

RESPON PADI GOGO (*Oryza sativa* L.) TERHADAP PEMBERIAN SILIKAT DAN PUPUK FOSFAT PADA TANAH ULTISOL

(Response of Upland Rice (*Oryza sativa* L.) on the Application of Silicate and Phosphate Fertilizer on Ultisol)

ZULPUTRA¹, WAWAN², NELVIA²

¹ Mahasiswa Program Studi Magister Ilmu Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau

² Dosen Program Studi Magister Ilmu Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau

Kampus Bina Widya Km. 12,5 Simpang Baru Pekanbaru (28293)

¹Penulis korespondensi : Email: zulputra53@yahoo.com

ABSTRACT

The research aims to study the response of upland rice on the application of silicates and phosphate fertilizer on Ultisol. The study was conducted in land Ultisol in Pematang Berangan Village, Rokan Hulu Regency, Riau Province. Research in the form of experimental factorial completely randomized design consisting of two factors. The first factor is silicate consists of four levels (0, 50, 75, and 100 kg SiO₂/ha), while the second factor that phosphate fertilizer consists of four levels (0, 36, 54, and 72 kg P₂O₅/ha), each combination was repeated three times. The results showed that application of silicates and phosphates increase the growth and yield of upland rice. The application of 100 kg SiO₂ and 36 kg P₂O₅ per hectare increasing of the percentage of grain pithy and weight of dry grain per square meter, about 21% and 117% respectively compared to without silicates and phosphates.

Keywords: Ultisols, silicates, phosphates, upland rice.

PENDAHULUAN

Beras sebagai makanan pokok sebagian besar penduduk Indonesia akan terus meningkat kebutuhannya seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk. Di lain pihak, luas lahan sawah subur terus berkurang karena terjadi alih fungsi lahan ke non pertanian seperti jalan, perumahan, pabrik, dan lain-lain. Indonesia memiliki lahan kering diantaranya Ultisol yang cukup luas yaitu 45.794.000 (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006), dengan demikian potensinya sangat besar untuk budidaya padi gogo guna meningkatkan produksi beras.

Pemanfaatan lahan Ultisol untuk budidaya tanaman padi gogo mempunyai berbagai kendala diantaranya tingkat kemasaman tanah, kandungan dan kelarutan Al tinggi serta P tersedia rendah (Hardjowigeno, 2003). Kelarutan Al yang tinggi bersifat racun bagi tanaman yang menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan akar terganggu. Kandungan P bahan induk rendah dan tingginya fiksasi P oleh Al dan Fe menyebabkan P tidak tersedia bagi tanaman sehingga pertumbuhan terhambat. Foth (1991) menyatakan bahwa P berpengaruh terhadap peningkatan dan produksi serta bahan kering tanaman. Dengan demikian kekahatan P pada tanah akan membatasi semua aspek metabolisme dan pertumbuhan tanaman dimana akan

menyebabkan tanaman tumbuh kerdil, daun berwarna ungu, kematangan tanaman dan pembentukan biji tertunda sehingga produksi serta bahan kering tanaman menjadi rendah. Tisdale *et al.* (1993) menyatakan bahwa fosfor memainkan peranan yang sangat penting dalam proses metabolisme tanaman, penyimpanan dan transfer energi, komponen penting bagi asam nukleat, nukleotida, koenzim, dan beberapa reaksi biokimia lainnya.

Ultisol tergolong tanah terlapuk lanjut, kondisi tersebut menyebabkan ketersediaan silikat rendah. Unsur Si dibutuhkan tanaman padi gogo dalam jumlah cukup besar, yang berfungsi sebagai penguat jaringan tanaman. Yukamgo dan Yuwono (2007) menyatakan bahwa pasokan Si yang cukup pada serealium mampu memperoleh hasil yang baik karena dengan penambahan Si dapat meningkatkan kekuatan dan ketahanan sel. Pemberian silikat dan pupuk fosfat pada lahan Ultisol diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan P dan Si serta menurunkan kelarutan Al, sehingga berpengaruh terhadap peningkatan pertumbuhan dan produksi padi gogo.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di laboratorium dan dilapangan dari bulan Juni sampai Oktober 2013. Percobaan lapangan dilakukan di Lahan Ultisol di Desa Pematang Berangan, Kecamatan Rambah, Kabupaten

Rokan Hulu, Riau. Analisis sifat kimia tanah sebelum dan setelah penelitian dilakukan di laboratorium Balai Penelitian Tanah Bogor. Sifat kimia tanah awal yang dianalisis meliputi pH H₂O (pH meter), C-organik (Walkley), N-total (Kjeldahl), nisbah C/N, P-tersedia (Bray I), kation basa dapat dipertukarkan (K-dd, Na-dd, Ca-dd, Mg-dd) dan KTK (NH₄OAc pH 7), KB dan kejenuhan Al (KCl 1 N). Sifat kimia tanah setelah penelitian meliputi pH (pH meter), P-tersedia (Bray I) dan Al-dd (KCl 1 N).

