

PENGARUH PEMBERIAN KOMPOS ELA SAGU DAN PUPUK ABG BUNGA-BUAH TERHADAP P-TERSEDIA, SERAPAN-P, SERTA PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) PADA INCEPTISOLS

E. Kaya

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura Ambon

Abstract

The aim of this study was to determine the effect of compost application and ABG fertilizer (fruit and flower) on soil pH, availability and absorption of phosphorus, and growth of maize (*Zea mays* L.) in an Inceptisol. The study was conducted at a green house of Agricultural Faculty of Pattimura University by employing a completely randomized block design with three replicates. The treatments consisted of two factors: I sagu compost (0, 25, and 50 g/pot) and ABG fertilizer (0, 1, 2 mL/L of water). The results showed that application of sagu compost and ABG fertilizer separately increased soil pH, availability of phosphorus, absorption of P and diameter size of maize. Mixing application of sagu compost and ABG fertilizer increased plant height of maize from 54,23 cm to 104,57 cm.

Key words: sagu compost, Inceptisol, ABG fertilizer

Pendahuluan

Tanah Inceptisol di Indonesia sekitar 70,52 juta ha wilayah daratan Indonesia, khususnya di empat pulau besar yaitu Sumatera (17,561 juta ha), Irian Jaya (15,485 juta ha), Kalimantan (14,903 juta ha) dan Sulawesi (9,186 juta ha) (Puslittanak, 2000). Luas sebaran Inceptisol di Maluku sekitar 0,331 juta ha. Inceptisol mempunyai solum tanah yang tebal sampai sangat tebal dengan tingkat kesuburan yang rendah sampai sedang (Sarif, 1993). Oleh karena itu untuk meningkatkan produktivitas tanah diperlukan pengelolaan yang baik seperti pemupukan dan pengapuran serta pengolahan tanah yang baik agar lebih produktif (Kartasapoetra *et al.*, 2009). Pemberian pupuk buatan ke dalam tanah tidak cukup untuk meningkatkan kesuburan tanah karena

hanya dapat menyediakan unsur hara di dalam tanah, tetapi bila diberi secara terus-menerus menyebabkan ketidakseimbangan unsur hara di dalam tanah, karena kelebihan suatu unsur di dalam tanah bisa menekan pengambilan unsur hara lain oleh tanaman. Oleh karena itu pemberian pupuk buatan perlu diikuti dengan pemberian pupuk organik (bahan organik).

Secara umum pemberian bahan organik dapat meningkatkan kesuburan tanah yaitu menambah hara, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation, menambah kemampuan tanah menahan air, dan meningkatkan kegiatan biologi tanah. Pada tanah-tanah masam, pemberian bahan organik dapat meningkatkan pH tanah (menetralkan Al dengan membentuk kompleks Al-organik), meningkatkan ketersediaan unsur mikro misalnya melalui khelat unsur mikro

dengan bahan organik (Hardjowigeno, 2007). Berdasarkan hasil penelitian Iyamuremye (1995). bahan organik juga mempengaruhi P-organik tanah. Bahan organik yang diberikan ke tanah akan mengalami proses dekomposisi yang menghasilkan asam-asam organik seperti asam malat, asam sitrat, asam suksinat, asam format dan asam asetat. Asam organik tersebut kemudian bereaksi dengan oksida dan hidroksida aluminium dan besi hidroksida sehingga menurunkan kapasitas adsorpsi fosfat maksimal tanah dan energi ikatan fosfat, serta meningkatkan ketersediaan fosfor. Hasil penelitian Kaya (2003) menunjukkan bahwa pemberian pupuk fosfat bersama-sama amelioran (kapur dan pupuk kandang sapi) dapat memperbaiki kesuburan tanah masam Typic Dystrudepts Sukabumi melalui penurunan kandungan Al-dd tanah dan peningkatan pH tanah, sehingga menyebabkan penurunan retensi P, adsorpsi P maksimum, senyawa Al-P, Fe-P dan RS-P, serta meningkatkan kandungan P-total dan senyawa Ca-P sehingga meningkatkan ketersediaan hara P tanah, serapan P tanaman, efisiensi pemupukan P dan hasil jagung.

