Dampak Pemberian Pupuk TSP dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Ketersediaan dan Serapan Fosfor Serta Pertumbuhan Tanaman Jagung Pada Tanah Inceptisol Kwala Bekala
The effect of Fertilizer TSP and Chicken Manure on Availability and Phosphorus Uptake and Growth of Maize on Soil Inceptisol Kwala Bekala,

Samuel T Z Purba, MMB Damanik, Kemala Sari Lubis*
Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155
*Corresponding author : kemalasari318@yahoo.co.id

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of TSP fertilizer application and manure of cattle as well as its interaction with the availability and P uptake and growth of maize (*Zea mays L.*) on soil Inceptisol Kwala Bekala. This research was done in gauze house, Soil Fertility Chemical Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Sumatera Utara. The design used in this study are set out in a randomized block design factorial consisting of two factors with three replications Factor I: TSP fertilizer (P) with 3 levels dose (ppm / 5 kg BTKO) ie: P₀ (0), P₁ (75), P₂ (150), and factor II: cow manure (S) with 4 levels dose(g / 5 kg BTKO), namely: A₀ (0), A₁ (25), A₂ (50) and A₃ (75).The results showed TSP fertilizer application significantly in improving P-available, and growth of corn plants. Chicken manure significant effect in increasing soil pH, C-organic, improving P-available, P-plant uptake and growth of corn plants. While the interaction between TSP fertilizer and Chicken manure had no significant in improving P-available, P-plant uptake and growth of corn plants.

Keywords: Chicken Manure, Fertilizer TSP, P-available soil, P plant uptake

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi pupuk TSP dan pupuk kandang Ayam serta interaksinya terhadap ketersediaan dan serapan P serta pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays L.*) pada tanah Inceptisol Kwala Bekala. Penelitian ini dilakukan di Rumah Kasa, Laboratorium Kimia Kesuburan Tanah, Fakultas pertanian, Universitas Sumatera Utara. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri dari 2 faktor dengan 3 ulangan Faktor I : pupuk TSP (P) dengan 3 taraf dosis (ppm/5 kg BTKO) yaitu : P₀ (0), P₁ (75), P₂ (150), dan Faktor II : pupuk kandang sapi (A) dengan 4 taraf dosis (g/5 kg BTKO) yaitu: A₀ (0), A₁ (25), A₂ (50) dan A₃ (75). Hasil penelitian menunjukkan pemberian pupuk TSP berpengaruh nyata dalam meningkatkan P-tersedia, dan pertumbuhan tanaman jagung. Pemberian pupuk kandang ayam berpengaruh nyata dalam meningkatkan pH tanah, C-organik, P tersedia, serapan P tanaman, dan pertumbuhan tanaman jagung. Sedangkan interaksi antara pupuk TSP dan pupuk kandang ayam tidak berpengaruh nyata dalam meningkatkan serapan P tanaman dan pertumbuhan tanaman jagung.

Kata Kunci : Pupuk Kandang Ayam, P-tersedia tanah, Pupuk TSP, Serapan P tanaman

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki total luasan lahan kering masam sebesar 102,8 juta ha, dengan ordo tanah terluas adalah Ultisols dan Inceptisols. Penyebaran kedua ordo terdapat di Sumatera, Kalimantan, dan Papua. Mulyani et al (2004) menyatakan total lahan kering masam di Indonesia yang berpotensi untuk lahan pertanian sebesar 55,9 juta ha dan di Sumatera Utara sendiri mencapai luasan 2,3 juta ha. Salah satu ordo tanah yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan adalah Inceptisols.

Jagung merupakan tanaman yang dapat dijadikan tanaman indikator karena tanaman jagung langsung menunjukkan secara visual defisiensi unsur hara pada tanah. Selain untuk konsumsi manusia jagung juga dapat dijadikan pakan ternak. Menurut BPS Provinsi Sumatera Utara (2015) hasil panen jagung di Sumatera Utara pada tahun 2015 mencapai 1.519.407 ton dengan luas panen sebesar 243.772 ha.

Unsur fosfor merupakan unsur hara makro yang diperlukan oleh pertumbuhan tanaman dalam jumlah yang cukup besar. Menurut Hanafiah (2005), ketersediaan P dalam tanah dipengaruhi oleh bahan induk tanah, reaksi tanah (pH), C-organik tanah, dan tekstur tanah. Tanaman mengambil fosfor dari larutan tanah dalam bentuk ion orthofosfat primer ($H_2PO_4^-$), dan ion orthofosfat sekunder (HPO_4^{2-}). Karena ketersediaannya di dalam tanah, khususnya pada tanah masam yang terbatas sehingga perlu dilakukan upaya penambahan pupuk kimia P guna meningkatkan ketersediaan P di dalam tanah.