Penelitian berupa eksperimen dalam bentuk faktorial menggunakan rancangan acak lengkap. Faktor pertama yaitu silikat terdiri 4 taraf perlakuan (0, 50, 75 dan 100 kg SiO₂/ha) dan pupuk fosfat sebagai faktor kedua terdiri atas 4 taraf (0, 36, 54 dan 72 kg P₂O₅/ha), masing-masing kombinasi diulang tiga kali. Hasil pengamatan setiap parameter dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam dan perbedaan setiap kombinasi perlakuan diketahui dengan uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Padi gogo varietas Situbagendit sebagai tanaman indikator, Na₂SiO₃ dan SP-36 masing-masing mengandung 29% SiO₂ dan 36% P₂O₅ sebagai sumber silikat dan pupuk fosfat, urea dan KCl sebagai pupuk dasar masing-masing 200 kg/ha dan 150 kg/ha. Silikat diberikan 1 minggu sebelum tanam, sedangkan pupuk fosfat, urea dan KCl diberikan saat tanam. Padi ditanam dengan jarak 25 x 25 cm, tiap rumpun dipelihara 3 batang anakan. Parameter yang diamati antara

lain tinggi tanaman, jumlah anakan maksimum, jumlah gabah per malai, persentase gabah bernas per malai dan bobot gabah kering per m².

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Kimia Tanah Sebelum Diberi Perlakuan

Tabel 1 menunjukkan bahwa lahan Ultisol yang digunakan untuk penelitian memiliki kesuburan rendah, yang ditunjukkan oleh reaksi tanah sangat masam, nisbah C/N dan KTK tergolong rendah, basa-basa dapat dipertukarkan (Na-dd, Ca-dd dan Mg-dd) tergolong sangat rendah sampai rendah, C-organik, P tersedia dan N-total tergolong sedang, KB sangat rendah dan kejenuhan Al sangat tinggi. Hal ini disebabkan curah hujan yang tinggi menyebabkan basa-basa tercuci intensif, sehingga aluminium di dalam tanah sangat dominan. Kandungan Aluminium yang sangat tinggi menyebabkan tanah bereaksi masam karena Al melepaskan sejumlah ion H⁺ ke dalam larutan tanah. Kandungan unsur hara pada tanah ini tergolong rendah karena Ultisol merupakan tanah yang telah mengalami pencucian intensif. Soekardi *et al.* (1993) menyatakan rendahnya kandungan bahan organik pada Ultisol disebabkan oleh proses dekomposisi berjalan cepat dan sebagian terbawa erosi. Sifat kimia tanah Ultisol yang digunakan sebelum diberi perlakuan dalam penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sifat kimia tanah Ultisol sebelum diberi perlakuan

Sifat Kimia Tanah	Nilai**	Kriteria
pH H ₂ O	4,40	Sangat rendah*
C-organik (%)	2,70	Sedang*
N-total (%)	0,27	Sedang*
Rasio C/N	10,00	Rendah*
P-tersedia (ppm)	18,7	Sedang*
K-dd (me/100g)	0,34	Sedang*
Na-dd (me/100g)	0,00	Sangat rendah*
Ca-dd (me/100g)	1,32	Rendah*
Mg-dd (me/100g)	0,50	Rendah*
KB (%)	17,00	Sangat rendah*
KTK (me/100g)	12,70	Rendah*
Kejenuhan Al (%)	65	Sangat Tinggi*

Keterangan: *) LPT Bogor (1983)

**) Dianalisa waktu penelitian

Prasetyo *et al.* (2000) menyatakan bahwa reaksi tanah Ultisol pada umumnya masam hingga sangat masam (pH 5 – 3,10). Nursyamsi dan Suryadi (2000) melaporkan bahwa pH tanah Ultisol Tapin di Kalimantan Selatan mempunyai pH 4,70 dan bereaksi sangat masam. Hasil penelitian Herviyanti *et al.* (2012) menunjukkan bahwa kejenuhan Al

tanah Ultisol Tanjung Pati di Payakumbuh yaitu 64,33% dan tergolong sangat tinggi.

