

PENGARUH BEBERAPA KEHALUSAN TEPUNG BATUAN ANDESIT DAN PENGEKSTRAK TERHADAP KETERSEDIAAN HARA ULTISOL

The Effect of Some Fineness of Andesite Rock Dust and Extractors to Ultisol Nutrients Availability

Richard Alex Stepanus^{1*}, Bintang², Jamilah²

¹Alumnus Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan 20155

²Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian USU, Medan 20155

*Corresponding Author: alex_sinaga12@yahoo.com

ABSTRACT

Soil has suffered impoverishment nutrient in many place, meanwhile igneous rocks such as andesite in Indonesia still underutilized. Therefore, the research had been conducted to testing the ability of andesite rock dust on some fineness with the provision of extractors to increasing nutrients availability. It had been conducted at the greenhouse, College of Agriculture, North Sumatra University, Medan using factorial randomized completely design with two factors and three replicates, i.e. fineness (80, 40, and 20 mesh) and extractors (distilled water, cow urine, pineapple juice, and peat water). Parameters analyzed were soil reaction (pH H₂O), P-available, exchange bases (K, Na, Ca, and Mg), CEC, and base saturation. The result showed that the fineness of andesite rock dust increased pH H₂O and K-exchange, but couldn't improve P-available, Na-exchange, Mg-exchange, CEC, and base saturation. The extractors increased pH H₂O, K-exchange, Mg-exchange, and base saturation, but couldn't improve P-available, Na-exchange, Ca-exchange, and CEC. Interaction between two treatments couldn't improve and didn't increase ultisol nutrients availability.

Keywords: Andesite rock dust, fineness, extractors, nutrients availability

ABSTRAK

Tanah telah mengalami pemiskinan hara di banyak tempat, sementara itu beberapa batuan beku seperti batuan andesit di Indonesia masih kurang dimanfaatkan. Untuk itu, penelitian ini dilakukan untuk menguji kemampuan tepung batuan andesit pada beberapa kehalusan dengan pemberian pengekstrak dalam meningkatkan ketersediaan hara ultisol. Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan 2 faktor dan 3 ulangan, yaitu kehalusan (80, 40, dan 20 mesh) dan pengekstrak (aquades, urine sapi, air nenas, dan air gambut). Parameter yang dianalisis adalah reaksi tanah (pH H₂O), P-tersedia, basa-basa tukar (K, Na, Ca, dan Mg), KTK, dan kejenuhan basa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kehalusan tepung batuan andesit meningkatkan pH H₂O dan K-tukar, tetapi tidak mampu memperbaiki P-tersedia, Na-tukar, Ca-tukar, Mg-tukar, KTK, dan kejenuhan basa. Pengekstrak meningkatkan pH H₂O, K-tukar, Mg-tukar, dan kejenuhan basa, tetapi tidak mampu memperbaiki P-tersedia, Na-tukar, Ca-tukar, dan KTK. Interaksi kedua perlakuan tidak memperbaiki dan meningkatkan ketersediaan hara ultisol.

Kata Kunci: tepung batuan Andesit, kehalusan, pengekstrak, Ketersediaan Hara

PENDAHULUAN

Tanah merupakan penentu keberhasilan usaha pertanian karena tanah sebagai medium tumbuh tanaman dijumpai unsur hara. Di dalam tanah juga berlangsung pertukaran ion, terdapat larutan tanah dengan muatan listrik dan koloid tanah serta memiliki kapasitas tukar kation dan anion, dan ketersediaan unsur hara itu sendiri (Damanik et al. 2011).

Ultisol merupakan salah satu jenis tanah di Indonesia yang mempunyai sebaran luas mencapai 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari total luas daratan Indonesia. Berdasarkan luasan tersebut, ultisol mempunyai potensi tinggi untuk pengembangan pertanian lahan kering. Namun demikian, pemanfaatan tanah ini menghadapi kendala karakteristik tanah yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman, di antaranya kemasaman tanah tinggi (pH rata-rata 4,50), kejemuhan Al tinggi, miskin kandungan hara makro terutama P, K, Ca, Mg, dan kandungan bahan organik rendah (Subagyo, dkk, 2004; Hardjowigeno, 1993).

