

Aplikasi Mikroba Pelarut Fosfat dan Beberapa Sumber Pupuk P Untuk Meningkatkan Serapan P dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Pada Andisol Terdampak Erupsi Gunung Sinabung

Application of Phosphate Solubilizing Microbes and Sources of P Fertilizer to Increase P- Uptake and Corn Growth in Andisols Erupted Sinabung Mountain,

Vijay Sitanggang*, Mariani Sembiring, Fauzi
Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155
*Corresponding author : vijaysitanggang@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research to know the effects of applying phosphate solubilizing Microbes and sources P fertilizer also interaction of it to increase P availability and corn growth (*Zea mays L.*) in Andisols Erupted Sinabung Mountain. The method of this study used Randomized Block Design (RAK) with two factors and three replications : First Factor : Phosphate solubilizing microbes (M) with three dosages (mL/10kg BTKO): M₀ (0), M_B (*Bulholderiacepacia*) (20), M_F (*Talaromices phinophylus*) (20) and Second Factor : Sources P Fertilizer (P) with four treatments (g/10kg BTKO) : P₀ (0), P_S (3,18), P_T (2,5) and P_R (4,1).The result of this research showed that the application Phosphate solubilizing Microbes significantly increased soil pH, population of microbes, P-Uptake and corn growth. Application of P fertilizer significantly increased P-Uptake and corn growth. Interaction of them significantly increased P-Uptake and corn growth.

Keywords: P-Uptake, Phosphate Solvent Microbes, Sources P Fertilizer

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi mikroba pelarut fosfat dan berbagai sumber pupuk P serta interaksinya untuk meningkatkan ketersediaan P dan pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays L.*) pada andisol terdampak erupsi gunung sinabung. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri dari 2 faktor dengan 3 ulangan Faktor I : mikroba pelarut fosfat (M) dengan 3 taraf dosis (ml/10 kg BTKO): M₀ (0), M_B (*Bulholderia cepacia*) (20), M_F (*Talaromices phinophylus*) (20) dan Faktor II : sumber pupuk fosfat (P) dengan 4 jenis taraf (g/10 kg BTKO) yaitu: P₀ (0), P_S(3,18), P_T (2,5) dan P_R (4,1).Hasil penelitian menunjukkan pemberian mikroba pelarut fosfat berpengaruh nyata dalam meningkatkan pH tanah, Populasi mikroba, serapan P tanaman, dan pertumbuhan tanaman jagung. Pemberian berbagai sumber pupuk fosfat berpengaruh nyata dalam meningkatkan, serapan P tanaman, dan pertumbuhan tanaman jagung. Interaksi antara mikroba pelarut fosfat dan berbagai sumber pupuk Fosfat berpengaruh nyata dalam meningkatkan serapan P tanaman dan pertumbuhan tanaman jagung.

Kata Kunci : Mikroba Pelarut Fosfat, Serapan P tanaman, Sumber Pupuk Fosfat.

PENDAHULUAN

Andisol termasuk kategori tanah yang subur karena memiliki struktur yang gembur, bahan organik yang tinggi, porositas yang tinggi, serta daya serap air yang tinggi. Andisol berkembang dari bahan vulkanik seperti abu vulkan, batu apung, lava dan sebagainya yang didalam nya terkandung mineral amorf dan liat

non kristalin. Keberadaan mineral liat alofan pada Andisol akan berbanding terbalik dengan ketersediaan hara terutama fosfor. retensi P pada Andisol berkisar antara 95%- 99 %.

Dari hasil penelitian Balitbang (2004) Andisol terdampak erupsi sinabung mengandung fragmen batuan sebesar 28-37%, gelas volkan 22-26%, Augit 8-13%, heperstin

10-18%, labradonit 7-10% ,bintonit 2-5%, dan opak sebesar 3-5% bahan mineral tersebut melapuk akan menjadi sumber unsur hara esensial terutama Ca, K, Na, P, S, Fe, Mn.

Unsur P merupakan unsur hara makro utama dan diserap tanaman dalam bentuk anion ortofosfat ($H_2PO_4^-$ dan HPO_4^{2-}) yang menjadi salah satu unsur esensial kedua setelah N yang berperan penting dalam fotosintesis dan perkembangan akar, berperan dalam proses metabolisme, respirasi dan fotosintesis.

