

EFEK INTERAKSI PEMBERIAN SILIKAT DAN MIKORIZA PADA ANDISOL TERHADAP P-TERSEDIA DAN PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)

Nurmaya Ginting^{1*}, Lahuddin Musa², Bintang Sitorus²

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

²Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155

*Corresponding author : E-mail : gintingnurmaya@yahoo.com

ABSTRACT

The objective of this research is to know the interaction effects of Silicate and Mycorrhiza application to Andisol on the phosphorus and maize growth. The experiment was conducted at the screen house, at Laboratory of Chemistry and Soil Fertility, and Research and Technology Laboratory, Faculty of Agriculture, University of North Sumatera, Medan from July until December 2012 . Andisol soil was taken from horticultural farms at Kuta Rakyat Village, Naman Teran Sub district, Karo District. The design used was Randomized Block Design (RBD) with 3 replication and 2 (two) factors, namely Silicate (Si) consists which of 5 level: S_i0(control), S_i1(0.89 g/4 kg soil) S_i2(1.78 g/4 kg of soil), S_i3(2.67 g/4 kg soil), S_i4(3.56 g/4 kg soil) and Mycorrhiza factor (Mi), which consists of three levels, that is: M_i0 (0 g/4 kg soil), M_i1(15 g/4 kg soil) M_i2(30 g /4 kg soil) and 3(three) replication to meet 45 experimental units. The results of this research showed that application of Silicate on Andisol without mycorrhizal and higher dosage did not increase P-absorption and corn growth, while Silicate application at medium dosage (15 g/4 kg soil) increased P-Available, P-absorption and corn growth

Key words: andisols, silicate, mycorrhiza, P-available

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek interaksi pemberian silikat dan mikoriza pada Andisol terhadap P- Tersedia dan pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.), yang dilaksanakan di Rumah Kasa, Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah dan Laboratorium Riset dan Teknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan pada bulan Juli-Desember 2012. Tanah diambil dari lahan pertanian tanaman hortikultura, di Desa Kuta Rakyat Kecamatan Naman Teran, Kabupaten Karo, menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri 2 faktor dan 3 ulangan, yaitu faktor silikat (Si) terdiri dari 5 taraf : Si0 (kontrol), Si1 (0,89 g/4 kg tanah) Si2 (1,78 g/4 kg tanah), Si3 (2,67 g/4 kg tanah), Si4 (3,56 g/4 kg tanah) dan faktor mikoriza (Mi), yang terdiri dari 3 taraf, yaitu : Mi0 (0 g/4 kg tanah), Mi1(15 g/4 kg tanah), Mi2 (30 g/4 kg tanah) dan jumlah unit percobaan sebanyak 45. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan pemberian silikat pada Andisol tanpa mikoriza dan dosis mikoriza lebih tinggi tidak meningkatkan serapan P dan pertumbuhan tanaman jagung tetapi pada dosis mikoriza sedang (15 g/4 kg tanah) peningkatan silikat meningkatkan P-Tersedia, serapan P dan pertumbuhan tanaman jagung.

Kata kunci : andisol, silikat, mikoriza, P-tersedia

PENDAHULUAN

Andisol mempunyai sifat tanah yang spesifik seperti horizon permukaan yang gelap dan tebal didominasi oleh mineral liat amorf. Tanah ini memiliki sifat kimia yang khas, yakni bobot isi rendah dan retensi fosfat (P) yang tinggi. Penyebaran tanah ini di Indonesia sebesar 2,9 % dari luas daratannya atau 5.395.000 Ha. Dijumpai di Pulau Sumatera, Jawa, Nusa Tenggara, Sulawesi dan Maluku. Di Sumatera Utara dataran tinggi kabupaten Karo meliputi luas 19,86 % dari luas daratannya atau 1.062 Ha (Mukhlis, 2011).

Permasalahan yang umum dijumpai pada tanah Andisol adalah retensi P yang tinggi sehingga ketersediaan P bagi tanaman menjadi rendah. Hal ini disebabkan karena tanah ini mengandung bahan amorf dimana kandungan Al yang tinggi pada Alofan dan gugus OH terbuka dapat memfiksasi P sehingga kurang tersedia bagi tanah. Kemampuan fiksasi P yang tinggi pada Andisol menjadi masalah dalam tindak pemupukan khususnya pemupukan P.

