

PENGARUH MIKORIZA DAN AMELIORAN PADA BAWANG PREI DI LAHAN TERCEMAR ABU VULKANIK

Musfal

*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara
Jl.A.H.Nasution No.1 B Gedong Johor Medan, Indonesia
Email: musfal_my@yahoo.co.id*

Diterima: 27 Juni 2016; Perbaikan: 12 Juli 2016 ; Disetujui untuk Publikasi: 5 Oktober 2016

ABSTRACT

The Effect of Mycorrhiza and Ameliorants on Leek Crops in the Volcanic Ash Contaminated Lands.

Eruption of the Sinabung volcano in Karo district, North Sumatera province produced the unfavorable impact to the fertility of land and quality of agricultural products. The volcanic ash pollution caused soil pH reduction, the increasing level of Fe and S, and the soil compaction. A study on the application of ameliorant materials of manure, dolomite lime and mycorrhiza to leek crops was conducted in the contaminated land by volcanic ash, which was in Sirumbia village, Simpang Empat sub district, Karo district from May to October 2015. The results showed that in the contaminated land by volcanic ash, the application of ameliorant materials such as manure, dolomite lime or mycorrhiza were necessary without the application of these materials, the crop growth and yield were significantly lower than with application. The highest yield of leek was 20.83 t/ha produced by the application of 100% fertilizers i.e Urea, SP-36 and KCl up to 400, 200 and 150 kg/ha respectively and it was followed with the addition of 5 t/ha manure, 500 kg/ha dolomite lime and 10/single plant. The application of mycorrhiza and fertilizers could increase crops productivity cultivated in the erupted land, thus it also can increase farmers' income.

Keywords: *mycorrhiza, ameliorant, volcanic ash*

ABSTRAK

Erupsi Gunung Sinabung di Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara memberikan dampak kurang baik terhadap kesuburan lahan dan kualitas hasil pertanian. Pencemaran abu vulkanik menyebabkan terjadinya penurunan pH tanah, peningkatan kadar Fe dan S, serta pematatan tanah. Kegiatan penelitian pemberian bahan amelioran pupuk kandang dan kapur dolomit serta mikoriza pada bawang prei telah dilaksanakan di lahan tercemar abu vulkanik, di Desa Sirumbia, Kecamatan Simpang Empat, Kabupaten Karo sejak Mei hingga Oktober 2015. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada lahan yang tercemar abu vulkanik, pemberian bahan amelioran seperti pupuk kandang dan kapur dolomit atau mikoriza perlu dilakukan untuk meningkatkan produktivitas lahan. Tanpa pemberian bahan-bahan tersebut pertumbuhan dan hasil tanaman ternyata lebih rendah. Hasil bawang prei segar tertinggi yaitu sebesar 20,83 t/ha diperoleh dari pemberian 100% pupuk Urea, SP-36 dan KCl dengan dosis masing-masing sebanyak 400, 200 dan 150 kg/ha, yang diikuti dengan penambahan pupuk kandang 5 t/ha, dolomit 500 kg/ha dan mikoriza sebanyak 10 g/tanaman. Pemberian pupuk dan mikoriza berperan dalam meningkatkan produktivitas tanaman yang dibudidayakan pada lahan tersebut dan pada gilirannya akan meningkatkan pendapatan petani.

Kata kunci: *mikoriza, amelioran, abu vulkanik*

PENDAHULUAN

Produksi tanaman sayuran khususnya bawang prei (*Allium ampeloprasum*) mengalami penurunan dari 12.822 ton pada tahun 2013 menjadi 12.368 ton pada tahun 2014 atau menurun sebesar 3,54%. Dampak pada tanaman lainnya seperti kol, kentang, cabe, buncis, sawi, wortel, jeruk, kopi juga berupa penurunan produksi hingga menyebabkan gagal panen.

Penurunan produksi diprediksi karena abu yang menempel pada tanaman atau daun menghalangi proses fotosintesa dan respirasi. Abu vulkanik yang sampai ke tanah akan menyebabkan penurunan tingkat kesuburan tanah karena abu vulkanik tersebut memiliki pH sangat rendah serta kandungan Fe dan S sangat tinggi (BPTP Sumut, 2014). Upaya yang dilakukan petani saat ini untuk menghindari pengaruh abu vulkanik yaitu dengan cara menyemprotkan air ke tanaman sebasah mungkin hingga debu akan tercuci dari tanaman. Erupsi Gunung Sinabung di Kabupaten Karo menyebabkan lebih dari 7% lahan pertanian tidak dapat ditanami kembali. Hal tersebut disebabkan oleh penumpukan abu vulkanik dengan ketebalan lebih dari 50 cm pada lokasi radius 0- 2 km dari pusat erupsi. Sebanyak 23% lahan tertutup abu dengan ketebalan berkisar antara 2–10 cm pada radius 3 sampai 4 km, dan sekitar 70% lahan tertutupi abu dengan ketebalan abu kurang dari 2 cm pada lokasi dengan radius lebih dari 5 km dari pusat erupsi (Dinas Pertanian Kabupaten Karo, 2014).

