

## KETERSEDIAAN FOSFAT, SERAPAN FOSFAT DAN HASIL TANAMAN JAGUNG AKIBAT PEMBERIAN BOKASHI ELA SAGU DENGAN PUPUK FOSFAT PADA INCEPTISOLS

M. La Habi

Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Pattimura,  
Jl. Ir. M. Putuhena Kampus, Poka Ambon. E-mail: monajihan@yahoo.co.id

---

### Abstract

The aim of this research was to determine the P-availability, P-uptake and maize yield due to applied sago pith waste bokashi with phosphate fertilizer on Inceptisols. This research was conducted in the in the greenhouse at the Faculty of Agriculture, Brawijaya University. The experimental design was completely randomized factorial design with two factors. The first factor was sago pith waste bokashi and the second factor was phosphate fertilizer (SP-36). The results showed that the sago pith waste bokashi combined with fosfat fertilizer increased soil pH, P availability in soil and dry grains yield of maize, meanwhile the sago pith waste bokashi and fosfat fertilizer individually increased P-uptake of plant. The best dose of the sago pith waste bokashi was 80 t/ha and fosfat fertiizer was 240 kg P/ha effectively increased dry grains yield of maize that was equal to 7,85 t/ha.

*Key words: Sago pith waste, phosphate fertiizer, Inceptisols, maize*

---

### Pendahuluan

Semakin meningkatnya jumlah penduduk mengakibatkan semakin terbatasnya lahan pertanian yang subur karena lahan-lahan tersebut telah beralih fungsi menjadi lahan-lahan permukiman guna memenuhi kebutuhan perumahan bagi penduduk. Oleh karena itu perluasan lahan pertanian guna mengupayakan peningkatan produksi pertanian diarahkan ke wilayah-wilayah tanah masam dan marginal yang sebagian besar terdiri atas Inceptisol.

Inceptisol merupakan tanah muda yang baru berkembang. Tanah ini biasanya memiliki tekstur yang beragam dari kasar hingga halus, dalam hal ini biasanya tergantung pada tingkat pelapukan bahan induknya. Bentuk wilayahnya beragam dari berombak sampai bergunung. Kesuburan tanahnya rendah, kedalaman efektifnya

beragam dari dangkal hingga dalam. Di dataran rendah pada umumnya tebal, sedangkan pada daerah lereng curam solumnya tipis. Pada tanah berlereng cocok untuk tanaman tahunan atau tanaman permanen untuk menjaga kelestarian tanah (Munir, 1996). Inceptisol memiliki tekstur berliat yang cenderung semakin berliat dengan dalamnya profil. Struktur tanahnya adalah remah sampai gumpal bersudut dengan konsistensi yang gembur di semua bagian profil tanah.

Kemasaman tanah sangat erat kaitannya dengan tingkat ketersediaan hara, terutama P, dimana pada berbagai tanah masam sebagian besar hara P yang ditambahkan ke dalam tanah akan mengalami proses transformasi menjadi bentuk-bentuk Al-P dan Fe-P. Bentuk-bentuk P tersebut relatif tidak larut dalam

tanah, dengan demikian ketersediaan hara P dalam tanah masam relatif rendah (Bates dan Lynch, 2001). Sanchez (1992) menambahkan bahwa fiksasi P kebanyakan terjadi pada tanah yang mempunyai derajat pH rendah dan berkadar Al dan atau Fe yang tinggi, seperti halnya pada tanah-tanah di daerah tropika yang kemampuan fiksasi hara P nya sangat tinggi.

Usaha yang sering dilakukan untuk meningkatkan ketersediaan hara P pada Inceptisol adalah dengan penambahan P dalam bentuk pupuk superfosfat. Penggunaan pupuk ini tidak efisien sebab hanya sekitar 10 sampai 30% dari P yang diberikan dapat tersedia, sedangkan sisanya 70% sampai 90% tidak tersedia untuk tanaman. Menurut Djokosudardjo (1972) untuk mencapai 50 ppm P dalam larutan tanah, tanah bereaksi masam membutuhkan pupuk P sebanyak 447 ppm. Ini berarti bahwa 89% P yang ditambahkan akan dijerap oleh tanah (Holford, 1997). Sanchez (1992) melaporkan bahwa setiap 1 meq Al<sub>td</sub> mampu mengikat P sebanyak 70 ppm dan semakin tinggi kadar oksida-oksida Al maka kapasitas tanah untuk memfiksasi P menjadi semakin besar pula.