Sifat Kimia Tanah Setelah Diberi Perlakuan

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian silikat dan pupuk fosfat meningkatkan pH dan P tersedia tanah, serta menurunkan Al-dd. Nilai pH tertinggi dan nilai Al-dd terendah diperoleh pada pemberian 100 kg SiO₂ dan 36 kg P₂O₅ per hektar, sedangkan

P tersedia tertinggi diperoleh pada pemberian 100 kg SiO₂ dan 72 kg P₂O₅ per hektar. pH tanah meningkat disebabkan terjadi hidrolisis air oleh natrium silikat yang diberikan menghasilkan asam silikat dan ion OH. Reaksi

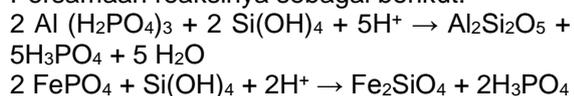
asam silikat dan ion OH menurunkan jumlah ion Al di larutan sehingga menurunkan kejenuhan Al. Reaksinya sebagai berikut :

$$\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 + 2\text{OH}^- + 2\text{Na}^+$$
 (Nugroho, 2009).

Tabel 2. Sifat kimia tanah setelah diberi perlakuan.

Silikat (kg SiO ₂ /ha)	Pupuk Fosfat (kg P ₂ O ₅ /ha)			
	0	36	54	72
----- pH -----				
0	4,43	4,48	4,61	4,58
50	4,59	4,87	4,98	4,89
75	4,86	5,06	5,06	5,04
100	5,37	5,55	5,37	5,49
----- P tersedia (ppm) -----				
0	16,27	26,99	29,88	30,28
50	20,69	28,44	30,15	34,31
75	21,27	31,49	33,90	34,90
100	23,32	35,35	34,53	36,08
----- Al-dd (me/100g) -----				
0	4,97	4,89	4,67	4,74
50	4,62	4,28	4,23	4,07
75	4,54	4,12	4,16	4,11
100	4,52	3,63	3,70	3,89

P tersedia tanah meningkat untuk semua perlakuan pada pemberian silikat dan pupuk fosfat dikarenakan silikat dapat menggantikan P dari pupuk yang diberikan pada kompleks jerapan dan menurunkan konsentrasi ion Al pada larutan tanah sehingga mengurangi fiksasi P oleh Al. Matichenkov dan Calvert (2002) menyatakan bahwa penambahan Si pada tanah akan melalui dua proses. Proses pertama yaitu peningkatan konsentrasi asam monosilikat pada tanah akan menghasilkan pengubahan P tidak larut menjadi P tersedia bagi tanaman. Fosfor yang tidak tersedia bagi tanaman berhenti pada sisi sematan menyebabkan P tersemat menjadi tersedia bagi tanaman. Hal ini karena SiO₄⁴⁻ memiliki elektronegatifitas lebih besar dibandingkan PO₄³⁻ sehingga SiO₄⁴⁻ dapat menggantikan PO₄³⁻ yang tersemat. Proses kedua yaitu Si dapat mengikat P sehingga pelindian P berkurang sekitar 40-90%. Persamaan reaksinya sebagai berikut:



Pertumbuhan dan Produksi Padi Gogo yang Diaplikasi Silikat dan Pupuk Fosfat Tinggi Tanaman

Tabel 3 menunjukkan bahwa peningkatan takaran silikat hingga 100 kg SiO₂/ha meningkatkan tinggi tanaman tertinggi bila diikuti dengan pemberian 36 kg P₂O₅/ha dibandingkan perlakuan lain. Hal ini disebabkan adanya perbaikan sifat kimia tanah

yang terbaik pada perlakuan tersebut yaitu meningkatnya pH tanah hingga 5,55 dan P tersedia serta penurunan Al-dd. Peningkatan pH tanah hingga 5,55 meningkatkan ketersediaan hara makro dan mikro di dalam tanah sehingga meningkatkan serapan hara tanaman. Serapan hara meningkat maka tinggi tanaman akan meningkat dikarenakan kebutuhan hara tercukupi. Zahrah (2010) mengemukakan bahwa peningkatan serapan hara tanaman pada berbagai varietas padi karena kondisi tanah menjadi lebih baik sehingga perakaran tanaman berkembang lebih baik dan mampu meningkatkan serapan hara N, P dan K. Sudaryono (2009) menyatakan bahwa ketersediaan P dalam tanah bagi tanaman dipengaruhi oleh kemasaman tanah. Ketersediaan optimum dari unsur hara ini bagi tanaman diperoleh pada pH 5,5 – 7,0.

