

**PENGARUH KOMBINASI JENIS PUPUK KANDANG DENGAN PUPUK ANORGANIK TERHADAP SERAPAN NITROGEN DAN SERAPAN FOSFOR HIJAUAN ALFALFA (*Medicago sativa* L)**

***EFFECT OF COMBINATION KIND OF MANURE WITH ANORGANIC FERTILIZER TOWARD UPTAKE NITROGEN AND UPTAKE PHOSPHORUS FORAGE ALFALFA (*Medicago sativa* L)***

Suci Ananda<sup>\*)</sup>, D. R. Lukiwati<sup>\*\*)</sup> dan E. D. Purbajanti<sup>\*\*)</sup>  
*puci\_ananda@yahoo.co.id*

<sup>\*)</sup> Mahasiswa Program Studi Magister Ilmu Ternak Universitas Diponegoro,

<sup>\*\*)</sup> Dosen Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi jenis pupuk kandang dengan pupuk anorganik terhadap serapan nitrogen dan fosfor hijauan alfalfa (*Medicago sativa* L). Materi yang digunakan adalah benih alfalfa, pupuk SP (36% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) dan BP (27% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) sebagai pupuk anorganik, pupuk kandang sapi dan kambing, pupuk dasar KCl (50% K<sub>2</sub>O) dan urea (46% N). Pola penelitian menggunakan RAK (Rancangan Acak Kelompok) dengan 9 perlakuan (T0, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 dan T8) dengan jumlah ulangan sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 27 unit percobaan. Parameter yang diamati adalah kadar N dan P, menghitung serapan N dan P. Data yang diperoleh diolah dengan analisis ragam, menggunakan bantuan software SPSS versi 16. Apabila perlakuan berpengaruh nyata dilanjutkan dengan Uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kombinasi pupuk kandang dengan pupuk anorganik tidak berpengaruh terhadap serapan N dan P pada pematangan I. Kombinasi pakan 'plus' B mampu meningkatkan serapan N dan P pada pematangan II.

**Kata kunci:** alfalfa, serapan N, serapan P, pupuk kandang, pupuk anorganik

**ABSTRACT**

*The research determined to recognize effect of combination kind of animal waste fertilizer and anorganic fertilizer towards absorption of nitrogen and alfalfa forage phosphorus (*medicago sativa* L), materials observed are alfalfa seed, SP fertilizer (36 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) and BP (27% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) as anorganic fertilizer, cow and goat waste fertilizer. Base fertilizer KCl (50% K<sub>2</sub>O) and urea (46% N). Research pattern implementing GRD (group randomization design) applying 9 treatment (T0, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 dan T8) with mount of repeat as much three times, then maintained 27 unit experiment, Perimeter as measure is N and P Level, counting N and P absorption, received data is processed by analysis of variance using SPSS Version 16 software, if the treatment resulting significant effect, then continued with Duncan test. Research result showed that implementation of animal waste fertilizer and anorganic fertilizer combination doesn't effected towards N and P absorption through I (first) cutting. Animal waste 'plus' B combination can increase N and P absorption through II (second) cutting.*

**Keywords :** Alfalfa, N Absorption, P Absorption, Animal Waste Fertilizer, Anorganic Fertilizer

**PENDAHULUAN**

Upaya peningkatan produksi peternakan memerlukan perbaikan produksi maupun kualitas bahan pakan. Produksi dan kualitas hijauan pakan merupakan salah satu faktor pembatas

produksi ternak ruminansia di daerah tropis. Dalam usaha meningkatkan produksi ternak, terutama ternak ruminansia diperlukan tersedianya hijauan dalam jumlah cukup dan berkualitas tinggi serta kontinuitasnya terjamin.

Alfalfa merupakan hijauan yang digolongkan dalam famili *leguminosae*, ditandai dengan adanya bintil akar akibat asosiasi dengan bakteri *Rhizobium* sehingga mampu memfiksasi nitrogen dari udara secara efektif (Parman dan Harnina, 2008). Alfalfa mempunyai batang mendatar, menanjak sampai tegak, berkayu di bagian dasar, satu tangkai berdaun tiga (*trifoliolate*), berbulu pada permukaan bawah daun, bunga berbentuk tandan yang rapat berisi 10-35 bunga, mahkota berwarna ungu atau biru. Alfalfa dapat hidup hingga 12 tahun dan mencapai ketinggian 2 meter (Mannetje dan Jones, 2000).

Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan ketersediaan P pada tanah masam yaitu dengan menambahkan pupuk P disertai dengan pupuk organik ke dalam tanah. Pemberian pupuk kandang dapat membentuk cadangan unsur hara di dalam tanah, memperbaiki struktur tanah dan memperbaiki dan menambah kandungan unsur hara bahan organik tanah, sehingga dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara seperti P pada tanaman (Hardjowigeno, 2003). Penggunaan pupuk organik bersama-sama dengan pupuk P dapat menekan pemakaian pupuk P sehingga menjadi lebih efisien. Salah satu sumber bahan organik tanah adalah pupuk kandang. Kemampuan khelasi dari bahan organik tanah juga mempercepat proses dekomposisi. melalui proses dekomposisi pupuk kandang, sejumlah senyawa organik dilepaskan..

Penyerapan unsur hara berkaitan dengan akar, semakin dalam akar tanaman menembus tanah akan meningkatkan serapan unsur hara makro (Zulfatun dan Syukur, 2008). Unsur hara akan diserap secara difusi jika konsentrasi diluar sitosol. Penyerapan unsur hara karena intersepsi akar adalah pertumbuhan akar/bulu akar akan menembus pori agregat tanah dan bersinggungan dengan ion hara yang

ada. Apabila ion dan kemudian ion hara tersebut (*available*), maka terjadilah penukaran ion dan kemudian ion hara tersebut akan masuk ke dalam akar (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Unsur N kemudian diserap akar dalam bentuk ion  $\text{NO}_3^-$  yang masuk ke dalam sitosol, kemudian dikonversi menjadi  $\text{NH}_4^+$  dan selanjutnya digunakan dalam sintesis asam amino dan membentuk protein. Unsur P diserap dalam bentuk  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  kemudian dikonversi menjadi gula fosfat. Nukleotida, RNA dan DNA.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi jenis pupuk kandang dengan pupuk anorganik terhadap serapan nitrogen dan fosfor hijauan alfalfa (*Medicago sativa* L).

#### METODE DAN MATERI PENELITIAN

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih alfalfa (*Medicago sativa* L). Lahan yang digunakan untuk penelitian seluas  $324 \text{ m}^2$ , terbagi menjadi 27 petak masing-masing berukuran  $4 \text{ m} \times 3 \text{ m}$ . Pupuk yang digunakan dalam penelitian adalah pupuk kandang, SP 36%, batuan fosfat (BP), KCl (50%  $\text{K}_2\text{O}$ ) dan urea (46% N). Pupuk KCl dan urea sebagai pupuk dasar, dengan dosis  $100 \text{ kg K}_2\text{O/ha}$  ( $83 \text{ kg K/ha}$ ) dan  $50 \text{ kg N/ha}$ . Sebagai perlakuan digunakan pupuk P yaitu SP 36, BP (27%  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) dengan dosis  $200 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$  ( $88 \text{ kg P/ha}$ ) dan pupuk kandang. Pupuk kandang yang digunakan ada 2 macam masing-masing berasal dari kotoran sapi dan kotoran kambing, dengan dosis  $35 \text{ ton/ha}$ .

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 9 perlakuan dan 3 ulangan sebagai kelompok perlakuan. Perlakuan pemupukan yang diberikan sebagai berikut:

P0 : Kontrol (tanpa pupuk P, pupuk organik)

- P1 : Pupuk kandang sapi (pukan A)
- P2 : Pupuk kandang kambing (pukan B)
- P3 : Pukan 'plus' A
- P4 : Pukan 'plus' B
- P5 : Pukan A + BP
- P6 : Pukan B + BP
- P7 : Pukan A+ SP-36
- P8 : Pukan B+ SP-36

Ket :

- Pukan 'plus' A : Pupuk kandang sapi + BP (dekomposisi bersamaan)
- Pukan 'plus' B : Pupuk kandang kambing + BP (dekomposisi bersamaan)

Kegiatan penelitian terdiri dari tiga tahap yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan pengambilan data penelitian.

Tahap persiapan meliputi pembuatan pupuk kandang, pengolahan tanah, pembuatan 27 petak penelitian dengan ukuran 4 x 3 m. Mengambil contoh tanah tiap kelompok ulangan untuk analisis tanah awal yaitu meliputi tekstur tanah, pH tanah, P total, P tersedia, N total, K total, bahan organik, C/N rasio. Pemagaran, pembuatan label petak penelitian, mempersiapkan (menimbang) pupuk, dan pembuatan pupuk kandang. Pupuk KCl dan urea sebagai pupuk dasar diberikan pada semua petak penelitian. Tahap pelaksanaan bersamaan dengan pengolahan tanah dan pupuk kandang yang didekomposisi, 10 hari sebelum tanam dibuat persemaian, media tanam polybag diisi tanah dari lokasi penelitian dan disemai 5 benih/polybag. Pemandahan bibit alfalfa dari polybag ke petak, dilakukan pemupukan sesuai dengan perlakuan yaitu pemupukan P dan pupuk kandang. Dosis P (BP) yang ditambahkan dalam proses dekomposisi pupuk kandang 200 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, dan urea sebagai pupuk dasar dengan dosis 50 kg