Salah satu teknik yang dibutuhkan dalam memperbaiki dan mengembalikan kesuburan tanah tersebut adalah teknik pemineralan kembali pada tanah (*Soil Remineralization*; SR). SR membentuk tanah-tanah subur dengan cara mengembalikan mineral-mineral ke dalam tanah secara alami, seperti menghancurkan batuan menjadi tanah (Warmada dan Titisari, 2004).

Batuhan dan mineral yang biasanya disebut agromineral berperan cukup potensial di bidang pertanian karena banyak unsur hara esensial yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman sekaligus meningkatkan produktivitas lahan. Salah satu jenis agromineral tersebut adalah batuan andesit. Batuan andesit tergolong jenis batuan beku luar (hasil pembekuan magma di permukaan bumi) yang bersifat masif, keras, dan tahan terhadap hujan (Basyuni, 2009).

Saat ini batuan andesit banyak digunakan untuk sektor konstruksi terutama infrastruktur seperti sarana jalan raya, jembatan, gedung-gedung, irigasi, maupun

perumahan dan fasilitas umum lainnya. Potensi andesit di Indonesia sangat besar dan tersebar di setiap provinsi. Kandungan mineral yang ada di dalam batuan andesit berupa kalium feldspar dengan jumlah <10% dari kandungan feldspar total, natrium plagioklas, kuarsa <10%, feldspatoid <10%, *bornblende*, biotit, dan piroksen (Achmadin, 2010).

Aplikasi batuan alam, seperti halnya batuan yang berasal dari sungai, memberikan pengaruh yang positif terhadap sifat fisik dan kimia dalam tanah. Menurut Tarigan (2012) dalam penelitiannya menyatakan bahwa aplikasi kompos jerami padi yang diperkaya tepung batuan menunjukkan bahwa pada dosis 50 g kompos jerami + 175 g tepung batuan sungai, kandungan P-tersedia tanah sebesar 31,13 ppm dan K-dd tanah sebesar 3,59 me/100 g, sedangkan pada dosis

50 g kompos jerami + 350 g tepung batuan sungai, kandungan P-tersedia tanah sebesar 130,66 ppm dan K-dd tanah sebesar 3,58 me/100 g.

Agromineral pada umumnya hanya diubah secara fisik, yaitu dengan penumbukan atau pemecahan sehingga hanya agak larut dalam waktu yang pendek tetapi dapat melepaskan kandungan nutrien ke dalam tanah untuk waktu yang lama dan memasok nutrisi secara perlahan (*slow release*). Beberapa cara yang dapat dilakukan agar unsur hara cepat tersedia bagi tanaman, yaitu memperhatikan tingkat kehalusan batuan dan penggunaan pelarut berupa larutan asam kuat yang mampu mempercepat ketersediaan hara (Priyono, 2005).

Pemanfaatan batuan andesit untuk meningkatkan ketersediaan hara pada ultisol dapat dilakukan dengan mempercepat pelepasan hara yang berasal dari batuan tersebut. Hal ini dapat dilakukan dengan memperhatikan tingkat kehalusan tepung batuan dan pemberian pengekstrak yang mengandung asam-asam organik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara pada bulan April 2013 hingga Juni

2013, kemudian analisis dilaksanakan di Laboratorium Riset dan Teknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara dan PT Nusa Pusaka Kencana *Analytical and QC Laboratory* yang dimulai dari bulan Juli 2013 hingga September 2013. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan 2 faktor perlakuan dan 3 ulangan.

Faktor pertama adalah kehalusan tepung batuan andesit, yaitu 80 mesh (H_1), 40 mesh (H_2), dan 20 mesh (H_3). Faktor kedua adalah pengekstrak, yaitu aquades (P_0), urine sapi (P_1), air nenas (P_2), dan air gambut (P_3).