Ditinjau dari aspek fisikokimia tanah, beberapa kendala yang umumnya ditemukan pada tanah masam seperti Ultisols, Oxisols, dan sebagian Inceptisols adalah: reaksi tanah (pH) yang masam yang disertai dengan keracunan Al, Fe, dan Mn; adsorpsi P tinggi; kapasitas tukar kation rendah; dan ketersediaan N, P, K, Ca, Mg, dan Mo relatif rendah. Pertumbuhan dan hasil jagung pada tanah demikian sangat bergantung pada tingkat pengelolaan tanah dan masukan yang diberikan.

Pada Inceptisols dengan kemasaman tinggi (pH < 5,2), cukup menghalangi produksi tanaman karena berhubungan dengan ketersediaan unsur hara dalam tanah. Di mana pada pH tanah rendah

akan menyebabkan tingginya kelarutan ion Al, Fe, dan Mn yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Salah satu upaya yang dilakukan untuk mengatasi kendala Inceptisols adalah dengan pemberian bahan organik. Hal ini disebabkan karena bahan organik dapat mengurangi fiksasi fosfat oleh oksida Al melalui pembentukan senyawa organo-kompleks (Sanchez, 1992). Dengan menurunnya daya fiksasi fosfat akan menurunkan kelarutan Al, sejalan dengan itu pH tanah akan meningkat, fosfat terbebas dan fosfat tersedia juga meningkat dalam larutan tanah. Selain itu bahan organik dapat memperbaiki struktur tanah melalui ikatan butir liat oleh senyawa organik.

Menurut Rusnetty (2000), dalam hasil penelitiannya menyatakan bahwa pemberian bahan organik (pupuk hijau, pupuk kandang, dan jerami) dapat meningkatkan pH tanah, P tersedia, N total, KTK, K<sub>dd</sub> dan menurunkan Al<sub>td</sub>, jerapan P, fraksi Al dan Fe dalam tanah, sehingga dapat meningkatkan kandungan P tanaman, pada akhirnya hasil tanaman juga turut meningkat.

Berhubungan dengan pemberian bahan organik untuk mengatasi kendala tanah-tanah masam, maka ela sagu dapat direkomendasikan sebagai salah satu sumber bahan organik yang selama ini belum banyak dimanfaatkan, padahal cukup banyak tersedia di kawasan Timur Indonesia, khususnya di Maluku. Ela sagu merupakan limbah sagu yang jika diolah menjadi bokashi, dapat berperan dalam meningkatkan produktivitas tanah dalam hal ini memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah.

Dari hasil penelitian Haryanto dan Pangloli (2004) dilaporkan bahwa, dalam 1 m<sup>3</sup> media ela sagu dapat menghasilkan sekitar 5,1 kg jamur, sedangkan media merang (sekam padi) hanya menghasilkan

2,7 kg jamur. Ela sagu bekas media tumbuh jamur yang telah lapuk (terdekomposisi) dapat digunakan sebagai pupuk. Selanjutnya hasil penelitian Matuleasy (2006), pemberian 1500 g lumpur laut per 5 kg tanah dan 100 g ela sagu per 5 kg tanah secara mandiri berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman. Pemberian ela sagu sampai 300 g per 5 kg tanah secara nyata dapat meningkatkan serapan P tanaman, walaupun untuk P tersedia tanah tidak berpengaruh nyata terhadap ketersediaan P tanah walaupun ada peningkatan dibandingkan tanpa perlakuan.