Kompos ela sagu dan pupuk ABG-Bunga dan Buah merupakan bahan organik dan pupuk organik yang banyak dijumpai di wilayah Batu Badiri. Namun demikian, informasi tentang manfaat kompos ela sagu dan pupuk ABG tersebut untuk perbaikan kesuburan tanah masih sangat terbatas. Kompos ela sagu adalah hasil fermentasi dari bahan ela sagu (limbah olahan sagu), kotoran sapi, dan lamtoro yang diberi larutan biakan mikroorganisme (ABG Degra). Pupuk ABG selain memperbaiki kesuburan tanah juga merangsang pertumbuhan akar, pembungaan dan pembuahan. Komposisi kimia dari pupuk organik ini adalah: 7% C-org; 7% N; 8% P₂O₅; 10% K₂O; 1% CaO; 0,8% MgO; 1% S, unsur hara mikro (B, Fe,

Zn, Mn, Mo, Cu dan Cl), asam amino, dan senyawa bioaktif (Auksin, Sitokinin, Giberellin) dan mikroba menguntungkan bagi tanaman.

Makalah ini melaporkan hasil penelitian tentang pengaruh aplikasi kompos sagu dan pupuk ABG terhadap pH tanah, ketersediaan dan serapan fosfor, serta pertumbuhan tanaman jagung pada Inceptisol.

Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian pot yang dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Pattimura Ambon, berlangsung mulai dari bulan September 2009–Januari 2010. Inceptisol yang dipakai dalam penelitian ini berasal dari lokasi Batu Badiri. Berdasarkan hasil analisis tanah awal (Laboratorium Kimia Tanah Ballitan Bogor, 2010), jenis tanah ini mempunyai reaksi tanah sangat masam (pH 4,3), Corganik 1.08% (rendah), N-total 0.09% (sangat rendah), ratio C/N 12 (sedang), P dan K total masing-masing 12 dan 14 mg/100 g (rendah), P dan K tersedia masing-masing 5 (sangat rendah) dan 113 ppm (tinggi), basa-basa dapat ditukar (Ca-dd, Mg-dd, K-dd dan Na-dd) masing-masing: 1,40, 0,88, 0,22 dan 0,07 cmol/kg berkisar dari sangat rendah-rendah, KTK 7.94 cmol/kg (rendah), serta KB 32.0% (rendah). Kemasaman dapat ditukar (Al³⁺ dan H⁺) masing-masing 1,05 dan 0,17 cmol/kg, tekstur tanah lempung berpasir.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: cangkul, parang, sekop, hiter, timbangan digital, alat-alat laboratorium yang digunakan untuk analisis tanah dan tanaman, tanah Inceptisol, ela sagu, kotoran sapi, gula pasir, lamtoro, larutan biakan EM-4, pupuk organik (ABG Bunga-Buah), ABG Degra (aktivator kompos), benih jagung Varietas Hibrida CPI-2, serta bahan-bahan kimia analisis tanah dan tanaman di laboratorium.

Penelitian dirancang menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial 3 x 3 dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah kompos ela sagu (B) yang terdiri atas tiga taraf, yaitu B₀ tanpa kompos ela sagu; B₁ 5 (25 g/pot); dan B₂ 10 t/ha (50 g/pot). Faktor kedua adalah pupuk organik ABG Bunga dan Buah (A) yang terdiri atas tiga taraf, yaitu A₀ tanpa pupuk ABG BB; A₁ 1 mL/L air/tanaman; dan A₂ 2 mL/L air/tanaman. Pengamatan meliputi: pH tanah, P-tersedia, dan serapan-P, serta pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman dan diameter batang) dilakukan setelah tanaman mencapai fase vegetatif akhir (49 hari) setelah tanam. Pengambilan sampel tanah dilakukan untuk menganalisis pH H₂O dan P

tersedia, sedangkan pengambilan sampel tanaman jagung dilakukan untuk menganalisis serapan P.

Hasil dan Pembahasan

Reaksi tanah (pH tanah)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian kompos ela sagu dan pupuk organik ABG Bunga dan Buah (ABG BB) secara mandiri berpengaruh nyata, sedangkan interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap perubahan pH tanah. Pemberian kompos ela sagu maupun pupuk organik ABG Bunga dan Buah meningkatkan pH tanah (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh kompos ela sagu dan pupuk ABG BB terhadap pH tanah Inceptisol

Dosis kompos ela sagu (B)	pH-tanah	Dosis pupuk ABG BB (P)	pH-tanah
B ₀ (0 t/ha)	5,86 a	P ₀ (0 mL/L air/tanaman)	5,90 a
B ₁ (5 t/ha)	6,23 a	P ₁ (1 mL/L air/tanaman)	6,29 a
B ₂ (10 t/ha)	6,68 ba	P ₂ (2 mL/L air/tanaman)	6,67 ba
B ₃ (15 t/ha)	7,18 b	P ₃ (3 mL/L air/tanaman)	7,09 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada BNT taraf 5% (W_b = 0.508, W_p = 0.508).