Dampak lain dari pengaruh abu vulkanik selain terganggunya ekosistem alam, juga menimbulkan perubahan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Timbunan abu tebal yang bercampur dengan air secara fisik akan membentuk sedimen atau pasta tersendiri dan agak sulit bercampur dengan tanah walaupun sudah dilakukan pengolahan tanah. Perubahan sifat kimia tanah terjadi akibat timbunan abu vulkanik yang terbentuk dari hasil pembakaran bahan batuan pada magma yang mengandung bermacam unsur hara dengan kadar yang sangat

bervariasi. Dari hasil analisis contoh abu diketahui bahwa material tersebut mengandung unsur hara fosfat sebesar 0,72% atau setara 16.488 ppm P_2O_5 . Namun demikian masalah dari kandungan abu tersebut yaitu tingginya kandungan unsur hara Fe dan S yang mencapai 58.200 dan 5.500 ppm (BPTP Sumut, 2014). Hal tersebut akan berdampak terhadap perubahan reaksi kimia tanah yang menjadi sangat asam. Perubahan tersebut secara alami membutuhkan waktu panjang bergantung dari ketebalan abu pada permukaan tanah dan besarnya curah hujan.

Kandungan fosfat tinggi pada abu yang masuk ke dalam tanah akan menjadi tidak bermanfaat karena umumnya lahan pertanian di Kabupaten Karo termasuk golongan tanah dengan daya fiksasi tinggi, seperti tanah Andosol dan Inceptisol. Menurut Fox dan Kamprath (1970) tanah jenis Andosol dan Inceptisol umumnya mengandung bahan mineral yang mampu mengikat P dalam jumlah tinggi, sehingga ketersediaannya bagi tanaman sangat rendah. Upaya untuk mengurangi fiksasi fosfat dan meningkatkan ketersediaannya bagi tanaman dapat dilakukan dengan pemberian cendawan mikoriza arbuskula (CMA).

Cendawan mikoriza arbuskula termasuk jenis cendawan yang hidup atau bersimbiosis secara mutualistik dengan tanaman inangnya. Cendawan ini terdiri atas berbagai spesies dan dapat menginfeksi hampir semua jenis tanaman, baik tanaman pangan, hortikultura maupun perkebunan (Kilham, 1999). Enzim *fosfatase* yang dihasilkan oleh cendawan mikoriza mampu melepaskan P yang terfiksasi dan melalui jaringan hifa eksternalnya akan menyerap P dalam jumlah lebih banyak dibandingkan tanaman yang tidak bersimbiosis (Mosse, 1981). Hasil penelitian Endang dan Sentosa (2005) menunjukkan bahwa pemberian cendawan mikoriza pada tanaman kacang tanah dapat meningkatkan serapan P dan hasil polong. Selanjutnya Musfal *et al.* (2009) melaporkan hasil sama pada tanaman jagung pada tanah inceptisol yang serapan P tanaman meningkat secara nyata sebesar 46,55% dibandingkan tanpa

pemberian mikoriza, dan hasil jagung pipilan kering panen meningkat sebesar 52,7%. Bolan (1991) melaporkan bahwa akar tanaman yang bersimbiosis dengan mikoriza enam kali lebih cepat menyerap P dibandingkan akar tanaman yang tidak bersimbiosis.

Keasaman tanah dapat dikurangi dengan pemberian kapur pertanian seperti kapur dolomit dan kalsit. Menurut Kamprath (1970) keasaman tanah dapat disebabkan oleh pertukaran ion Fe, Al, dan Si dalam tanah serta pelepasan ion hidrogen. Kestabilannya sangat bergantung dari pelepasan ion H⁺, semakin banyak yang dilepaskan maka tanah akan semakin asam. Ion Fe dalam tanah akan mudah tereduksi atau teroksidasi sehingga tanah akan menjadi asam. Pemberian kapur akan menaikkan pH tanah yaitu melalui pengikatan ion H⁺ membentuk asam karbonat, sedangkan Ca akan menggantikan kedudukan ion H⁺ dalam koloid jerapan.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian mikoriza dan amelioran pada bawang prei di lahan tercemar abu vulkanik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Desa Sirumbia, Kecamatan Simpang Empat, Kabupaten Karo, Provinsi Sumatera Utara pada Mei sampai Oktober 2015. Lokasi penelitian terletak lebih kurang 8 km dari pusat erupsi, merupakan lahan petani yang tercemar oleh abu vulkanik Gunung Sinabung dengan ketebalan abu kurang dari 2 cm.