Salah satu usaha untuk meningkatkan P larutan tanah dan mengurangi kekahatan P adalah pemberian pupuk P. Namun demikian, pemberian pupuk P pada tanah masam seperti Inceptisols mengalami pelarutan dengan air tanah sehingga berubah menjadi larutan pupuk dan akan bereaksi dengan mineral liat dan oksida serta hidroksida aluminium dan besi yang menyebabkan perubahan kembali fosfat dari fase larutan ke bentuk-bentuk yang sukar larut seperti varisit dan strengit. Peristiwa ini dikenal dengan istilah fiksasi P atau retensi P. Oleh karena itu pemupukan P pada tanah-tanah masam perlu disertai dengan pemberian bahan amelioran diantaranya bahan organik. Dari hasil penelitian Sufardi (1999), mengemukakan bahwa pemberian kompos dan pupuk fosfat pada tanah Inceptisols dapat menaikkan pH tanah, P tersedia dalam tanah dan serapan P tanaman jagung.

Jagung merupakan komoditi pangan yang strategis dan menempati urutan kedua setelah padi. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik, Jakarta-Indonesia (2004), produktivitas jagung tahun 2004 (11.162.813 t) mengalami kenaikan sebesar 2,93% atau 276,371 t dibandingkan dengan produktivitas 2003 (10.886.442 t). Data yang diperoleh Dinas Pertanian Provinsi

Maluku untuk luas panen, rata-rata produksi jagung dari tahun 2001 sampai 2005 secara keseluruhan mengalami kenaikan masing-masing 4754 ha menjadi 6089 ha dan 1,55 t/ha menjadi 2,34 t/ha, namun untuk kota Ambon hanya 54 ha dengan rata-rata produksi 2,33 t/ha. Dari hasil statistik dapat dilihat bahwa kota Ambon merupakan sentra produksi terendah bila dibandingkan dengan wilayah Maluku lainnya. Dengan demikian, komoditas tersebut perlu dibandingkan untuk meningkatkan produksinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Fosfor tersedia, serapan fosfor, dan hasil tanaman jagung akibat perlakuan Bokashi Ela Sagu dan pupuk fosfat pada Inceptisol.

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang mulai bulan Desember 2010 sampai Maret 2011, sedangkan analisis tanah dan tanaman dilakukan di Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu polibag, karung, sekop, meteran, jangka sorong, alat-alat laboratorium yang digunakan untuk analisa tanah dan tanaman, Inceptisols, ela sagu, kotoran sapi, gula pasir, lamtoro, larutan biakan EM-4, benih jagung Varietas Hibrida CPI-2, pupuk urea (46% N), KCl (60% K<sub>2</sub>O), dan SP-36 (45% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), pestisida (Furadan 3G), air bebas ion, serta bahan-bahan kimia analisis tanah dan tanaman di laboratorium.

Penelitian dirancang menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) berpola faktorial 3 x 3 dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah Bokashi Ela sagu (ES) yang terdiri atas tiga taraf, yaitu ESo tanpa bokashi ela sagu, ES<sub>1</sub> 100 g/pot setara dengan 40 t/ha; dan ES<sub>2</sub> 200 g/pot setara dengan 80 t/ha. Faktor kedua adalah

pupuk SP-36 (P) yang terdiri atas tiga taraf, yaitu P<sub>0</sub> tanpa pupuk P; P<sub>1</sub> 1,908 g SP-36/pot setara dengan 120 kg P/ha; dan P<sub>2</sub> 3,816 g SP-36/pot setara dengan 240 kg P/ha. Percobaan dilaksanakan pada jenis Inceptisols. Sampel tanah diambil pada lapisan olah (0-20 cm) secara komposit kemudian dikeringkan. Tanah yang telah kering angin disaring dengan ayakan 2 mm, untuk menghilangkan bahan kasar. Sebelum diberi perlakuan, sampel tanah diambil untuk analisa tanah awal.

