

**PERAN BEBERAPA BAHAN SILIKAT (Si) DAN PUPUK FOSFAT (P) DALAM
MEMPERBAIKI SIFAT KIMIA TANAH ANDISOL DAN
PERTUMBUHAN TANAMAN**

Cici Chairunnisa^{1*}, Hamidah Hanum², Mukhlis²

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

²Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan 20155

*Corresponding author : E-mail : cici_chairunnisa@yahoo.co.id

ABSTRACT

The objective of this research was study the role of silicate material and phosphat fertilizer in improving soil chemical characteristics and plant growth. Andisols material was taken from agriculture area with horticulture commodity in Kuta Rakyat Village, Naman Teran Subdistrict, Karo Regency. This research used factorial blocky randomized design with 3 block and 2 factors. The silicate material were consisted of four kind are : B₀ (control), B₁ (Agrosil), B₂ (coarse grass), B₃ (straw rice). The treatment of phosphate fertilizer consisted of four levels, namely : F₀ (0 ppm P), F₁ (100 ppm P), F₂ (200 ppm P), and F₃ (300 ppm P). Silicate material was incubated for 45 days and then applied P fertilizer. The plant kept until vegetative phase in green house. The result of this research showed that the affect of material silicate of coarse grass was very good in increasing P-uptake, diameter of stem, dry weight root, dry weight crown, and height plant. And then straw rice is very good in decrease P retention and Agrosil is very good in increase SiO₂ available. The effect of P fertilizer is not significant while the effect of interaction of silicate material and P fertilizer only significant in hight plant.

Keywords : Andisols, silicate material, and phosphate

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran beberapa bahan silikat dan pupuk P dalam memperbaiki sifat kimia tanah Andisol dan pertumbuhan tanaman. Bahan tanah Andisol di ambil dari areal pertanian dengan komoditi tanaman hortikultura, di Desa Kuta Rakyat Kecamatan Naman Terang Kabupaten Karo. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan 3 blok dan 2 faktor, yaitu faktor Bahan Silikat terdiri dari 4 jenis : B₀ (kontrol), B₁ (Agrosil), B₂ (daun alang-alang), B₃ (jerami padi) dan faktor dosis pupuk P yang terdiri dari 4 taraf, yaitu : F₀ (0 ppm P), F₁ (100 ppm P), F₂(200 ppm P), dan F₃(300 ppm P). Bahan silikat di inkubasi selama 45 hari selanjutnya aplikasi pupuk P. Tananaman dipelihara hingga fase pertumbuhan vegetatif. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa pemberian bahan silikat yang paling baik dalam meningkatkan serapan-P, diameter batang, berat kering akar, berat kering tajuk, dan tinggi tanaman adalah bahan silikat yang berasal dari alang-alang. Jerami padi paling baik dalam menurunkan retensi-P dan Agrosil paling baik dalam meningkatkan Si-tersedia tanah. Pemberian pupuk P tidak mempengaruhi sifat kimia tanah dan pertumbuhan tanaman, sedangkan interaksi bahan sililikat dan pupuk P hanya nyata mempengaruhi tinggi tanaman.

Kata kunci : Andisol, bahan silikat, dan fosfat

PENDAHULUAN

Tanah Andisol memiliki sifat yang khas dari tanah pada umumnya. Sifat khas tersebut meliputi sifat morfologi, mineralogi dan fisika tanah. Andisol merupakan tanah yang berkembang dari bahan vulkanik seperti abu vulkan, batu apung, sinder, lava, dan sebagainya, dan atau bahan vulkaniklastik yang fraksi koloidnya didominasi oleh mineral “*short-range-order*” (alofan, imogolit, ferihidrit) atau kompleks Al-humus. Tetapi dalam keadaan tertentu tanah Andisol yang bukan berasal dari bahan induk non-vulkanik juga dapat menghasilkan “*short-range-order*” dan tanah seperti ini juga dapat disebut tanah Andisol. Andisol banyak digunakan untuk tanaman hortikultura baik tanaman bunga, sayur-sayuran maupun buah-buahan. Andisol daratan rendah seperti di daerah Deli Sumatera Utara merupakan tanah tembakau yang sangat terkenal. Fiksasi fosfat (P) yang besar pada Andisol merupakan masalah penting yang perlu diperhatikan (Hardjowigeno, 2003).

