

## **Pembuatan pupuk kompos dari limbah bunga kenanga dan pengaruh persentase zeolit terhadap ketersediaan nitrogen tanah**

Sri Hartutik\*), Sriatun, M.Si.\*), Dra. Taslimah, M.Si. \*)

\*)Kimia Anorganik Jurusan Kimia Universitas Diponegoro Semarang

### **Abstrak**

Telah dilakukan penelitian pembuatan pupuk kompos dari limbah bunga kenanga dan pengaruh persentase zeolit terhadap ketersediaan nitrogen tanah. Pengomposan dilakukan dengan metode penumpukkan, pengomposan dilakukan dengan tiga variasi yaitu limbah dengan penambahan EM 4, limbah dengan penambahan EM 4 dan serbuk gergaji serta sebagai kontrol dilakukan pengomposan hanya limbah bunga kenanga saja. Selama pengomposan diamati perubahan suhu, warna, bau. Kompos yang telah matang ditentukan rasio C/Nnya. Aplikasi kompos dan zeolit terhadap tanah dilakukan dengan variasi persentase zeolit yang ditambahkan yaitu 2%, 4% dan 6% terhadap berat kompos. Hasil penelitian menunjukkan rasio C/N kompos + EM 4, kompos kontrol dan kompos + EM 4 + serbuk gergaji masing-masing sebesar 11.61,- 16.18 dan 43.81. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kompos dapat dibuat dari limbah penyulingan bunga kenanga dengan penambahan EM 4. Penambahan kompos dan zeolit pada tanah dapat meningkatkan kadar nitrogen tanah, pada penambahan zeolit 2% kadar nitrogen tanah sebesar 0.96%, zeolit 4% sebesar 1.90% dan zeolit 6% sebesar 3.31%.

*Kata kunci : Kompos; Limbah bunga kenanga; Zeolit; Nitrogen.*

## **The production of compost from waste of kenanga flower distillation and influence of zeolit percentage to availability of nitrogen in the soil**

### **Abstrack**

The research was done the production of compost from waste of kenanga flowerdistillation and influence of zeolit percentage to availability of nitrogen in the soil. Composting is done by accumulation method, composting is done by three variation that is waste with addition EM 4, waste with addition EM 4 and sawdust and also as control is done composting crop waste of kenanga flower only. During composting there was the change of temperature, color and smell. The riped compost is analyzed the ratio of C/N. The application of the compost and zeolite toward the soil is done by adding zeolit percentage, which is 2%, 4% and 6% to compost weight. The result of the research shows that the ratio of C/N compost + EM 4, compost control and compost + EM 4 + sawdust are depicted as follows 11.61,- 16.18 and 43.81. This result shows that compost can be made from crop waste of kenanga flower distillation with addition EM 4. The addition compost and zeolite at soil can be increasing nitrogen rate at soil, at addition of zeolite 2% ground nitrogen rate equal to 0.96%, zeolite 4% equal to 1.90% and zeolite 6% equal to 3.31%.

*Keywords: Compost; Waste of kenanga flower; Zeolits; Nitrogen.*

## 1. PENDAHULUAN

Penyulingan minyak atsiri bunga kenanga menghasilkan limbah yang belum dimanfaatkan, jika produksi minyak kenanga yang dihasilkan banyak maka kuantitas limbah kenanga pun semakin banyak, sehingga perlu upaya pemanfaatan limbah kenanga secara tepat agar tidak menimbulkan masalah lingkungan. Penanganan limbah kenanga yang baik dan tepat dapat mengurangi dampak lingkungan sekaligus membantu mengatasi masalah kebutuhan akan pupuk buatan (Roosarina dan Nani, 2002).

Limbah hasil penyulingan bunga kenanga masih berpotensi sebagai bahan baku pupuk organik yang baik ( Djazul, dkk., 2002). Secara alami bahan-bahan organik akan mengalami penguraian di alam dengan bantuan mikroba tanah. Namun proses pengomposan yang terjadi secara alami berlangsung lama dan lambat. *Effective Microorganisms 4* (EM4) merupakan mikroorganisme yang dapat mempercepat proses pengomposan (Ambarwati, dkk., 2004). Dalam penelitian Roihana (2006) dinyatakan bahwa stimulator EM 4 yang ditambahkan ke dalam bahan kompos dapat meningkatkan kualitas kompos. Mikroorganisme yang terkandung dalam EM 4 antara lain *Lactobacillus* sp., Khamir, Aktinomisetes dan *Streptomises*.

