata dan interaksinya memberikan pengaruh sangat nyata.

**Tabel 4. Perubahan kadar air Kapasitas lapang (%)**

Pelakuan	Rata-rata	Notasi
E0M0	19,15	b
E0M1	21,63	ab
E0M2	24,95	ab
E1M0	19,42	b
E1M1	24,52	ab
E1M2	25,27	ab
E2M0	20,14	b
E2M1	23,12	ab
E2M2	26,44	ab

Ket : Huruf yang sama dibelakang angka menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5% = 11,30

Berdasarkan hasil uji BNJ pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi tanah pasca erupsi dengan kompos mucuna bracteata 8kg/plot (E3M2) berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi tanpa tanah pasca erupsi dengan kompos mucuna bracteata 0 kg / plot (E0M0). Namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perubahan kadar air tinggi terdapat pada perlakuan kombinasi tanah pasca erupsi dengan kompos mucuna brachteta 8 kg/plot ton/ha (E3M1) yaitu 34,12 % sedangkan yang terendah pada perlakuan kombinasi tanah pasca erupsi dengan kompos mucuna bracteata 0 kg/plot (M0K0) yaitu 19,15%.

**Stabilitas Agregat Tanah**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tanah pasca erupsi, pemberian kompos mucuna bracteata dan interaksinya memberikan pengaruh sangat nyata.

**Tabel 5. Perubahan Stabilitas Agregat Tanah (%)**

Perlakuan	Rata-		
	rata	kriteria	Notasi
E0M0	24,04	Agak mantap	c
E0M1	31,62	Agak mantap	b
E0M2	38,76	Agak mantap	ab
E1M0	34,66	Agak mantap	ab
E1M1	35,34	Agak mantap	ab

E1M 2	42,25	Agak mantap	a b
E2M 0	42,85	Agak mantap	a b
E2M 1	39,52	Agak mantap	a b
E2M 2	43,53	Agak mantap	a b
E3M 0	34,76	Agak mantap	a b
E3M 1	45,11	Agak mantap	a b
E3M 2	49,73	Agak mantap	a

Ket : Huruf yang sama dibelakang angka menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5% = 14,44

Berdasarkan hasil uji BNJ terhadap stabilitas agregat tanah pada taraf 5% menunjukan bahwa perlakuan kombinasi tanah pasca erupsi dengan kompos mucuna bracheteata 8kg/plot (E3M2) mendapatkan nilai tertinggi yaitu 49,73%, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan (E0M0, E0M1) secara statistik tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Perlakuan kombinasi kompos mucuna bracheteata dengan kompos mucuna bracheteata dapat meningkatkan stabilitas agregat tanah. peningkatan agregat tanah tertinggi terjadi pada perlakuan E3M2 yaitu 49,73 %, sedangkan agregat tanah terendah terjadi pada perlakuan E0M0 yaitu 24,04 %.

#### Sifat Kimia Tanah pH tanah

Dari hasil sidik ragam diperoleh bahwa pemberian Tanah pasca Erupsi, pemberian kompos Mucuna bracheteata serta interaksi kedua faktor perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap pH tanah. Data rata-rata pH tanah setelah pemberian tanah pasca erupsi dan kompos mucuna bracheteata dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 6. Data Rataan pH Tanah setelah Erupsi dan Kompos Mucuna Bracheteata selama 8 MST**

Tanah Pasca Erupsi (E)	Kompos Mucuna Bracheteata (M)			Rataan
	M0	M1	M2	
E0	5,29	5,34	5,24	5,29
E1	5,44	5,37	5,48	5,43
E2	5,53	5,47	5,43	5,47
E3	5,68	5,66	5,75	5,69
Rataan	5,48	5,46	5,48	

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa pH tanah dengan rata-rata paling tinggi pada perlakuan tanah pasca erupsi E3 (5,69) kriteria agak masam, rata-rata paling rendah pada perlakuan tanah pasca erupsi E0 (5,29) kriteria masam. Pada pemberian kompos Mucuna bracheteata diperoleh pH tanah dengan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan M2 (5,48) kriteria masam dan terendah terdapat pada perlakuan M1 (5,46) kriteria agak masam.