Sama halnya berdasarkan penelitian Tamad, *et al* (2013) pemberian mikroba pelarut fosfat dapat meningkatkan P larut pada Andisol dari 30 ppm menjadi 150-195 ppm P. Mikroba pelarut fosfat efektif memineralisasi P-organik pada Andisol dari 23.7 ppm menjadi 63.6-91.7 ppm P. Dari hasil penelitian Sembiring, *et al* (2015) menyatakan bahwa aplikasi Mikroba pelarut fosfat pada Andisol dapat meningkatkan P tersedia pada Andisol sebesar 49,78 % hingga 58,19 % dan aplikasi Mikroba ini juga dapat meningkatkan P terserap oleh tanaman sebesar 5,28 %.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan menggunakan Mikroba pelarut fosfat dan berbagai sumber pupuk P untuk meningkatkan ketersediaan P dan meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung pada Andisol terdampak erupsi gunung sinabung.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Rumah Kasa, Laboratorium biologi tanah Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara pada bulan Maret sampai bulan Agustus 2016.

Tabel 1. Rataan P Tersedia tanah pada berbagai jenis pupuk fosfat dan mikroba pelarut fosfat setelah masa vegetatif

Perlakuan	P ₀ (kontrol)	P _S (3,18 g/pot)	P _T (2,5g/pot)	P _R (4,1g/pot)	Rataan
..... ppm

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Mikroba pelarut fosfat dengan dosis yang telah ditentukan, tanah andisol terdampak erupsi sinabung sebagai tanah yang digunakan dalam penelitian diambil dari desa Kuta Rakyat , benih jagung sebagai tanaman indicator yang digunakan dalam penelitian, pupuk P dengan dosis yang telah ditentukan, dan polybag sebagai wadah tanah dan bahan tanam.

Alat yang digunakan adalah cangkul, polybag, meteran, timbangan, dan alat-alat yang digunakan dilaboratorium untuk analisis kima tanah dan tanaman.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri dari 2 faktor dengan 3 ulangan Faktor I : Mikroba pelarut fosfat (M) dengan 3 taraf yaitu : M₀ (0 ml/pot), M_B (20ml/pot), M_F (20 ml/pot) dan Faktor II : Pupuk Fosfat (P) dengan 4 taraf yaitu: P₀ (0 g/pot), P_S (3,18 g/pot), P_T (2,5g/pot), dan P_R (4,1 g/pot)

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik berdasarkan analisis Varian pada setiap peubah amatan yang diukur dan diuji lanjut bagi perlakuan yang nyata dengan menggunakan uji beda Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

P tersedia tanah

Hasil uji beda rata-rata memperlihatkan bahwa aplikasi mikroba pelarut fosfat, berbagai pupuk fosfat dan interaksi mikroba pelarut fosfat dengan berbagai pupuk fosfat tidak berpengaruh nyata terhadap P-tersebut tanah., seperti disajikan pada Tabel 1.

M ₀ (kontrol)	54,6	57,47	62,64	50,2	56,23
M _B (20 ml/pot)	56,87	55,68	53,2	52,32	54,52
M _F (20 ml/pot)	52,42	51,03	51,61	51,78	51,71
Rataan	54,6	57,47	62,64	50,2	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata (5%) menurut uji DMRT

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata tertinggi P tersedia adalah pada perlakuan M₀P_T dengan nilai 62,64 ppm, dan nilai rata-rata terendah adalah pada perlakuan M₀P_R dengan nilai 50,20 ppm,

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa didapat data tertinggi pada Aplikasi mikroba pelarut fosfat dan berbagai sumber pupuk fosfat pada perlakuan tanpa mikroba pelarut fosfat dan perlakuan pupuk TSP dengan nilai 62,64 ppm. Tingginya nilai P-tersebut tanah pada perlakuan ini disebabkan pupuk TSP memiliki kandungan hara fosfor yang cukup tinggi yakni sebesar 45% P₂O₅ yang terbuat dari campuran batuan fosfat dengan asam sulfat yang dapat mengikat P dan menyebabkan P-tersebut di dalam tanah

menjadi lebih banyak. Hal ini sesuai dengan Soil Survey Staff, (2010) yang menyatakan bahwa pupuk fosfat buatan berbentuk butiran (*granular*) yang dibuat dari batuan fosfat dengan campuran asam fosfat dengan asam sulfat yang komponen utamanya mengandung unsur hara fosfor berupa mono kalsium fosfat Ca(H₂PO₄).