Jumlah pot percobaan adalah 27 buah sesuai kombinasi perlakuan, tetapi dikalikan dua sehingga total pot percobaan adalah 54 buah dengan rincian sebagai berikut: 27 pot yang ditanami jagung hanya sampai fase vegetatif akhir yaitu saat pembungaan dan 27 pot lain yang ditanami jagung sampai umur panen. Sebelum tanah dimasukkan ke pot-pot perlakuan, pot-pot diberi label sesuai kombinasi perlakuan dan volume pot diukur agar berat tanah untuk keseluruhan ember sama yaitu sebanyak 5 kg tanah per pot, Setelah tanah ditimbang kemudian dicampur dengan bokashi ela sagu sesuai dosis perlakuan, kemudian dimasukkan ke dalam pot-pot perlakuan tersebut dan diinkubasi selama 2 minggu. Selama masa inkubasi, tanah disiram agar tetap lembab. Tiga hari sebelum tanam setiap pot perlakuan yang berisi tanah diberi pupuk P sesuai dosis perlakuan, kemudian pupuk urea dan KCl sebagai pupuk dasar diberikan pada saat penanaman benih jagung. Benih jagung ditanam untuk tiap pot sebanyak 2 biji, setelah benih jagung tumbuh dan berumur 2 minggu, dilakukan penjarangan sehingga hanya terdapat satu tanaman per pot.

Untuk menjaga agar tanah tetap lembab, dilakukan penyiraman setiap pagi dan sore hari dengan menggunakan air bersih dan apabila tanaman diserang oleh hama dan penyakit digunakan pestisida (Dursban 200 EC). Pengamatan pH tanah,

P-tersedia, dan serapan-P dilakukan setelah tanaman mencapai fase vegetatif akhir (49 hari) setelah tanam. Pengambilan sample tanah dilakukan untuk menganalisis pH H<sub>2</sub>O dan Fosfor tersedia, sedangkan pengambilan sampel tanaman jagung dilakukan untuk menganalisis serapan P. Hasil (berat pipilan kering) jagung diukur pada saat umur panen.

## Hasil dan Pembahasan

### *pH tanah*

Secara mandiri baik bokashi ela sagu, pupuk fosfat, maupun interaksi antara bokashi ela sagu dengan pupuk fosfat berpengaruh nyata terhadap peningkatan pH tanah (Tabel 1). Pemberian bokashi ela sagu bersama-sama dengan pupuk fosfat dapat menaikkan kemasaman (pH) tanah lebih tinggi dari perlakuan tanpa pupuk fosfat. Perlakuan tanpa pupuk SP-36 (0 kg/ha) dengan diberi bokashi ela sagu baik perlakuan 40 t/ha maupun 80 t/ha berbeda nyata dengan tanpa diberi bokashi ela sagu. Perlakuan pupuk SP-36 baik 120 kg P/ha dan 240 kg P/ha tanpa perlakuan bokashi ela sagu maupun bila diberi bokashi ela sagu 40 t/ha dan 80 t/ha tidak berbeda nyata dalam menaikkan pH tanah, walaupun ada kenaikan. Sebaliknya pemberian pupuk SP-36 masing-masing dosis 120 dan 240 kg P/ha tanpa diberi bokashi ela sagu dapat menaikkan pH tanah sebesar 0.375, Bila diberi bokashi ela sagu 40 t/ha akan menurunkan pH tanah pada perlakuan 120 kg P/ha SP-36, kemudian naik lagi pada perlakuan 240 kg P/ha, kemudian bila diberi kompos ela sagu 80 t/ha akan menaikkan nilai pH tanah pada perlakuan 120 kg P/ha SP-36, tetapi bila diberi 240 kg P/ha dapat menurunkan nilai pH tanah walaupun tidak berbeda nyata.