Menurut Sulaeman (2006), setiap bahan organik yang akan dikomposkan memiliki karakteristik yang berlainan. Karakteristik terpenting bahan organik dan berguna untuk mendukung proses pengomposan adalah kadar karbon (C) dan nitrogen (N), hal ini karena karbon akan digunakan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi sementara nitrogen untuk sintesis protein.

Nitrogen merupakan salah satu unsur hara yang bermuatan negatif dalam bentuk  $\text{NO}_3^-$  dan positif dalam bentuk  $\text{NH}_4^+$ . Selain sangat mutlak dibutuhkan, nitrogen dapat dengan mudah hilang atau menjadi tidak tersedia bagi tanaman. Ketidakterersediaan nitrogen dari dalam tanah dapat melalui proses pencucian (leaching)  $\text{NO}_3^-$ , denitrifikasi  $\text{NO}_3^-$  menjadi  $\text{N}_2$ , volatilisasi  $\text{NH}_4^+$  menjadi  $\text{NH}_3$  (Muhklis dan Fauzi, 2003).

Penambahan pupuk kompos pada tanah dapat meningkatkan persediaan unsur hara, akan tetapi unsur tersebut mudah menjadi tidak tersedia khususnya nitrogen. Penambahan pupuk kompos disertai zeolit mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara (Estiaty, 2002). Penggunaan zeolit di bidang pertanian terutama untuk jenis klinoptilolit sudah banyak menunjukkan hasil berupa peningkatan ketersediaan unsur nitrogen di dalam tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Hal ini disebabkan adanya efek zeolit terhadap kapasitas penyerapan dan penyimpanan amonium yang ada pada pupuk dan tanah (Fitrah dan Harahap, 2006). Menurut Suriadikarta dan Adimihardja (2001) pembedaan urea ke dalam lapisan tanah sawah menentukan kehilangan nitrogen berupa amonium ( $\text{NH}_4^+$ ), akibat terbawa air atau menguap sebagai gas amonia ( $\text{NH}_3$ ). Adanya sifat selektif zeolit dalam menyerap senyawa nitrogen dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi pemupukan urea. Pada takaran yang sama, urea-zeolit menunjukkan kehilangan nitrogen yang lebih rendah daripada urea tablet tanpa zeolit. Pada penggunaan zeolit 2,5%, 4% terhadap kompos akan meningkatkan kandungan unsur hara makro (Anonim, 2007).

## 2. METODE PENELITIAN

Sampel zeolit alam yang digunakan berasal dari daerah Bayat, Kabupaten Klaten, sampel limbah bunga kenanga dari Desa Bendan, Kecamatan Banyudono, Kabupaten Boyolali serta sampel tanah di daerah Tembalang.

### 2.1 Alat dan Bahan

**Alat** : Alat-alat pertanian, plastik hitam, *polybag*, meteran, termometer, ayakan 40 mesh merk Fischer, alat-alat gelas dan plastik laboratorium, neraca analitis Mettler AT 200, krus dan penggerus porselin, satu set

oven, satu set *Furnace* , labu leher satu, seperangkat alat distilasi, buret, kertas pH.

**Bahan** : EM 4,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  anhidrat,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  p.a,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , NaOH 40%, HCl p.a, NaOH p.a, indikator fenolftalein, akuades dibuat oleh CV. Indra Sari Semarang, air.

## 2.2 Cara Kerja

### 2.2.1 Preparasi Zeolit Alam

Zeolit ditumbuk dengan penggerus porselin, kemudian diayak dengan menggunakan ayakan merek Fischer dengan lolos ayakan ukuran 40 mesh. Serbuk zeolit yang didapatkan selanjutnya dioven pada suhu  $120^\circ\text{C}$  selama 2 jam.