Kondisi demikian dapat diperbaiki dengan cara menurunkan daya fiksasi P melalui pemberian bahan silikat karena silikat dapat melepaskan P yang terjerap di koloid tanah dan menduduki posisi kompleks fiksasi P tersebut. Selain itu silikat dapat bereaksi dengan Al sehingga P lepas dari ikatan Al dan menjadi tersedia di tanah. Dengan kata lain pemberian pupuk Silikat pada Andisol dapat meningkatkan ketersediaan P (Sanchez, 1992).

Adapun cara lain untuk meningkatkan ketersediaan P dalam tanah adalah dengan pemberian mikoriza pada tanah. Dimana hifa mikoriza mengeluarkan enzim fosfatase sehingga P yang terikat di dalam tanah akan terlarut dan tersedia bagi tanaman dan akar tanaman yang terinfeksi mikoriza akan menyebabkan pertumbuhan akar lebih banyak, sehingga penyerapan P lebih cepat oleh akar tanaman (Subba Rao, 1982).

Berdasarkan uraian diatas dapat diketahui bahwa pemberian silikat maupun mikoriza secara tunggal dapat meningkatkan P-tersebut tanah. Namun bagaimana peranan interaksi kedua bahan ini dalam meningkatkan P-tersebut tanah masih perlu dipelajari dan diteliti. Hal ini yang menjadi latar belakang penulis tertarik untuk meneliti bagaimana efek interaksi pemberian silikat dan mikoriza pada Andisol terhadap P- tersedia dan pertumbuhan tanaman.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan waktu penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Laboratorium Riset dan Teknologi, dan Rumah Kasa di Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, pada bulan Mei 2012 sampai dengan selesai.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek interaksi pemberian silikat dan mikoriza pada Andisol terhadap P-Tersedia dan pertumbuhan tanaman. Bahan

tanah Andisol dari lahan pertanian tanaman hortikultura, di Desa Kuta Rakyat Kecamatan Naman Terang Kabupaten Karo. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kasa, Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah dan Laboratorium Riset dan Teknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan. Menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial, dengan 3 blok dan 2 faktor, yaitu faktor silikat (Si) terdiri dari 5 taraf : Si₀ (kontrol), Si₁ (0,89 gr/4 kg tanah) Si₂ (1,785gr/ 4 kg tanah), Si₃ (2,67 gr/4 kg tanah), Si₄ (3,56 gr/4 kg tanah) dan faktor mikoriza (Mi), yang terdiri dari 3 taraf, yaitu : Mi₀ (0 gr/ 4 kg tanah), Mi₁(15 gr/ 4 kg tanah), Mi₂ (30 gr/ 4 kg tanah) dan terdapat 45 unit percobaan. Untuk pengujian lebih lanjut terhadap masing-masing perlakuan di uji dengan DMRT pada taraf 5% dan uji korelasi 5%.

Pelaksanaan penelitian dimulai dengan persiapan tanah dan media tanam dengan mengambil tanah berdasarkan daerah yang ditentukan untuk tiap jenis tanah, kemudian tanah dikering udarakan dan diayak, lalu dilakukan analisis awal terhadap tanah dengan pengukuran kadar air tanah serta analisis awal tanah dan bahan organik yang meliputi pH, P-total, P- tersedia tanah. Kemudian tanah dimasukkan kedalam polibeg setara 4 kg berat tanah kering oven. Setelah itu diaplikasikan pupuk silikat (Agrosil) ke tanah sebagai perlakuan dan diinkubasi selama 3 minggu. Setelah 3 minggu diberikan pupuk dasar urea,

SP-36 dan KCl, kemudian ditanam pada masing-masing polibeg 2 benih jagung, penjarangan dilakukan pada 1 MST dengan meninggalkan bibit terbaik. Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan penyiraman setiap hari dan pembersihan gulma - gulma yang tumbuh dalam polibeg. Setelah mencapai akhir masa vegetatif (7 MST) dipanen tanaman jagung dengan memisahkan tanaman bagian atas dan bawah, bagian yang akan dianalisis dimasukkan kedalam amplop yang selanjutnya akan di oven. Kemudian dilakukan analisis parameter dengan mengambil sampel tanah dan tanaman dan di masukkan dalam wadah yang selanjutnya akan dianalisis di dalam Laboratorium.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemasaman Tanah (pH Tanah)

Dari hasil analisis sidik ragam pengaruh interaksi perlakuan silikat dan mikoriza tidak nyata terhadap pH tanah.