N/ha pada semua petak penelitian bersamaan dengan perlakuan pemupukan P. Setelah 14 hari umur tanaman alfalfa, dilakukan pemupukan KCL sebagai pupuk dasar dengan dosis 100 kg K<sub>2</sub>O/ha diberikan pada semua petak. Pemeliharaan tanaman yang dilakukan meliputi penyiraman dan pengendalian gulma. Tahap terakhir yaitu pengambilan sampel hijauan dengan pemotongan pertama dilaksanakan setelah tanaman berumur 12 minggu (3 bulan), pemotongan kedua dilaksanakan 8 minggu (2 bulan) sesudah defoliasi pertama.

Tahap pengambilan data dilakukan dengan analisis kadar N dan kadar P, menghitung serapan nitrogen dan serapan fosfor. Analisis kadar N dan P dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang. data yang diperoleh diolah dengan analisis ragam, dilanjutkan dengan Uji Duncan (Steel dan Torrie, 1980). Data diolah dengan bantuan software SPSS versi 16.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Serapan Nitrogen Hijauan Alfalfa dengan Kombinasi Jenis Pupuk Kandang dan Pupuk Anorganik

#### *Pemotongan I*

Hasil analisis ragam serapan N alfalfa pemotongan I menunjukkan bahwa kombinasi jenis pupuk kandang dan anorganik tidak berpengaruh nyata terhadap serapan N alfalfa.

Data Tabel 2. serapan P alfalfa menunjukkan bahwa pada perlakuan kombinasi jenis pupuk kandang dan anorganik memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap serapan P alfalfa. Hal ini dikarenakan pupuk yang diberikan pada media tanam belum bersifat *slow release* lambat tersedia, sehingga unsur hara yang terserap masih sedikit. pupuk BP lebih mudah larut pada

Tabel 1. Serapan N Alfalfa dengan Kombinasi Jenis Pupuk Kandang dan Anorganik.

Perlakuan pupuk		Serapan N Alfalfa (g/m <sup>2</sup> )	
		Pemotongan I	Pemotongan II
P0	Kontrol	302,65	367,53 <sup>d</sup>
P1	Pukan (A)	402,36	538,87 <sup>bc</sup>
P2	Pukan (B)	434,26	463,84 <sup>cd</sup>
P3	Pukan "Plus" A	43431,66	649,09 <sup>ab</sup>
P4	Pukan "Plus" B	494,08	727,51 <sup>a</sup>
P5	Pukan A + BP	371,67	590,27 <sup>abc</sup>
P6	Pukan B + BP	380,48	713,46 <sup>ab</sup>
P7	Pukan A + SP 36	388,37	592,96 <sup>abc</sup>
P8	Pukan B + SP 36	513,26	588,86 <sup>abc</sup>

Sumber: Data Primer yang Diolah 2013.

Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ).

pH masam sehingga meningkatkan serapan P karena cepat tersedia bagi tanaman. disamping itu pupuk kandang kambing memiliki kandungan bahan organik yang cukup tinggi dan memiliki potensi yang baik untuk memasok bahan organik dan unsur hara lainnya sehingga mampu meningkatkan serapan unsur hara oleh tanaman. Pemberian fosfat alam yang dikombinasi dengan bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan P tanah dan serapan P tanaman (Hartono *et al*, 2000).

Pupuk BP merupakan pupuk yang kelarutannya rendah tetapi efektif pada pH tanah masam menyebabkan penyerapan P lebih baik. Pemberian pupuk BP mampu merangsang perkembangan akar tanaman sehingga luas permukaan akar yang berfungsi menyerap unsur hara menjadi lebih besar. Faktor lain yang mempengaruhi serapan fosfor adalah pH tanah. pH tanah sudah sesuai dengan habitat hidup alfalfa sehingga serapan fosfor alfalfa dapat berjalan dengan baik. pH tanah penelitian adalah 5,4 sehingga alfalfa dapat menyerap fosfor sesuai dengan kebutuhan. Menurut Setyanti *et al* (2013), yang menyatakan bahwa Tanaman

menyerap fosfor sesuai dengan kebutuhannya. Semakin besar fosfor tersedia bagi tanaman, semakin besar pula fosfor yang dapat diserap oleh tanaman. Unsur P merupakan salah satu faktor yang menunjang berjalannya proses fotosintesis. Pupuk BP lebih mudah larut pada pH masam sehingga meningkatkan serapan fosfor karena cepat tersedia bagi tanaman. tingginya serapan fosfor terjadi karena dosis pemupukan yang diberikan. Menurut Lukiwati (1985) menyatakan bahwa tanah latosol termasuk salah satu jenis tanah masam, pada umumnya dapat diatasi dengan pemupukan fosfat dosis 200-400 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha.