### 2.2.2 Preparasi dan Karakterisasi Limbah Bunga Kenanga

Limbah bunga kenanga dari sisa penyulingan minyak kenanga di desa Bendan dianalisis kadar air, pH, kadar karbon, kadar nitrogen serta rasio karbon nitrogen (C/N). Analisis kadar air dilakukan dengan metode pemanasan, yaitu dengan memanaskan sampel pada oven suhu  $105^\circ\text{C}$  selama 4 jam. Selanjutnya didinginkan dalam desikator dan dioven kembali selama 30 menit dan ditimbang kembali. Pengovenan dilakukan berulang hingga didapat berat konstan. Analisis karbon dilakukan dengan metode gravimetri sedangkan analisis nitrogen dilakukan dengan metode Kjeldahl

### 2.2.3 Pengomposan

Pengomposan dilakukan dengan tiga komposisi yaitu 12 kg limbah, 12 kg limbah dengan penambahan 1200 mL larutan EM 4 dan limbah dengan penambahan 0,325 kg serbuk gergaji dan 1200 mL larutan EM 4. Masing-masing ditumpuk diatas tanah pada ketinggian 35 cm kemudian tumpukan ditutup dengan plastik hitam. Aerasi dan pembalikan dilakukan setiap 2 hari untuk mengontrol kadar air bahan. Pengukuran suhu tumpukan dilakukan setiap hari hingga didapatkan suhu yang sama dengan suhu ruangan dan konstan hingga kompos matang yang dicirikan dengan warna bahan coklat kehitaman dan berbau seperti tanah. Masing-masing kompos yang telah matang selanjutnya dipanen dan dikeringkan dan dianalisis rasio C/N nya.

### 2.2.4 Penentuan Rasio C/N Kompos

Analisis karbon dilakukan dengan metode gravimetrik yaitu dengan membakar sebanyak 1 gram sampel dalam *furnace* pada suhu  $500^\circ\text{C}$  selama semalam. Selanjutnya dikeringkan dalam eksikator hingga suhu ruang dan ditimbang untuk mengetahui berat akhir (Sudarmadji, dkk., 1989)

Analisis kadar nitrogen dilakukan dengan metode Kjeldahl. Sebanyak 1 gram sampel halus dimasukkan ke dalam labu kjeldahl, selanjutnya ditambahkan 10 gram  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  anhidrat, 0,3 gram  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  dan 25 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat. Kemudian dilakukan pemanasan hingga didapat cairan berwarna hijau jernih. Setelah labu kjeldahl dan cairan menjadi dingin kemudian ditambah akuades agar cairan tidak mengkristal. Selanjutnya larutan tersebut ditambah NaOH 40% hingga bersifat basa. Larutan yang telah basa kemudian ditambah akuades hingga volume separuh dari volume labu dididih. Larutan didistilasi dengan 100 mL HCl 0,1 N sebagai penampung distilat. Distilasi dihentikan hingga volume HCl menjadi 150

mL. Kelebihan HCl dalam distilat dititrasi dengan NaOH 0,1 N dengan fenolftalein sebagai indikator (Radojevic and Vladimir, 1999).

### 2.2.5 Aplikasi Kompos dan Zeolit pada Tanah

Sebanyak 20 kg tanah dimasukkan dalam *polybag* ditambah dengan kompos EM 4 sebanyak 141.3 gram di atasnya dan ditaburkan zeolit hasil perlakuan sebanyak 2,826 gram, 5,652 gram dan 8,478 gram di atas kompos. Setelah dua minggu tanah pada kedalaman  $\pm$  2 cm dipisahkan dari kompos dan zeolit untuk dianalisis kadar nitrogennya.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Karakterisasi Limbah Bunga Kenanga

Pengomposan adalah proses penguraian bahan organik secara biologis, khususnya oleh mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi. Untuk menguraikan senyawa-senyawa yang terkandung dalam bahan kompos maka diperlukan suatu kondisi ideal agar proses pengomposan dapat berlangsung optimal. Untuk itu perlu dilakukan karakterisasi terhadap bahan kompos sehingga dapat diketahui kelayakan bahan, hasil karakterisasi terhadap limbah penyulingan bunga kenanga adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Karakteristik Limbah Bunga Kenanga

Parameter	Nilai
pH	7
Zat organik (%)	92,86 %
Karbon (%)	53,98 %
Nitrogen (%)	2,97 %
C/N	18,17
Kadar air	86,16 %

Berdasarkan hasil karakterisasi yang telah dilakukan terhadap limbah bunga kenanga, maka perlu dilakukan perlakuan agar diperoleh kondisi optimum pengomposan. Kondisi awal bahan memiliki rasio C/N dan kadar air yang belum memenuhi syarat kondisi optimal pengomposan. Bahan yang ideal untuk dikomposkan memiliki rasio C/N sekitar 30-40, pada rasio C/N tersebut mikroba mendapatkan cukup karbon untuk energi dan nitrogen untuk sintesis protein. Bahan organik yang mempunyai rasio C/N tinggi, maka mikroba akan kekurangan nitrogen sebagai sumber makanan sehingga proses dekomposisinya akan berjalan lambat, sebaliknya jika rasio C/N rendah maka akan kehilangan nitrogen karena penguapan selama proses perombakan berlangsung (Isroi, 2004).