Bahan perlakuan terdiri dari Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) multi spesies (*Gigaspora mangarita*, *Glomus manihotis*, *Glomus etunicatum* dan *Acaulospora tuberculata*), pupuk kandang sapi (pukan), kapur dolomit, pupuk Urea, SP-36, dan KCl. Bibit bawang prei yang digunakan berasal dari stek tunas varietas lokal Berastagi. Dari hasil analisis

contoh tanah diperoleh dosis pupuk untuk bawang prei Urea, SP-36 dan KCl masing-masing sebanyak 400, 200, dan 150 kg/ha.

Perlakuan yang diuji yaitu:

1. Kontrol (tanpa perlakuan)
2. 50% Pupuk Urea, SP-36 dan KCl masing-masing 200, 100 dan 75 kg/ha
3. 50% Pupuk + Mikoriza (10g/rumpun)
4. 50% Pupuk + Pupuk kandang (pukan) (5 t/ha) + Dolomit (500 kg/ha)
5. 50% Pupuk + Mikoriza (10g/rumpun) + Pupuk kandang (5 t/ha) + Dolomit (500 kg/ha)
6. 100% Pupuk Urea, SP-36, dan KCl masing-masing 400, 200, dan 150 kg/ha
7. 100% Pupuk + Mikoriza (10g/rumpun)
8. 100% Pupuk + Pukan (5 t/ha) + Dolomit (500 kg/ha)
9. 100% Pupuk + Mikoriza (10g/rumpun) + Pukan (5 t/ha) + Dolomit (500 kg/ha)

Perlakuan disusun menurut Rancangan Acak Kelompok dengan tiga ulangan pada petakan percobaan berukuran 4x1,5x0,25 m² untuk tanaman bawang prei. Data pengamatan untuk kedua kajian diolah secara statistik dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5%.

Lahan diolah sempurna kemudian dibuat petakan untuk masing-masing perlakuan dengan ukuran panjang 4 m, lebar 1,5 m, dan tinggi bedengan lebih kurang 25 cm. Pupuk kandang dan kapur dolomit diberikan sesuai perlakuan ditabur dua minggu sebelum tanam. Benih tanaman bawang prei yang berasal dari stek tunas ditanam pada petakan masing perlakuan dengan jarak tanam 20x25 cm, secara bersamaan mikoriza diberikan melalui lubang tanam sesuai dosis dan perlakuan. Pupuk dasar SP-36 sesuai dosis dan perlakuan diberikan pada saat tanam. Selanjutnya pada 15 hari setelah tanam (HST) diberikan ½ dosis Urea dan KCl, dan sisa pupuk

diberikan pada 30 HST sesuai perlakuan. Pengendalian terhadap serangan hama dan penyakit menggunakan penyemprotan dengan pestisida sesuai dosis anjuran. Pengendalian gulma dilakukan secara manual pada 15, 30, dan 45 HST. Tanaman dipanen pada umur 2,5 bulan setelah tanam dengan cara mencabut semua tanaman, dibersihkan dari tanah yang menempel pada akar dan ditimbang untuk mengetahui bobot panen segar. Peubah yang diamati meliputi analisis sifat kimia tanah sebelum dan setelah perlakuan, tinggi tanaman, jumlah anakan per rumpun, bobot kering tanaman per rumpun, serapan hara NPK, dan bobot panen tanaman per petakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Kimia Tanah Sebelum Perlakuan

Analisis contoh tanah komposit sebelum perlakuan untuk menunjukkan reaksi tanah bersifat masam (Tabel 1). Kadar bahan organik tanah, N-total, P-tersedia dan K-dd digolongkan sedang. Kadar Fe digolongkan cukup untuk kebutuhan tanaman sedangkan kadar S digolongkan sangat tinggi. Reaksi tanah yang masam diduga karena pengaruh kadar Fe dan S dari abu vulkanik cukup tinggi, sehingga menyebabkan pH tanah menurun. Wahyuni *et al.* (2012) melaporkan reaksi yang sama pada lahan yang terkena erupsi Gunung Merapi.

Sumbangan P dari abu vulkanik sangat tinggi namun ketersediaannya di dalam tanah tergolong sedang. Kondisi tersebut kemungkinan disebabkan tingginya jerapan P oleh tanah. Lahan percobaan termasuk jenis tanah Andosol umumnya memiliki daya jerap P yang cukup tinggi (Fox dan Kamprath, 1970). Ajidirman (2010) melaporkan hal sama bahwa tanah Andosol Kabupaten Kerinci memiliki jerapan P yang tinggi yaitu antara 97,7-97,8%. Perbaikan kesuburan lahan tersebut untuk jangka panjang

dapat dilakukan melalui pemberian bahan amelioran seperti kapur, pupuk kandang, atau bahan organik. Menurut Buckman dan Brady (1964) bahan organik dengan asam organik yang dikandungnya dapat melepaskan fosfat yang terfiksasi oleh mineral liat ataupun oleh Fe, Mn, Ca atau Mg yang ada di dalam tanah selain juga berperan mengikat unsur hara lainnya menjadi bentuk unsur hara organik yang akan lebih mudah tersedia bagi tanaman.