Fosfat Tersedia Tanah

Dari hasil analisis sidik ragam pengaruh interaksi perlakuan silikat dan mikoriza tidak nyata terhadap P-tersedia tanah. Tetapi jika di uji DMRT 5 % menunjukkan perbedaan nyata.

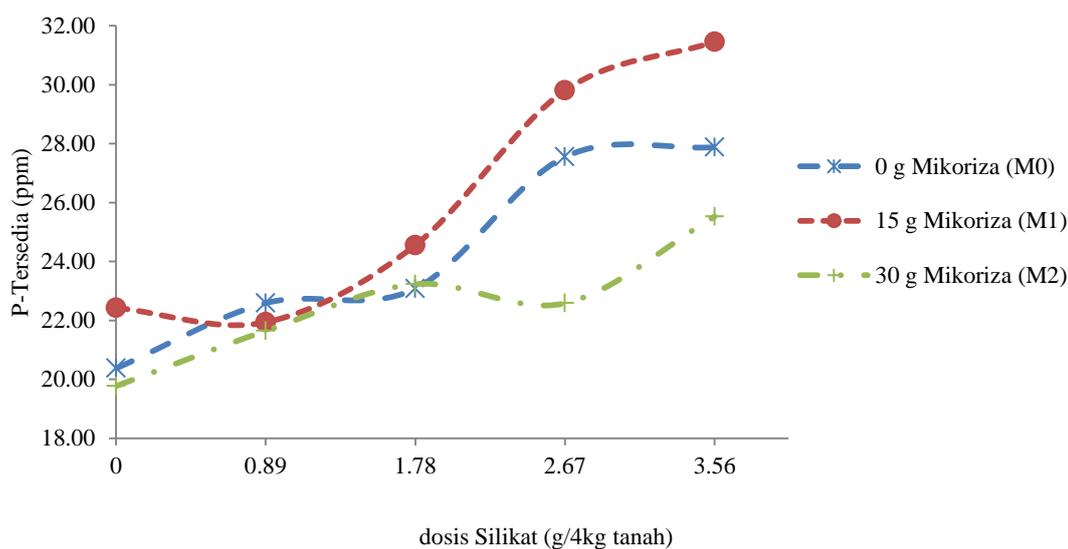
Kadar P-tersedia rata-rata pada masing masing perlakuan taraf silikat dan mikoriza disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1.Kadar P-tersedia (ppm) rata-rata dengan perlakuan silikat (Si) dan mikoriza(Mi)

Perlakuan	Si0 (0 g)	Si1(1,77 g)	Si2 (3,55 g)	Si3(5,32 g)	Si4(7,09 g)
Mi0 (0 g)	20,37 cd	22,59 bc	23,08 bc	27,55 abc	27,88 abc
Mi 1 (15 g)	22,42 bc	21,94 bc	24,55 abc	29,80 ab	31,45 a
Mi 2 (30 g)	19,77c	21,64c	23,23 bc	22,58 bc	25,52 abc

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 0.05

Grafik hubungan interaksi silikat dengan mikoriza terhadap P- tersedia disajikan pada Gambar 1.



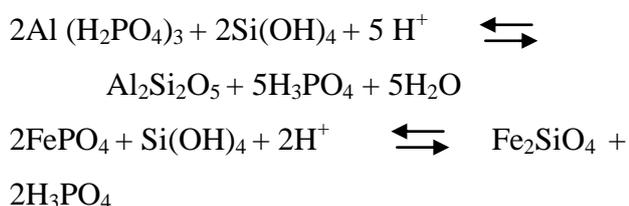
Gambar 1: Grafik hubungan interaksi antara silikat dengan mikoriza terhadap P- tersedia

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa peningkatan taraf silikat meningkatkan kadar P-tersedia tanah pada semua taraf mikoriza kecuali pada Si1Mi1 (agak menurun). Pada taraf 15 g mikoriza (M1) meningkatkan P-tersedia (29,80 ppm pada Si3Mi1), dan bila dibandingkan dengan P-tersedia pada Si2Mi1 (24,55 ppm) dan pada Si3Mi0 (27,55 ppm), kelihatan bahwa peningkatan ini lebih kuat disebabkan perlakuan silikat, hal ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

- P-tersedia pada Si3Mi1 – P-tersedia pada Si2Mi1= 29,80 ppm – 24,55 ppm = 5,25 ppm, peningkatan P-tersedia sebesar 21,38% akibat peningkatan silikat
- P-tersedia pada Si3Mi1 – P- tersedia pada Si3Mi0= 29,80 ppm – 27,55 ppm = 2,25 ppm, peningkatan P-tersedia sebesar 8,1 % akibat peningkatan mikoriza.