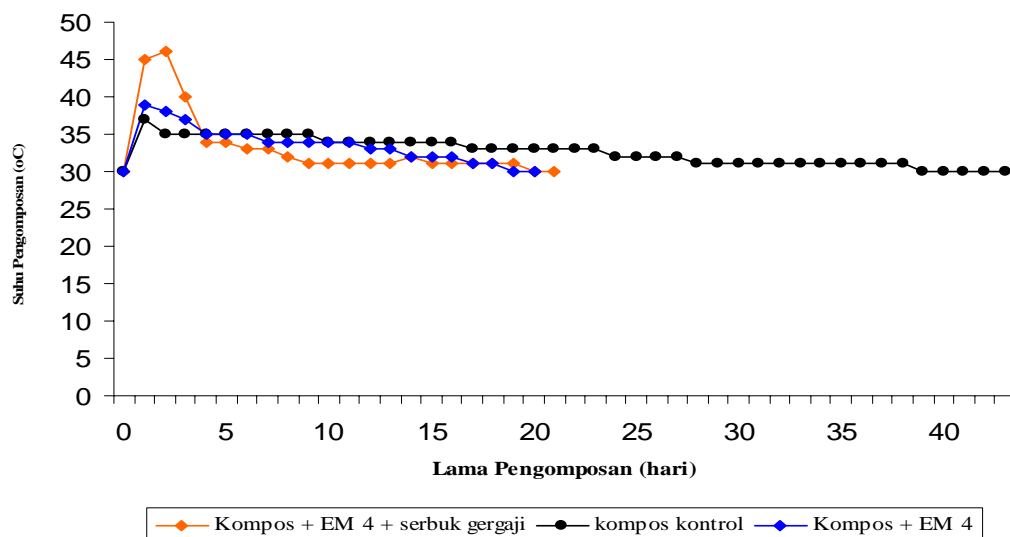
Berdasarkan hasil karakterisasi yang telah dilakukan diperoleh rasio C/N sebesar 18,17. Hasil karakterisasi tersebut lebih kecil dari standar bahan baku kompos, sehingga untuk memperoleh kondisi ideal kompos maka bahan perlu dicampur dengan material yang memiliki rasio C/N yang tinggi yaitu serbuk gergaji (Suprianto, 2008), dengan adanya serbuk gergaji diharapkan ketersediaan karbon dan nitrogen akan dapat dipenuhi.

Kadar air hasil karakterisasi menunjukkan nilai sebesar 86,16%, limbah kenanga diperoleh dari sisa penyulingan dengan sistem perebusan sehingga banyak mengandung air. Menurut Indriani (2002), kadar air pada proses pengomposan harus dipertahankan sekitar 60%. Kadar air yang kurang dari 60% akan menyebabkan aktivitas mikroorganisme akan terhambat atau berhenti sama sekali, sedangkan bila lebih dari 60% akan menyebabkan kondisi anaerob, dengan kadar air sebesar 86,16% maka bahan kompos perlu diangin-anginkan terlebih dahulu sehingga akan diperoleh kondisi optimum, kadar air 60% dicirikan dengan bahan terasa basah bila diremas tetapi air tidak menetes.

### 3.2 Pengomposan

Pengomposan dilakukan dengan metode penumpukkan (Indriani, 2002). Pengomposan dilakukan tiga variasi yaitu kompos kontrol, kompos dengan menggunakan EM 4 serta kompos dengan menggunakan EM 4 dan serbuk gergaji. Pengomposan dilakukan dengan penambahan EM 4 yang bertujuan untuk meningkatkan aktivitas mikroorganisme sehingga dapat mempercepat proses penguraian limbah. *Effective Microorganisms 4* (EM 4) mengandung mikroorganisme diantaranya *Lactobacillus* sp., Khamir, Aktinomicetes dan Streptomises. Mikroorganisme tersebut akan mendekomposisikan bahan organik pada suhu  $\pm 40-50$  °C (Sugihmoro dalam Roihana, 2006). Mikroorganisme yang ada dalam EM4 melakukan proses fermentasi dalam bahan, proses fermentasi akan menghasilkan energi dalam bentuk ATP yang selanjutnya energi tersebut akan digunakan oleh mikroorganisme untuk menguraikan bahan menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana yang dapat dimanfaatkan oleh tanah.