Dosis yang terbaik dalam meningkatkan pH tanah baik pupuk kompos ela sagu maupun pupuk ABG BB, yaitu B₃ (15 t/ha) dan P₃ (3 mL/L air/tanaman) masing-masing meningkat dari 5,86–7,18 atau 18,29% dan 5,90–7,09 atau 16,75%. Pemberian kompos ela sagu bersama-sama dengan pupuk ABG BB tidak berpengaruh nyata dalam meningkatkan pH tanah, tapi ada kelihatan peningkatan pH tanah dari pH 5.9 tanpa perlakuan menjadi nilai pH tanah 7.72 pada perlakuan kompos ela sagu 15 t/ha bersama-sama dengan pupuk ABG BB 3 mL/L air/tanaman. Meningkatnya pH tanah akibat pemberian kompos ela sagu dan pupuk ABG karena akibat reaksi lingkaran *ligand* antara asam-asam organik dengan gugus hidroksil dari Fe dan Al yang dibebaskan ion OH⁻ (Hue, 1992).

Disamping itu, elektron yang berasal dari dekomposisi bahan organik dapat menetralkan sejumlah muatan positif yang ada dalam sistem koloid (Yu, 1989).

Fosfor (P) tersedia

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian kompos ela sagu, pupuk ABG BB maupun interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap fosfor (P) tersedia tanah. Pada Tabel 2 terlihat bahwa perlakuan kompos ela sagu 10 t/ha berbeda nyata dengan tanpa maupun diberi kompos ela sagu 5 t/ha bila diberi bersama-sama dengan pupuk ABG BB 2 mL/L air, 1 mL/L air maupun tanpa pupuk ABG BB berpengaruh nyata dengan tanpa pupuk dalam meningkatkan P-tersedia tanah. Sebaliknya perlakuan pupuk

ABG BB 2 mL/L air berbeda dengan tanpa diberi pupuk, sedangkan tidak berbeda dengan bila diberi pupuk ABG BB 1 mL/L air bila diberi bersama-sama dengan kompos ela sagu 10 t/ha maupun

tanpa kompos dalam meningkatkan P-tersedia tanah. Ketersediaan P tanah tertinggi (28.87 ppm) diperoleh perlakuan kompos ela sagu 5 t/ha bersama-sama dengan diberi pupuk ABG BB 2 mL/L air.

Tabel 2. Pengaruh kompos ela sagu dan pupuk ABG BB terhadap P-tersedia tanah Inceptisol

Kompos ela sagu (t/ha)	Pupuk ABG Bunga dan Buah (mL/L air/tanaman) (cm)		
	A ₀ (0,0)	A ₁ (1,0)	A ₂ (2,0)
B ₀ (0,0)	6,93 a A	17,22 a B	17,33 a B
B ₁ (5,0)	22,07 b A	22,40 b A	22,67 b A
B ₂ (10,0)	27,63 c A	28,03 c AB	28,87 c B

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada BNT taraf 5% (Wk x p = 0.87)

Berkaitan dengan ketersediaan P, Dekomposisi bahan organik menghasilkan asam-asam organik yang akan bereaksi dengan oksida dan hidroksida membentuk senyawa kompleks organik sehingga menurunkan kapasitas adsorpsi P dan meningkatkan ketersediaan P (Kaya, 2003). Selain itu pemberian pupuk ABG BB dalam dosis makin tinggi juga mampu menyediakan fosfat tersedia dalam tanah, karena di dalam pupuk ABG BB mengandung unsur P yang tinggi (8%) yang dapat tersedia di dalam tanah bila terjadi mineralisasi di dalam tanah.