#### C-organik

Dari hasil sidik ragam diperoleh bahwa pemberian Tanah Pasca Erupsi berpengaruh tidak nyata terhadap C-organik tanah. Pemberian Kompos Mucuna Bracheteata serta interaksi antara tanah pasca Erupsi dan Kompos Mucuna Bracheteata berpengaruh tidak nyata terhadap C-organik tanah. Data rata-rata C-organik tanah setelah pemberian tanah Pasca Erupsi dan Kompos Mucuna Bracheteata dapat dilihat pada Tabel 4 berikut :

**Tabel 7. Data Rataan C-organik (%) setelah perlakuan Tanah pasca Erupsi dan Kompos Mucuna Bracheteata selama 8 MST**

Tanah Pasca Erupsi (E)	Kompos Mucuna Brachteata (M)			Rataan
	M0	M1	M2	
E0	1,05	1,85	2,09	1,66
E1	1,03	1,71	2,13	1,62
E2	1,90	2,10	3,33	2,44
E3	2,82	3,45	3,39	3,22
Rataan	1,7	2,27	2,73	

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa C-Organik tanah dengan rata-rata tertinggi pada perlakuan tanah pasca erupsi E3 (3,22) kriteria tinggi, rata-rata yang terendah pada perlakuan tanah pasca erupsi E0 (1,66) kriteria rendah. Pada pemberian kompos Mucuna brachteata diperoleh C-Organik dengan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan M2 (2,73) kriteria sedang, dan rata-rata terendah terdapat pada perlakuan M0 (1,7) kriteria rendah.

### KTK

Dari hasil sidik ragam diperoleh bahwa pemberian Tanah pasca erupsi berpengaruh tidak nyata terhadap KTK tanah. Pemberian kompos Mucuna Brachteata serta interaksi antara tanah Pasca erupsi dan kompos mucuna Brachteata berpengaruh tidak nyata terhadap KTK tanah. Data rata-rata KTK tanah setelah pemberian tanah pasca Erupsi dan kompos Mucuna Brachteata dapat dilihat pada Tabel 8 berikut :

**Tabel 8. Data Rataan KTK Tanah (me/100g) setelah Pemberian Tanah pasca erupsi dan kompos Mucuna Brachteata selama 8 MST**

Tanah Pasc Erupsi (E)	Kompos Mucuna Brachteata (M)			Rataa
	M0	M1	M2	
E0	24,06	24,89	24,77	24,57
E1	21,28	24,24	24,21	23,24
E2	24,96	27,76	28,93	27,21
E3	28,79	23,62	24,81	25,74
Rataan	24,60	25,12	25,68	

Berdasarkan Tabel 8 dapat dilihat bahwa KTK tanah dengan rata-rata tertinggi pada perlakuan tanah pasca erupsi E2 (27,21) termasuk kriteria tinggi, rata-rata yang terendah pada perlakuan tanah pasca erupsi E1 (23,24) termasuk kriteria sedang. Pada pemberian kompos Mucuna brachteata diperoleh KTK tanah dengan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan M2 (25,68) kriteria tinggi dan rata-rata terendah terdapat pada perlakuan M0(24,60) kriteria sedang. Kapasitas tukar kation (KTK) merupakan salah satu sifat kimia tanah yang berkaitan erat dengan ketersediaan hara bagi tanaman dan menjadi indikator kesuburan tanah.