Nilai pH tertinggi yaitu 6,075 terdapat pada kombinasi perlakuan bokashi ela sagu

80 t/ha dan pada pupuk fosfat 120 kg P/ha. Hal ini disebabkan senyawa-senyawa organik/asam humus yang bereaksi dengan logam Al dan Fe akibat pemberian bahan organik dapat membentuk khelat sehingga mengurangi kemampuan logam dalam mengikat P. Akibatnya Al, Fe, dan Mn dalam larutan tanah berkurang maka pH tanah naik. Ini ditunjang juga oleh pendapat Afif *et al.* (1993) yang mengemukakan bahwa terjadinya peningkatan pH tanah akibat pemberian pupuk P disebabkan karena adanya pelepasan sejumlah ion OH<sup>-</sup> ke dalam larutan akibat adsorpsi sebagian anion fosfat (H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>) oleh oksida hidrat Al dan Fe sehingga pH tanah meningkat. Selain itu ion Ca<sup>2+</sup> dalam pupuk tersebut akan menggantikan ion H<sup>+</sup> dan Al<sup>3+</sup> pada kompleks adsorpsi, maka konsentrasi ion H<sup>+</sup> dalam larutan berkurang dan konsentrasi ion-ion OH<sup>-</sup> naik (Radjagukguk, 1983).

Tabel 1. Kemasaman (pH) tanah yang diberi bokashi ela sagu dengan pupuk fosfat pada Inceptisols

Bokasi ela sagu (ES)	Pupuk fosfat (P) (Kg)		
	0	120	240
0	5,58 a A	5,94 a B	5,94 a B
40	6,01 b A	5,90 a A	6,00 a A
80	6,04 b A	6,08 a A	6,03 a A

Keterangan: Angka-angka yang ditandai dengan huruf yang berbeda ke arah setiap kolom (huruf kecil) dan ke arah baris (huruf besar) adalah nyata menurut uji BNT 5 %. ESo (0 t/ha); ES<sub>1</sub> (40 t/ha); ES<sub>2</sub> (80 t/ha); Po (0 kg/ha); P<sub>1</sub>(120 kg/ha); P<sub>2</sub>(240 kg/ha)

#### *P tersedia*

Secara mandiri baik bokashi ela sagu, pupuk fosfat, maupun interaksi antara bokashi ela sagu dengan pupuk fosfat berpengaruh nyata terhadap ketersediaan fosfat di dalam tanah (Tabel 2). pemberian

bokashi ela sagu bersama-sama dengan pupuk fosfat dapat meningkatkan P-tersedia tanah lebih tinggi dari perlakuan tanpa pupuk fosfat. Perlakuan tanpa pupuk SP-36 (0 kg/ha) maupun diberi pupuk SP-36 120 dan 240 kg P/ha bila diberi bokashi ela sagu baik perlakuan 40 t/ha maupun 80 t/ha berbeda nyata dengan tanpa diberi bokashi ela sagu dalam meningkatkan P-tersedia tanah. Perlakuan pupuk SP-36 baik 120 kg P/ha dan 240 kg P/ha tanpa perlakuan bokashi ela sagu maupun bila diberi bokashi ela sagu 40 t/ha dan 80 t/ha berbeda nyata dengan tanpa pupuk SP-36 dalam menaikkan P-tersedia tanah. Pemberian pupuk SP-36 masing-masing dosis 120 dan 240 kg P/ha tanpa diberi bokashi ela sagu dapat menaikkan P-tersedia tanah masing-masing sebesar 1,8 dan 3,367 ppm, demikian juga bila diberi bokashi ela sagu 40 t/ha akan menaikkan P-tersedia tanah sebesar 2,834 dan 6,0 ppm dan bila diberi bokashi ela sagu 80 t/ha dapat menaikkan P-tersedia tanah sebesar 3,1 dan 6,566 ppm.

Tabel 2. Kandungan P-tersedia tanah bila diberi bokashi ela sagu dengan pupuk fosfat pada Inceptisols

Bokasi ela sagu (ES)	Pupuk fosfat (P) (Kg/ha)		
	0	120	240
0	4,30 a A	6,10 a B	7,67 a C
40	7,73 b A	10,57 b B	13,73 b C
80	9,67 c A	12,77 c B	16,23 c C

Makin tinggi dosis bokashi ela sagu yang diberikan sejalan dengan penambahan dosis pupuk SP-36 ke dalam tanah, maka makin besar P-tersedia di dalam tanah. Pemberian bokashi ela sagu dapat meningkatkan ketersediaan P tanah, karena secara langsung dalam dekomposisi bahan organik dari bokashi ela sagu dapat membebaskan P ke dalam tanah.