Serapan fosfor (P)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian kompos ela sagu dan pupuk ABG BB secara mandiri berpengaruh nyata, namun interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata dalam meningkatkan serapan fosfor tanaman. Pemberian kompos ela sagu dosis 10 t/ha berbeda nyata dengan tanpa kompos, tetapi tidak berbeda dengan diberi kompos ela sagu 5 t/ha dalam meningkatkan serapan P tanaman jagung (Tabel 3). Serapan P tanaman tertinggi (0,1%) dijumpai pada perlakuan kompos 10 t/ha

sebesar 0,1%. Pemberian pupuk ABG BB dosis 2 mL/L air juga berbeda nyata dengan tanpa diberi pupuk dan diberi pupuk ABG 1 mL/L air dalam meningkatkan serapan P tanaman jagung. Serapan P tanaman tertinggi (0,11%) dijumpai pada perlakuan pupuk ABG BB 3 mL/L air. Bahan organik (kompos ela sagu) sebagai bahan pemasok berbagai unsur hara sebagai hasil dari proses dekomposisi berupa karbohidrat, protein, asam amino, lemak, lilin dan asam-asam organik dengan bobot atom ringan yang cepat dimanfaatkan oleh mikroorganisme tanah dan juga tersedia sebagai hara bagi tanaman (Simpson, 1986). Ketersediaan P di dalam tanah meningkat bila diberi pupuk ABG BB karena pupuk ABG BB mengandung P yang cukup tinggi sekitar 8% yang tersedia bila mengalami proses mineralisasi.

Pertumbuhan tanaman jagung

Tinggi tanaman

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian kompos ela sagu, pupuk ABG BB, maupun interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman

jagung. Pemberian kompos ela sagu dosis 10 t/ha berbeda nyata dengan tanpa kompos dan diberi kompos ela sagu 5 t/ha bila tanpa pupuk ABG BB (Tabel 4).

Tabel 3. Serapan P tanaman bila diberi kompos ela sagu dan pupuk ABG BB pada tanah Inceptisol

Dosis kompos ela sagu (B)	Serapan-P (%)	Dosis pupuk ABG BB (A)	Serapan-P (%)
B ₀ (0 t/ha)	0,08 a	A ₀ (0 mL/L air/tanaman)	0,07 a
B ₁ (5 t/ha)	0,09 b	A ₁ (1 mL/L air/tanaman)	0,09 b
B ₂ (10 t/ha)	0,10 b	A ₂ (2 mL/L air/tanaman)	0,11 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada BNT taraf 5% ($W_b = 0.0128$, $W_p = 0.0128$)

Tetapi bila diberi bersama-sama pupuk ABG 2 mL/L air maka berbeda dengan tanpa kompos dan tidak berbeda bila diberi kompos 5 t/ha dalam meningkatkan tinggi tanaman. Sebaliknya pemberian pupuk ABG BB dosis 2 mL/L air berbeda dengan tanpa dan diberi pupuk ABG BB 1 mL/L air bila diberi bersama-sama dengan kompos ela sagu 10 t/ha. Tanaman jagung tertinggi (104,76 cm) dijumpai pada perlakuan kompos ela sagu 10 t/ha bersama-sama dengan pupuk ABG BB 2 mL/L air. Meningkatnya tinggi tanaman

akibat pemberian kompos ela sagu dan pupuk ABG BB terkait dengan meningkatnya ketersediaan fosfor dalam tanah dan serapan fosfor oleh tanaman (Tabel 2 dan 3). Unsur fosfor sebagai sumber energi yang membantu tanaman dalam perkembangan fase vegetatif. Selain itu dalam kedua bahan organik ini, selain unsur hara makro N, P, dan K, juga ada unsur hara mikro Fe, Zn yang tersedia dan diserap oleh tanaman untuk pertumbuhan vegetatif tanaman.

Tabel 4. Pengaruh kompos ela sagu dan pupuk ABG BB terhadap tinggi tanaman jagung

Kompos ela sagu (t/ha)	Pupuk ABG Bunga dan Buah (mL/L air/tanaman) (cm)		
	A ₀ (0,0)	A ₁ (1,0)	A ₂ (2,0)
B ₀ (0,0)	54,23 a A	81,86a B	92,80a C
B ₁ (5,0)	65,33 b A	96,06 b B	98,50 ab
B ₂ (10,0)	76,63 c A	81,47 a A	104,57 b B

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada BNT taraf 5% ($W_k \times p = 9.49$).