Tanaman membutuhkan unsur hara yang cukup pada pertumbuhannya. Unsur hara yang dibutuhkan yaitu unsur hara makro dan mikro yang saling mendukung untuk pertumbuhan yang didapat dari alam ataupun dengan penambahan pupuk kedalam tanah. Pada Andisol terjadi retensi P yang tinggi atau > 85% sehingga ketersediaan P bagi tanaman cukup rendah. Menurut Mukhlis (2011) unsur P diberikan dalam bentuk pupuk, dan diserap oleh bahan amorf sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Untuk memenuhi kebutuhan akan unsur P, biasanya petani memberi pupuk P jauh lebih banyak yaitu 180 kg – 270 kg P₂O₅/ha atau setara 4 – 60 ppm P, untuk tanaman jagung atau 2 sampai 3 kali lebih besar dibandingkan jumlah pupuk P pada jenis tanah Inseptisol atau Ultisol.

Pemberian pupuk secara berlebihan mengakibatkan terjadi fiksasi P oleh Al-aktif. Dari pemberian pupuk yang tinggi unsur P yang diserap oleh tanaman hanya 13-15%. Pemberian bahan amelioran diperlukan untuk mengurangi pengaruh karena Al aktif seperti pemberian kapur, silika, bahan organik dan pupuk P. Uehara dan Gilman (1981) mengemukakan bahwa kondisi ini dapat dilakukan dengan mengurangi pemberian pupuk P dalam jumlah yang banyak, dapat juga dilakukan dengan pemberian bahan organik, atau pemberian bahan silikat. Pemakaian pupuk P yang tinggi

justru dapat menurunkan efisiensi, sedangkan pemberian bahan organik di daerah tropik tidak bertahan lama karena cepat terlapukkan. Sehingga pemberian bahan silikat merupakan alternatif yang mungkin dapat dilakukan dalam mengurangi erapan P di tanah (Mukhlis, 2011). Menurut penelitian Fitria (2010) bahan silikat alami berupa jerami padi dan daun alang-alang memiliki potensi meningkatkan pH tanah, P-tersedia, Si-oksalat dan dapat menurunkan retensi P dengan dosis pemberian 6 -8 g SiO₂/kg tanah.

Unsur tambahan seperti Si dapat diterapkan sebagai pendukung pertumbuhan tanaman, karena beberapa kajian menjelaskan bahwa Si dalam tanah dapat meningkatkan ketersediaan P dan mengurangi aktifitas logam beracun seperti Al, Fe, dan Mn. Selain itu Si juga dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit (Yukamgo dan Yuwono, 2007).

Agrosil merupakan pupuk silikat yang mengandung 25% SiO₂, 40% CaO, dan 2% MgO. Pupuk ini digunakan untuk memperoleh sumber Si yang digunakan sebagai bahan amandemen dalam meningkatkan ketersediaan P. Dari uraian tersebut maka diperlukan penelitian untuk memperbaiki sifat kimia tanah Andisol terhadap ketersediaan P dan retensi P yang tinggi serta meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan pemberian silikat alami seperti jerami padi, daun alang-alang serta bahan silikat kimia Agrosil sebagai sumber silikat.

Berlatarbelakang dari pemikiran di atas penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peranan beberapa bahan silikat dan pemupukan P terbaik dalam memperbaiki sifat kimia tanah Andisol dan pertumbuhan tanaman.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia Kesuburan Tanah dan Rumah Kasa Fakultas Pertanian USU sejak Februari 2012 sampai dengan November 2012. Bahan tanah Andisol lapisan atas (0-20 cm) yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari Desa Kuta rakyat Kecamatan Naman Terang Kabupaten Karo Propinsi Sumatera Utara. Analisis pendahuluan contoh tanah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis pendahuluan contoh tanah lapisan atas (0-20 cm) yang diambil dilokasi percobaan