Sampel batuan andesit yang telah digiling diperoleh dari PT Supra Mix kemudian disaring menggunakan ayakan sesuai dengan faktor perlakuan kehalusan. Tepung batuan sesuai dengan tingkat kehalusan masing-masing ditimbang dengan bobot 350 g kemudian ditambahkan dengan pengekstrak sebanyak 700 mL berupa urine sapi dan air nenas yang telah difermentasikan selama ± 3 minggu, air gambut dan aquades.

Inkubasi kedua faktor perlakuan tersebut dilakukan selama 4 minggu dan diaduk setiap hari. Setelah itu ditambahkan sampel tanah ultisol yang diambil dari Arboretum USU di Kwala Bekala, Kelurahan Simalingkar B secara komposit pada kedalaman 20-50 cm dari permukaan tanah. Inkubasi dilanjutkan kembali selama 4 minggu. Untuk menjaga kondisi tanah agar tetap lembab selama inkubasi, maka dilakukan penyiraman menggunakan air hujan. Analisis sifat tanah dilakukan sesudah masa inkubasi berakhir meliputi penetapan pH H_2O metode elektrometri, P-tersedia metode Bray II, basa-basa tukar (K, Na, Ca, Mg), KTK, dan kejenuhan basa dengan ekstrak CH_3COONH_4 1 N pH 7.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil sidik ragam pada keseluruhan parameter yang dianalisis menunjukkan bahwa interaksi antara kehalusan tepung batuan andesit dan pengekstrak berpengaruh tidak nyata.

Kehalusan Tepung Batuan Andesit

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pada ultisol inkubasi 4 minggu terjadi peningkatan reaksi tanah ($\text{pH H}_2\text{O}$) dan kadar K-tukar tanah. Hasil uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5% (Tabel 1) menunjukkan peningkatan yang nyata pada kedua parameter tersebut dengan kehalusan 80 mesh. Hal ini sudah jelas diketahui bahwa semakin halus suatu bahan, maka semakin

cepat pula larut dan bereaksi di dalam tanah (Buckman dan Brady, 1982). Tingkat kelarutan akan menentukan kualitas batuan yang digunakan secara langsung sebagai amelioran. Beberapa kelarutan batuan ditentukan pula oleh sifat reaktivitas kimianya. Batuan yang digiling halus sangat potensial digunakan sebagai pupuk (Hartatik, 2011; Priyono, 2005).

Tabel 1. Rataan parameter uji terhadap ultisol inkubasi 4 minggu pengaruh beberapa kehalusan tepung batuan andesit

Parameter uji	Satuan	Kehalusan tepung batuan andesit		
		80 mesh (H ₁)	40 mesh (H ₂)	20 mesh (H ₃)
Reaksi tanah ($\text{pH H}_2\text{O}$)	---	5,48 a	5,35 ab	5,28 b
P-tersedia	ppm	2,27	2,07	1,91
K-tukar	me/100 g	2,97 a	2,68 ab	2,48 b
Na-tukar	me/100 g	0,07	0,06	0,07
Ca-tukar	me/100 g	3,29	3,25	3,14
Mg-tukar	me/100 g	1,46	1,36	1,36
KTK	me/100 g	18,93	18,12	19,75
Kejenuhan basa	%	41,47	41,86	35,91

Keterangan: Angka yang diikuti oleh notasi yang sama pada baris menunjukkan angka tersebut berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Kadar K-tukar ultisol tergolong pada kriteria sangat tinggi dipengaruhi oleh kandungan dari jenis mineral pembentuk batuan (bahan induk) dan kondisi iklim selama proses pelapukan (Novizan, 2002).

Mineral pembentuk batuan andesit yang utama terdiri dari *plagioclase feldspar* dan *pyroxene* (*clinopyroxene* dan *orthopyroxene*) umumnya merupakan mineral yang memiliki

kandungan kalium terbanyak (Cahayaalam, 2013).