Tabel 1. Sifat kimia tanah sebelum perlakuan di lahan tercemar abu vulkanik Gunung Sinabung Desa Sirumbia, Kec. Simpang Empat, Kab. Karo, 2015

No	Sifat Kimia	Nilai
1	pH (H ₂ O)	5,26
2	C-organik (%)	2,24
3	N-total (%)	0,25
4	P-tersedia (ppm)	16,08
5	K-dd (me/100g)	0,43
6	Al-dd (me/100g)	0,27
7	Fe (ppm)	74,84
8	S (ppm)	66,93

Sifat Kimia Tanah Setelah Perlakuan

Sifat kimia tanah pada percobaan bawang prei dipengaruhi perlakuan yang diuji. Penambahan bahan amelioran kapur dolomit secara nyata menaikkan reaksi tanah. Begitu juga terhadap kadar bahan organik tanah yang meningkat secara nyata dengan pemberian bahan amelioran pupuk kandang (Tabel 2). Reaksi tanah tertinggi dengan pH 5,38 diperoleh dari pemberian 50% pupuk yang ditambah mikoriza, pupuk kandang, dan kapur dolomit. C-organik tanah rata-rata meningkat dengan penambahan pupuk kandang, dan terbanyak sebesar 2,85% diperoleh dari pemberian 50% pupuk yang ditambah dengan mikoriza, bahan amelioran pupuk kandang, dan kapur dolomit.

Kadar N-total tanah juga terlihat meningkat dengan pemberian pupuk yang diikuti dengan penambahan bahan amelioran kapur dan pupuk kandang. Peningkatan takaran pupuk

diikuti pula dengan meningkatnya kadar N. Hal yang sama juga terlihat terhadap ketersediaan hara P dan K. Ketersediaan P di dalam tanah meningkat dengan meningkatnya takaran pupuk yang diikuti dengan penambahan pupuk kandang dan kapur dolomit. Hal tersebut diduga sangat berkaitan dengan perubahan tanah menjadi kondisi netral.

Pertumbuhan Tanaman

Hasil kajian menunjukkan bahwa penanganan lahan tercemar oleh abu vulkanik selain menggunakan pupuk anorganik, juga sangat membutuhkan penambahan bahan amelioran seperti pupuk kandang dan kapur atau mikoriza sehingga diperoleh pertumbuhan tanaman yang lebih baik. Pemberian bahan

Tabel 2. Pengaruh pemberian pupuk anorganik, mikoriza, pukan, dan kapur terhadap perubahan sifat kimia tanah pada bawang prei di lahan tercemar abu vulkanik Gunung Sinabung, Kab. Karo, 2015

No	Perlakuan	Sifat Kimia				
		pH (H ₂ O)	C (%)	N (%)	P-dd (ppm)	K-dd (me/100g)
1	Kontrol (tanpa perlakuan)	5,26cd	2,23b	0,26d	16,49d	0,43c
2	50% Pupuk	5,22d	2,16b	0,31c	29,55c	0,46c
3	50% Pupuk+Mikoriza	5,29bc	2,03b	0,32bc	32,48c	0,46c
4	50% Pupuk+Pukan+Kapur	5,37a	2,83a	0,35abc	40,06bc	0,56ab
5	50% Pupuk+Mikoriza+Pukan+Kapur	5,38a	2,85a	0,36ab	44,39ab	0,57ab
6	100% Pupuk	5,23cd	2,22b	0,33bc	36,77bc	0,50bc
7	100% Pupuk+Mikoriza	5,28bc	2,04b	0,33bc	43,38ab	0,50bc
8	100% Pupuk+Pukan+Kapur	5,34ab	2,84a	0,38a	47,29ab	0,60a
9	100% Pupuk+Mikoriza+Pukan+Kapur	5,36a	2,84a	0,39a	51,76a	0,62a
	KK (%)	5,15	15,40	11,69	28,14	12,94

Keterangan: Angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata dengan uji DMRT pada taraf uji 5%