Berdasarkan pengamatan suhu yang dilakukan, dapat dilihat pada gambar 4.1 bahwa terjadi peningkatan suhu pada masing-masing komposisi kompos di awal pengomposan dan cenderung menurun pada tahap berikutnya. Kenaikan suhu ini terjadi karena adanya aktivitas mikroorganisme dalam mendekomposisikan bahan organik dengan oksigen sehingga menghasilkan energi dalam bentuk panas, CO<sub>2</sub> dan uap air. Panas yang ditimbulkan akan tersimpan dalam tumpukan, sementara bagian permukaan terpakai untuk penguapan. Panas yang terperangkap dalam tumpukan akan menaikkan suhu tumpukan. Setelah mencapai suhu puncak, suhu tumpukan mengalami penurunan yang akan stabil sampai proses pengomposan berakhir. Suhu pengomposan tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 4.1 Grafik Hubungan Lama Pengomposan vs Suhu Pengomposan

Berdasarkan gambar 4.1 kompos kontrol mencapai suhu optimum 37 °C, pada suhu tersebut bakteri yang bekerja adalah bakteri mesofilik yaitu bakteri yang bekerja optimum pada suhu 30-37 °C. Setelah suhu optimum tercapai maka suhu akan berangsur turun karena aktivitas mikroba untuk mendekomposisikan bahan semakin berkurang hingga suhunya menurun hingga suhu awal. Fasa tersebut disebut fasa pendinginan dan

kemudian kompos matang siap dipanen, kematangan kompos kontrol terjadi pada hari ke-43.

Kompos dengan menggunakan EM 4 mencapai suhu optimum pada 39 °C, pada suhu ini aktivitas bakteri mesofilik berada pada suhu maksimum sementara aktivitas bakteri termofilik pada suhu minimum (Asngat dan Suparti, 2005). Pengomposan tersebut berlangsung selama 21 hari, waktu pengomposan dengan menggunakan EM 4 lebih cepat dibandingkan kompos kontrol. Mikroorganisme yang terdapat pada EM 4 akan membantu mempercepat proses pengomposan dengan memanfaatkan karbon untuk sumber energi dan nitrogen untuk sintesis protein, selain itu mikroorganisme dalam EM 4 akan merangsang perkembangan mikroorganisme yang muncul dari bahan baku sehingga mikroorganisme yang melakukan proses dekomposisi lebih banyak.

Sementara pada kompos + EM 4 + serbuk gergaji suhu optimum pada 46 °C, pada suhu tersebut aktivitas bakteri termofilik berada pada suhu optimum (42-46 °C) (Asngat dan Suparti, 2005). Setelah proses berjalan satu minggu suhu berangsur turun dan digantikan oleh bakteri mesofilik. Suhu optimum tersebut paling tinggi dibanding kontrol dan kompos + EM 4 karena komposisi bahan mengandung serbuk gergaji yang memiliki rasio C/N 500 (Suprianto, 2008). Hal tersebut karena untuk menguraikan serbuk gergaji yang banyak mengandung serat (selulosa 40%, hemiselulosa 23% dan lignin ± 34%) diperlukan aktivitas mikroba yang semakin besar sehingga panas yang dihasilkan juga semakin tinggi.

Pada proses pengomposan dilakukan pembalikan bahan, hal ini bertujuan untuk mengatur aerasi sekaligus untuk homogenasi bahan. Pada proses dekomposisi, oksigen harus tersedia cukup di dalam tumpukan jika aerasi terhambat maka akan terjadi proses anaerob yang akan menghasilkan bau tidak sedap.