Peningkatan P- tersedia akibat silikat disebabkan karena aplikasi silikat pada tanah terlebih dahulu diberikan sebelum aplikasi

pupuk fosfat, dimana ion silikat dapat menempati dan menduduki tempat yang harusnya ditempati oleh ion fosfat pada koloid tanah sehingga P menjadi lebih tersedia didalam tanah. Menurut Matichenkov dan Calvert (2002) peningkatan konsentrasi asam monosilikat akibat pemberian SiO_4^{4-} dapat menggantikan PO_4^{3-} dan mengikat logam-logam seperti Al^{3+} dan Fe^{3+} sehingga fiksasi P berkurang sekitar 40-90 % dan meningkatkan ketersediaan P. Persamaan reaksi tersebut sebagai berikut :



Peningkatan taraf mikoriza sampai taraf 15 gr/4 kg tanah (M1) meningkatkan P-tersedia kecuali pada Si1Mi1 sedangkan sampai taraf 30 g/ 5 kg tanah P-tersedia menurun pada semua taraf silikat. Hal ini menunjukkan bahwa adanya peranan interaksi dan mikoriza dalam meningkatkan P-tersedia tanah namun makin tinggi taraf mikoriza akan mengurangi peranan silikat.

Tinggi Tanaman

Dari hasil analisis sidik ragam pengaruh interaksi perlakuan silikat dan mikoriza tidak nyata terhadap tinggi tanaman. Tetapi jika di uji DMRT 5 % menunjukkan perbedaan nyata.

Tinggi Tanaman rata-rata pada masing-masing perlakuan taraf silikat dan mikoriza disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tinggi Tanaman (cm) rata-rata dengan perlakuan silikat (Si) dan mikoriza(Mi)

Perlakuan	Si0 (0 g)	Si1(1,77 g)	Si2 (3,55 g)	Si3(5,32 g)	Si4(7,09 g)
Mi0 (0 g)	197,03 ab	199,83 ab	180,97 ab	174,37 ab	176,87 ab
Mi 1 (15 g)	199,13 ab	174,43 ab	163,10 b	184,57 ab	209,30 a
Mi 2 (30 g)	155,93 b	178,27 ab	180,57 ab	177,83 ab	184,47 ab

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf P 0,05

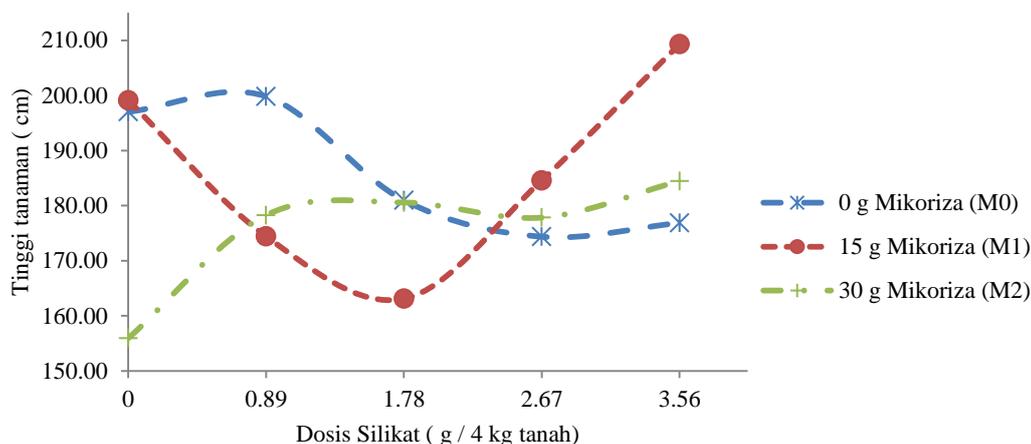
Dari Tabel 2 di atas dapat diketahui bahwa Pada taraf 15 g mikoriza (M1) meningkatkan tinggi tanaman (184,57 cm pada Si3Mi1), dan bila dibandingkan dengan tinggi tanaman pada Si2Mi1 (163,10 cm) dan pada Si3Mi0 (174,37 cm), kelihatan bahwa peningkatan ini lebih kuat disebabkan perlakuan silikat, hal ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Tinggi tanaman pada Si3Mi1– Si2Mi1= 184,57-163,10cm = 21,47 cm, peningkatan