Penurunan Al-dd akibat pemberian silikat akan diikuti meningkatnya tinggi tanaman, hal ini disebabkan pertumbuhan akar menjadi lebih baik dan optimal dalam menyerap unsur hara. Ma (2004) menyatakan bahwa Si dapat memulihkan hambatan pertumbuhan akar akibat keracunan Al. Savant *et al.* (1999) menyatakan bahwa hadirnya Si(OH)₄ dalam larutan tanah akan meningkatkan reaksi hidrolisis Al sehingga aktifitasnya menurun. Si memperbaiki keracunan Al terhadap tanaman, tidak hanya dengan menurunkan aktivitas Al³⁺ dalam larutan tanah, tetapi juga mengurangi

keracunan Al pada bagian dalam tubuh tanaman.

Kelarutan Al yang tinggi akan menghambat pertumbuhan tanaman karena bersifat racun bagi akar sehingga kemampuan

menyerap hara berkurang. Rout *et al.* (2001) menyatakan bahwa tingginya kelarutan Al dalam tanah pada pH kurang dari 5,0 akan menghambat pemanjangan akar.

Tabel 3. Tinggi tanaman padi gogo yang diaplikasi silikat dan pupuk fosfat

Silikat (kg SiO ₂ /ha)	Pupuk Fosfat (kg P ₂ O ₅ /ha)				Rata-rata
	0	36	54	72	
	cm				
0	86,67 a	90,53 de	90,60 de	87,67 ab	88,87 A
50	87,27 a	91,20 ef	89,13 bcd	87,60 ab	88,80 A
75	87,40 a	93,13 g	89,80 de	87,80 ab	89,53 A
100	89,60 cd	94,33 h	92,47 f	88,20 abc	91,15 B
Rata-rata	87,73 A	92,29 C	90,50 B	87,82 AB	
KK = 6,97 %					

Angka-angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada baris dan kolom serta angka-angka yang diikuti huruf besar yang sama pada baris atau kolom berbeda tidak nyata menurut Uji Duncan pada taraf 5%.

Jumlah Anakan Maksimum

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian silikat dan pupuk fosfat meningkatkan jumlah anakan maksimum tanaman padi gogo. Jumlah anakan maksimum tertinggi diperoleh pada pemberian 100 kg SiO₂ dan 36 kg P₂O₅ per hektar dibandingkan perlakuan lain. Hal ini disebabkan adanya kecukupan hara dan perbaikan kondisi kimia tanah yang diaplikasi silikat dan pupuk fosfat. Unsur hara makro terutama P tersedia dalam jumlah yang optimum pada pH 5,5 – 7,0 dan penurunan Al-dd akibat pemberian silikat akan meningkatkan pembentukan dan perkembangan akar sehingga serapan P tanaman meningkat. Jumlah anakan meningkat dengan meningkatnya serapan P dikarenakan fosfor dibutuhkan tanaman dalam proses pembelahan sel dan sebagai energi dalam setiap proses metabolisme tanaman.

Winarso (2005) menyatakan bahwa pemberian fosfor dalam jumlah yang cukup dan tersedia dapat merangsang keaktifan penyerapan unsur hara lain. Fosfor berperan dalam proses fotosintesis, respirasi, transfer

dan penyimpanan energi, pembelahan sel dan pembesaran sel serta proses-proses lainnya di dalam tanaman. Marschner (1995) menyatakan bahwa unsur hara yang tersedia cukup dalam tanah terutama N, P dan K dapat merangsang pembentukan anakan padi. Ismunadji *et al.* (1989) menyatakan bahwa tanaman padi yang cukup menyerap P mempunyai anakan yang banyak dan mempunyai kualitas beras yang baik.

Jumlah anakan lebih rendah pada pemberian pupuk fosfat 54 kg dan 72 kg P₂O₅ per hektar dibandingkan pada pemberian 36 kg P₂O₅ per hektar dikarenakan fosfor tersedia dalam jumlah yang banyak di larutan tanah. Hal ini akan menyebabkan ketersediaan unsur hara lain seperti hara makro (N dan S) dan mikro (Zn, B dan Mn) berkurang sehingga serapan hara menjadi tidak seimbang dan pembentukan anakan terganggu. Barus (2005) menyatakan bahwa pemupukan P dalam takaran yang tinggi akan menyebabkan kahatnya unsur hara mikro seperti Zn, B, dan Mn sehingga unsur hara menjadi tidak seimbang dan akibatnya akan mengganggu aktivitas akar untuk menyerap unsur hara.