### Unsur Logam Pb

Dari hasil sidik ragam diperoleh bahwa pemberian Tanah pasca erupsi berpengaruh tidak nyata terhadap Pb tanah. Pemberian kompos Mucuna Brachteata serta interaksi antara tanah Pasca erupsi dan kompos mucuna Brachteata berpengaruh tidak nyata terhadap Pb tanah. Data rata-rata Pb tanah setelah pemberian tanah pasca Erupsi dan kompos Mucuna Brachteata dapat dilihat pada Tabel 9 berikut :

**Tabel 9. Data Rataan Pb (me/100g) setelah Pemberian Tanah pasca erupsi dan kompos Mucuna Brachteata selama 8 MST**

Tanah Pasca Erupsi (E)	Kompos Mucuna Brachteata (M)			Rataan
	M0	M1	M2	
E0	95,31	95,49	68,31	86,37
E1	92,61	100,23	88,15	93,66
E2	76,90	65,46	82,22	74,86
E3	59,25	87,98	87,31	78,188
Rataan	81,01	87,29	81,49	

Berdasarkan Tabel 9 dapat dilihat bahwa Pb tanah dengan rata-rata paling tinggi pada perlakuan tanah pasca erupsi E1 (93,66 ppm), rata-rata yang terendah pada perlakuan tanah pasca erupsi E2 (74,86 ppm). Pada pemberian kompos Mucuna brachteata diperoleh Pb dengan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan M1 (87,29 ppm), dan rata-rata terendah terdapat pada perlakuan M0 (81,01 ppm).

Hasil analisis kandungan logam Pb pada tanah tidak menunjukkan perubahan yang signifikan. Kadar logam berat Pb pada perlakuan tanpa kompos mucuna brachteata sebesar 95,31 ppm, sedang perlakuan pemberian kompos mucuna brachteata kandungan logam Pb berkisar antara 95,49 - 68,31 ppm. Semakin tinggi dosis kompos diberikan hasil kandungan Pb menurun. Nilai tersebut berada di bawah ambang batas maksimum yang diizinkan, yaitu antara 0,1 sampai 150 ppm.

### Cu

Dari hasil sidik ragam diperoleh bahwa pemberian Tanah pasca erupsi berpengaruh tidak nyata terhadap Cu tanah. Pemberian kompos Mucuna

Brachteata serta interaksi antara tanah Pasca erupsi dan kompos mucuna Brachteata berpengaruh tidak nyata terhadap Cu tanah. Data rata-rata Cu tanah setelah pemberian tanah pasca Erupsi dan kompos Mucuna Brachteata dapat dilihat pada Tabel 10 berikut :

**Tabel 10. Data Rataan Cu (ppm) setelah Pemberian Tanah pasca erupsi dan kompos Mucuna Brachteata selama 8 MST**

Tanah Pasca Erupsi (E)	Kompos Mucuna Brachteata (M)			Rataan
	M0	M1	M2	
E0	17,49	15,51	17,38	16,79
E1	16,85	16,67	17,23	16,91
E2	12,77	12,59	11,26	12,20
E3	8,09	9,27	8,36	8,57
Rataan	13,80	13,51	13,55	

Berdasarkan Tabel 10 dapat dilihat bahwa hasil analisis kandungan logam Cu pada tanah tidak menunjukkan perubahan yang signifikan. Pada Perlakuan tanah pasca erupsi Cu tanah dengan rata-rata tertinggi pada perlakuan E1 (16,91 ppm), rata-rata yang terendah pada perlakuan tanah pasca erupsi E3 (8,57). Pada pemberian kompos Mucuna brachteata diperoleh Cu dengan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan M0 (13,80 ppm), dan rata-rata terendah terdapat pada perlakuan M1 (13,51 ppm).

Kadar logam berat Cu pada perlakuan tanpa kompos mucuna brachteata sebesar 17,49 ppm, sedang perlakuan pemberian kompos mucuna brachteata kandungan logam Cu berkisar antara

15,51-17,38 ppm. akan tetapi keduanya masih tergolong rendah karena kandungan logam Cu masih dibawah standar yang diperbolehkan. Nilai tersebut berada dibawah ambang batas maksimum yang diizinkan, yaitu antara 20 sampai 100 ppm (Ross, S.M. (1994).