Parameter	Satuan	Hasil Analisis	Kriteria
Pasir	%	80	
Debu	%	14	
Liat	%	6	
Tekstur	----	Lempung Berpasir	
pH H ₂ O	----	5.37	Masam
pH KCl	----	4.97	Netral
C-org (Walkley & Black)	%	7.5	Sangat tinggi
N-total (kjedhal)	%	0.095	Rendah
P-tersedia (Bray II)	ppm	45.98	Sangat tinggi
K-tukar (NH ₄ OAc pH 7)	cmol/kg	0.639	Tinggi
Ca-tukar (NH ₄ OAc pH 7)	cmol/kg	3.693	Rendah
Mg-tukar (NH ₄ OAc pH 7)	cmol/kg	2.061	Sedang
Na-tukar (NH ₄ OAc pH 7)	cmol/kg	0.071	Sedang
KTK (NH ₄ OAc pH 7)	cmol/kg	141.3	Sangat Tinggi
kejenuhan Basa	%	4.57	Sangat rendah
P-total	%	6.96	Sangat tinggi
SiO ₂ – tersedia	%	0.166	
Retensi P (Blackmore)	%	98.70	

Tabel 2. Hasil analisis beberapa sumber bahan silikat

Parameter	Daun Alang-Alang	Jerami Padi	Agrosil
SiO ₂ total (%)	5.54	19.92	25
C-org (%)	40.25	34.06	9.25
N-total (%)	1.26	1.12	ta
rasio C/N	31.94	30.41	ta
P ₂ O ₅ (%)	0.46	0.22	ta

Ket: ta = tidak dianalisis

Bahan amandemen berupa jerami padi, daun alang-alang, dan Agrosil (pupuk silikat) dianalisis agar diketahui kandungan silikat total. Bahan silikat alami yang telah dibersihkan dan dikering ovenkan pada temperatur 70°C kemudian digiling dengan grinder, diayak dengan ayakan 200 mesh kemudian dianalisis kandungan SiO₂. Analisis kadar SiO₂ total dari bahan jerami padi dan daun alang-alang dilakukan dengan metode destruksi basah HNO₃ + HCl dan diukur dengan Spectrofotometer dan analisis kadar C/N serta P₂O₅. Analisis bahan silikat disajikan pada Tabel 2. Benih jagung sebagai tanaman indikator, pupuk Urea, SP-36, dan MOP sebagai pupuk anorganik

dan bahan-bahan kimia lainnya untuk keperluan analisis tanah dan tanaman di laboratorium. Selanjutnya penelitian dilaksanakan melalui serangkaian kegiatan yang meliputi : (1) percobaan pot dirumah kaca, (2) analisis sifat kimia tanah dan pertumbuhan tanaman.

1. Percobaan Pot di Rumah Kasa

Contoh tanah dikering udarakan, ditumbuk, diayak dengan ayakan 2 mm (10 mesh) dan dimasukkan ke dalam pot sebanyak 4 kg berat kering mutlak (BKM). Rancangan percobaan adalah faktorial (2 faktor) dalam rancangan acak kelompok dengan ulangan tiga kali. Faktor pertama adalah bahan silikat, yaitu kontrol, Agrosil, alang-alang, dan jerami padi dengan dosis 6 gr SiO₂/kg tanah. Sementara itu faktor kedua adalah pupuk SP-36 dengan dosis 0, 100, 200, dan 300 ppm P.

Pemberian bahan silikat dan pupuk P dilakukan pada waktu yang berbeda. Bahan silikat di inkubasi di pot yang berisi tanah selama 45 hari, dan pemupukan P dilakukan bersamaan dengan pemberian pupuk dasar urea 2.2 g/pot, MOP 1.2 g/pot setelah batas waktu inkubasi bahan silikat. Selanjutnya pupuk di campur rata pada tanah dan dilakukan penanaman benih jagung sebanyak 2 biji per pot. Penjarangan dilakukan 2 minggu setelah tanam dengan meninggalkan 1 tanaman yang pertumbuhannya baik. Serta pemeliharaan dan penyiangan gulma dilakukan secara rutin.