Tabel 4. Pengaruh pemberian silikat dan pupuk fosfat terhadap jumlah anakan maksimum tanaman padi gogo pada Ultisol

Silikat (kg SiO ₂ /ha)	Pupuk Fosfat (kg P ₂ O ₅ /ha)				Rata-rata
	0	36	54	72	
	batang				
0	12,33a	13,60abcde	13,80bcde	13,87bcdef	13,40 A
50	12,60ab	15,20fg	14,27cdef	14,73ef	14,20 AB
75	12,33a	14,47 def	14,40cdef	13,20abcd	13,60 A
100	13,07abc	17,27 h	16,20gh	13,80bcdef	15,08 B
Rata-rata	12,50 A	15,13 B	14,67 B	13,90 B	
KK = 5,17 %					

Angka-angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada baris dan kolom serta angka-angka yang diikuti huruf besar yang sama pada baris atau kolom berbeda tidak nyata menurut Uji Duncan pada taraf 5%.

Jumlah Gabah per Malai

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian silikat dan pupuk fosfat meningkatkan jumlah gabah per malai sekitar 1–23 butir per malai dibanding tanpa perlakuan. Pemberian 100 kg SiO₂ dan 36 kg P₂O₅ per hektar memberikan jumlah gabah per malai tertinggi dibanding perlakuan lain. Hal ini disebabkan kebutuhan hara P selama pembentukan gabah tercukupi. Peningkatan pH dan ketersediaan P tanah akan meningkatkan serapan P sehingga kadarnya dalam jaringan tanaman meningkat. Hal ini akan meningkatkan fotosintesis dikarenakan P

dibutuhkan sebagai energi dalam proses tersebut. Peningkatan proses fotosintesis akan diikuti meningkatnya jumlah gabah per malai dikarenakan tanaman memasuki fase generatif sehingga hasil fotosintesis akan digunakan untuk pembentukan gabah. Hardjowigeno (2003) mengemukakan bahwa tanaman membutuhkan unsur P untuk pertumbuhan dan produksi terutama untuk bunga, buah dan biji. Jumin (1992) menyatakan fosfor terdapat pada setiap tanaman, berfungsi sebagai penyusun protoplasma sel dan sangat dibutuhkan dalam proses fotosintesis.

Tabel 5. Pengaruh pemberian silikat dan pupuk fosfat terhadap jumlah gabah per malai tanaman padi gogo pada Ultisol

Silikat (kg SiO ₂ /ha)	Pupuk Fosfat (kg P ₂ O ₅ /ha)				Rata-rata
	0	36	54	72	
	butir /malai				
0	110,93 a	118,80 abc	118,20 abc	115,20 ab	115,78 A
50	112,27 ab	120,27 abcd	122,00 bcd	117,07 abc	117,90 A
75	117,67 abc	129,13 de	126,40 cd	122,53 de	123,93 AB
100	118,07 abc	133,47 e	131,53 de	129,80 de	128,22 B
Rata-rata	114,73 A	125,42 B	124,53 B	121,15 AB	

KK = 4,45 %

Angka-angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada baris dan kolom serta angka-angka yang diikuti huruf besar yang sama pada baris atau kolom berbeda tidak nyata menurut Uji Duncan pada taraf 5%.

Silikat berperan dalam menjaga daun padi tetap dalam keadaan tegak, sehingga proses fotosintesis berjalan dengan baik. Hasil fotosintesis akan digunakan tanaman untuk pembentukan buah padi sehingga gabah per malai meningkat. Takahashi (1995) menyatakan bahwa silikat banyak terdapat pada lapisan epidermis di daun, pelepah daun dan batang. Penambahan silikat pada tanaman padi dapat meningkatkan jumlah gabah per malai.

Persentase Gabah Bernas per Malai

Tabel 6 menunjukkan bahwa adanya peningkatan persentase gabah bernas per malai pada pemberian silikat dan pupuk fosfat dibandingkan tanpa perlakuan. Persentase gabah bernas per malai meningkat sekitar 7-21 % pada pemberian silikat dan pupuk fosfat. Pemberian silikat 100 kg SiO₂ dan 36 kg P₂O₅ per hektar meningkatkan persentase gabah bernas tertinggi dibanding perlakuan lain. Hal ini disebabkan adanya perbaikan sifat kimia tanah dan tercukupinya unsur P dan Si bagi tanaman dengan adanya penambahan silikat dan pupuk fosfat. Pemberian silikat sebelum tanam berperan dalam menurunkan ketersediaan ion Al sehingga mengurangi fiksasi P oleh Al pada tanah Ultisol. Pemberian pupuk fosfat pada saat tanam akan

meningkatkan ketersediaan P tanah dikarenakan konsentrasi ion Al di dalam tanah menurun (Tabel 2). Peningkatan P tersedia tanah akan mencukupi kebutuhan hara P tanaman selama pertumbuhan vegetatif dan generatif. Tercukupinya unsur hara P akan meningkatkan persentase gabah bernas dikarenakan proses pengisian biji berjalan dengan baik. Nyakpa *et al.* (1988) menyatakan bahwa fosfor penting bagi tumbuhan pada proses pembentukan biji dan pada saat awal pematangan terutama pada tanaman sereal.