Jika dibandingkan dengan beberapa pupuk anorganik sumber P yang lain, pupuk TSP (Triple Super Posfat) memiliki kandungan P_2O_5 lebih tinggi, mencapai 43 - 45% sehingga lebih baik digunakan untuk meningkatkan unsur hara P pada tanah yang miskin unsur hara fosfat.

Pupuk kandang ayam merupakan pupuk kandang yang mudah didapat dan harganya juga tidak terlalu mahal di pasaran. Pupuk kandang ayam juga dapat meningkatkan bahan organik tanah dan kandungan C/N tanah, meningkatkan pH tanah dan memiliki kandungan unsur hara N dan P

yang lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang lainnya. Pupuk kandang ayam yang diambil dari peternakan ayam yang telah dianalisis dengan hasil analisis kandungan unsur hara N total, P_2O_5 , K_2O berturut-turut sebesar 1,72%, 14,85%, 6,34% diharapkan dapat memperbaiki sifat-sifat kimia tanah Inceptisol Kwala Bekala dan meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung.

Dari uraian di atas maka peneliti tertarik untuk mengaplikasikan pupuk TSP dan pupuk kandang ayam terhadap ketersediaan dan serapan fosfor pada tanah Inceptisol Kwala Bekala serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman jagung

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Rumah Kasa, Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara pada bulan Mei sampai bulan Agustus 2016. Bahan yang digunakan adalah benih jagung (*Zea mays* L.), contoh tanah Inceptisol Kwala Bekala Kecamatan Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang, pupuk TSP, pupuk kandang Ayam, serta bahan-bahan kimia yang digunakan untuk keperluan analisis tanah dan tanaman di laboratorium. Alat yang digunakan adalah cangkul, polybag, meteran, timbangan, dan alat-alat yang digunakan di laboratorium untuk analisis kimia tanah dan tanaman. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri dari 2 faktor dengan 3 ulangan Faktor I : pupuk TSP (P) dengan 3 taraf yaitu : P₁ (0 ppm P), P₂ (75 ppm P), P₃ (150 ppm P) dan Faktor II : pupuk kandang ayam (a) dengan 4 taraf yaitu : A₀ (0 ton/ha), A₁ (10 ton/ha), A₂ (20 ton/ ha), dan A₃ (30 ton/ha)

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

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fosfor Tersedia Tanah

Hasil uji beda rata-rata memperlihatkan bahwa aplikasi pupuk TSP dan pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap kandungan fosfor tersedia tanah, adapun interaksi pupuk TSP dengan pupuk kandang ayam tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan fosfor tersedia tanah. Pengaruh aplikasi pupuk TSP dan pupuk kandang ayam terhadap fosfor tersedia tanah dapat dilihat pada Tabel 1 yang menunjukkan bahwa aplikasi pupuk TSP pada taraf P₀ (kontrol) berbeda nyata dengan taraf lainnya (P₁, P₂). Namun aplikasi pupuk TSP pada taraf P₁ (1,91 gram/polybag) tidak berbeda nyata dengan taraf P₂ (3,82 gram/polybag). Aplikasi pupuk kandang ayam pada taraf A₀ (kontrol) tidak berbeda nyata dengan taraf A₁ (25 gram/polybag), namun berbeda nyata dengan taraf A₂ (50 gram/polybag) dan A₃ (75 gram/polybag). Adapun aplikasi pupuk kandang ayam pada taraf A₂ (50 gram/polybag) tidak berbeda nyata dengan taraf A₃ (75 gram/polybag).