Serapan P

Hasil uji beda rata-rata memperlihatkan memperlihatkan bahwa aplikasi mikroba pelarut fosfat, berbagai pupuk fosfat dan interaksi mikroba pelarut fosfat dengan berbagai pupuk fosfat berpengaruh nyata terhadap serapan P tanaman. Pengaruh aplikasi mikroba pelarut fosfat dan berbagai pupuk fosfat terhadap serapan P tanaman disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan nilai serapan P tanaman pada berbagai jenis pupuk fosfat dan mikroba pelarut fosfat setelah masa vegetatif

Perlakuan	P ₀ (kontrol)	P _S (3,18 g/pot)	P _T (2,5g/pot)	P _R (4,1g/pot)	Rataan
	mg/tanaman				
M ₀ (kontrol)	7,91b	7,20b	7,49b	8,65b	7,81b
M _B (20 ml/pot)	7,19b	9,00b	9,00b	8,94b	8,53b
M _F (20 ml/pot)	9,65b	8,41b	16,60a	14,96a	12,40a
Rataan	8,25b	8,20b	11,03a	10,85a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata (5%) menurut uji DMRT

Hasil uji beda rata-rata pada Tabel 2 menunjukkan bahwa aplikasi mikroba pelarut fosfat dan berbagai pupuk fosfat pada kombinasi perlakuan M_FP_T (menggunakan

jamur pelarut fosfat dan pupuk P) berbeda tidak nyata dengan semua jenis perlakuan M_FP_R (menggunakan jamur pelarut fosfat dan pupuk RP), tetapi jenis perlakuan M_FP_T

,berbeda nyata dengan jenis perlakuan lainnya yaitu M₀P₀, M₀P_S, M₀P_T, M₀P_R, M_BP₀, M_BP_S, M_BP_T, M_BP_R, M_FP₀, M_FP_T.

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa mikroba pelarut fosfat M_B (bakteri pelarut fosfat) dan M_F (jamur pelarut fosfat) berbeda nyata meningkatkan serapan P dengan M₀ (tanpa mikroba pelarut fosfat), sedangkan M_B (bakteri pelarut fosfat) dan M_F (jamur pelarut fosfat) keduanya berbeda nyata dalam meningkatkan serapan P,

Dari tabel diatas didapat hasil bahwa didapat nilai tertinggi pada perlakuan M_FP_T dengan nilai 16,60 mg/tanaman, Sesuai dengan literatur yang mengatakan bahwa jumlah masing-masing P dalam tanah sangat bergantung kepada pH tanah. Gonggo dan Hasanuddin (2004) dalam penelitiannya membuktikan bahwa mikoriza memberikan pengaruh nyata terhadap serapan P.

Pemberian mikroba pelarut fosfat sangat berpengaruh terhadap serapan P pada tanaman sangat efektif terhadap peningkatan serapan P pada tanaman sebesar 34,21% dari pada pengaplikasian bakteri pelarut fosfat dan dapat

mencapai 21,99% peningkatannya dibanding tanpa pengaplikasian mikroba pelarut fosfat, sedangkan pengaplikasian kombinasi jamur pelarut fosfat dengan pupuk TSP dapat meningkatkan serapan P pada tanaman sebesar 84,44% dibanding pengaplikasian kombinasi bakteri pelarut fosfat dengan pupuk TSP, hal ini didasarkan bahwa pemberian jamur pelarut fosfat mampu memperbaiki pH tanah sehingga pH tanah yang telah baik tersebut akan berpengaruh terhadap serapan P pada tanaman juga, hal ini sesuai dengan Elfiati (2005) bahwa pemebrian mikroba pelarut fosfat dapat memperbaiki pH tanah dan dapat meningkatkan serapan P pada tanaman.

Bobot kering tajuk

Hasil uji beda rataaan memperlihatkan memperlihatkan bahwa aplikasi mikroba pelarut fosfat, berbagai pupuk fosfat dan interaksi mikroba pelarut fosfat dengan berbagai pupuk fosfat tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering tajuk. Adapun pengaruh aplikasi mikroba pelarut fosfat dan beberapa jenis pupuk fosfat terhadap berat kering tajuk disajikan pada Tabel 3

Tabel 3. Rataan nilai bobot kering tajuk pada beberapa jenis pupuk P dan mikroba pelarut fosfat pada akhir masa vegetatif

Perlakuan	P ₀ (kontrol)	P _S (3,18 g/pot)	P _T (2,5g/pot)	P _R (4,1g/pot)	Rataan
 g				
M ₀ (kontrol)	36,07	46,81	47,79	55,65	46,58
M _B (20 ml/pot)	39,66	31,92	39,87	45,59	39,26
M _F (20 ml/pot)	40,73	41,80	47,19	66,17	48,98
Rataan	38,82	40,17	44,95	55,80	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata (5%) menurut uji DMRT

Dari hasil uji beda rataaan pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa bahwa nilai rataaan tertinggi adalah pada perlakuan M_FP_R dengan

nilai 66,17 g, dan nilai rataaan terendah adalah pada perlakuan M₀P₀ dengan nilai 36,07 g.

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa Aplikasi Mikroba Pelarut Fosfat dan berbagai

sumber pupuk P menghasilkan Berat kering tajuk yang berbeda untuk tiap parameter perlakuan. Dari hasil sidik ragam pada Tabel 7 memperlihatkan bahwa data tertinggi untuk berat kering tajuk terdapat pada perlakuan M_{FP_R} dengan nilai 66,17 g, Jumlah P yang diserap oleh tanaman akan berbanding lurus dengan total berat kering tajuk tanaman. Semakin tanaman kekurangan P maka aktivitas metabolisme tanaman tersebut akan semakin terganggu dan sebaliknya, karena P berperan dalam menyusun ATP dan berperan pada saat transfer energi untuk pertumbuhan tanaman.

Dari tabel 3 diketahui bahwa pengaplikasian jamur pelarut fosfat dapat meningkatkan berat kering tajuk sebesar 12,91% dibanding tanpa pengaplikasian mikroba pelarut fosfat dan dapat mencapai 2,69% dibanding pengaplikasian bakteri pelarut fosfat, sedangkan kombinasi antara jamur pelarut fosfat dan pupuk RP lebih meningkatkan berat tajuk sebesar 18,90% dibanding pengaplikasian kombinasi bakteri pelarut fosfat dan pupuk RP, Hal ini juga berkaitan erat dengan unsur hara P yang tersedia didalam tanah dan dimanfaatkan oleh tanaman sehingga mempengaruhi pertambahan berat kering tajuk tanaman. Menurut Winarso (2005) fungsi penting fosfor dalam tanaman yaitu dalam proses fotosintesis, respirasi, transfer dan penyimpanan energi, pembelahan dan pembesaran sel serta proses-proses didalam tanaman lainnya dan membantu mempercepat perkembangan dan perpanjangan akar dan perkecambahan. P dapat merangsang pertumbuhan akar, yang selanjutnya berpengaruh pada pertumbuhan bagian di ujung-ujung tanaman.

SIMPULAN

Aplikasi Jamur Pelarut Fosfat lebih tinggi meningkatkan serapan P sebesar 21,99 % dan pertumbuhan tanaman jagung (*Zea Mays L.*) sebesar 12,91% pada tanah Andisol terdampak erupsi gunung sinabung. Aplikasi pupuk TSP dapat meningkatkan serapan P.) sebesar 34,51% dan aplikasi pupuk RP dapat meningkatkan Pertumbuhan tanaman jagung (*Zea Mays L.*) sebesar 43,7% pada tanah Andisol terdampak erupsi gunung sinabung. Interaksi Jamur Pelarut Fosfat dan pupuk TSP lebih tinggi meningkatkan serapan P sebesar 84,44% dan interaksi jamur dan pupuk RP lebih tinggi meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung (*Zea Mays L.*) sebesar 44,83% pada tanah Andisol terdampak erupsi gunung.

Untuk meningkatkan serapan P dan pertumbuhan tanaman jagung sebaiknya digunakan kombinasi antara jamur pelarut fosfat dengan pupuk TSP dan jamur pelarut fosfat dan pupuk RP.

DAFTAR PUSTAKA

- Balitbang. 2004, Pusat Penelitian Sifat dan Karakteristik Andisol Terdampak Erupsi Gunung Sinabung. Jakarta.
- Elfiati, D. 2005. Peranan Mikroba Pelarut Fosfat Terhadap Pertumbuhan Tanaman. Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Gonggo, M. B. dan Hasanuddin. 2004. Pemanfaatan Mikroba Pelarut Fosfat Dan Mikoriza Untuk Perbaikan Fosfor Tersedia, Serapan Fosfor Tanah (Ultisol) Dan Hasil Jagung (Pada Ultisol). Jurnal Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Sembiring, I. S. M., Mukhlis dan B. Sitorus. 2013. Perubahan Sifat Kimia Andisol Akibat Pemberian Silikat Dan Pupuk P Untuk Meningkatkan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum L.*). *J. Onl Agrotek. Vol.1 (4)*.

Soil Survey Staff. 2010. Keys to Soil Taxonomy. 11th edition. United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service. Washington D.C. US.

Tamad, A. Ma'as, B.Radjagukguk, E.Hanudin, dan J.Widada. 2013. Ketersediaan

Fosfor pada Tanah Andisol untuk Jagung (*Zea mays L.*) oleh Inokulum Bakteri Pelarut Fosfat. J.Agron Vol.41 (2):112-117.

Winarso, S. 2005. Kesuburan tanah. Gava Media, Yogyakarta.