Menurut Fox dan Kamprath (1970) penambahan kapur dapat menaikkan reaksi tanah dan akan diikuti dengan meningkatnya ketersediaan P di dalam tanah. Penambahan mikoriza juga memperlihatkan meningkatnya ketersediaan P. Peningkatan ini diduga karena mikoriza mengandung enzim *fosfatase* yang mampu melepaskan P terfiksasi, sehingga ketersediaannya di tanah meningkat. Betty *et al.* (2009) melaporkan enzim *fosfatase* dapat meningkatkan P tersedia hingga 20,66% dibandingkan tanpa pemberian. Menurut Bolan (1991) kandungan enzim *fosfatase* pada mikoriza berfungsi melepaskan P yang terjerap di dalam tanah dan melalui jaringan hifa eksternalnya akan menyerap unsur P enam kali lebih cepat dibandingkan tanaman yang tidak bersimbiosis dengan mikoriza.

amelioran dan mikoriza memberikan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan tanpa pemberian (tanpa perlakuan). Tanaman tertinggi diperoleh pada pemberian 100% pupuk anorganik yang ditambah dengan kapur dolomit dan pupuk kandang (Tabel 3).

Fox dan Kamprath (1970) mengemukakan bahwa penambahan kapur pada lahan masam dapat meningkatkan pH tanah menuju netral sehingga akan memberikan pertumbuhan tanaman yang lebih baik. Bahan organik atau pupuk kandang juga memberikan peran yang cukup baik dalam melepaskan unsur yang terfiksasi oleh mineral liat serta membantu dalam penyerapan unsur hara oleh tanaman, sehingga tanaman akan tumbuh lebih sempurna (Buckman dan Brady, 1964).

Jumlah anakan bawang prei terbanyak (10 batang/rumpun) dihasilkan dari paket

pemberian 50% pupuk yang ditambah dengan mikoriza, pupuk kandang, dan kapur dolomit. Jumlah anakan yang diperoleh juga tidak berbeda nyata dengan pemberian 100% pupuk atau dengan pemberian 100% pupuk yang ditambah dengan mikoriza, pupuk kandang dan kapur atau tanpa mikoriza.

Pertumbuhan tanaman bawang prei dengan penambahan pupuk kandang dan kapur atau mikoriza diduga sangat berkaitan dengan fungsi dari masing bahan amelioran yang dapat memperbaiki kondisi sifat tanah yang tercemar. Hal tersebut memberikan pertumbuhan lebih baik dibandingkan tanpa perlakuan.

Bobot Kering Tanaman

Bobot kering tanaman dipengaruhi pemberian pupuk buatan, bahan amelioran pupuk kandang, kapur dolomit, dan mikoriza. Tanpa pemberian bahan tersebut memberikan bobot tanaman terendah (Tabel 4). Pemberian pupuk anorganik sebanyak setengah rekomendasi (50% pupuk) pada tanaman bawang prei tidak menghasilkan perbedaan antar perlakuan pada peubah bobot kering tanaman, namun meningkat secara nyata dengan meningkatnya dosis pupuk hingga pemberian 100% atau sesuai dosis rekomendasi.

Tabel 3. Pengaruh pemberian pupuk anorganik, mikoriza, pukan, dan kapur terhadap tinggi dan jumlah anakan tanaman bawang prei di lahan tercemar abu vulkanik Gunung Sinabung, Kab. Karo, 2015

No	Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah anakan (batang/rumpun)
1	Kontrol (tanpa perlakuan)	77,27 e	7,78 d
2	50% Pupuk	80,67 de	8,56 c
3	50% Pupuk+Mikoriza	82,33 cd	8,56 c
4	50% Pupuk+Pukan+Kapur	87,78 ab	9,11 bc
5	50% Pupuk+Mikoriza+Pukan+Kapur	86,33 bc	10,00 a
6	100% Pupuk	88,56 ab	9,67 ab
7	100% Pupuk+Mikoriza	85,89 bc	9,22 bc
8	100% Pupuk+Pukan+Kapur	91,00 a	9,89 a
9	100% Pupuk+Mikoriza+Pukan+Kapur	90,22 ab	9,78 ab
	KK (%)	5,39	8,19

Keterangan: Angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata dengan uji DMRT pada taraf uji 5%

Tabel 4. Pengaruh pemberian pupuk anorganik, mikoriza, pukan dan kapur terhadap bobot kering tanaman bawang prei di lahan tercemar abu vulkanik Gunung Sinabung, Kab. Karo, 2015

No	Perlakuan	Bobot kering tanaman (g/rumpun)
1	Kontrol (tanpa perlakuan)	20,94d
2	50% Pupuk	21,80d
3	50% Pupuk+Mikoriza	22,47d
4	50% Pupuk+Pukan+Kapur	22,64d
5	50% Pupuk+Mikoriza+Pukan+Kapur	24,19cd
6	100% Pupuk	27,74bc
7	100% Pupuk+Mikoriza	28,68ab
8	100% Pupuk+Pukan+Kapur	28,82ab
9	100% Pupuk+Mikoriza+Pukan+Kapur	31,83a
	KK (%)	15,20