Surowinoto (1983) menyatakan bahwa komponen produksi yang dipengaruhi P adalah jumlah gabah per malai, bobot dan persentase gabah bernas. Manurung dan Ismunadji (1988) menyatakan adanya keseimbangan antara suplai asimilat dengan bagian tanaman tempat tujuan translokasi asimilat (bulir) dapat menyebabkan persentase gabah isi yang tinggi. Soepardi (1983), menyatakan bahwa peranan fosfor bagi tanaman adalah mempercepat pematangan tanaman, berperan dalam pembentukan bunga dan biji, mengimbangi pengaruh kelebihan nitrogen, membantu perkembangan akar dan akar rambut, serta memperkuat batang sehingga tidak mudah rebah.

Tanaman padi gogo membutuhkan unsur Si dalam jumlah yang cukup banyak selama pertumbuhannya. Adanya penambahan silikat akan meningkatkan ketersediaan Si di dalam tanah sehingga serapan unsur tersebut dan kadarnya di dalam jaringan tanaman meningkat. Peningkatan kadar Si di dalam jaringan tanaman dapat meningkatkan persentase gabah bernas dikarenakan silikat berfungsi melindungi

gabah dari serangan hama penghisap buah padi sehingga gabah hampa berkurang. Buah padi yang terlapis silikat tidak disukai oleh hama dikarenakan gabah terlindungi oleh lapisan silikat yang keras. Takahashi (1995) menyatakan bahwa pemberian silikat dapat memperbaiki fungsi fisiologi tanaman dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama, penyakit dan kerebahan.

Tabel 6. Pengaruh pemberian silikat dan pupuk fosfat terhadap persentase gabah bernas per malai tanaman padi gogo pada Ultisol

Silikat (kg SiO ₂ /ha)	Pupuk Fosfat (kg P ₂ O ₅ /ha)				Rata-rata
	0	36	54	72	
	%				
0	69,65 a	75,53 b	76,68 b	76,00 b	74,49 A
50	76,42 b	82,65 c	80,77 c	81,70 c	79,63 B
75	82,72 c	88,06 def	87,81 def	86,90 de	85,62 C
100	85,85 d	90,81 f	90,32 f	89,82 ef	89,20 D
Rata-rata	78,66 A	84,26 B	83,93 B	83,60 B	
KK = 7,86 %					

Angka-angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada baris dan kolom serta angka-angka yang diikuti huruf besar yang sama pada baris atau kolom berbeda tidak nyata menurut Uji Duncan pada taraf 5%.

Bobot Gabah Kering per M²

Tabel 7 menunjukkan bahwa pemberian 100 kg SiO₂ dan 36 kg P₂O₅ per hektar memberikan peningkatan bobot gabah kering padi gogo tertinggi dibandingkan kombinasi perlakuan lain dengan peningkatan sebesar 117% dibandingkan tanpa pemberian silikat dan pupuk fosfat. Hal ini disebabkan adanya perbaikan pertumbuhan tanaman padi gogo selama fase vegetatif dan generatif yang dilihat dari meningkatnya tinggi tanaman, jumlah anakan maksimum, jumlah gabah per malai dan persentase gabah bernas per malai. Jumlah anakan yang banyak diiringi tingginya jumlah gabah per malai dan persentase gabah bernas akan meningkatkan bobot gabah kering per m². Arsyad (2001) menyatakan bahwa hasil panen sangat ditentukan oleh pertumbuhan tanaman. Pada umumnya

semakin baik pertumbuhan vegetatif tanaman, akan semakin baik pula pertumbuhan generatifnya yang dinilai dari hasil panen.

Penambahan silikat dan fosfat secara umum meningkatkan bobot gabah kering per m² dibanding tanpa silikat dan pupuk fosfat. Hal ini dikarenakan fosfor berperan penting dalam pembentukan, pengisian dan bobot gabah, sementara silikat berperan dalam meningkatkan fotosintesis tanaman sehingga pengisian biji berjalan lancar dan bobot gabah kering meningkat. Sutedjo (1994) menyatakan bahwa peranan fosfor bagi tanaman adalah mempercepat pembungaan, pemasakan buah dan biji serta meningkatkan produksi biji-bijian. Menurut Takahashi (1995) penambahan silikat pada tanaman padi dapat meningkatkan jumlah gabah per malai dan bobot gabah isi per rumpun.