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa aplikasi pupuk TSP berpengaruh nyata meningkatkan P-tersedia tanah hingga pada awal masa penanaman dimana P tersedia tertinggi terdapat pada aplikasi P₃ (412,23 ppm) dan terendah pada P₀ (233,45 ppm). Aplikasi pupuk kandang ayam juga berpengaruh nyata meningkatkan P-tersedia tanah dimana P tersedia tertinggi terdapat pada aplikasi A₂ (520,26 ppm) dan yang terendah

pada A₀ (100,70 ppm). Hal ini sesuai dengan penelitian Tufaila (2014) yang menyatakan bahwa setelah pemberian pupuk kandang ayam pada dosis 25 ton/ha terjadi peningkatan P dalam tanah yang paling tinggi sebesar 30,64 mg/100 g tanah

Adanya peningkatan P tersedia tanah disebabkan oleh pengaplikasian pupuk TSP yang memiliki kandungan P₂O₅ sebesar 46% yang terbuat dari campuran batuan fosfat dengan asam sulfat dan pengaplikasian pupuk kandang ayam yang memiliki kandungan P₂O₅ yang sangat tinggi. Hal ini sesuai dengan SNI (2005) yang menyatakan bahwa pupuk fosfat buatan berbentuk butiran (*granular*) yang dibuat dari batuan fosfat dengan campuran asam fosfat dengan asam sulfat yang komponen utamanya mengandung unsur hara fosfor berupa mono kalsium fosfat Ca(H₂PO₄) dan Nursyamsi, dkk (1995) yang menyatakan pemberian kotoran ayam dapat meningkatkan ketersediaan P tanah akibat pembentukan senyawa kompleks yang mengkelat logam Al dan Fe sehingga hara P lebih tersedia di tanah.

Peningkatan fosfor tersedia tanah pada tanah inceptisol kwala bekala terjadi akibat reaksi pada tanah. Hal ini sesuai dengan Winarso (2005) yang menyatakan Ketersediaan dari bentuk P di dalam tanah sangat erat hubungannya dengan pH tanah. Pada kebanyakan tanah, ketersediaan P maksimum dijumpai pada kisaran pH antara 5.5-7. Ketersediaan P akan menurun bila pH tanah 7.

Tabel 1. Rataan nilai P tersedia tanah pada beberapa dosis Pupuk TSP dan Pupuk Kandang Ayam pada Awal Penanaman / setelah inkubasi.

Perlakuan	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	Rataan
	(kontrol)	(10 ton/ha)	(20 ton/ha)	(30 ton/ha)	
	ppm				
P ₀ (kontrol)	16,17	84,76	452,59	380,28	233,45b
P ₁ (1,91g/polybag)	100,44	266,19	484,17	675,61	381,60a
P ₂ (3,82g/polybag)	185,48	367,63	624,00	471,80	412,23a
Rataan	100,70b	239,53b	520,26a	509,23a	342,43

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

Serapan P

Hasil uji beda rata-rata memperlihatkan bahwa aplikasi pupuk TSP dan interaksi pupuk TSP dengan pupuk kandang ayam tidak berpengaruh nyata terhadap nilai serapan P tanaman. Adapun aplikasi pupuk kandang ayam secara tunggal berpengaruh nyata terhadap nilai serapan P tanaman. Pengaruh aplikasi pupuk TSP dan pupuk kandang ayam terhadap serapan P dapat dilihat pada Tabel 2 yang menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang ayam pada taraf A₀ (kontrol) berbeda nyata dengan taraf lainnya (A₁, A₂, A₃), aplikasi pupuk kandang ayam pada taraf A₁ (25 gram/polybag) tidak berbeda nyata dengan taraf A₂ (50 gram/polybag). Namun berbeda nyata dengan taraf A₃ (75 gram/polybag), sedangkan aplikasi pupuk kandang ayam pada taraf A₂ (50 gram/polybag) tidak berbeda nyata dengan taraf A₃ (75 gram/polybag).

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam berpengaruh nyata dalam meningkatkan serapan P tanaman, dimana serapan P tertinggi terdapat pada aplikasi pupuk kandang ayam dengan taraf perlakuan A₃ (255,40 mg P/tanaman) dan terendah terdapat pada A₀ (58,64 mg P/tanaman).

Serapan P yang tinggi oleh tanaman dipengaruhi oleh kandungan unsur hara P tersedia pada tanah yang sangat tinggi, ketersediaan P yang tinggi pada tanah juga dipengaruhi oleh pH dan kandungan bahan organik, semakin pH tanah menuju netral maka logam berat seperti Al akan terkelat

sehingga unsur hara P tersedia bagi tanaman. Hal ini sesuai berdasarkan hasil penelitian Simangunsong (2006) bahwa perlakuan interaksi pemberian pupuk kandang ayam berbeda sangat nyata dalam meningkatkan serapan P, berat kering atas tanaman, berat kering bawah tanaman. Hal ini dikarenakan pupuk kandang ayam dapat memperbesar ketersediaan P tanah melalui dekomposisi yang menghasilkan asam organik di dalam tanah. Asam tersebut menghasilkan ion yang dapat memutuskan ikatan antara P dengan unsur Al, Fe dan Mn sehingga P menjadi tersedia.