### **Mn**

Dari hasil sidik ragam diperoleh bahwa pemberian Tanah pasca erupsi berpengaruh tidak nyata terhadap Mn tanah. Pemberian kompos Mucuna Brachteata serta interaksi antara tanah Pasca erupsi dan kompos mucuna Brachteata berpengaruh tidak nyata terhadap Mn tanah. Data rata-rata Mn tanah setelah pemberian tanah pasca Erupsi dan kompos Mucuna Brachteata dapat dilihat pada Tabel 8 berikut :

**Tabel 11. Data Rataan Mn (ppm) setelah Pemberian Tanah pasca erupsi dan kompos Mucuna Brachteata selama 8 MST**

Tanah Pasca Erupsi (E)	Kompos Mucuna Brachteata (M)			Rataan
	M0	M1	M2	
E0	7,78	8,94	7,99	8,23
E1	7,55	8,88	8,17	8,2
E2	7,21	7,16	5,89	7,56
E3	7,60	6,21	5,63	6,48
Rataan	7,53	7,79	6,9	

Berdasarkan Tabel 11 dapat dilihat bahwa logam Mn pada tanah dengan rata-rata paling tinggi pada perlakuan tanah pasca erupsi E0 (8,23 ppm), rata-rata yang terendah pada perlakuan tanah pasca erupsi E3 (6,48 ppm). Pada pemberian kompos Mucuna brachteata diperoleh logam Mn dengan

rataan tertinggi terdapat pada perlakuan M1 (7,79 ppm), dan rata-rata terendah terdapat pada perlakuan M2 (6,9 ppm). Pemberian tanah pasca erupsi seiring dengan penambahan dosis yang diberikan semakin menurun kadar Mn, sedangkan pada pemberian kompos mucuna seiring dengan pemberian dosis yang diberikan maka semakin menurun kadar Mn. Pemberian kompos mucuna berpengaruh tidak nyata tetapi seiring penambahan dosis yang diberikan semakin rendah pula kadar Mn per sampel nya.

Hasil analisis kandungan logam Mn pada tanah tidak menunjukkan perubahan yang signifikan. Kadar logam berat Mn pada perlakuan tanpa kompos mucuna brachteata sebesar 7,78 ppm, sedang perlakuan pemberian kompos mucuna brachteata kandungan logam Mn berkisar antara 8,94-7,99 ppm. Semakin tinggi dosis kompos diberikan hasil kandungan Mn menurun. Kandungan Mn pada akhir penelitian tergolong sangat rendah, Nilai tersebut berada dibawah ambang batas maksimum dalam tanah yang diizinkan, yaitu antara 100-4000 ppm (Environmental, 2015).

### **PEMBAHASAN**

Dari hasil sidik ragam pada tabel 3. Pemberian kombinasi tanah pasca erupsi dengan kompos mucuna brachteata dengan dosis 8kg/plot (E3M2) berpengaruh nyata terhadap penurunan bulk density, hal ini disebabkan karena adanya perbedaan kandungan bahan organik dari masing-masing perlakuan. Nuhidayati (2017) menyatakan bahwa tanah dengan kandungan bahan organik memiliki bobot isi yang lebih rendah dibandingkan dengan tanah-tanah yang memiliki kandungan bahan organik yang lebih rendah. selain itu bulk density juga sangat dipengaruhi oleh kandungan

bahan organik dan tingkat kepadatan tanah dimana semakin tinggi bahan organik maka bulk density akan semakin rendah dan ini berlaku sebaliknya pada tingkat kepadatan tanah, tanah yang padat akan memiliki bulkdensity yang tinggi.

Selain itu bulk density juga sangat dipengaruhi oleh kandungan bahan organik dan tingkat kepadatan tanah dimana semakin tinggi bahan organik maka bulk density akan semakin rendah dan ini berlaku sebaliknya pada tingkat kepadatan tanah, tanah yang padat akan memiliki bulkdensity yang tinggi.