Pemberian tepung batuan andesit tidak menunjukkan peningkatan yang nyata terhadap status hara P dan masih pada kriteria sangat rendah dikarenakan tidak terdapatnya kandungan mineral *apatite* pada batuan andesit dimana mineral tersebut merupakan mineral penyusun batuan fosfat. Hal yang sama juga terjadi pada status hara Ca dan Na, dimana kedua unsur hara tersebut tergolong rendah hingga sangat rendah. Akan tetapi, ada tidaknya kandungan Na pada tanah berperan penting dalam menentukan karakteristik tanah di daerah kering yang berdekatan dengan pantai. Apabila Na terdapat dalam jumlah yang sedikit berlebihan di dalam tanah, maka dapat dipastikan bahwa tanaman yang tumbuh pada tanah tersebut akan mengalami keracunan (Hanafiah, 2005).

Meskipun kehalusan tepung batuan andesit berpengaruh tidak nyata terhadap Mg-tukar ultisol, akan tetapi kadar Mg dalam tanah tergolong sangat tinggi. Hal ini dipengaruhi oleh tingginya kandungan MgO

yang berasal dari batuan andesit. Berdasarkan nilai basa-basa tukar (K, Na, Ca, Mg) tersebut maka dapat diketahui bahwa tingkat kejenuhan basa ultisol inkubasi 4 minggu dengan pemberian tepung batuan andesit tidak mengalami peningkatan.

Pengekstrak

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pada ultisol inkubasi 4 minggu terjadi peningkatan reaksi tanah (pH H₂O), K-tukar, Mg-tukar, dan kejenuhan basa tanah pengaruh pemberian beberapa pengekstrak. Hasil uji DMRT taraf 5% (Tabel 2) menunjukkan peningkatan yang nyata untuk beberapa parameter dengan pemberian pengekstrak berupa urine sapi dan air nenas. Peningkatan beberapa status harus dengan pemberian urine sapi menurut dikarenakan pupuk organik yang dibuat dari urine sapi berbeda dengan pupuk buatan yang hanya mengandung satu nutrisi saja, tetapi urine sapi mengandung nutrisi yang beraga, dan seimbang (Affandi, 2011). Untuk mengolahnya menjadi pupuk organik cair,

urine sapi harus difermentasi dalam kondisi anaerob.

Tabel 2. Rataan parameter uji terhadap ultisol inkubasi 4 minggu pengaruh beberapa pengekstrak

Parameter uji	Satuan	Pengekstrak			
		Aquades (P ₀)	Urine sapi (P ₁)	Air nenas (P ₂)	Air gambut (P ₃)
Reaksi tanah (pH H ₂ O)	---	4,48 c	6,81 a	5,68 b	4,52 c
P-tersedia	ppm	2,02	1,85	2,43	2,02
K-tukar	me/100 g	0,82 c	7,77 a	1,46 b	0,77 c
Na-tukar	me/100 g	0,06	0,06	0,07	0,07
Ca-tukar	me/100 g	3,21	3,26	3,27	3,16
Mg-tukar	me/100 g	1,07 c	2,18 a	1,22 b	1,09 c
KTK	me/100 g	18,72	19,92	19,75	18,33
Kejenuhan basa	%	28,14 b	71,74 a	31,13 b	27,96 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh notasi yang sama pada baris menunjukkan angka tersebut berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Peningkatan pH ultisol dengan pemberian urine sapi dikarenakan tingginya pH awal pengekstrak tersebut sehingga pH ultisol yang umumnya masam meningkat hingga tergolong netral. Di lain sisi, pemberian air nenas yang diketahui bereaksi masam mampu meningkatkan pH ultisol. Hal ini dapat dilihat bahwa aktivitas mikroorganisme selama fermentasi dan ketika

diaplikasikan ke tanah mampu menghasilkan asam-asam organik yang berfungsi sebagai pengkhelat ion-ion logam seperti Al.