Pemberian pupuk kandang ayam dengan waktu inkubasi selama 2 minggu sebelum tanam yang mengalami proses dekomposisi yang mampu meningkatkan pH tanah sehingga logam berat yang berikatan dengan unsur hara fosfor terlepas, membuat akar tanaman semakin banyak dan berkembang untuk dapat mengangkut unsur hara dalam tanah terutama unsur hara P dan air untuk pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan literatur Rasyid dan Inayanti (2010) mengatakan inkubasi kotoran ayam selama 2 minggu merupakan waktu terbaik dalam meningkatkan unsur hara dan Hasibuan (2013) yang menyatakan kombinasi pemberian kotoran ayam dan pupuk SP-36 dapat meningkatkan ketersediaan P tanah dan serapan P pada tanaman jagung dengan pemberian pupuk kandang ayam 30 ton/ha sebagai perlakuan terbaik,

Tabel 2. Rataan nilai serapan P tanaman pada beberapa dosis Pupuk TSP dan Pupuk Kandang Ayam pada Akhir Masa Vegetatif.

Perlakuan	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	Rataan
	(kontrol)	(10 ton/ha)	(20 ton/ha)	(30 ton/ha)	
mg/tanaman					
P ₀ (kontrol)	12,60	108,22	171,84	236,36	132,25
P ₁ (1,91g/polybag)	60,24	144,79	222,18	234,90	165,53
P ₂ (3,82g/polybag)	103,09	189,62	195,63	294,95	195,82
Rataan	58,64c	147,54b	196,55ab	255,40a	164,53

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

Bobot kering tajuk

Hasil uji beda rata-rata memperlihatkan bahwa aplikasi pupuk TSP dan pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap peningkatan bobot kering tajuk. Adapun interaksi pupuk TSP dengan pupuk kandang ayam tidak berpengaruh nyata terhadap peningkatan bobot kering tajuk. Pengaruh aplikasi pupuk TSP dan pupuk kandang ayam terhadap peningkatan bobot kering tajuk dapat dilihat pada Tabel 3 yang menunjukkan bahwa aplikasi pupuk TSP pada taraf P₀ (kontrol) tidak berbeda nyata dengan taraf P₁ (1,91 gram/polybag), namun berbeda nyata dengan taraf P₂ (3,82 gram/polybag). Aplikasi pupuk TSP pada taraf P₁ (1,91 gram/polybag) tidak berbeda nyata dengan taraf P₂ (3,82 gram/polybag). Aplikasi pupuk kandang ayam pada taraf A₀ (kontrol) berbeda nyata dengan taraf lainnya (A₁, A₂ dan A₃), aplikasi pupuk kandang ayam pada taraf A₁ (25 gram/polybag) berbeda nyata dengan taraf A₂ (50 gram/polybag), dan A₃ (75 gram/polybag) , sedangkan aplikasi pupuk kandang pada taraf A₂ (50 gram/polybag) tidak berbeda nyata dengan taraf A₃ (75 gram /polybag).

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa aplikasi pupuk TSP berpengaruh nyata meningkatkan bobot kering tajuk tanaman jagung hingga akhir masa vegetatif dimana bobot kering tajuk tanaman jagung tertinggi terdapat pada aplikasi pupuk TSP pada taraf perlakuan P₂ (58,7 g) dan terendah pada taraf

perlakuan P₀ (42,3 g). Aplikasi pupuk kandang ayam juga berpengaruh nyata dalam meningkatkan bobot kering tajuk tanaman jagung. Bobot kering tanaman jagung yang tertinggi terdapat pada aplikasi pupuk kandang ayam pada taraf perlakuan A₃ (67,3 g) dan yang terendah pada perlakuan A₀ (21,9g) .

Peningkatan bobot kering tanaman jagung terjadi akibat tercukupinya unsur hara makro maupun mikro yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhannya. Hal ini sesuai dengan literatur Winarso (2005) yang menyatakan bahwa Peranan unsur P ini penting dalam proses fotosintesis, respirasi, dan perkembangan sel tanaman sehingga membantu dalam merangsang pertumbuhan akar, pertumbuhan tajuk tanaman, dan penambahan tinggi tanaman.