Serapan P menunjukkan tidak adanya perbedaan antara masing-masing perlakuan karena produksi bahan kering tidak menunjukkan adanya perbedaan antara masing-masing perlakuan. Serapan P merupakan hasil perkalian antara produksi bahan kering dan kadar fosfor. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa produksi bahan kering pada pemotongan pertama tidak berbeda nyata sehingga menghasilkan serapan P yang tidak berbeda pula.

## **Pemotongan II**

Hasil analisis ragam serapan P alfalfa pada pemotongan 2 menunjukkan bahwa kombinasi jenis pupuk kandang dan anorganik berpengaruh nyata terhadap serapan P alfalfa.

Data analisis statistik Tabel 2 serapan P alfalfa pada pemotongan kedua menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ) antara perlakuan pupuk P3 (pukan 'plus' A) dan P4 (pukan 'plus' B) nyata lebih tinggi ( $P < 0,05$ ) terhadap perlakuan pupuk P0 (kontrol), P1 (pukan A), P2 (pukan B), P7 (pukan 'plus' A + SP 36) dan P8 (pukan B + SP-36). Hal ini dikarenakan pada perlakuan P4 pupuk kandang didekomposisi bersamaan dengan pupuk BP, yang diketahui pupuk BP larut dalam keadaan pH asam dan meningkatkan unsur hara pada pupuk kandang yang didekomposisi secara bersamaan, didapatkan pertambahan nilai unsur hara pada pupuk kandang "plus" yaitu  $P_2O_5$  1,41%. Pada saat proses dekomposisi berlangsung terjadi proses pengasaman (pH meningkat) sehingga menyebabkan pupuk BP larut, didukung pula dengan kondisi tanah yang masam. Batuan fosfat sebagai pupuk P alam, tidak larut dalam air tetapi larut dalam kondisi asam. Batuan fosfat adalah suatu mineral apatit, sehingga kelarutan batuan fosfat pada tanah masam ditingkatkan, demikian pada tanah masam pupuk batuan fosfat berperan nyata (Lingga dan Marsono, 2006).

Tingginya serapan P alfalfa, karena peningkatan ketersediaan P akibat penambahan pupuk P yang diberikan. Selain itu, karena adanya pengaruh pemberian pupuk kandang yang dapat meningkatkan jumlah P.

Pupuk kandang mengikat aktivitas Al dan Fe sehingga lebih banyak P yang dapat diserap oleh alfalfa. Soelaeman dan Haryati (2003) menyatakan penggunaan bahan organik dapat menambah ketersediaan beberapa unsur hara dan

meningkatkan efisiensi penyerapan P oleh tanaman karena dalam proses dekomposisi bahan organik dapat dihasilkan asam humat dan asam fulfat yang bersifat polielektrolit dalam mengikat Al dan Fe. Sutriadi *et al* (2005) mengemukakan bahwa aplikasi bahan organik memberikan pengaruh positif terhadap kelarutan fosfat alam.

Serapan P pada perlakuan P3 (pupuk kandang "Plus" A) tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap perlakuan P5 (pupuk kandang A + BP) dan P6 (pupuk kandang B + BP). Hal ini menunjukkan bahwa dengan pemberian batuan fosfat dan pupuk kandang kandungan fosfor tanaman tidak berubah sehingga tidak mempengaruhi serapan P dari dalam tanah untuk dimanfaatkan oleh tanaman.

Serapan P pada perlakuan P8 (pupuk kandang B + SP-36) tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap perlakuan P5 (pupuk kandang A + BP), P6 (pupuk kandang B + BP) dan P7 (pupuk kandang A + SP-36). Hal ini dikarenakan Pupuk BP merupakan pupuk yang mengandung P dan Ca cukup tinggi, tidak larut dalam air, sehingga bersifat lambat tersedia (*slow release*) dalam penyediaan hara P, namun mempunyai pengaruh residu lama. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat Bogor menunjukkan bahwa BP mempunyai efektivitas yang sama baiknya dengan sumber P yang mudah larut seperti SP-36, sehingga penggunaan BP sebagai sumber pupuk P bisa meningkatkan efisiensi pupuk di lahan kering masam (Rochayati, 2009).