Selain itu secara tidak langsung pemberian bokashi ela sagu dapat menurunkan Al-dd, kemasaman tanah, adsorpsi P maksimum, retensi P, serta fraksi-fraksi Al-P dan Fe-P, juga menurunkan permukaan aktif komponen tanah dalam mengikat P (Kaya, 2003). Hal ini ditunjang dengan penelitian Potter (1993), bahwa hasil dekomposisi bahan organik seperti pupuk kandang sapi menghasilkan asam-asam organik yang dapat mengkkelat aluminium (Al) dan besi (Fe) bebas, juga dapat melarutkan P dari ikatannya dengan aluminium (Al-P) dan besi (Fe-P). Selain itu makin tinggi pemberian pupuk fosfat dapat menyediakan fosfat dalam tanah, karena ion  $Ca^{2+}$  dalam pupuk fosfat akan menggantikan ion  $H^+$  dan  $Al^{3+}$  dan  $Fe^{3+}$  pada kompleks adsorpsi akibatnya konsentrasi ion  $H^+$  dalam larutan berkurang dan konsentrasi ion  $OH^-$  naik. Ion  $Al^{3+}$  dan  $Fe^{3+}$  dalam larutan tanah akan bereaksi dengan  $OH^-$  membentuk senyawa  $Al(OH)_3$  dan  $Fe(OH)_3$  yang sukar larut dan tidak ada kesempatan lagi bagi Al atau Fe untuk bereaksi dengan fosfat, sehingga kandungan Al-P atau Fe-P akan berkurang akibatnya fosfat akan bebas dan tersedia dalam larutan tanah (Kaya, 2003).

#### *Serapan-P oleh tanaman*

Secara mandiri baik bokashi ela sagu dan pupuk fosfat masing- masing memberikan pengaruh yang nyata terhadap serapan fosfat, namun interaksi antara bokashi ela sagu dengan pupuk fosfat tidak berpengaruh nyata terhadap serapan fosfat (Tabel 3). Pemberian bokashi ela sagu dan pupuk fosfat secara mandiri dapat meningkatkan serapan-P tanaman. Pemberian bokashi ela sagu dosis 80 t/ha berbeda nyata dengan tanpa diberi bokashi ela sagu maupun diberi bokashi ela sagu dosis 40 t/ha, dan pemberian bokashi ela sagu dosis 40 t/ha berbeda nyata dengan tanpa diberi bokashi ela sagu dalam meningkatkan serapan-P tanaman.

Pemberian bokashi ela sagu dosis 40 dan 80 t/ha dapat menaikkan serapan-P tanaman masing- masing sebesar 0,013 dan 0,042%. Serapan-P tertinggi terdapat pada perlakuan bokashi ela sagu dosis 80 t/ha yaitu 0,178%.

Tabel 3. Serapan fosfat tanaman jagung bila diberi bokashi ela sagu dengan pupuk fosfat pada Inceptisol

Bokasi ela sagu (ES)	Pupuk fosfat (P) (Kg/ha)			
	0	120	240	Rerata ela sagu
	..... (%).....			
0	0,11	0,14	0,17	0,14 a
40	0,12	0,15	0,17	0,15 b
80	0,15	0,19	0,20	0,18 c
Rerata Fosfat	0,13 a	0,16 b	0,18 b	

Demikian juga pemberian pupuk fosfat dosis 240 kg P/ha berbeda nyata dengan dosis 120 kg P/ha dan tanpa diberi pupuk fosfat, juga perlakuan dosis 120 kg P/ha berbeda nyata dengan tanpa diberi pupuk fosfat dalam meningkatkan serapan-P tanaman. Pemberian pupuk fosfat dosis 120 dan 240 kg P/ha dapat menaikkan serapan-P tanaman masing-masing sebesar 0,03 dan 0,052%. Serapan-P tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk fosfat dosis 240 kg P/ha yaitu 0,179%