2. Analisa Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Tanaman

Pengamatan dan pengukuran dilakukan terhadap tinggi tanaman pada umur 8 minggu setelah tanam (MST) dan dilakukan pemanenan waktu yang bersamaan, setelah dipisahkan antara tajuk dan akar lalu dikeringkan dan ditimbang, selanjutnya tanaman digiling, lalu di ambil sekitar 1 g dan diabukan lalu diekstrak dengan HCl 1 N untuk ditetapkan Serapan P-nya dengan metode spektrofotometer pada gelombang 693 nm.

Analisis tanah dilakukan dengan mengambil sampel tanah pada pot sesuai perlakuan dan dikering udarakan, lalu diayak dengan ayakan 10 mesh. Analisis sifat kimia tanah antara lain pH H₂O (elektrometri), Kadar SiO₂-tersedia (ekstrak ammonium acetat), retensi-P (metode Blakemore), P-tersedia (metode Bray II), dan Kadar C-organik (metode Walkley & Black). Data hasil penelitian dianalisis dengan analisa sidik ragam diikuti dengan uji beda rataaan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

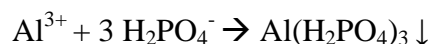
HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pengaruh Pemberian Bahan Silikat Terhadap Sifat Kimia Tanah Andisol dan Pertumbuhan Tanaman

Perubahan sifat kimia tanah berupa SiO₂-tersedia, Retensi-P, pH tanah, P-tersedia dan C-organik terhadap pemberian bahan silikat disajikan pada Tabel 1 dan 2. Retensi- P nyata menurun akibat pemberian bahan silikat jerami padi, sementara itu pH tanah nyata menurun akibat pemberian bahan silikat Agrosil yaitu dari 5.63 (agak masam) menjadi 5.47 (masam). SiO₂-tersedia nyata akibat pemberian bahan silikat, kandungan Si-tersedia paling tinggi terdapat pada pupuk silikat Agrosil yaitu 0.327 %. Kadar P-tersedia dan kadar C-organik tidak nyata karena pemberian bahan silikat

Pengaplikasian bahan silikat tidak berpengaruh pada sifat P-tersedia tanah. Peningkatan P-tersedia tidak signifikan hanya berkisar 2.91 ppm hingga 4.44 ppm (Tabel 3) sehingga tidak nyata secara statistik. Hal ini dikarenakan kandungan P tersedia yang sudah tinggi yaitu 45.98 ppm (Tabel 1) sehingga pemberian silikat hanya mampu meningkatkan P-tersedia dalam jumlah yang rendah. Hal ini berbeda dengan sifat retensi P pada tanah Andisol yang menurun setelah pemberian bahan silikat. Retensi P turun dari analisis tanah awal yaitu 98.70 % (Tabel 1) menjadi 70.24% (Tabel 3). Menurut Tan (1998) retensi fosfat terjadi pada tanah-tanah masam biasanya mengandung ion-ion Al³⁺, Fe³⁺, Mn²⁺ terlarut dan bertukarkan dalam jumlah yang cukup nyata. Apabila ada, fosfat dapat terjerap pada permukaan koloid dengan ion-ion Al³⁺, Fe³⁺, dan Mn²⁺

tersebut bertindak sebagai jembatan. Fosfat yang diikat pada proses ini masih tersedia bagi tanaman digambarkan dengan reaksi berikut :



Produk yang dihasilkan sukar larut dalam air dan mengendap dari larutan. Dengan berjalannya waktu, endapan fosfat-Al menjadi semakin kurang larut dan kurang tersedia bagi tanaman. 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 pelindian P berkurang sekitar 40-90 % dan meningkatkan ketersediaan P. Persamaan reaksi tersebut sebagai berikut :



Pemberian bahan silikat berpengaruh nyata terhadap pH tanah (Tabel 3) dalam menurunkan pH tanah. Hal ini dikarenakan bahan silikat yang diberikan mengandung asam silikat dalam bentuk H_4SiO_4 . Menurut Epstein (1993) bahan silikat tersedia dalam bentuk polimer SiO_2 yang mampu menurunkan pH tanah dengan reaksi berikut.