Tabel 7. Pengaruh pemberian silikat dan pupuk fosfat terhadap bobot gabah kering per m² tanaman padi gogo pada Ultisol

Silikat (kg SiO ₂ /ha)	Pupuk Fosfat (kg P ₂ O ₅ /ha)				Rata-rata
	0	36	54	72	
	g / m ²				
0	207,47 a	316,20 def	306,13 def	241,27 abc	267,77 A
50	233,73 ab	340,20 ef	304,36 def	296,13 cdef	293,61 AB
75	262,93 abcd	356,53 fg	343,67 ef	345,27 ef	326,95 BC
100	260,67 abcd	450,00 h	407,93 gh	286,40 bcde	351,25 C
Rata-rata	241,20 A	365,73 C	340,37 BC	292,27 AB	
KK = 10 %					

Angka-angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada baris dan kolom serta angka-angka yang diikuti huruf besar yang sama pada baris atau kolom berbeda tidak nyata menurut Uji Duncan pada taraf 5%.

KESIMPULAN

Pemberian silikat dan pupuk fosfat meningkatkan pH dan P tersedia tanah setelah diberi perlakuan, tinggi tanaman, jumlah anakan maksimum dan bobot gabah kering per m². Pemberian silikat dan pupuk fosfat pada taraf 100 kg SiO₂ dan 36 kg P₂O₅ per hektar memberikan nilai tertinggi terhadap pH tanah, tinggi tanaman, jumlah anakan maksimum, persentase gabah bernas per malai dan bobot gabah kering per m² dibanding perlakuan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A.R. 2001. Pengaruh Olah Tanah Konservasi dan Pola Tanam terhadap Sifat Fisika Tanah Ultisol dan Hasil Jagung. *Jurnal Agronomi*, 8(2): 111-116.
- Barus, J. 2005. Respon Tanaman Padi Terhadap Pemupukan P pada Tingkat Status Hara P Tanah yang Berbeda. *Jurnal Akta Agrosia*, 8(2): 52-55.
- Foth, H.D. 1991. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 450 hal.
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Akademika Presindo. Jakarta. 286 hal.
- Herviyanti, Ahmad, F., Sofyani, R., Darmawan, Gusnidar, dan Saidi, A. 2012. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dari Ekstrak Batubara Muda (*Subbituminus*) dan Pupuk P terhadap Sifat Kimia Ultisol serta Produksi Tanaman Jagung. *Jurnal Solum* 9 (1): 15 – 24.
- Ismunadji, M., M. Syam, Yuswadi. 1989. Padi Buku 2. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 331 hal.
- Jumin, H. B. 1992. Ekologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologis. Jakarta. Rajawali Press. 162 hal.
- Ma, J.F. 2004. Role of Silicon in Enhancing The Resistance of Plant to Biotic and Abiotic Stress Soil. *Sci. Plant Nutr.* 50: 11-18.
- Makarim, A.K., E.Suhartatik, A., Kartohardjono. 2007. Silikon: Hara Penting pada Sistem Produksi Padi. *Iptek Tanaman Pangan* 2 (2) : 195-204.
- Manurung, S.O dan Ismunadji, M. 1988. Morfologi Dan Fisiologi Padi. Di dalam: Ismunadji M, Partohardjono S, Syam M, Widjono A, Editor. Padi Buku 1. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Hlm 55-102.
- Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition in Higher Plants. New York: Academic Press. 674p.
- Matichenkov, V. V. & D. V. Calvert. 2002. Silicon as a beneficial element for sugarcane. *Journal American Society of Sugarcane Technologist* 22 : 21- 30.
- Nugroho, B. 2009. Peningkatan Produksi Padi Gogo Dengan Aplikasi Silikat Dan Fosfat Serta Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskular Pada Ultisol. Tesis. Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Nursyamsi, D dan Suryadi, M.E. 2000. Pengaruh Drainase Terputus dan Pemupukan terhadap pH, Eh, dan Mn, pada Sawah Baru di Ultisol Bandar Abung (Lampung) dan Tapin (KalSel). *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 3 (2): 8 – 17.
- Nyakpa, M.Y. Lubis, A.M. Pulung, M.A. Amroh, A.G, Munawar, A. Hong, G.B dan N. Hakim. 1988. Kesuburan Tanah. Universitas Lampung, S Bandar Lampung. 294 hal.
- Prasetyo, B. H., H. Sosiawan, and S. Ritung. 2000. Soil of Pametikarata, East Sumba: Its Suitability and Constraints for Food Crop Development. *Indon. Journal. Agric. Sci.* 1(1): 1 – 9.
- Prasetyo dan Suriadikarta. 2006. Karakteristik, Potensi, Dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering Di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian* 25(2): 39-47.
- Pulung. 2007. Teknik Pemberian Pupuk Silikat dan Fosfat Serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Padi Gogo di Rumah Kaca. *Buletin Teknik Pertanian* 12(2): 63-65.
- Rout, G.R., S. Samantaray, P. 2001. Aluminium Toxicity in Plants: a Review. *Agronomie* 21: 3-21.
- Savant, N.K, Korndorfer, G.H, Datnoff, L.E and Snyder, G.H. 1999. Silicon Nutrition and Sugarcane Production: A Review. *Journal. Plant Nutr.* 22 (12):1853-1903.
- Soepardi, G. 1983. Sifat Dan Ciri Tanah. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor. 591 hal.
- Soekardi., M.W. Retno., dan Hikmatullah., 1993. Inventarisasi dan Karakterisasi Lahan Alang-alang. Prosiding Seminar Lahan Alang-alang. Bogor. Hal 1-18.
- Sudaryono. 2009. Tingkat Kesuburan Tanah Ultisol pada Lahan Pertambangan Batubara Sangatta, Kalimantan Timur. Peneliti Pusat Teknologi Lingkungan. Badan Pengkajian dan Penerapan