Tingginya kandungan hara yang dimiliki oleh pengekstrak berupa urine sapi dan air nenas mempengaruhi status hara ultisol seperti K-tukar dan Mg-tukar. Hasil analisis beberapa pengekstrak yang digunakan dalam penelitian ini tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Data analisis pengekstrak

Parameter uji	Satuan	Nilai		
		Urine sapi	Air nenas	Air gambut
pH	----	8,31	3,66	3,96
Kadar P	ppm	12,84	10,11	0,05
Kadar K	%	1,87	0,14	$1,2 \times 10^{-5}$
Kadar Ca	ppm	8,77	7,95	2,05

Kadar Mg	ppm	480,00	97,00	0,84
Kadar Na	ppm	15,80	16,90	4,64

Berdasarkan peningkatan kadar K-tukar dan Mg-tukar dapat dipastikan bahwa terjadi pula peningkatan nilai kejemuhan basa tanah. Selain itu, menurut Tan (1998) bahwa terdapat korelasi positif antara persen kejemuhan basa dengan pH tanah. Pemberian urine sapi mampu meningkatkan kriteria sifat tanah menjadi sangat tinggi dikarenakan tingginya pH tanah akibat aplikasi tersebut. Kejemuhan basa sering dianggap sebagai penunjuk tingkat kesuburan tanah sehingga tanah tersebut digolongkan pada tanah dengan tingkat kesuburan sedang dengan persen kejemuhan basa antara 50 dan 80%.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Kehalusan tepung batuan andesit meningkatkan reaksi tanah ($\text{pH H}_2\text{O}$) dan K-tukar, sedangkan pengekstrak meningkatkan reaksi tanah ($\text{pH H}_2\text{O}$), K-tukar, Mg-tukar,

dan kejemuhan basa. Interaksi kedua perlakuan tidak mampu memperbaiki dan meningkatkan ketersediaan hara ultisol. Perlakuan terbaik untuk reaksi tanah ($\text{pH H}_2\text{O}$) dan K-tukar terdapat pada tepung batuan andesit 80 mesh dan pengekstrak berupa urine sapi.

Saran

Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan penggunaan batuan lainnya dan/atau penambahan tingkat kehalusan tepung batuan andesit. Selain ini, untuk mengetahui pengaruhnya terhadap tanaman dapat dilanjutkan dengan melakukan penanaman pada tanah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadin. 2010. Andesit. Diakses dari http://achmadin_future.net.id [4 Oktober 2013].
- Affandi. 2011. Pupuk Urine Sapi. Diakses dari <http://duniasapi.com> [3 Maret 2013].
- Basyuni, Z. 2009. Mineral dan Batuan Sumber Unsur Hara P dan K. Program Studi Geologi, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Jenderal Soedirman, Purbalingga.

- Buckman, H.O. dan N.C. Brady. 1982. Ilmu Tanah. Terjemahan Soegiman. Penerbit Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Cahayaalam. 2013. Batu Andesit. Diakses dari <http://www.cahayaalamstone.com> [4 Oktober 2013].
- Damanik, M.M.B., B.E. Hasibuan, Fauzi, Sarifuddin, dan H. Hanum. 2011. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Press, Medan.
- Hanafiah, K.A. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Hartatik, W. 2011. Fosfat alam sumber pupuk P yang murah. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- Priyono, J. 2005. Penggunaan Batuan Silikat sebagai Pupuk Ramah Lingkungan.
- Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram.
- Subagyo, H. N. Suharta, dan A.B. Siswanto. 2004. Tanah-tanah pertanian di Indonesia. Hlm. 21-66. Dalam A. Adimihardja, L.I. Amien, F. Agus, dan D. Djaenudin (Ed.). *Sumberdaya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Tan, K.H. 1998. Dasar-Dasar Kimia Tanah. Cetakan Kelima. Terjemahan D.H. Goenadi. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Tarigan, S. 2012. Pengayaan Kompos Jerami Padi dengan Tepung Batuan sebagai Sumber N, P, K untuk Tanaman Sawi pada Pertanian Organik. Skripsi. Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan.