JIAT JOURNAL OF INNOVATION AND APPLIED TECHNOLOGY
eISSN:2477-7951
pISSN:2502-4973
Vol.2, No.2, December, 2016

STUDY EFFECT OF ADDING ZEOLITE AND BANANA STEM ON THE QUALITY OF ORGANIC FERTILIZER FROM CHICKEN MANURE

STUDI PENGARUH PENAMBAHAN ZEOLIT DAN BATANG PISANG TERHADAP KUALITAS PUPUK ORGANIK DARI KOTORAN AYAM

Sri Wardhani*, Nurul Indahsari, Darjito
Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Brawijaya
*Wardhani.ub@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the character of a zeolite, knowing the ratio of the addition of zeolites and zeolite activation on levels of N from organic fertilizers, determine the effect of banana stems against K content of manure and know the quality of the organic fertilizer produced. Research has been done that is activated zeolite with HCl 0.4 m. Natural zeolites and activated zeolite characterization has been done using XRF, AAS and SAA. Organic fertilizer production is done by adding the zeolite and the banana stems in 500 grams of chicken manure with the addition of zeolite variation by 5, 10, 15, 20 and 25 grams. The addition of banana stem variations of 100, 150, 200 and 250 grams. Organic fertilizer analysis contains N, P, and K. The results showed that the zeolite contains elements Si, Al, Ca and Fe. AAS results showed that the zeolites contain elements K of 0.258% and 0.405% respectively for natural zeolites and zeolite activation. SAA results showed that the zeolite is a mesoporous material with a surface area, pore diameter and volume respectively was 244.2 m2 / g, 6.008 nm, 0.099 mL / g for natural zeolites and zeolite activation was 251.7 m2 / g, 6.046 nm and 0,088mL / g. The addition of zeolite can increase the levels of N fertilizer. The addition of zeolite activation in the manufacture of manure increases the levels of N and K but lower levels of P. The addition of a banana tree in the manufacture of organic fertilizer can increase the levels of N, P and K fertilizer. Increasing the ratio of banana stems not affect the K value of manure produced. Quality of the manure generated from livestock manure to 500 grams, 250 grams and 25 grams of banana stem zeolite activation had higher levels of N 4.90%, 1.08% P2O5, K2O 0.62%, 9.31% water content, organic-C 33.48% and C / N ratio of 6.83%.

Keyword : zeolite, banana stem, chicken manure, organic fertilizer

PENDAHULUAN

Pupuk yang dapat digunakan dalam bidang pertanian terdiri dari dua jenis yaitu pupuk organik (pupuk kompos, pupuk organik, dll) dan pupuk anorganik. Pupuk organik memiliki banyak manfaat bagi tanah dan tanaman. Manfaat pupuk organik dalam tanah yaitu sebagai pendaur ulang unsur hara tanah sehingga dapat meningkatkan unsur hara tanah dan mampu memperbaiki kesuburan biologi tanah. Bagi tanaman, pupuk organik dapat menghasilkan asam amino yang dapat diserap oleh tanaman dan mengandung sejumlah zat pengatur tubuh untuk menstimulasi pertumbuhan tanaman. Sedangkan pupuk anorganik berkonsentrasi tinggi dapat menyebabkan merosotnya kandungan bahan organik tanah dan pengurasan unsur hara seperti N, P, K dan terjadi defisiensi Zn dan Cu (Hartoyo, 2008).

Kadar NPK yang terkandung dalam pupuk organik sangat rendah jika dibandingkan dengan pupuk anorganik..

Kadar N yang rendah ini disebabkan oleh adanya pelepasan N dalam bentuk NH_3 pada proses pembuatan pupuk organik yang mencapai 60-70%. Untuk itu perlu dilakukan studi lebih lanjut untuk meningkatkan kandungan NPK dari pupuk organik.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan kandungan NPK pupuk organik. Kandungan N dan K dari pupuk dapat ditingkatkan dengan penambahan zeolit. Berdasarkan penelitian Abdillah (2008) penambahan zeolit pada pupuk dapat meningkatkan kadar K karena zeolit dapat menyumbangkan K_2O pada pupuk. Zeolit memiliki kandungan K sebesar 2,3985. Kandungan nitogen dari pupuk dapat ditingkatkan dengan penambahan zeolit tanpa aktivasi maupun zeolit aktivasi. Penambahan zeolit tanpa aktivasi maupun aktivasi pada pupuk organik dapat mengurangi hilangnya N selama proses pembentukan pupuk organik dan dapat meningkatkan kadar N (Susanto,2007).

Peningkatan kadar fosfor dapat dilakukan dengan penambahan bahan lain yang memiliki kandungan P. Bahan tambahan yang dapat digunakan adalah batang pisang. Batang pisang mempunyai kadar unsur hara N sebesar 0,88%, P sebesar 0,12 %, dan K sebesar 3,05% [9].

Berdasarkan uraian diatas, dilakukan studi pembuatan pupuk organik dari kotoran ayam dengan penambahan zeolit aktivasi dan tanpa aktivasi serta penambahan batang pisang yang diharapkan mampu meningkatkan kadar NPK pupuk organik yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia Anorganik Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Brawijaya pada bulan Oktober sampai Desember 2015.

Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah ayakan berukuran 60 mesh, pisau, wadah pupuk organik dan plastik sebagai penutup pupuk organik, oven, desikator, tanur, shaker, hot plate, neraca analitik, kertas whatman No.41, kertas saring, seperangkat alat destruksi-Kjeldahl, seperangkat alat destilasi, spektrofotometer *UV-Vis SiNgle Beam Genesys 10A*, spektrofotometer serapan atom *Shimadzu AA 6800*, dan seperangkat alat gelas.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kotoran ayam yang berasal dari limbah peternakan (peternak daerah Blitar) dan batang pisang dari limbah pertanian (petani daerah Gadang, Malang), asam sulfat pekat (bj=1,840 g/mL; 95 %), asam klorida (bj= 1,267 g/mL, 37%), NaOH, indikator campuran 1:1 (0,1% metil merah + 0,1% metil biru), indikator phenoptalein 1%, tablet Kjeldahl, ammonium molibdat tetrahidrat, ammonium metavanadat, KH_2PO_4 murni (52,15% P_2O_5), asam nitrat (bj=1,408 g/mL, 65%), asam perklorat (bj=1,54 g/ml, 70%), $K_2Cr_2O_7$, glukosa, dan pelarut yang digunakan yaitu akuades.

Preparasi kotoran ayam

Kotoran ayam 500 gram dikering anginkan dan dihaluskan. Kotoran yang sudah kering dan halus ditentukan kadar nitrogen (N), kalium (K), fosfor (P) dan kadar airnya.

Preparasi zeolit alam

Preparasi zeolit dilakukan dengan menghancurkan zeolit alam dengan mortar porselin kemudian diayak dengan ukuran 60 mesh. Zeolit yang sudah diayak dicuci dengan akuades, kemudian dikeringkan dalam oven pada temperatur 110 ^{0}C selama 2 jam dan didinginkan. Zeolit yang kering

tersebut ditimbang sampai diperoleh massa konstan dan dihomogenisasi (Susanto,2007). Selanjutnya dilakukan karakterisasi menggunakan AAS *(atomic absorption spectrophotometry)*