Dari reaksi tersebut, silikat pada larutan tanah dapat menyumbangkan H^+ sehingga berpotensi menurunkan pH tanah. Bahan silikat berasal dari daun alang-alang dan jerami padi menurunkan pH tidak jauh berbeda dengan kontrol, sedangkan bahan silikat dari Agrosil menurunkan pH secara nyata (Tabel 3), hal tersebut terjadi dikarenakan kandungan SiO_2 pada Agrosil lebih tinggi yaitu 25 % SiO_2 dibandingkan daun alang-alang dan jerami padi yang masing-masing kandungan silikat nya 5.54 % dan 19.92 % dan kandungan CaO dan MgO yang bersifat

basa pada Agrosil telah hilang karena masa inkubasi sampai akhir vegetatif tanaman yang terlalu lama sekitar 105 hari.

Pemberian bahan silikat berdasarkan hasil penelitian berpengaruh nyata terhadap SiO_2 -tersedia (Tabel 3). Hal ini dikarenakan sumber bahan silikat yang diberikan mengandung silikat. Bahan Agrosil mengandung 25 % SiO_2 , bahan alang-alang 5.54 % dan Jerami padi 19.92 % SiO_2 (Tabel 2). Agrosil merupakan bahan silikat yang mengandung SiO_2 total paling tinggi, sehingga dapat menyediakan SiO_2 tersedia lebih banyak dibandingkan dengan bahan silikat dari jerami padi dan daun alang-alang.

Tabel 3. Sifat kimia tanah (SiO_2 -avl, Retensi-P, pH, dan C-org) andisol akibat pemberian bahan silikat

Perlakuan	SiO_2 -avl	Retensi P	P-tersedia	pH	C-org
	----%----	----%----	----ppm----	---	---%---
B ₀ (Kontrol)	0.327 cC	77.76 aA	55.35	5.63 a	7.31
B ₁ (Agrosil)	0.370 aA	72.03 bcBC	59.79	5.47 B	7.22
B ₂ (Alang-alang)	0.327 cC	73.29 bB	58.26	5.55 Ab	7.29
B ₃ (Jerami Padi)	0.346 bB	70.24 cC	58.88	5.54 Ab	7.20

Ket: Angka yang diikuti oleh huruf kecil dan kapital yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata masing-masing pada taraf P = 0.05 dan 0.01

Bahan silikat tidak berpengaruh nyata terhadap C-organik (Tabel 3). Hal ini terjadi diduga karena asam humik pada bahan silikat di khelat oleh logam Al dan Fe. Menurut Tan (1998) bahan induk Andisol yaitu debu vulkanik, biasanya kaya dengan mineral-mineral yang mengandung banyak Al dan Fe. Logam-logam itu akan dibebaskan oleh proses hancuran iklim. Khelasi antara asam humik dan Al, Fe tersebut akan membentuk khelat logam-humik yang akan meningkatkan resistensi humus terhadap dekomposisi mikrobiologis.

Tabel 4. Pertumbuhan tanaman (Serapan P, Diameter Batang, Berat Kering Tajuk, Berat Kering Akar, dan Tinggi Tanaman) jagung akibat pemberian bahan silikat

Perlakuan	Serapan P	Diameter Batang	Berat Kering Tajuk	Berat Kering Akar	Tinggi Tanaman
B ₀ (Kontrol)	28.33 bB	1.46 bB	52.68 bAB	8.76	175.82 bB
B ₁ (Agrosil)	25.70 bB	1.43 bB	48.14 bB	10.08	178.16 bB
B ₂ (Alang-alang)	57.81 aA	1.67 aA	85.03 aA	10.23	203.85 aA
B ₃ (Jerami Padi)	28.20 bB	1.50 bAB	52.31 bAB	7.93	181.82 bB

Ket: Angka yang diikuti oleh huruf kecil dan kapital yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata masing-masing pada taraf P = 0.05 dan 0.01