Pemberian bokashi ela sagu (bahan organik) dapat menyumbangkan P ke dalam tanah dari hasil dekomposisinya walaupun dalam jumlah sedikit, sehingga dapat meningkatkan serapan P tanaman. Selain itu pemberian bokashi ela sagu menyebabkan daya menahan air tanah meningkat dan kepadatan tanah berkurang. Kepadatan tanah yang berkurang berpengaruh terhadap kemudahan akar tanaman untuk menembus tanah sehingga akar lebih luas. Hal ini mempengaruhi terhadap luas jangkauan akar sehingga meningkatkan kemampuan akar tanaman

dalam menyerap hara termasuk hara P. Selain itu, meningkatnya daya menahan air tanah mempengaruhi terhadap kadar air tanah sehingga memperbesar proses difusi ion fosfat dari tanah ke permukaan akar tanaman.

Demikian juga pemberian pupuk fosfat bersama-sama dengan bokashi ela sagu dapat meningkatkan serapan P tanaman karena adanya peningkatan P tersedia dalam tanah walaupun tidak berbeda nyata. Dengan meningkatnya P-tersebut tanah dan memanjangnya akar maka kontak secara difusi antar akar tanaman dan P yang ada dalam tanah menjadi lebih besar sehingga lebih banyak P yang diambil atau diserap oleh tanaman.

#### *Hasil (berat pipilan kering) jagung*

Secara mandiri baik bokashi ela sagu, pupuk fosfat, maupun interaksi antara bokashi ela sagu dengan pupuk fosfat berpengaruh nyata terhadap berat pipilan kering jagung (Tabel 4). Pemberian bokashi ela sagu bersama-sama dengan pupuk fosfat dapat meningkatkan hasil (berat pipilan kering) jagung lebih tinggi dari perlakuan tanpa pupuk fosfat. Perlakuan tanpa pupuk SP-36 (0 kg/ha) bila diberi bokashi ela sagu baik perlakuan 40 t/ha maupun 80 t/ha berbeda nyata dalam meningkatkan hasil berat pipilan kering jagung dibandingkan dengan tanpa diberi bokashi ela sagu, sedangkan pemberian bokashi ela sagu 40 t/ha tidak berbeda dengan bokashi ela sagu 80 t/ha, walaupun ada peningkatan. Perlakuan pupuk SP-36 baik 120 kg P/ha dan 240 kg P/ha tanpa perlakuan bokashi ela sagu maupun bila diberi bokashi ela sagu 40 t/ha dan 80 t/ha berbeda nyata dalam menaikkan hasil pipilan kering jagung. Pemberian pupuk SP-36 masing-masing dosis 120 dan 240 kg/ha tanpa diberi bokashi ela sagu dapat menaikkan hasil pipilan kering jagung masing-masing sebesar 1,19 dan 2,67 t/ha, demikian juga

bila diberi bokashi ela sagu 40 t/ha akan menaikkan hasil pipilan kering jagung sebesar 1,73 dan 3,87 t/ha dan bila diberi bokashi ela sagu 80 t/ha dapat menaikkan hasil pipilan kering jagung sebesar 2,66 dan 4,77 t/ha.

Tabel 4. Hasil pipilan kering jagung bila diberi bokashi ela sagu dengan pupuk fosfat pada Inceptisol

Bokashi ela sagu (ES)	Pupuk fosfat (P) (Kg/ha)		
	0	120	240
	.....(%).....		
0	0,94 a A	2,13 a B	3,41 a C
40	2,95 b A	4,68 b B	6,82 b C
80	3,08 b A	5,74 c B	7,85 c C

Pemberian bokashi ela sagu akan mengubah sifat kimia tanah menjadi lebih baik, terutama peningkatan kandungan P tersedia tanah dan peningkatan pH tanah. Makin meningkatnya P-tersebut tanah, makin tinggi serapan-P oleh akar tanaman, dan hasil pipilan kering jagung makin tinggi.