tinggi tanaman sebesar 11,63% akibat peningkatan silikat

- Tinggi tanaman pada Si3Mi1 – Si2Mi1= 184,57-174,37cm = 10,2 cm, peningkatan tinggi tanaman sebesar 5,53% akibat peningkatan mikoriza.

Grafik hubungan interaksi antara silikat dengan mikoriza terhadap tinggi tanaman disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2 . Grafik hubungan interaksi antara silikat dengan mikoriza terhadap tinggi tanaman

Berat Kering Tajuk Tanaman

Dari hasil analisis sidik ragam pengaruh interaksi perlakuan silikat dan mikoriza nyata

terhadap berat kering tajuk tanaman. Berat kering tajuk tanaman rata-rata pada masing-masing perlakuan taraf silikat dan mikoriza disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Berat kering tajuk tanaman (g) rata-rata dengan perlakuan interaksi silikat (Si) dan mikoriza (Mi)

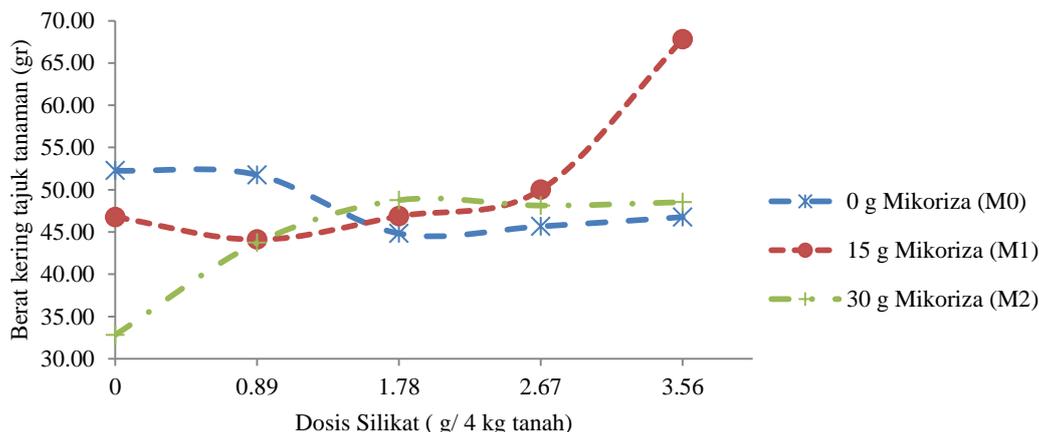
Perlakuan	Si0 (0 g)	Si1(1,77 g)	Si2 (3,55 g)	Si3(5,32 g)	Si4(7,09 g)
Mi0 (0 g)	52,27 ab	51,77 ab	32,83 bc	45,67 bc	46,77 bc
Mi 1 (15 g)	46,77 bc	44,10 bc	51,77 bc	50,00 b	67,80 a
Mi 2 (30 g)	32,83 c	43,73 bc	44,10 bc	48,13 bc	48,53 bc

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf P 0,05

Dari Tabel 3 di atas dapat diketahui bahwa Pada taraf 15 g mikoriza (M1) meningkatkan berat kering tajuk tanaman (48,77 g pada Si2Mi1), dan bila dibandingkan dengan Berat kering tajuk tanaman pada Si1Mi1 (44,10 g) dan pada Si2Mi0 (44,3 g), kelihatan bahwa peningkatan ini lebih kuat disebabkan perlakuan silikat, hal ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Berat kering tajuk tanaman pada Si2Mi1–Si1Mi1=48,77-44,10g = 4,67 g, peningkatan sebesar 9,58% akibat peningkatan silikat
- Berat kering tajuk tanaman pada Si3Mi1–Si2Mi1=48,77g-44,83g=3,94 g, peningkatan Berat kering tajuk tanaman sebesar 8,08 % akibat peningkatan mikoriza.