Aktivasi Zeolit dengan asam

Aktivasi zeolit dengan asam dilakukan dengan menimbang 15 gram zeolit hasil preparasi, dimasukkan ke gelas kimia dan ditambah 200 mL larutan HCl 0,4 M. Selanjutnya gelas kimia ditutup dengan alumunium foil dan dilakukan pengocokan kecepatan 100 rpm selama 30 menit, setelah itu disaring dan dicuci dengan akuades sampai pH air cucian sama dengan pH akuades. Zeolit yang sudah dicuci kemudian dikeringkan dalam oven pada temperatur 110 ^{0}C sampai diperoleh massa konstan (Susanto,2007). Hasil aktivasi asam kemudian dikalsinasi dengan suhu 550^{o}C selama 4 jam, zeolit hasil kalsinasi dihaluskan menggunakan mortar dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh. Kemudian zeolit hasil aktivasi asam dikarakterisasi menggunakan spektrofotometer IR, AAS *(atomic absorption spectrophotometry)* dan SAA *(surface area analyzer).*

Preparasi EM4

Preparasi EM4 dilakukan dengan membiakkannya terlebih dahulu. Pengembangbiakan dilakukan dengan cara menambahkan gula pasir sebanyak 400 g pada 1 L EM4, kemudian ditambahkan air sebanyak 1 L dan didiamkan selama 1 malam.

Preparasi batang pisang

Batang pisang dipotong kecil-kecil dan dikeringanginkan, kemudian ditentukan kadar nitrogen (N), kalium (K), fosfor (P), dan kadar airnya.

Pembuatan pupuk organik variasi zeolit

Kotoran ayam 500 gram dicampur dengan zeolit ditambah potongan batang pisang dan larutan bioaktivator *effective microorganism* 4 (EM4). Campuran bahan tersebut ditutup dengan plastik dan diaduk rata setiap dua hari sekali. Proses fermentasi dilakukan selama 3-4 minggu hingga didapatkan pupuk kompos yang berwarna kecoklatan, tidak berbau dan tidak mudah hancur.

Penelitian ini dilakukan dengan pembuatan pupuk organik variasi zeolit. Perlakuan disusun sebagai Tabel 1.

Tabel 1 Pembuatan pupuk organik dengan penambahan zeolit tanpa aktivasi

	Kotoran ayam (500 g)	Batang pisang (250 g)	Kadar zeolit nonaktivasi (g)
Kontrol	√	-	-
Kontrol	√	√	-
Kontrol	√	-	25
PK$_1$	√	√	5
PK$_2$	√	√	10
PK$_3$	√	√	15
PK$_4$	√	√	20
PK$_5$	√	√	25

Keterangan:
PK$_1$ penambahan zeolit nonaktivasi 1%
PK$_2$ penambahan zeolit nonaktivasi 2%
PK$_3$ penambahan zeolit nonaktivasi 3%
PK$_4$ penambahan zeolit nonaktivasi 4%
PK$_5$ penambahan zeolit nonaktivasi 5%

Tabel 2 Pembuatan pupuk organik dengan penambahan zeolit aktivasi

	Kotoran ayam (500 g)	Batang pisang (250 g)	Kadar zeolit aktivasi (%)
PK ZA	√	√	25

Keterangan:
PK ZA adalah pupuk organik dengan penambahan zeolit aktivasi optimum.

Pupuk organik dengan penambahan zeolit tanpa aktivasi yang menghasilkan kadar N tertinggi dibuat menjadi pupuk organik dengan penambahan zeolit aktivasi optimum sesuai Tabel 2.

Analisa pupuk

1. Penentuan Kadar Air dengan Metode Gravimetri,
2. Penentuan Kadar N dengan Metode Kjeldhal,
3. Penentuan kadar P dengan Spektrofotometer UV-Vis,
4. Penentuan kadar K dengan AAS
5. Penentuan kadar C-organik dengan metode spektrofometri

Analisis data

Semua perlakuan dilakukan pengulang dua kali. Setiap parameter data yang diperoleh diolah secara statistik dengan menggunakan uji F untuk mengetahui pengaruh penambahan variasi zeolit tanpa aktivasi dan zeolit aktivasi maupun penambahan variasi pisang terhadap kadar NPK..

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Kadar NPK dalam Kotoran Ayam dan Batang Pisang

Hasil penentuan komponen kimia dari kotoran ayam dan batang pisang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan NPK kotoran ayam dan batang pisang

Komponen	Kotoran ayam (%)	Batang pisang (%)
Kadar air	11,75	71,21
N	1,99	1,00
P (P_2O_5)	0,51	0,71
K (K_2O)	0,39	0,18

Kadar NPK dari kotoran ayam sebelum fermentasi adalah sesuai dengan Tabel 3 Kadungan NPK yang ada pada kotoran tersebut relatif kecil sehingga perlu dilakukan peningkatan kadar NPK-nya. Batang pisang yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kandungan NPK sesuai Tabel 3, kandungan NPK dalam pisang tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan kadar NPK dari pupuk organik yang dihasilkan.

Karakterisasi Zeolit

Penentuan kandungan K zeolit dengan AAS

Hasil penentuan kadar K dalam zeolit tanpa aktivasi dan zeolit aktivasi sesuai pada Tabel 4.

Tabel 4 Kadar K zeolit

Jenis zeolit	Kadar K (K_2O) (%)
Zeolit alam	0,258
Zeolit aktivasi	0,405

Zeolit aktivasi diperoleh dari hasil pencucian HCl dan proses kalsinasi pada suhu 550^{o}C. Penambahan HCl dalam zeolit berfungsi untuk menghilangkan pengotor seperti logam-logam alkali dan alkali tanah, selain itu aktivasi asam juga berfungsi untuk dekationisasi sehingga meningatkan luas permukaan pori (Ruskandi dan Setiawan, 2003). Kalsinasi berfungsi untuk menguapkan air yang terkandung dalam zeolit (Buchori,2003). Tabel 4 menunjukkan adanya peningkatan kadar K, peningkatan kadar K ini terjadi karena adanya sebagian pengotor yang hilang tetapi konsentrasi K dalam zeolit meningkat

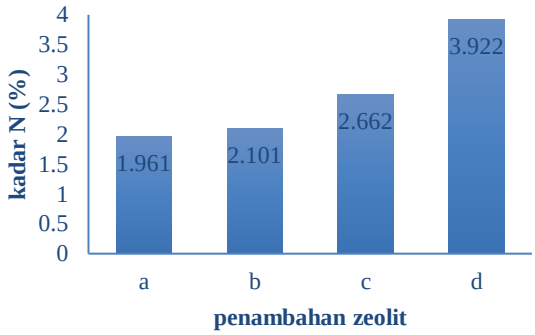
Zeolit akibat proses aktivasi asam dan kalsinasi. Berdasarkan penelitian Buchori (2003) aktivasi asam dapat menghilngkan pengotor yang larut dalam asam, kalsinasi mengakibatkan pengotor yang ada pada pori menguap akibat panas.

Pengaruh Penambahan Zeolit Alam terhadap Kadar N Pupuk Kandang

Pengaruh penambahan zeolit alam pada pembuatan pupuk dapat dilihat pada Gambar 1. Gambar 1 menunjukkan bahwa penambahan zeolit pada pembuatan pupuk kandang dapat meningkatkan kadar N dari 1,96 % menjadi 2,66 %, sedangkan penambahan zeolit pada pupuk kandang yang telah ditambah dengan peleppah pisang dapat meningkatkan kadar N sebesar dari 2,10 % menjadi 3,92 %. Penambahan zeolit pada pupuk yang telah ditambah dengan pelepah pisang lebih besar dibandingkan dengan pupuk tanpa penambahan pelepah pisang, hal tersebut dikarenakan pelepah pisang juga mengandung unsur N (Tabel 3.).

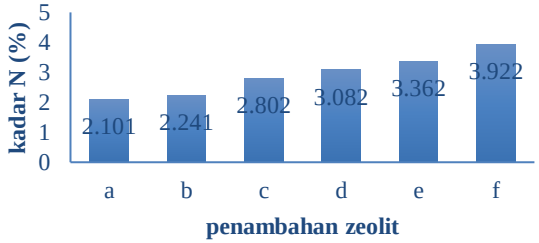
Penambahan pelepah pisang dapat meningkatkan kadar N tetapi tidak seefisien penambahan zeolit. Peningkatan kadar N akibat penambahan zeolit dipengaruhi oleh sifat zeolit sebagai adsorben. Proses adsorpsi oleh zeolit dilakukan dengan adsorpsi gas NH_3 dan NH_4^+ pada proses fermentasi oleh zeolit. Penyerapan gas NH_3 dan NH_4^+ terjadi akibat adanya interaksi Van Der Waals antara NH_3 dan NH_4^+ dengan situs Si–O–Si atau Si–O–Al yang ada dalam struktur zeolit. Selain itu penyerapan gas NH_3 dan NH_4^+ dapat terjadi dengan adanya pori-pori pada struktur zeolit. Peningkatan kadar N akibat penambahan zeolit ini juga telah dibuktikan oleh penelitian sebelumnya (Susanto,2007), zeolit menyarap gas NH_3 pada proses pengomposan sehingga kadar N dalam pupuk kandang meningkat. Berdasarkan penelitian tersebut penambahan zeolit pada kotoran ternak dapat meningkatkan kadar N karena adanya interaksi Van Der Waals yang terjadi antara NH_3 dan NH_4^+ dengan situs Si–O–Si atau Si–O–Al yang ada dalam struktur zeolit. Dameter pori zeolit alam yaitu 6,008 nm diameter ini cukup besar untuk menyerap NH_3 dan NH_4^+ yang memiliki diameter 0,3 nm dan 0,5 nm (Susanto,2007). Berdasarkan penelitian Suharto (1999) adsorpsi NH_3 dengan menggunakan zeolit berlangsung melalui ikatan kovalen koordinasi dengan ion-ion hidrogen pada permukaan zeolit membentuk ion amonium.

Berdasarkan uji statistik yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa F hitung lebih besar dibanding F tabel dengan nilai 27,11 > 6,94 sehingga dapat disimpulkan bahwa keempat perlakuan adalah berbeda nyata.



Gambar 1 Grafik pengaruh penambahan zeolit terhadap kadar N pada pupuk kandang a (500 gram kotoran ayam) b (500 gram kotoran ayam + 250 gram pelepah pisang) c (500 gram kotoran ayam + 25 gram zeolit) d (500 gram kotoran ayam + 250 gram pelepah pisang + 25 gram zeolit)

Penambahan zeolit pada pembuatan pupuk kandang dilakukan secara bervariasi mulai dari 5, 10,15, 20 dan 25 gram. Jumlah pelepah pisang yang ditambahkan pada variasi zeolit ini adalah 250 gram. Pengaruh jumlah zeolit terhadap kadar N dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik pengaruh jumlah zeolit terhadap kadar N 500 g kotoran ayam + 250 g pelepah pisang a (0 gram zeolit) b (5 gram zeolit) c (10 gram zeolit) d (15 gram zeolit) e (20 gram zeolit) f (25 gram zeolit)

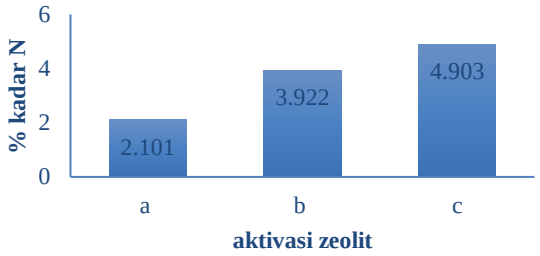
Zeolit merupakan mineral alumina silika berpori (Ruskandi dan Setiawan,

2007). Pori-pori zeolit dapat digunakan untuk mengadsorpsi gas NH_3 (Susanto,2007). Gambar 2 menunjukkan bahwa kadar N dari penambahan zeolit 5-25 gram mengalami peningkatan terus menurus. Gambar 2 menunjukkan bahwa kadar N dari penambahan zeolit 0-25 gram mengalami peningkatan. Peningkatan kadar N diakibatkan oleh adanya penambahan zeolit yang semakin banyak. Penambahan zeolit dengan jumlah yang lebih banyak akan meningkatkan jumlah NH_3 yang teradsorpsi oleh zeolit. Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bahwa variasi penambahan zeolit akan menghasilkan kadar N yang berbeda dengan nilai maksimum pada penambahan zeolit 25 gram yaitu 3,92 %. Berdasarkan penelitian Bath (2012) proses adsorpsi dari suatu senyawa berbanding lurus dengan jumlah adsorben yang ditambahkan.

Uji F untuk pengaruh konsentrasi zeolit terhadap kadar N menunjukkan adanya pengaruh antara penambahan zeolit dengan kadar N yang terdapat pada pupuk kandang. Adanya pengaruh tersebut dapat dilihat dari hasil F hitung yaitu sebesar 6,90 dan f tabel sebesar 5,14; dimana F hitung lebih besar dibandingkan F tabel.

Pengaruh aktivasi zeolit terhadap kadar N pupuk kandang

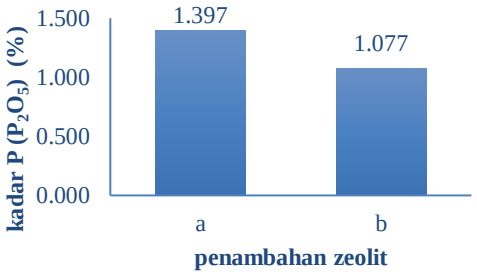
Perbedaan kadar N dari pupuk kandang dengan penambahan zeolit tanpa aktivasi dan zeolit aktivasi asam dapat dilihat pada Gambar 3. Aktivasi zeolit menghasilkan kadar N lebih besar dibanding tanpa aktivasi. Penelitian Susanto (2007) juga menunjukkan adanya peningkatan kadar N dari pupuk kandang dengan penambahan zeolit tanpa aktivasi dan pupuk kandang dengan penambahan zeolit aktivasi. Zeolit aktivasi memiliki pori yang lebih luas dibandingkan zeolit tanpa aktivasi sehingga zeolit aktivasi dapat menyerap gas NH_3 lebih banyak dibandingkan dengan zeolit tanpa aktivasi. Berdasarkan penelitian Gatri (2012) dan Buchori (2003) zeolit dengan aktivasi asam dan kalsinasi akan memiliki luas pori lebih lebar dibandingkan zeolit tanpa aktivasi, hal ini diakibatkan oleh hilangnya pengotor yang ada dalam zeolit dengan penambahan asam dan terjadinya penguapan air akibat proses kalsinasi pada suhu tinggi. memiliki



Gambar 3 Grafik pengaruh aktivasi zeolite terhadap kadar N pupuk kandang (a) tanpa penambahan zeolit (b) penambahan zeolit tanpa aktivasi (c) penambahanzeolit aktivasi (500 g kotoran ayam + EM4 + 250 g pelepah pisang + 25 g zeolit)

Pengaruh penambahan zeolit aktivasi terhadap kadar N juga dapat dilihat dari uji F dimana nilai F hitung lebih besar dari F tabel dengan F hitung sebesar 49 dan F tabel sebesar 19.

Pengaruh penambahan zeolit aktivasi terhadap kadar P (P_2O_5) pupuk kendang



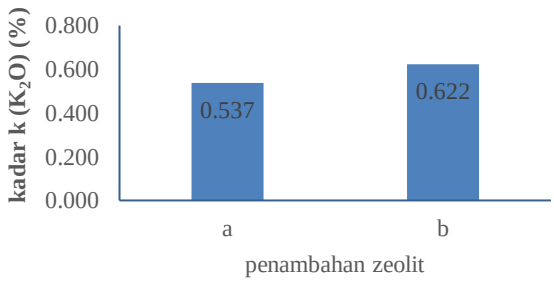
Gambar 4. Grafik pengaruh penambahan zeolit aktivasi terhadap kadar P {a (0 zeolit) b (25 gram zeolit)} (500 g kotoran ayam + 250 pelepah pisang)