Serapan P pada perlakuan P2 (pupuk kandang B) tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap perlakuan P1 (pupuk kandang A) dan P7 (pupuk kandang A + SP-36). Hal ini karena Pupuk kandang memiliki sifat yang lambat tersedia dalam artian *slow release*, tetapi lambat laun unsur hara akan tersedia dan memenuhi unsur hara dalam tanah, sifat pupuk SP-

36 dapat larut oleh air dengan sifat tersebut pupuk akan ikut hilang dengan adanya penyiraman dan belum sempat terserap oleh akar tanaman sehingga menghasilkan absorpsi yang tidak berbeda.

Pemupukan kombinasi menyebabkan ketersediaan unsur P dalam tanah tercukupi, sehingga pertumbuhan baik dan penyerapan P meningkat. Pemupukan P menjadikan kepekatan fosfor tanah semakin tinggi dengan pemberian pupuk mempengaruhi pembentukan akar baru sehingga meningkatkan penyerapan P oleh tanaman.

### KESIMPULAN

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa pemberian kombinasi pupuk kandang dengan pupuk anorganik tidak berpengaruh terhadap serapan N dan P pada pemotongan I. Kombinasi pupuk 'plus' B mampu meningkatkan serapan N dan P pada pemotongan II.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agboola, A. A. 1974. Problem of improvement soil fertility by use of green manuring in the tropical farming system. In : Organic Material as Fertilizers. FAO of the United Nations, Rome. p. 147-153.
- Barongo M. A. 2003. Forage Management. Rwanda Animal Resource Development Authority. Pp9-15.
- Ermadani. 2008. Efektifitas Batuan Fosfat Alam Terhadap Ketersediaan P, Serapan P dan Hasil Jagung pada Tanah Mineral Masam. J. Agronomi **12**(1): 21-29.
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Edisi Kelima. PT. Mediatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Hartono, A., P. L. G. Vlek, A. Moawad, and A. Rachim. 2000. Changes in Phosphorus Fractions on an Acidic Soil Induced by Phosphorus Fertilizer, Organic Matter, and Lime. J. Tanah dan Lingk. **3**(2): 1-7.
- Lingga, P dan Marsono. 2006. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Lukiwati, D. R. 1985. Pengaruh Pupuk TSP dan Sisipan Kacang Panjang pada Tanaman Rumput Setaria Gajah terhadap Produksi dan Kualitas Hijauan. Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. [Tesis].
- Mannetje, L dan R.M. Jones. 2000. Sumber Daya Nabati Asia Tenggara. PT. Balai Pustaka dan Prosea Indonesia Bogor. Jakarta (Diterjemahkan oleh: I Rahardjo, N.M. Rahayu, D. Sulistyorini, T. Uji dan N.W. Soetjipto).
- Parman, S., dan S. Harnina. 2008. Pertumbuhan, Kandungan Klorofil dan Serat Kasar pada Defoliiasi Pertama Alfalfa (*Medicago sativa* L ) Akibat Pemupukan Mikorisa. Bul. An dan Fis. **16**(2): 1-12.
- Rosmarkam, A. dan N.W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius, Yogyakarta.
- Setyanti, Y. H., S. Anwar, dan W. Slamet. 2013. Karakteristik Fotosintetik Dan Serapan Fosfor Hijauan Alfalfa (*Medicago Sativa*) Pada Tinggi Pemotongan dan Pemupukan Nitrogen yang Berbeda. J. Animal Agriculture **2**(1): 86 – 96.

- Soelaeman, Y dan U. Haryati. 2003. Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang Dan Fosfat Alam Terhadap Produktivitas Lahan Kering Ultisols Di Kp Tamanbogo, Lampung.
- Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius, Yogyakarta.
- Sutriadi, M.T., R. Hidayat, S. Rochayato dan D. Setyorini. 2005. Ameliorasi Lahan dengan Fosfat Alam untuk Perbaikan Kesuburan Tanah Kering Masam Typic Hapludox di Kalimantan Selatan. Halaman 143 - 155. *D a l a m* Prosiding Seminar Nasional Inovasi Sumberdaya Tanah dan Iklim. Buku II. Bogor, 14-15 September 2004. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Rochayati, S. 2009. Fosfat Alam: Pemanfaatan Fosfat Alam yang Digunakan Langsung Sebagai Pupuk Sumber P. Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- Zulfatun, L dan A. Syukur. 2008.. Kajian Serapan P oleh Sawi (*Brassica juncea*) pada Tropopsamment yang diberi Vermikompos, Kompos Sampah Kota dan Batuan Fosfat. *J. Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 8 (1): 67-73.