Diameter batang

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian kompos ela sagu dan pupuk ABG BB secara mandiri berpengaruh nyata, sedangkan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang jagung. Pemberian kompos ela sagu dosis 10 t/ha

berbeda nyata dengan tanpa kompos dan diberi kompos ela sagu 5 t/ha dalam meningkatkan diameter batang jagung (Tabel 5). Pemberian pupuk ABG BB dosis 2 mL/L air juga berbeda nyata dengan tanpa dan diberi pupuk ABG 1 mL/L air dalam meningkatkan diameter batang jagung. Diameter batang jagung tertinggi (8,33 mm) diperoleh perlakuan

pupuk ABG BB 2 mL/L air. Peningkatan tinggi tanaman dan diameter batang akibat pemberian kompos ela sagu dan pupuk fosfat terjadi karena kompos ela sagu dan

pupuk fosfat dapat menyediakan unsur hara makro dan mikro dalam jumlah yang cukup seimbang bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Tabel 5. Pengaruh kompos ela sagu dan pupuk ABG BB terhadap diameter batang jagung

Dosis kompos ela sagu (B)	Diameter batang	Dosis pupuk ABG BB (A)	Diameter batang
B ₀ (0 t/ha)	4,33 a	A ₀ (0 mL/L air/tanaman)	2,77 a
B ₁ (5 t/ha)	5,00 a	A ₁ (1 mL/L air/tanaman)	5,00 b
B ₂ (10 t/ha)	6,77 b	A ₂ (2 mL/L air/tanaman)	8,33 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada BNT taraf 5% ($W_b = 0.93$, $W_p = 0.93$)

Hadisuwito (2007) menyatakan bahwa fungsi N adalah membentuk protein dan klorofil, P berfungsi sebagai sumber energi yang membantu tanaman dalam perkembangan fase vegetatif, Ca berfungsi untuk mengaktifkan pembentukan bulu-bulu akar dan menguatkan batang, K berfungsi dalam pembentukan protein dan karbohidrat, dan S membantu dalam pembentukan asam amino, dan proses pertumbuhan lainnya.

Kesimpulan

Pemberian kompos ela sagu bersama-sama dengan pupuk ABG BB meningkatkan tinggi tanaman jagung, sedangkan pemberian kompos ela sagu dan pupuk ABG BB secara mandiri meningkatkan pH dan P tersedia tanah, serapan P dan diameter batang jagung, kombinasi dosis terbaik adalah kompos ela sagu 10 t/ha dan pupuk organik ABG BB 2 mL/L air dalam meningkatkan tinggi tanaman jagung sebesar 104,57 cm.

Daftar Pustaka

Hadisuwito, S. 2007. Membuat Pupuk Kompos Cair. Penerbit Agromedia Pustaka. Jakarta.
Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu Tanah. Penerbit Akademik Pressindo. Jakarta.

Hue, N. V. 1992. Correcting soil Acidity of a Highly Weathered Ultisols With Chicken Manures and Sewage Sludge. *Communication Soil Science and Plant Analysis* 23,241-264.

Iyamuremye, F. 1995. Effects of Organic and Inorganic Soil Amendments on Phosphorus Sorption. Dissertation. Oregon State University. P. 154.

Kartasapoetra, A. G., Sutedjo, M.M. dan Kartasapoetra, G. 2000. Teknologi Konservasi Tanah dan Air. PT. Rineka Cipta. Jakarta.

Kaya, E. 2003. Perilaku P Dalam Tanah, Serapan P dan Hasil Jagung (*Zea mays* L) Akibat Pemberian Pupuk Fosfat Dengan Ameliorant Pada Typic Dystrudepts (disertasi). Universitas Padjadjaran. Bandung. (tidak dipublikasikan).

Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 2000. Atlas Sumber Daya Tanah Eksplorasi Indonesia, Skala 1:1.000.000. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Bogor.

Sanchez, P. A. 1992. Properties and Management Of Soil In The Tropic. Jhon Willey and son, Inc, New York.

Sarief, E. S. 1993. Ilmu Tanah Pertanian. Cetakan Ketiga. Pustaka Buana. Bandung.

Simpson, K. 1986. Fertilizers and Manures. Longman Inc. New York.

Yu, T. R. 1989. Use of Organik Matter Manure on Upland Acid Soils in China. P.56-67. In E.T. Craswell and E. Pushparajah (ed). ACIAR, Canberra.