- Teknologi. *Jurnal Teknologi Lingkungan* 10 (3): 337 - 346.
- Surowinoto. 1983. Tanaman Padi Sawah. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 78 hal.
- Sutedjo, M, M. 1994. Pupuk dan Cara Pemupukan. PT. Rineka Cipta. Jakarta.173 hal.
- Takahashi, E. 1995. Uptake and Phhysiological Functions of Silica. p. 420 – 433. In Matsuo, T, K. Kumazawa, R. Ishii , K. Ishihara, and H. Hirata (Eds.). Science of Rice Plant, Volume Two, Physiology. Food and Agriculture Research Center, Tokkyo.
- Tisdale, S.L., W.L. Nelson, and J.D. Beaton. 1993. Soil Fertility and Fertilizers. Mac Millan Publishing Company. New York.Coilier Mac Millan, Publisher. London. 754 p.
- Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah. Penerbit Gava Media. Yogyakarta. 269 hal.
- Yukamgo, E dan N.W. Yuwono. 2007. Peran silikon sebagai unsur bermanfaat pada tebu. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 7(2): 103-116.
- Zahrah, S. 2010. Serapan Hara N, P, K dan Hasil Berbagai Varietas Tanaman Padi Sawah dengan Pemberian Amelioran Ion Cu, Zn, Fe pada Tanah Gambut. *jurnal natur Indonesia* 12(2): 102-108.

JURNAL AGROTEKNOLOGI

Journal of Agrotechnology

RESPON PADI GOGO (<i>Oryza sativa</i> L.) TERHADAP PEMBERIAN SILIKAT DAN PUPUK FOSFAT PADA TANAH ULTISOL (<i>Response of Upland Rice (Oryza sativa L.) on the Application of Silicate and Phosphate Fertilizer on Ultisol</i>) Zulputra, Wawan, Nelvia	1-10
PENDUGAAN HERITABILITAS DARI 15 GENOTIPE PEPAYA (<i>Carica papaya</i> L.) PADA DUA PERIODE MUSIM PANEN (<i>Heritability Estimation of 15 Genotypes of Papaya in two harvest periods</i>) Tri Budiyantri dan Sunyoto	11-14
SISTEM INTEGRASI PADI TERNAK UNTUK MEWUJUDKAN KEDAULATAN PANGAN (<i>Crop Livestock Systems Integration to Achieve Food Sovereignty</i>) Dini Yuliani	15-26
EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI PEKTIN DARI LIMBAH KULIT SEMANGKA MENGGUNAKAN EKSTRAK ENZIM <i>Aspergillus niger</i> (<i>Extraction and Characterization of Pectin from Watermelon Peel Using Pectin Degrading Enzyme of Aspergillus niger</i>) Zona Octarya dan Afni Ramadhani	27-32
PENGINDERAAN JAUH UNTUK ZONASI KERENTANAN RAWAN PANGAN BERDASARKAN KONDISI BIOFISIK LAHAN DI KABUPATEN PURWOREJO Prima Widayani	33-38
EVALUASI HIBRIDA DAN KEMAMPUAN DAYA GABUNG BEBERAPA GALUR INBRED JAGUNG DI LAHAN MASAM (<i>Hybrid Evaluation and combining ability of several maize inbred strains in acid soil</i>) P.K. Dewi Hayati, T. Prasetyo, dan A. Syarif	39-43