Grafik hubungan interaksi antara silikat tanaman disajikan pada Gambar 3. dengan mikoriza terhadap berat kering tajuk



Gambar 3 . Grafik hubungan interaksi antara silikat dengan mikoriza terhadap berat kering tajuk tanaman.

Serapan P Tanaman

Dari hasil analisis sidik ragam pengaruh interaksi perlakuan Silikat dan Mikoriza nyata terhadap Serapan P Tanaman. Serapan P

Tanaman rata-rata pada masing-masing perlakuan taraf silikat dan mikoriza disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Serapan P Tanaman (mg P/tanaman) rata-rata dengan perlakuan silikat (Si) dan mikoriza (Mi)

Perlakuan	Si0 (0 g)	Si1(1,77 g)	Si2 (3,55 g)	Si3(5,32 g)	Si4(7,09 g)
Mi0 (0 g)	238,01 b	237,25 b	205,28 b	211,21 b	220,29 b
Mi 1 (15 g)	214,8 b	203,67 b	216,50 b	235,50 b	322,2 a
Mi 2 (30 g)	114,32 b	200,48 b	221,21b	219,38 b	222,80 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf P 0,05

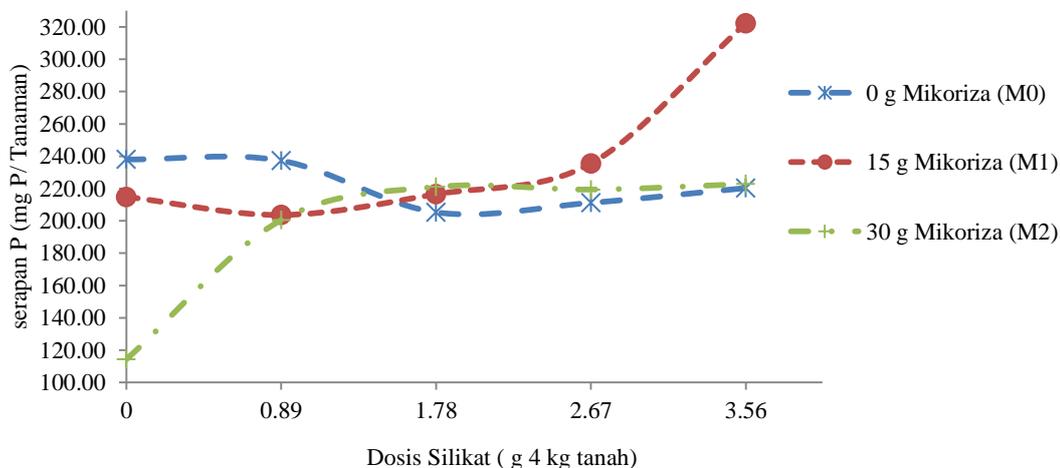
Dari Tabel 4 di atas dapat diketahui bahwa Pada taraf 15 g mikoriza (M1) meningkatkan serapan P tanaman (216,50 mg P/tanaman pada Si2Mi1), dan bila dibandingkan dengan serapan P tanaman pada Si1Mi1 (203,67 mg P/tanaman) dan pada Si2Mi0 (205,28 mg P/tanaman), kelihatan bahwa peningkatan ini lebih kuat disebabkan

perlakuan silikat, hal ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Serapan P tanaman pada Si2Mi1 – Si1Mi1 = 216,50 – 203,67 mg P/tanaman = 12,83 mg P/tanaman, peningkatan sebesar 5,92% akibat peningkatan silikat.
- Serapan P tanaman pada Si3Mi1 – Si2Mi1 = 216.50 – 205.28 mg P/tanaman = 11,12 mg

P/tanaman, peningkatan Serapan P tanaman sebesar 5,18 % akibat peningkatan mikoriza.

Grafik hubungan interaksi antara silikat dengan mikoriza terhadap berat kering tajuk tanaman disajikan pada Gambar 4.