Keterangan: Angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata dengan uji DMRT pada taraf uji 5%

Engelstad (1985) mengemukakan bahwa banyaknya serapan hara oleh tanaman ditentukan dari bobot biomas yang dihasilkan tanaman. Bobot tanaman akan berbeda bergantung dari jenis tanamannya meskipun diberikan pupuk yang sama. Syafruddin *et al.* (2006) melaporkan bahwa bobot biomas tanaman jagung lebih dipengaruhi oleh dosis dan jenis pemberian pupuk. Kekurangan salah satu unsur seperti Nitrogen akan memberikan bobot nyata lebih rendah. Selanjutnya Asghar *et al.* (2010) mengulas bahwa tanaman jagung sangat responsif terhadap pemberian pupuk NPK, tanpa pemberian pupuk tersebut pertumbuhan tanaman nyata lebih rendah.

Serapan Hara NPK

Serapan hara NPK pada bawang prei di lahan tercemar abu vulkanik terlihat berbeda dengan adanya penambahan mikoriza maupun bahan amelioran pupuk kandang dan kapur (Tabel 5). Total serapan NPK tertinggi pada tanaman diperoleh pada pemberian 100% pupuk yang ditambahkan dengan pupuk kandang dan kapur dolomit sebanyak 10,90 g/rumpun. Serapan NPK sebesar 10,46 g/rumpun diperoleh dari pemberian 100% pupuk yang diikuti dengan penambahan mikoriza, pupuk kandang, dan kapur. Meningkatnya serapan NPK pada kedua

perlakuan tersebut diduga disebabkan adanya penambahan kapur dolomit, sehingga reaksi tanah menjadi lebih baik. Aluwi *et al.* (2012) melaporkan bahwa kasus pemberian pupuk NPK yang diikuti dengan penambahan kapur pada tanaman jagung dapat meningkatkan serapan hara P dan meningkatkan hasil jagung.

Tanpa pemberian bahan amelioran atau mikoriza, serapan hara NPK menjadi lebih rendah. Pengaruh tersebut diduga sangat berkaitan dengan sifat tanah yang bereaksi masam, kandungan Fe dari abu vulkanik yang cukup tinggi dan kemampuan tanah yang mempunyai daya fiksasi tinggi, sehingga ketersediaan hara akan berkurang walaupun sudah ditambahkan pupuk buatan yang cukup. Menurut Islam *et al.* (1980) rendahnya serapan hara pada tanah masam umumnya disebabkan oleh hidrolisis ion Al di dalam larutan tanah, sehingga akan menghasilkan ion H^+ dalam jumlah tertentu. Ion H^+ dapat menurunkan pH tanah sehingga akan berpengaruh terhadap ketersediaan hara tanah dan serapan hara oleh tanaman dan akhirnya mengganggu pertumbuhan tanaman.

Serapan hara NPK pada tanaman bawang prei meningkat dengan bertambahnya takaran pupuk. Hal yang sama juga terlihat pada pemberian mikoriza dan bahan amelioran pupuk

Tabel 5. Pengaruh pemberian pupuk anorganik, mikoriza, pukan, dan kapur terhadap serapan hara NPK tanaman bawang prei di lahan tercemar abu vulkanik Gunung Sinabung, Kab. Karo, 2015

No	Perlakuan	Serapan NPK bawang prei (g/rumpun)
1	Kontrol (tanpa perlakuan)	1,09f
2	50% Pupuk	1,11ef
3	50% Pupuk+Mikoriza	1,13ef
4	50% Pupuk+Pukan+Kapur	1,19def
5	50% Pupuk+Mikoriza+Pukan+Kapur	1,27cde
6	100% Pupuk	1,39abc
7	100% Pupuk+Mikoriza	1,36bcd
8	100% Pupuk+Pukan+Kapur	1,48ab
9	100% Pupuk+Mikoriza+Pukan+Kapur	1,54a
	KK (%)	12,96

Keterangan: Angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata dengan uji DMRT pada taraf uji 5%

kandang dan kapur atau kombinasi mikoriza dengan pupuk kandang serta kapur (Tabel 5). Serapan hara terbanyak sebesar 1,54 g/rumpun diperoleh dari pemberian 100% pupuk yang dilengkapi dengan penambahan mikoriza, pupuk kandang dan kapur, selanjutnya serapan hara sebesar 1,48 g/rumpun dihasilkan dari pemberian 100% pupuk yang ditambah dengan pemberian pupuk kandang dan kapur. Penambahan bahan amelioran menyebabkan reaksi tanah semakin lebih baik dan mikoriza akan meningkatkan bidang serapan hara pada akar tanaman karena terjadinya simbiosis misellium mikoriza pada akar tanaman.