Hasil pengukuran kadar P_2O_5 pada penambahan zeolit aktivasi sesuai dengan Gambar 4. Gambar 4 menunjukkan bahwa terjadi penurunanan kadar P sebelum penanambahan zeolit dan sesudah penambahan zeolit. Sebelum penambahan

zeolit kadar P dari pupuk sebesar 1,40% sedangkan setelah penambahan zeolit kadar P dari pupuk hanya 1,08%, penurunan kadar P kemungkinan terjadi karena fospor yang sebelumnya terikat oleh Al atau Fe dalam pupuk menjadi terikat kuat dengan Ca yang ada dalam zeolit. Hal ini terjadi karena Ca yang ada pada zeolit sangat tinggi yaitu 83%. Berdasarkan penelitian Suwardi (2006) fosfor yang ada pada tanah sebelumnya terikat dengan Al atau Fe, ketika penambahan zeolit fosfor akan terikat kuat dengan Ca yang ada pada pupuk. Penelitian Litaay (2013) menunjukkan bahwa fosfat dalam bentuk garam-garamnya yang ada di lingkungan dimanfaatkan oleh mikrobia untuk pertumbuhan, sehingga menurunkan kadar fosfat yang ada dilingkungan.

Pengaruh penambahan zeolit aktivasi terhadap kadar K (K_2O) pupuk kandang

Penambahan zeolit aktivasi pada pembuatan pupuk kandang dapat meningkatkan kadar K dari 0,54 % menjadi 0,62 % (Gambar 5). Peningkatan kadar K ini terjadi karena zeolit aktivasi memiliki kadar K yang tinggi (Tabel 4). Peningkatan kadar K didapat dari penambahan zeolit aktivasi yang memiliki kadar K sebesar 0,405% (Tabel 4). Berdasarkan penelitian Abdillah (2008) penambahan zeolit pada pupuk kandang dapat meningkatkan kadar K dari pupuk, hal tersebut terjadi karena zeolit menyumbangkan K_2O pada pupuk.



Gambar 5. Grafik pengaruh penambahan zeolit aktivasi terhadap kadar K {a (0 zeolit) b (25 gram zeolit)} (500 g kotoran ayam + 250 pelepah pisang)

Kualitas Pupuk Kandang dari Kotoran Ayam dan Pelepah Pisang

Kualitas pupuk kandang dapat dilihat dari kadar air, kadar N, P, K dan rasio C/N. Pupuk kandang yang dihasilkan memiliki kadar air, N, P, K dan C/N sebagai berikut (Tabel 5). Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian (2009) dapat diketahui bahwa kadar C/N dan kadar air dalam pupuk yang dihasilkan belum memenuhi syarat yang ditetapkan. Kadar C/N dan kadar air dalam pupuk lebih kecil dari syarat mutu pupuk. Nilai C/N dari pupuk kecil karena rasio N pada pupuk besar. Rasio C-organik merupakan syarat penting untuk standar pupuk. C-organik memiliki fungsi sebagai indikator kematangan proses pengomposan. Kompos dinyatakan telah sempurna jika nilai C/N kurang dari 25% [48]. Kadar air dari pupuk sebesar 9,13%. Kadar air dari pupuk yang berasal dari kotoran ayam adalah 13,01% (Simungkalit,2006) yang juga lebih kecil dari syarat baku pupuk organik.

Tabel 5. Kandungan kimia pupuk kandang yang dihasilkan (500 gram kotoran ayam + 25 gram zeolit aktivasi + 250 gram batang pisang)

Kandungan kimia pupuk	Kadar (%)	
	Peraturan Menteri (2009)	pupuk
C-organik	≥12	33,48
C/N rasio	15-25	6,83
Kadar air	15-25	9,31
N	<6	4,903
P_2O_5	<6	1,077
K_2O	<6	0,622

KESIMPULAN

1. Karakter zeolit yang digunakan berdasarkan AAS menunjukkan bahwa zeolit mengandung unsur K sebesar 0,258% untuk zeolit alam dan 0,405% untuk zeolit aktivasi.