Dari hasil sidik ragam pada Tabel 7 pemberian kompos mucuna bracheteata dengan dosis 8 kg/plot berpengaruh nyata terhadap kadar air kapasitas lapang. Persentase air tersedia terjadi di sebabkan karena kandungan bahan organik yang diberikan di mana bahan tersebut memiliki kemampuan dalam mengikat air. maka tanah mempunyai kelembaban yang lebih tinggi dibanding tanpa pemberian kompos mucuna brachteta, hal ini sejalan dengan Nurhidayati (2017) menyatakan bahwa penambahan bahan organik pada tanah akan meningkatkan kadar air akibat meningkatnya pori tanah sehingga daya menahan air meningkat. kemantapan agregat tanah di atas permukaan dapat menahan hantaman butiran air hujan sehingga agregat tanah tetap stabil dan terhindar dari proses penghancuran sehingga pemberian kompos mucuna bracheteata dan tanah pasca erupsi dapat mencegah evaporasi dan air jatuh kembali ke tanah.

Kemampuan tanah menahan air dipengaruhi antara lain oleh tekstur tanah. Tanah-tanah bertekstur kasar mempunyai daya menahan air lebih kecil daripada tanah bertekstur halus. oleh karena itu, tanaman yang ditanam pada tanah pasir umumnya lebih mudah kekeringan daripada tanah-tanah bertekstur lempung atau liat. Kondisi

kelebihan air ataupun kekurangan air dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. Ketersediaan air dalam tanah dipengaruhi banyaknya curah hujan atau air irigasi, kemampuan tanah menahan air, besarnya evapotranspirasi (penguapan langsung melalui tanah dan melalui vegetasi), tingginya muka air tanah, kadar bahan organik tanah, senyawa kimiawi atau kandungan garam-garam, dan kedalaman solum tanah atau lapisan tanah (Madjid, 2010).

Dari hasil sidik ragam pada Tabel 8. mengindikasikan perlakuan E3M2 (kombinasi tanah pasca erupsi dengan kompos mucuna bracheteata dan 8kg/plot) lebih optimal untuk meningkatkan stabilitas agregat tanah. karena pemberian bahan organik pada tanah akan menyebabkan kondisi tanah menjadi sarang, karena bahan organik yang diberikan akan menempati ruang di antara partikel tanah sehingga tanah menjadi porous (Safitry dan Hapsah 2017).

Bahan organik yang diberikan berupa kompos mucuna bracheteata dan tanah pasca erupsi mengandung berbagai macam senyawa yang akan diuraikan oleh mikroorganisme, dan membantu melekatkan partikel- partikel tanah membentuk agregat. sehingga tanah menjadi berpori-pori, gembur, dapat menyimpan, dan mengalirkan udara dan air.

Peningkatan stabilitas agregat akibat pemberian kompos mucuna bracheteata dan tanah pasca erupsi ada kaitannya dengan kelembaban tanah, jumlah liat, tipe liat, daya absorpsi kation dan kandungan bahan organik, yang dimana salah satu peran bahan organik yaitu sebagai granulator yang berfungsi memperbaiki struktur tanah, penambahan bahan organik dapat meningkatkan populasi mikroorganisme tanah sebagai penyusun tubuh dan sumber energi. Beberapa peranan bahan organik untuk mempengaruhi

kemantapan agregat. bahan organik merupakan bahan penting dalam menciptakan kesuburan baik secara fisika, kimia maupun dari segi biologi tanah. bahan organik adalah bahan pemantap agregat tanah.