Bolan (1991) melaporkan bahwa simbiosis mikoriza pada tanaman dapat meningkatkan kecepatan serapan hara oleh tanaman tersebut sampai enam kali lebih cepat dibandingkan tanaman yang tidak bersimbiosis. Hasil penelitian Musfal (2010) menunjukkan hal yang sama bahwa pemberian mikoriza pada tanaman jagung dapat meningkatkan serapan hara NPK, bobot kering tanaman serta hara yang tersedia di dalam tanah.

Serapan NPK pada pemberian NPK 50% ditambah mikoriza atau 100% pupuk pada tanaman bawang prei dalam penelitian ini tidak berbeda nyata. Aktivitas mikoriza pada lahan tercemar abu vulkanik tampaknya kurang berkembang dengan baik, namun akan meningkat

apabila ditambah dengan bahan amelioran. Hal tersebut diperlihatkan dengan meningkatnya serapan hara NPK.

Hasil Bawang Prei

Hasil tertinggi bawang prei diperoleh dari pemberian 100% pupuk yang diikuti dengan penambahan pupuk kandang, kapur dolomit, dan mikoriza. Peningkatan dosis pupuk anorganik hingga 100% ternyata meningkatkan hasil kedua tanaman secara nyata. Hal tersebut diduga berkaitan dengan serapan hara oleh tanaman yang mengalami peningkatan. Kasno dan Rostaman (2013) mengemukakan bahwa meningkatnya serapan hara NPK akan meningkatkan hasil tanaman. Hasil tanaman terendah diperoleh dari tanaman yang tanpa diberi pupuk anorganik, mikoriza, dan amelioran (perlakuan tanpa pemupukan). Hal tersebut membuktikan bahwa tanah yang digunakan mengandung hara tersedia yang rendah untuk kebutuhan tanaman. Dengan demikian, penambahan pupuk anorganik, bahan amelioran dan mikoriza terbukti dapat meningkatkan hasil tanaman tersebut (Tabel 6).

Pemberian 100% pupuk dan amelioran tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian 100% pupuk yang ditambah amelioran dan mikoriza dalam meningkatkan hasil tanaman. Hal tersebut memperlihatkan bahwa penambahan

Tabel 6. Pengaruh pemberian pupuk anorganik, mikoriza, pukan, dan kapur terhadap bobot segar bawang prei di lahan tercemar abu vulkanik Gunung Sinabung, Kab. Karo, 2015

No	Perlakuan	Bawang prei segar (t/ha)
1	Kontrol (tanpa perlakuan)	13,83 d
2	50% Pupuk	15,50 cd
3	50% Pupuk+Mikoriza	17,58 bc
4	50% Pupuk+Pukan+Kapur	17,67 b
5	50% Pupuk+Mikoriza+Pukan+Kapur	18,00 b
6	100% Pupuk	18,17 b
7	100% Pupuk+Mikoriza	19,00 ab
8	100% Pupuk+Pukan+Kapur	19,67 ab
9	100% Pupuk+Mikoriza+Pukan+Kapur	20,83 a
	KK (%)	11,82

Keterangan: Angka pada kolom yang samadiikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan uji DMRT pada taraf uji 5%

mikoriza kurang efektif dalam meningkatkan hasil. Kondisi lingkungan lahan tampaknya kurang mendukung untuk pertumbuhan dan perkembangan mikoriza. Faiza *et al.* (2013) mengemukakan bahwa efektivitas mikoriza ditentukan oleh lingkungan tempat tumbuhnya. Lingkungan tumbuh yang sesuai akan memberikan efek yang positif bagi tanaman.