2. Penambahan jumah zeolite alam pada pembuatan pupuk kandang meningkatkan kadar N dengan jumlah zeolit optimum 25 gram pada 500 gram kotoran ayam. Kadar N pupuk 3,922%.
3. Aktivasi zeolite asam meningkatkan kadar N pupuk kandang lebih tinggi dibandingkan dengan zeolite tanpa aktivasi.
4. Penambahan zeolit pada pembuatan pupuk kandang meningkatkan kadar N dan K pupuk kandang tapi menurunkan kadar P.
5. Kualitas pupuk kandang yang dihasilkan dari 500 gram kotoran ayam, 250 gram batang pisang dan 25 gram zeolit aktivasi memiliki kadar N 4,90%, P_2O_5 1,08%, K_2O 0,62%, kadar air 9,31%, C-organik 33,48 %, dan rasio C/N 6,83%

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Brawijaya yang telah memberikan dana hibah untuk penelitian dan pengabdian masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

Abdillah, A., 2008, **Pengaruh Zeolit dan Pupuk K terhadap Ketersediaan dan Serapan K tanaman Padi di Lahan Pasir Pantai Kulonprogo**, *Skripsi*, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

Bath, D. S., Siregar, J. M. dan Lubis, M.T., 2012, **Penggunaan Tanah Bentonit sebagai Adsorben Logam Cu,** Jurnal Teknik Kimia USU, Vol 1

Buchori, L dan Budiyono, 2003, **Aktivasi Zeolit dengan Menggunakan Perlakuan Asam dan Kalsinasi,** *Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia,* Yogjakarta

Gatri, D., 2012, **Modifikasi Zeolit Alam dengan Polianilin (Pani) sebagai Adsorben Ion Logam Berat**, FMIPA, Universitas Indonesia, Jakarta

Hartoyo, E., 2008, **Pengaruh Pemupukan Semi Organik dengan Berbagai Sumber Pupuk Kandang Terhadap Serapan N, Pertumbuhan, Dan Hasil Tanaman Jagung (Zea Mays L.),** *Tesis,* Program Pascasarjana Program Studi Argonomi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

Litaay, G. W., 2013, **Kemampuan *Pseudomonas Aeruginosa* dalam Menurunkan Kandungan Fosfat Limbah Cair Rumah Sakit,** *Skripsi,* Fakultas Teknobiologi, Universitas Atmajaya, Yogyakarta

Peraturan Menteri Pertanian, 2009, **Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenah Tanah,** 28/ Permentan/ SR.130/ 5/ 2009 (tambahan)

Ruskandi dan Setiawan, O., 2003, **Kadar Hara Makro berbagai Jenis Limbah Tanaman Sela pada Pola Tanam Kelapa,** Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Sukabumi

Simanungkalit, R. D. M., dkk, 2006, **Pupuk Organik dan Pupuk Hayati**, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor, ISBN: 978-979-9474-57-5

Suharto, T. E., 1999, **Mekanisme Reaksi Penyerapan Amoniak Pada Adsorben Zeolit**, Laporan Penelitian Dana DIKS FKIP. MIPA. Kimia Universitas Bengkulu

Susanto, B. T. A., 2007, **Studi Kemampuan Zeolit pada Pengendalian Hilangnya Nitrogen dalam Pupuk Kandang,** *Skripsi*, FMIPA, Universitas Brawijaya, Malang

Suwardi dan Mulyanto, B., 2006, **Prospek Zeolit sebagai Bahan Penjerap dalam Remediasi Lahan Bekas Tambang,** Jurnal Zeolit Indonesia, Vol 5, ISSN: 1411-6723