Berdasarkan hasil sidik ragam pada beberapa sifat kimia tanah yang diamati diantaranya pH tanah pada tabel 6, dapat dilihat tidak adanya pengaruh berbeda nyata pada faktor perlakuan dan interaksi kedua faktor terhadap pH tanah, C-organik tanah, dan KTK tanah, di mana bertambahnya umur suatu tanaman maka kebutuhan akan unsur hara akan meningkat dan hal ini disebabkan dosis yang diberikan terlalu rendah untuk kebutuhan tanaman dan tingkat kematangan kompos mucuna bracheteata yang belum matang, hal ini dapat dilihat pada tabel 2. Derajat kemasaman tanah atau pH merupakan indikator kesuburan tanah karena dapat mencerminkan ketersediaan hara di dalam tanah. Seperti yang dikemukakan oleh Rinaldi (2012) dosis, cara dan waktu yang tepat serta dengan pengolahan tanah yang baik dapat membantu meningkatkan ketersediaan unsur hara yang diperlukan tanaman.

Dari hasil sidik ragam pada Tabel 9, dapat dilihat bahwa C-Organik tanah termasuk kriteria tinggi sampai dengan rendah. Bahan organik tanah berasal dari pelapukan dedaunan, serasah dari organisme dan mikroorganisme. Semakin tinggi kandungan bahan organik yang terdapat dalam tanah maka semakin tinggi tingkat kesuburan tanah. Bahan organik dapat memperbaiki sifat fisika dan kimia tanah mineral, bahan organik meningkatkan kapasitas pegang air dan unsur hara, menyediakan unsur hara, membentuk agregasi tanah, pencegahan erosi (Nurhidayati,2017).

Dari hasil sidik ragam pada Tabel 10, dapat dilihat bahwa besar kecilnya KTK suatu tanah bervariasi sebagai akibat pengaruh dari kadar liat, jenis liat yang ada, dan kandungan bahan organik. KTK tanah menggambarkan kation-kation tanah seperti kation Ca, Mg, Na, dan dapat ditukar dan diserap oleh perakaran tanaman (Nyimas,dkk, 2013). Tanaman akan tumbuh subur jika unsur hara yang dibutuhkan tanaman tersedia dalam jumlah yang cukup dan dapat diserap tanaman untuk proses fotosintesis.

Hasil analisis kandungan logam berat Pb, Cu dan Mn berdasarkan hasil sidik ragam pada Tabel 9, 10 dan 11 pada tanah tidak menunjukkan perubahan yang signifikan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata antar perlakuan tanah pasca erupsi maupun perlakuan pupuk kompos mucuna bracheteata dan interaksi kedua faktor terhadap penyerapan logam berat Pb, Cu dan Mn pada tanah. Namun berdasarkan hasil sidik ragam Rerata hasil akumulasi logam Pb, Cu dan Mn pada tanah masih termasuk kriteria yang sangat rendah.

Logam Pb, Cu dan Mn merupakan hara mikro yang esensial bagi metabolisme tanaman, akan tetapi ketersediaan logam Pb, Cu dan Mn yang berlebihan dapat menyebabkan toksik bagi tanaman. Hal ini sesuai dengan literatur Emtiazi, G., Z. Ethemadifar, dan M. H. Habibi. 2004 yang menyatakan bahwa dengan bantuan bakteri *Azotobacter* sp. dan *Pseudomonas* sp. pada kompos mucuna bracheteata diharapkan akan mampu mengurangi akumulasi logam Pb, Cu dan Mn dalam tanah, karena bakteri *Pseudomonas*, sp merupakan bakteri anaerob yang memiliki ketahanan terhadap logam. Pengikatan logam Pb, Cu dan Mn oleh *Pseudomonas*, sp dengan pembentukan kompleks logam

organik sehingga terjadi pengkelatan logam berat, demikian pula bakteri *Azotobacter*, sp. dapat memproduksi polimer yang mempunyai kemampuan dalam mengikat logam seperti Cu (jumlah kecil) pada kompos mucuna bracheteata.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

1. Perlakukan tanah pasca erupsi , kompos mucuna bracheteata serta kombinasi perlakuan meningkatkan perubahan sifat fisik tanah terutama pada variabel pengamatan bulkdensity, agregat tanah, dan kadar air kapasitas lapang.
2. Perlakukan tanah pasca erupsi, kompos mucuna bracheteata serta kombinasi perlakuan tidak meningkatkan perubahan yang signifikan terhadap sifat kimia tanah pada variabel pengamatan pH, C-Organik, dan KTK.
3. Perlakukan tanah pasca erupsi, kompos mucuna bracheteata serta kombinasi perlakuan tidak meningkatkan perubahan yang signifikan pada unsur logam Pb, Cu dan Mn.