KESIMPULAN

Pemberian pupuk anorganik yang diikuti dengan penambahan mikoriza, pupuk kandang, dan kapur dolomit memberikan pengaruh nyata terhadap serapan hara NPK, sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang prei. Hasil bawang prei segar tertinggi yaitu 20,83 t/ha diperoleh dari pemberian 100% pupuk Urea, SP-36, dan KCl (400, 200, dan 150 kg/ha) yang ditambah dengan mikoriza 10g/rumpun, pupuk kandang 5 t/ha, dan kapur dolomit sebanyak 500 kg/ha. Penambahan bahan amelioran berupa pupuk kandang dan kapur dolomit dapat dianjurkan untuk perbaikan kesuburan lahan yang tercemar abu vulkanik di Kabupaten Karo, Provinsi Sumatera Utara.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Ir. Tota Suhendrata, MS atas koreksi dan saran perbaikan pada penyusunan Karya Tulis Ilmiah, dan program KKP3SL tahun 2014 yang telah membiayai pelaksanaan kegiatan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajdirman. 2010. Kajian kandungan mineral alofan dan fenomena fiksasi fosfat pada tanah Andosol. *Jurnal Hidrolitan*. Vol. 1(2):15-20.
- Aluwi. F.F.R., Nurdin, dan S. Fitriah Jamin. 2012. Hasil tanaman jagung yang dipupuk NPK di Dutohe, Kabupaten Bone Bolango. *Journal JATT Fakultas Pertanian Riau*. Vol. 1(2): 81-88.
- Asghar. A.A., Ali W.H. Syed., M.Arif., T.Khaliq, and A.A.Abid. 2010. Growth and yield of maize (*Zea mays*L) cultivars effected by NPK application in different proportion. Pakistan. *Journal of Science*. Vol. 62(4): 211-216.
- Betty. N.F., A. Yuniarti., O. Mulyani., F.S. Fauziah dan M.D. Tiara. 2009. Pengaruh mikroba pelarut fosfat dan pupuk P terhadap P tersedia, aktivitas fosfatase, P tanaman dan hasil padi gogo pada Ultisol. *Jurnal Agrikultura*. Vol. 20(3): 210-215.
- Bolan. N. S. 1991. A critical review on the role of mycorrhizal fungi in the uptake of phosphorus by plants. *Plant and soil* 134: 189-2007.
- BPTP Sumatera Utara. 2014. Laporan hasil analisis contoh abu Sinabung. Laboratorium Tanah BPTP Sumatera Utara, Medan, April 2014.
- Buckman, H.O. dan N.C.Brady. 1964. The nature and properties of soils. The Mc Millan Co. New York. 569p.
- Dinas Pertanian Kabupaten Karo. 2014. Laporan tanggap darurat bencana gunung Sinabung terhadap lahan pertanian di Kabupaten Karo. Bahan presentasi pada pertemuan sosialisasi penanganan dampak erupsi pada lahan pertanian. Kabanjahe 20 November 2014.

- Endang, P dan Sentosa. 2005. Efisiensi pemupukan fosfat ketahanan terhadap kekeringan dan pertumbuhan kacang tanah (*Arachis hypogae.L*) dengan inokulasi jamur mikoriza vesicular arbuscular pada tanah berkapur. Program Studi Biologi Sekolah Pasca Sarjana UGM. Yogyakarta, 15 hal.
- Engelstad, O.P. 1985. Fertilizer technology and use. Third Edition. Soil science society of Amerika. Inc. Medison. USA 677p.
- Faiza, R., Y.S. Rahayu, dan Yuliani. 2013. Identifikasi spora jamur mikoriza vesikular arbuskular (MVA) pada tanah tercemar minyak bumi di Bojonegoro. *Jurnal Lentera Bio MIPA ITS Surabaya*. Vol. 2(1): 7-11.
- Fox, R.L. and E.J. Kamprath. 1970. Phosphate absorption isotherms for evaluating the phosphate requirement of soils. *Soil Sci.Soc.Amer. Proc.* 34: 902-907.
- Islam A.K.M, D.G. Edwards, and C.J. Asher. 1980. pH optimum for crop growth. Result of flowing culture experiment with six species. *Plant Soil*. Vol. 54: 339-357.
- Kasno, A dan T. Rostaman. 2013. Serapan hara dan peningkatan produksi jagung dengan aplikasi pupuk NPK majemuk. *Jurnal Penelitian Pertanian Pusat Penelitian Tanaman Pangan*. Vol. 32(3): 179-186.
- Kamprath, E. J. 1970. Exchangeable aluminium as a driterion for liming leached mineral soils. *Soil Sci. Soc. Am, Proc.* 34:252-254.
- Kilham, K. 1999. *Soil Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 242 p.
- Mosse, B. 1981. Vesicular arbuscular mycorrhizal research for tropical agricultural. *Res. Bull. Hawaii Institute*. Vol. 3:115-119.
- Musfal, Delvian, dan A. Jamil. 2009. Efisiensi penggunaan pupuk NPK melalui pemanfaatan cendawan mikoriza arbuskular pada jagung. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. Vol. 28(3): 165-169.
- Musfal. 2009. Pengelolaan tanaman terpadu (PTT) jagung di Sumatera Utara. Laporan penelitian. BPTP Sumatera Utara. Medan. 10 hal.
- Musfal. 2010. Potensi cendawan mycorrhizae arbuscular untuk peningkatan hasil tanaman jagung. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Vol. 29(4): 154-158.
- Syafruddin, M. Rauf., Rahmi. Y., Arvan dan M. Akil. 2006. Kebutuhan pupuk N, P, dan K tanaman jagung pada tanah Inceptisol Haplustepts. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. Vol. 25(1): 1-8.
- Wahyuni, E.T., S.Triyono, dan M. Suherman. 2012. Penentuan komposisi kimia abu vulkanik dari erupsi Gunung Merapi. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. Vol. 19(2): 150-159.