Peningkatan bobot kering tajuk tanaman jagung terjadi karena aplikasi pupuk kandang ayam yang mampu meningkatkan pH tanah , C-organik tanah serta unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhannya sehingga bobot tanaman meningkat .Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Nariratih (2013) yang menyatakan bahwa Pemberian pupuk kandang kotoran ayam memiliki nilai bobot kering tanaman tertinggi dibandingkan bahan organik lain dikarenakan sifatnya yang mudah terdekomposisi sehingga dapat menyediakan unsur hara lebih cepat untuk pertumbuhan tanaman.

Tabel 3. Rataan nilai bobot kering tajuk pada beberapa dosis Pupuk TSP dan Pupuk Kandang Ayam pada akhir masa vegetatif

Perlakuan	A ₀ (kontrol)	A ₁ (10 ton/ha)	A ₂ (20 ton/ha)	A ₃ (30 ton/ha)	Rataan
	g				
P ₀ (kontrol)	5,8	42,1	63,1	58,3	42,3b
P ₁ (1,91g/polybag)	24,2	42,4	69,6	69,1	51,3ab
P ₂ (3,82g/polybag)	35,9	63,6	60,9	74,7	58,7a
Rataan	21,9c	49,3b	64,5a	67,3a	50,8

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

SIMPULAN

Aplikasi pupuk TSP pada dosis 3,82 g/polybag meningkatkan fosfor tersedia tanah sebesar 169,31 ppm, dan pertumbuhan tanaman jagung di tanah Inceptisol Kwala Bekala. Aplikasi pupuk kandang ayam pada dosis 20 ton/ha meningkatkan pH tanah, kandungan karbon organik tanah, fosfat tersedia tanah sebesar 436,42 ppm, serapan P sebesar 159,24 mg/tanaman dan pertumbuhan tanaman jagung di tanah Inceptisol Kwala Bekala. Interaksi aplikasi pupuk TSP dan pupuk kandang ayam tidak berpengaruh nyata namun meningkatkan ketersediaan dan serapan P serta pertumbuhan tanaman jagung di tanah Inceptisol Kwala Bekala.

SARAN

Untuk pupuk TSP perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui dosis yang sesuai untuk serapan P serta pertumbuhan tanaman jagung pada tanah Inceptisol Kwala Bekala.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS Provinsi Sumatera Utara. 2016. Tabel Luas Panen, Produksi dan rata – rata Produksi Jagung 2003 – 2015. Medan.
- Hanafiah, K.A. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hasibuan, S.Y. 2013. Aplikasi pupuk SP-36 dan kotoran ayam terhadap ketersediaan dan serapan fosfor serta pertumbuhan tanaman Jagung pada tanah Ultisol Kwala Bekala. *Skripsi*. Fakultas Pertanian USU, Medan.
- Mulyani, A., Hikmatullah, dan H. Subagyo. 2004. Karakteristik dan potensi tanah masam lahan kering di Indonesia. hlm. 1-32 *dalam* Prosiding Simposium Nasional Pendayagunaan Tanah Masam. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Nariratih, I. 2013. Ketersediaan Nitrogen Pada Tiga Jenis Tanah Akibat Pemberian Tiga Bahan Organik Dan Serapannya Pada Tanaman Jagung. *J.Agroekoteknologi*. 3 (1): 479-488.
- Nursyamsi, D. O. Supardi, D. Erfandi, Sholeh dan I. P. G. Wijaya Adhi. 1995. Penggunaan Bahan Organik, Pupuk P dan K untuk Meningkatkan Produktivitas Tanah Podsolik (Typic Kandudilt). Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Rasyid, B dan A.S. Inayanti. 2010. Pengaruh kapur, pupuk kandang, dan superfosfat-36 terhadap dinamika jerapan fosfor pada tanah Oxisol. *J.Agrisistem*. 6 (1): 23-34.
- Simangunsong, S. A. 2006. Pengaruh Pemberian Berbagai MVA dan Pupuk Kandang Ayam pada Tanaman Tembakau Deli Terhadap Serapan P dan Pertumbuhan di Tanah Inceptisol Sampali. Tesis. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Tufaila, M. 2014. Aplikasi Kompos Kotoran Ayam Untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Mentimun (*cucumis sativus* l.) di Tanah Masam. *J.AGROTEKNOS*. 4 (2): 119-126.
- Winarso, S. 2005. Kesuburan tanah. Gava Media, Yogyakarta.