### **Saran**

Berdasarkan hasil penelitian disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan memberikan dosis yang lebih tinggi pada perlakuan Kompos Mucuna Bracheteata.

### **Ucapan Terimakasih**

Peneliti mengucapkan terimakasih atas pendanaan penelitian dosen pemula (PDP) kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) Kementerian Riset dan Teknologi/badan Riset dan Inovasi nasional dengan kontrak nomor 1006/I/LPPM/UQB/VII/2021

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Deptan. 2014. Rehabilitasi dan Pemulihan Dampak Erupsi Sinabung dan Kelud. Deptan Litbang <http://www.litbang.deptan.go.id/berita/one/1673/>, diakses 5 September 2020.
- Dwi Indrasari, Sampoerno dan Amrul Khoiri, 2012. Uji Berbagai Kompos LCC (Legum Cover Crop) Dengan Bioaktifator Orgadec Pada Pertumbuhan Bibit Okulasi Karet (*Hevea brasiliensis*). Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau.
- Emtiazi, G., Z. Ethemadifar, dan M. H. Habibi. 2004. Production of extracellular polymer in *Azotobacter* and biosorption of metal by exopolymer. Afr. J. Biotechnol.
- Environment Protection Authority of Australia. 2012. Classification and management of contaminated soil for disposal. Information Bulletin 105. Hobart, TAS 7001 Australia.
- Environmental Protection Ministry of China (EPMC). 2015. Standards of soil environmental quality of agricultural land. Huangbanhang 69: Office of Environmental Protection Ministry of China, Beijing, China.
- Handayanto dkk. 2017. "Pengelolaan Kesuburan Tanah". Rineka Cipta, Jakarta.
- Hidayat, R., Husna, Y., dan Nurbaiti, 2015. Pengaruh Pemberian Abu Vulkanik Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kedelai Hitam .
- Huang, Hidayat. (2016). Uji Anova, Teori Satu Arah dan Dua Arah. Globalstats Academic
- Irfan. Mokhammad. (2013). Respon Bawang Merah Terhadap Zat Pengatur Tumbuhan dan Unsur

- Hara. Jurnal Agroteknologi Vol.3 No.2 Februari 2013.UIN Suska. Riau.
- Madjid, 2010. Dasar Dasar Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. Unsuri.
- Nurhidayati. 2017. Kesuburan dan Kesehatan Tanah. Intimedia. Malang. 294 hal.
- Nyimas, M.E.F., I. Budiyati dan S. Helmi. 2013. Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Kedelai (*Glycine Max L. Merrill*) Pada Perbedaan Pupuk Organik ISSN : 2302-6472 Vol 2 No. 1. Fakultas Pertanian, Universitas Jambi, Mandalo Darat.
- Rinaldi, 2012. Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays L.*) yang Ditumpang Sarikan Dengan Kedelai, Skripsi, Fakultas Pertanian Universitas Taman Siswa. Padang.
- Safitry, R dan Hapsoh. 2017. Aplikasi Hijauan Dan Kompos *Mucuna Bracteata* pada Tanaman Sawi Hijau (*Brassicajuncea L.*). Jom Faperta Vol. 4 No. 1 Februari 2017. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Riau
- Suriadikarta, D.A. 2012. Identifikasi sifat kimia abu volkan, tanah, dan air yang terkena dampak letusan Gunung Merapi. Hlm 65-73. Dalam Kajian Cepat Dampak Erupsi Gunung Merapi 2010 Terhadap Sumberdaya Lahan dan Inovasi Rehabilitasinya. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.