#### **Kesimpulan**

Pemberian bokashi ela sagu dosis 80 t/ha bersama-sama dengan pupuk fosfat dosis 120 kg P/ha mampu meningkatkan pH tanah sebesar 6,07, sedangkan bokashi ela sagu dosis 80 t/ha dengan pupuk fosfat dosis 240 kg P/ha mampu meningkatkan P-tersebut tanah sebesar 16,23 ppm. Selain itu pemberian bokashi ela sagu dosis 80 t/ha dan pupuk fosfat dosis 240 kg P/ha secara mandiri juga mampu meningkatkan serapan-P tanaman masing-masing sebesar 0,17% dan 0,17%. Kombinasi dosis terbaik adalah 80 t/ha bokashi ela sagu dan 240 kg P/ha dalam meningkatkan hasil berat kering pipilan jagung sebesar 7,85 t/ha.

### Ucapan terima kasih

Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada, Rektor Universitas Pattimura beserta Staf, Dr. Ir. F. J. Rumatu, MSc, Dr.Ir. Jhon Riry, MS., Ir. H. Amanupunyo, MSi., Ir. J.P. Haumahu, MP., Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma SU., dan Kepala Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya yang telah mendukung dan membantu pelaksanaan penelitian.

### Daftar Pustaka

- Afif, E., Matar, A. and Torrent, J. 1993. Availability of Phosphate Applied to Calcareous Soil of West Asia and North Africa. *Soil Science Society of America Journal* 57:756-760
- Bates, T.R., and Lynch, J.P. 2001. Root Hairs Confer a Competitive Advantage Under Low Phosphorus Availability. *Plant and Soil* 236: 243-250.
- BPS. 2004 Statistik Indonesia 1998. Biro Pusat Statistik, Jakarta.
- Djokosudardjo, S. 1972. Phosphorus Behaviour in Some Soils of Indonesia and its Availability to Plant. MSc Thesis, University of Wisconsin, Madison. 141 h.
- Haryanto, B dan Pangloli. 2004 Potensi dan Pemanfaatan Sagu. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Holford, I.C.R. 1997. Soil Phosphorus: Its Measurement, and Its Uptake by Plants. *Australian Journal of Soil Research* 35: 227-239.
- Kaya, E. 2003. Perilaku Fosfat Dalam tanah, Serapan Fosfat, dan Hasil Jagung (*Zea mays* L.) Akibat Pemberian Pupuk Fosfat dengan Amelioran Pada Typic Dystrudepts. Disertasi. Unpad. Bandung.
- Matulesy, F. (2006) Pengaruh Lumpur Laut dan Ela Sagu Terhadap P tersedia, Serapan P, dan Pertumbuhan Jagung (*Zea mays* L.) pada Tanah Podsolik. Skripsi. Unpatti, Ambon.
- Munir, M. 1996. Tanah-Tanah Utama Indonesia. Penerbit Pustaka Jaya. Jakarta.
- Potter, R.L. 1993. Phosphorous Retention in Indiana Soils. Dissertation. Purdue University.
- Radjagukguk, B. 1983. Masalah Pengapuran Tanah Mineral Masam di Indonesia. Bull:18. Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Rusnetty. 2000. Beberapa Sifat Kimia Erapan P, Fraksionasi Al dan Fe Tanah, Serapan Hara, serta Hasil Jagung Akibat Pemberian Bahan Organik dan Fosfat Alam pada Ultisols Sitiung. Disertasi. Unpad. Bandung.
- Sanchez, P.A. 1992. Properties and Management of Soils in the Tropics. John Wiley and Sons, Inc, New York.
- Sufardi. 1999. Karakteristik Muatan, Sifat Fisikokimia, dan Adsorpsi Fosfat Tanah serta Hasil Jagung pada Ultisols dengan Muatan Berubah Akibat Pemberian Amelioran dan Pupuk Fosfat. Disertasi. Unpad. Bandung.