Respon tanaman berupa Serapan P, diameter batang, berat kering tajuk, berat kering akar, dan tinggi tanaman terhadap pemberian bahan silikat disajikan pada Tabel 4. Serapan P nyata meningkat akibat pemberian bahan silikat, begitu juga dengan diameter batang, berat kering tajuk dan tinggi tanaman. Namun berat kering tajuk tidak nyata akibat pemberian bahan silikat. Dari hasil penelitian menunjukkan bahan silikat yang menunjukkan respon sangat baik adalah bahan silikat alang-alang. Hal ini diduga bahan silikat berupa alang-alang mengandung bahan ikutan C-organik, N-total, dan P₂O₅ lebih tinggi dibandingkan jerami padi dan Agrosil (Tabel 2) sehingga lebih baik dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Yukamgo dan Yuwono (2007) menyatakan bahwa hara Si memiliki banyak peranan pada tanaman tebu. Pemberian Si menyebabkan daun tumbuh lebih kuat dan bisa merentang dengan baik, sehingga bisa mengurangi dampak negatif saling menaungi. Dampak lebih jauhnya menyebabkan proses fotosintesis relatif berjalan lancar dan Si dalam daun membantu translokasi karbon hasil fotosintesis.

b. Pengaruh Pemberian Pupuk P Terhadap Sifat Kimia Tanah Andisol dan Pertumbuhan Tanaman

Pemupukan P tidak berpengaruh pada sifat kimia tanah dan pertumbuhan tanaman. P-tersedia pada tanah mengalami peningkatan (Tabel 5) tetapi peningkatan tersebut tidak signifikan hanya berkisar 2.29 sampai 3.84 hingga secara statistik tidak nyata. Hal ini dikarenakan p-tersedia pada tanah awal sudah tinggi yaitu 45.98 ppm (Lampiran 1).

Pemupukan P hingga 300 ppm P juga tidak berpengaruh pada tanaman, yaitu diameter batang, tinggi tanaman, bobot tajuk, bobot akar, dan serapan P (Tabel 6). Hal ini dikarenakan P total maupun P tersedia sudah tinggi (Tabel 1), maka pemupukan P berlebih dapat mengganggu keseimbangan unsur hara lain seperti N sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat seperti pada diameter batang lebih kecil dan bobot kering akar maupun tajuk menurun pada pemberian dosis yang tinggi.

Tabel 5. Sifat kimia tanah ($\text{SiO}_2\text{-avl}$, Retensi P, pH, dan C-organik) Andisol akibat pemberian pupuk P

Perlakuan	$\text{SiO}_2\text{-avl}$	Retensi P	P-tersedia	pH	C-org
F ₀ (0 ppm P)	0.348	72.52	55.91	5.55	7.91
F ₁ (100 ppm P)	0.339	72.52	58.41	5.50	6.97
F ₂ (200 ppm P)	0.340	71.48	58.20	5.56	6.59
F ₃ (300 ppm P)	0.343	71.16	59.75	5.57	7.54

Tabel 6. Pertumbuhan tanaman (Serapan P, Diameter Batang, Berat Kering Tajuk, Berat Kering Akar, dan Tinggi Tanaman) jagung akibat pemberian pupuk P

Perlakuan	Serapan P	Diameter Batang	Berat Kering Tajuk	Berat Kering Akar	Tinggi Tanaman
F ₀ (0 ppm P)	31.48	1.48	54.57	8.08	184.17
F ₁ (100 ppm P)	30.29	1.51	49.81	8.23	182.88
F ₂ (200 ppm P)	41.31	1.59	76.22	10.53	191.66
F ₃ (300 ppm P)	36.97	1.48	57.58	10.15	180.94

c. Pengaruh Pemberian Bahan Silikat dan Pupuk P terhadap Sifat Kimia tanah Andisol dan Pertumbuhan Tanaman