### 3.3 Kompos Matang

Kompos yang telah matang dapat diamati dari perubahan fisiknya yaitu warna dan bau. Warna kompos yang sudah matang adalah semakin coklat kehitaman, sementara bau kompos seperti tanah. Pemanenan kompos kontrol dilakukan pada hari ke-43, kompos dengan EM 4 pada hari ke-21 dan kompos EM 4 + serbuk gergaji pada hari ke-20. Untuk uji rasio C/N kompos matang adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil Uji Kompos

Nilai	Limbah bunga kenanga (bahan awal)	Kompos kontrol	Kompos + EM 4	Kompos + EM 4 + serbuk gergaji
C (%)	53,98 %	46,4 %	40,15 %	47,36 %
N (%)	2,97 %	2,87 %	3,46 %	1,08 %
C/N	18,17 %	16,16 %	11,60 %	43,85 %

Hasil analisis rasio C/N pada gambar 4.2 memperlihatkan karakter masing-masing kompos. Kematangan kompos dapat dilihat dari kandungan karbon dan nitrogen melalui rasio C/Nnya. Prinsip pengomposan adalah menurunkan rasio C/N bahan organik hingga sama dengan C/N tanah yaitu 10-12, kompos yang memiliki rasio C/N mendekati rasio C/N tanah lebih dianjurkan untuk digunakan (Indriani, 2002). Sementara menurut SNI 19-7030-2004 kompos matang memiliki rasio C/N sebesar 10-20, pada gambar 4.2 ditunjukkan bahwa rasio C/N kompos kontrol sebesar 16,18, hal tersebut menunjukkan bahwa telah terjadi penurunan rasio C/N dari bahan kompos. Penurunan ini disebabkan karena adanya aktivitas mikroorganisme untuk mendekomposisikan bahan, karbon akan dirombak oleh mikroorganisme dan digunakan sebagai sumber energi.

Kompos + EM 4 memiliki rasio C/N sebesar 11,61, rasio tersebut lebih rendah dibandingkan kompos kontrol, nilai C/N yang lebih rendah disebabkan adanya perbedaan aktivitas mikroorganisme pada kompos. Semakin banyak mikroorganisme dalam tumpukan kompos maka semakin banyak juga bahan organik yang terdekomposisi.

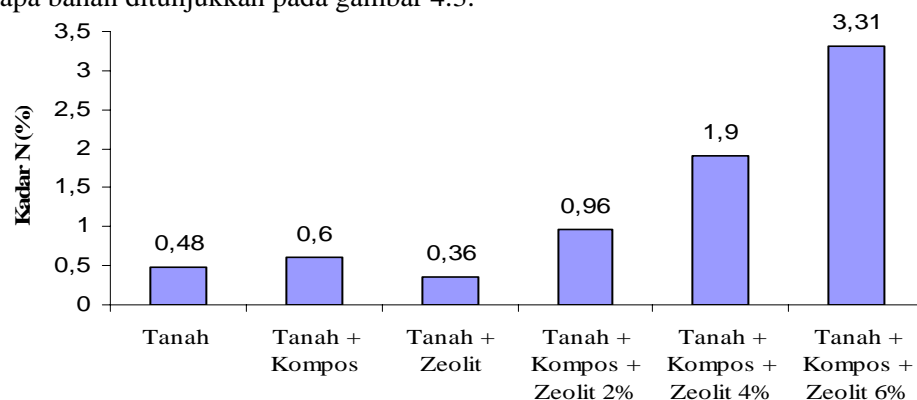
Sementara rasio C/N kompos + EM 4 + serbuk gergaji memiliki rasio C/N sebesar 43,85, hal ini karena pada bahan awal yang dikomposkan ditambahkan serbuk gergaji yang memiliki rasio C/N sebesar 500. Rasio C/N tersebut lebih besar dari SNI 19-7030-2004 yaitu 20, hal tersebut karena bahan belum terdekomposisi secara sempurna karena bahan mengandung banyak serat yang mengakibatkan kompos belum matang. Selain itu adanya kandungan lignin akan menghambat proses dekomposisi.

Dari hasil pengukuran rasio C/N masing-masing kompos maka kompos kontrol dan kompos dengan penambahan EM 4 telah memenuhi standar SNI-19-7030-2004, akan tetapi kompos dengan penambahan EM 4 lebih layak digunakan untuk pemupukan karena memiliki rasio C/N yang mendekati rasio C/N tanah. Sementara pada kompos dengan penambahan EM 4 dan serbuk gergaji belum memenuhi standar, sehingga dapat dikatakan serbuk gergaji tidak layak sebagai bahan tambahan pada pengomposan limbah bunga kenanga.

### 3.4 Aplikasi Zeolit dan Pupuk Kompos pada Tanah

Zeolit merupakan mineral aluminosilikat yang mempunyai struktur yang khas, dalam kristal zeolit terdapat saluran pori-pori dan rongga-rongga yang tersusun secara beraturan serta mempunyai sisi aktif yang mengikat kation yang dapat dipertukarkan. Hal tersebut memungkinkan adanya pertukaran kation  $\text{Na}^+$  yang akan digantikan oleh ion amonium yang ada pada kompos karena ion  $\text{Na}^+$  ukurannya lebih kecil dibandingkan ion amonium (Breck, 1974).

Aplikasi zeolit dan pupuk kompos pada tanah dilakukan dengan variasi persentase zeolit terhadap pupuk kompos yaitu 2 %, 4 % dan 6 % dan didiamkan selama dua minggu kemudian baru dilakukan analisis kadar nitrogen. Sementara menurut Sarief (1985) ukuran partikel yang dikehendaki dalam pertanian adalah ukuran 40 mesh. Kandungan nitrogen pada tanah relatif kecil yaitu 0,47%, sehingga ditambahkan pupuk kompos yang memiliki kandungan nitrogen 3,45%. Selain rendah, nitrogen di dalam tanah mempunyai sifat yang dinamis (mudah berubah dari satu bentuk ke bentuk lain). Kadar nitrogen pada beberapa bahan ditunjukkan pada gambar 4.3.



Gambar 4.2 Grafik Kadar Nitrogen

Berdasarkan gambar 4.3 penambahan kompos pada tanah menunjukkan kadar nitrogen sebesar 0,60%, kadar ini lebih tinggi dibandingkan pada tanah tanpa penambahan apapun. Hal tersebut disebabkan adanya penambahan kompos maka akan

terjadi mineralisasi yang menyebabkan terjadinya konsentrasi tinggi pada bagian atas yang semakin lama akan turun sehingga terjadi peningkatan nitrogen pada lapisan tanah. Sementara pada tanah yang ditambahkan dengan zeolit kadar nitrogen sebesar 0,36%, kadar tersebut lebih rendah dibandingkan kadar nitrogen tanah tanpa penambahan apapun. Penurunan kadar nitrogen setelah pemberian zeolit disebabkan karena penguapan nitrogen, selain itu disebabkan karena molekul zeolit telah menyerap ion amonium ke permukaan sehingga ion tersebut diikat erat dan hanya dilepaskan secara perlahan untuk tanaman (Untung dan Budhipramana dalam Mulyanto dan Suwardi, 2006).

Penambahan zeolit range 2%-6% pada tanah menunjukkan adanya peningkatan kadar nitrogen masing-masing 0,96%, 1,90%, dan 3,31%. Pada range tersebut, semakin banyak persentase zeolit yang ditambahkan maka pelepasan nitrogen dapat lebih dikurangi, kompos yang ditambahkan pada tanah akan mengalami mineralisasi kemudian terjadi difusi sehingga nitrogen hasil mineralisasi akan turun ke lapisan tanah. Penambahan zeolit dengan variasi persentase akan mendorong  $\text{NH}_4^+$  agar tetap berada dalam bentuk ion amonium sehingga terjadi difusi, selain itu adanya penambahan zeolit akan mengurangi penguapan amoniak sehingga pelepasan amoniak dapat dikurangi.

#### 4. KESIMPULAN

1. Pupuk kompos dapat dibuat dari limbah penyulingan bunga kenanga dengan menambahkan EM 4.
2. Rasio C/N kompos dengan menambahkan EM 4 adalah 11,61, kompos kontrol 16,18 dan kompos + EM 4 + serbuk gergaji 43,85 .
3. Penggunaan zeolit akan meningkatkan ketersediaan nitrogen pada tanah, penambahan berturut-turut 2%, 4% dan 6% zeolit memberikan ketersediaan nitrogen pada tanah berturut-turut 0,96%; 1,90% dan 3,31%.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, Kusumawati, Y., dan Suswardani, D. L., 2004, *Peran Efektive Mikroorganism 4 dalam Meningkatkan Kualitas Fisik dan Biologis Kompos Ampas Tahu*, Jurnal Infokes Vol.8 No.1 Maret-September.
- Anonim, 2005, *Tanaman Obat Indonesia "Kenanga"*, IPTEKnet, Jakarta.
- Anonim, 2007, *Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pengolahan Sampah dan Limbah Padat*, <http://www.bppt.go.id/>-Badan Pengajian dan Penerapan Teknologi.
- Asngat, A. dan Suparti, 2005 *Model Pengembangan Pembuatan Pupuk Organik dengan Inokulan (Studi Kasus Sampah Di Mojosoongo Surakarta)*, Jurusan Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Siurakarta, Surakarta.
- Baldwin, J., 1969, *Experimental Organic Chemistry*, 2<sup>nd</sup>ed, Kogakusha Company, Ltd, Tokyo.
- Breck, D.W., 1974, *Zeolite Molecular Shieves*, John Wiley and Sons, New York.
- Dela, S.Y., 2008, *Kenanga, Harum dan Menyehatkan*, Suaramerdeka.com.



- Djazuli, M., Sukarman dan Hobir, 2002, *Pemanfaatan Limbah penyulingan Minyak Atsiri Menunjang Pertanian Organik*, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Jakarta. Vol XVI No.1.
- Estiati, L. M., *Pengaruh Zeolit Terhadap Media Tanam*, Indonesian Institute of Sciences, Jakarta.
- Foth, 1994, *Dasar-dasar Ilmu Tanah*, Terjemahan Ir.Endang Dwi Purbayanti, MS, Ir.dwi Retno Lukiwati, MS & Ir.Rahayuning Trimulatsih, 1998, UGM Press, Yogyakarta.
- Indriani, Y. H., 2002, *Membuat Kompos Secara kilat*, PT Penebar Swadaya, Jakarta.
- Isroi, 2004, *Pengomposan Limbah Kakao*, Lembaga Riset Perkebunan Indonesia, [www.isroi.org](http://www.isroi.org).
- Muhklis dan Fauzi, 2003, *Pergerakan Unsur Hara Nitrogen Dalam Tanah*, USU Press, Sumatra Utara.
- Mulyanto, B. dan Suwardi., 2006, *Prospek Zeolit Sebagai Bahan Penjerap Dalam Remediasi Lahan Bekas*, Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor. [bdmulyanto@yahoo.com](mailto:bdmulyanto@yahoo.com).
- Murbandono, H.S.L., 1990, *Membuat Kompos*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Pandji, Soediro dan Moesdarsono, 1985, *Detail Penelitian Obat Bahan Alam: Pemeriksaan Kandungan Kimia Bunga Kenanga (Cananga odorata Hook, Anonaceae)*, Sekolah Farmasi Institut Teknologi Bandung ( SF ITB), Bandung <http://bahan-alam.fa.itb.ac.id>.
- Radojevic, M. and Vladimir, N.B., 1999, *Practical Enviromental Analysis*, The Royal Society of Chemistry, UK.
- Roihana, N., 2006, *Pengaruh Kompos Dengan Stimulator EM 4 (Effective Microorganisms 4) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (Zea Mays Var. Saccharata)*, Jurusan Biologi FMIPA UNDIP, Semarang.
- Roosarina, D.I., dan Nani, K.S., 2002, *Pemanfaatan Limbah Penyulingan Nilam dan Pemupukan TSP pada Pertumbuhan Tanaman Nilam*, Akta Agrosia Vol 5 No.1 hlm.8-13.
- Sarief, S., 1985, *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*, Pustaka Buana, Bandung.
- Setiawan, A., 2006, *Pengaruh Modifikasi Zeolit dengan Heksadesil Trimetil Amonium (HDTMA<sup>+</sup>) pada Kemampuan Adsorpsinya Terhadap Ion Pb<sup>2+</sup> dan Cd<sup>2+</sup>*, Jurusan Kimia FMIPA UNDIP, Semarang.
- Sulaeman, D., 2006, *Pengomposan : Salah Satu Alternatif Pengolahan Sampah Organik*, Artikel, Departemen Pertanian.

Suprianto, A., 2008, *Aplikasi Wastewater Sludge Untuk Proses Pengomposan Serbuk Gergaji*, Paper Agus Suprianto, PT. Novartis Biochemie, Bogor.

Suriadikarta, D.A., dan Adimihardja, A., 2001, *Penggunaan Pupuk Dalam Rangka Peningkatan Produktivitas Lahan Sawah*, Jurnal Litbang Pertanian 20 (4), Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan agroklimat, Bogor.