Gambar 2. Grafik hubungan interaksi antara silikat dengan mikoriza terhadap serapan P tanaman

Uraian di atas menunjukkan bahwa ada peranan mikoriza terhadap P-tersedia tanah, pertumbuhan tanaman dan serapan P tanaman akibat peningkatan taraf silikat tetapi makin tinggi taraf mikoriza mengurangi peranan silikat tersebut. Hal ini disebabkan karena pemberian silikat pada taraf yang lebih tinggi akan meningkatkan P tersedia dalam tanah dan taraf mikoriza 15 g/ 4 kg tanah adalah taraf yang baik dalam membantu penyerapan unsur P ke tanaman sehingga terjadi interaksi yang baik antara silikat dan mikoriza dan meningkatkan bobot kering tajuk tanaman, dimana p berperan dalam proses fotosintesis dan pembelahan sel. Hal ini didukung literatur Winarso (2005) yang

menyatakan bahwa fosfor didalam tanaman mempunyai peranan penting yaitu dalam proses fotosintesis, respirasi, transfer dan penyimpanan energi, pembelahan dan pembesaran sel serta proses-proses di dalam tanaman lainnya.

Penggunaan mikoriza dengan dosis 15 gr Lebih baik dibandingkan dengan dosis 30 gram sehubungan dengan interaksinya dengan silikat karena dosis pemberian mikoriza lebih dari 15 gram ternyata malah meningkatkan persaingan mikoriza itu sendiri dalam menginfeksi akar tanaman dan menurunkan kemampuannya dalam membantu proses penyerapan P oleh akar tanaman.

Hubungan Fosfat Tersedia dengan Berat

Kering Tajuk Tanaman

Dari hasil analisis data P-Tersedia dengan berat kering tajuk tanaman menggunakan uji korelasi diketahui bahwa adanya hubungan positif antara P-Tersedia dengan berat kering tajuk tanaman. Hal ini dibuktikan dengan nilai r hitung 0,282. Artinya bahwa peningkatan berat kering tajuk tanaman 28 % disebabkan oleh peningkatan P-tersedia tanah.

Hubungan Fosfat Tersedia dengan Serapan P tanaman

Dari hasil analisis data P-Tersedia dengan Serapan P tanaman menggunakan uji korelasi diketahui bahwa adanya hubungan yang positif antara P-Tersedia dengan Serapan P tanaman. Hal ini dibuktikan dengan

diperoleh nilai r hitung 0,331 dan r tabel 0,288. Artinya bahwa peningkatan serapan P tanaman 31 % disebabkan oleh peningkatan P-tersedia tanah.

SIMPULAN

Akibat peningkatan silikat pada Andisol tanpa mikoriza dan dosis mikoriza lebih tinggi tidak meningkatkan serapan P dan pertumbuhan tanaman jagung tetapi pada taraf mikoriza sedang (15 g/4 kg tanah) meningkatkan P-Tersedia, Serapan P tanaman. P-Tersedia tanah Andisol meningkat akibat peningkatan Silikat sampai taraf tertinggi pada ketiga taraf mikoriza. Perlu penelitian lanjutan dengan meningkatkan dosis silikat dengan dosis Mikoriza tanpa melebihi 15 g.

DAFTAR PUSTAKA

- Hodiyah I. 2008. Hasil Jagung Yang diinokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula dan diberi Fraksi Humat Jerami Padi pada Tanah Ultisol. *J. Agrivigor* 2:(141-148)
- Matichenkov V V & V Calvert. 2002. Silicon as a Beneficial Element for Sugarcane. *Journal American Society of Sugarcane Technologist*.22 : 21-30.
- Musfal. 2010. Potensi Cendawan Mikoriza Arbuskula untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Jagung. *J. BPTP Sumatera Utara. Medan*. 4: (154-158).
- Mukhlis. 2011. Tanah Andisol, Genesis, Klasifikasi, Karakteristik, Penyebaran dan Analisis. USU- Press. Medan.
- Sanchez PA. 1992. Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika. Penerbit ITB Bandung. Bandung.397 hal.
- Subba Rao NS.1982. Biofertilizers in Agricultural. Oxford and IBH Publishing Co., New Delhi, Bombay, Calcutta. Dalam Handayani,L dan Ernita. 2008. Pemanfaatan Jamur Pelarut Fosfat dan Mikoriza Sebagai Alternatif Pengganti Pupuk Fosfat Pada tanah Ultisol Kab. Langkat, Sumatera Utara. *J. ilmiah Pendidikan Tinggi* 1:(2-4).
- Winarso. S. 2005. Kesuburan Tanah. Gava Media. Yogyakarta. 148 hal.