Interaksi bahan silikat dan pupuk P tidak berpengaruh terhadap sifat kimia tanah dan pertumbuhan tanaman, tetapi interaksi bahan silikat dan pupuk P hanya berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Dari hasil penelitian diketahui bahwa interaksi bahan silikat dengan pupuk P yang baik terjadi pada interaksi bahan silikat daun alang-alang dengan dosis 200-300 ppm P (Tabel 7). Sedangkan interaksi pupuk P tanpa pemberian silikat menunjukkan penurunan, begitu juga dengan interaksi bahan silikat tanpa pemberian pupuk P juga mengalami penurunan (Tabel 7). Hal ini diduga bahwa pemberian silikat dari bahan alang-alang mampu meningkatkan

proses fotosintesis sehingga proses metabolisme tanaman berjalan dengan baik dan bahan silikat tersebut mampu menekan pengaruh P yang berlebih pada tanah. Sedangkan pemberian pupuk P pada dosis sampai 300 ppm P tanpa diberikan bahan silikat mampu menurunkan tinggi tanaman. Hal ini karena P-tersedia tanah sudah tinggi, sehingga pemupukan P mengakibatkan P yang berlebih dapat mengganggu keseimbangan unsur hara lain seperti N yang dibutuhkan tanaman. Sehingga unsur N tidak dapat diserap dengan optimum oleh tanaman dan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat.

Tabel 7. Pertumbuhan tanaman (Tinggi Tanaman) jagung akibat pemberian bahan silikat dan pupuk P

Perlakuan	B ₀ (Kontrol)	B ₁ (Agrosil)	B ₂ (Alang-alang)	B ₃ (Jerami)
F ₀ (0 ppm P)	204.43 abcBC	171.83 fE	186.57 cdefCDE	173.83 fE
F ₁ (100 ppm P)	183.70 efDE	171.63 fE	203.17 abcdABC	173.00 fE
F ₂ (200 ppm P)	176.13 fE	181.50 efDE	214.00 aA	195.00 bcdeABCD
F ₃ (300 ppm P)	139.00 gF	187.67 cdeBCDE	211.67 abA	185.43 defDE

Ket: Angka yang diikuti oleh huruf kecil dan kapital yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata masing-masing pada taraf P = 0.05 dan 0.01

KESIMPULAN

Bahan silikat yang paling baik meningkatkan silikat dalam tanah adalah bahan silikat dari Agrosil. Bahan silikat jerami padi paling baik menurunkan retensi P dan bahan silikat daun alang-alang paling baik untuk pertumbuhan tanaman. Pemberian pupuk P tidak mempengaruhi sifat kimia tanah dan pertumbuhan tanaman. Pemberian bahan silikat dan pupuk P hanya mempengaruhi tinggi tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Eipstein, E. 1993. The Anomaly of Silicon in Plant Biology. *Prac. Natl. Acad. Sci. USA*. Vol. 91, pp. 11-17, January 1994.
- Fitria, S. 2010. Perubahan Sifat Kimia tanah Andisol Akibat Pemberian Bahan Silikat. Universitas Sumatera Utara ; Fakultas Pertanian.

- Hardjowigeno, S. 2003. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis (edisi revisi)*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- _____, 2010. *Ilmu Tanah (edisi baru)*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Matichenkov, V. V., and D. V. Calvert. 2002. Silicon as a Beneficial Element for Sugarcane. *Journal American Society of Sugarcane Technologist*. 22 : 21-30.
- Mukhlis. 2011. *Tanah Andisol Genesis, Klasifikasi, Karakteristik, Penyebaran dan Analisis*. USU Press. Medan.
- Tan, K. H. 1998. *Andosol. Kapita Selecta With Extended English Summary*. Progam Studi Ilmu Tanah. Program Pasca Sarjana. USU. Medan.
- Uehara, G. and G. Gilman. 1981. *The Mineralogy, Chemistry, and Physics of Tropicals Soils with Variabel Charge Clays*. Westview Press, Colorado.
- Yukamgo, E, dan N. W. Yuwono. 2007. Peran Silikon Sebagai Unsur Bermanfaat Pada Tanaman Tebu. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan Vol. 7 : 2 (103-116) (2007)*.