

PERAN EFEKTIF MICROORGANISM-4 (EM-4) DALAM MENINGKATKAN KUALITAS KIMIA KOMPOS AMPAS TAHU

THE ROLE OF EFFECTIVE MICROORGANISM-4 (EM-4) IN IMPROVING CHEMISTRY QUALITY OF AMPAS TAHU COMPOST

Dwi Linna Suswardany, Ambarwati, dan Yuli Kusumawati

Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kedokteran
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani, Tromol Pos I, Pabelan, Kartasura, Surakarta 57102

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) pengaruh penambahan EM-4 sebanyak 150 ml, 250 ml dan 300 ml terhadap kandungan C/N rasio kompos ampas tahu, (2) pengaruh penambahan EM-4 sebanyak 150 ml, 250 ml dan 300 ml terhadap kandungan fosfor kompos ampas tahu, (3) pengaruh penambahan EM-4 sebanyak 150 ml, 250 ml dan 300 ml terhadap kandungan kalium kompos ampas tahu, (4) pengaruh penambahan EM-4 sebanyak 150 ml, 250 ml dan 300 ml terhadap kandungan pH kompos ampas tahu. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan rancangan percobaan berupa pretes-postes dengan kelompok kontrol. Hasil penelitian menunjukkan ada pengaruh penambahan EM-4 sebanyak 150ml, 250, dan 300ml terhadap kandungan C/N rasio ($p=0,0001$), kandungan fosfor ($p=0,0001$), dan kalium ($p=0,0001$). Penambahan EM-4 tidak mempunyai pengaruh secara statistik terhadap kandungan pH kompos karena data sebelum penambahan dan sesudah penambahan EM-4 tidak bervariasi, yaitu sebelum penambahan pH=5 dan setelah penambahan pH=6.

Kata kunci: kompos, ampas tahu, C/N rasio, Fosfor, Kalium

ABSTRACT

The aims of this research were to know: (1) the impact of EM-4 addition as much 150 ml, 250 ml, and 300 ml on C/N ratio content of dreg of tofu compost, (2) the impact of EM-4 addition as much 150 ml, 250 ml, and 300

ml on phosphor content of dreg of tofu compost, (3) the impact of EM-4 addition as much 150 ml, 250 ml, and 300 ml on pottasium content of dreg of tofu compost, (4) the impact of EM-4 addition as much 150 ml, 250 ml, and 300 ml on pH of dreg of tofu compost. The method used in this research was experiment with pretest-posttest control group design. The result showed that there was influences of the EM-4 addition as much 150 ml, 250 ml, and 300 ml on C/N ratio content ($p=0.0001$), on phosphor content ($p=0.0001$), and pottasium content ($p=0.0001$), but the EM-4 addition had no impact on pH compost statistically. The EM-4 addition did not influence to pH compost, because the data did not have variation (pre and post EM-4 Addition). Before the addition the pH was 5 and after the addition the pH was 6 for all samples.

Keywords: *compost, dreg of tofu, C/N ratio, Phosphor, Pottasium*

PENDAHULUAN

Permasalahan yang melatarbelakangi penelitian ini adalah bahwa sentra industri tahu yang terletak di Desa Branglor Kabupaten Sukoharjo dari proses produksinya telah menghasilkan limbah padat yang lebih dikenal dengan sebutan ampas tahu. Sebagian besar industri tahu tersebut memanfaatkan ampas tahunya untuk pakan ternak (babi) dan ada yang dijual untuk membuat tempe gembus, sisanya dibuang di pekarangan. Banyaknya ampas tahu yang dibuang tidak sama kuantitasnya setiap hari tergantung pada jumlah ampas tahu yang terjual. Ampas tahu yang dibuang di pekarangan tersebut dalam waktu 2 hari sudah berbau busuk dan dijadikan sebagai tempat berkembang biak lalat. Bau ini muncul karena terjadinya gas-gas akibat dekomposisi seperti CO_2 , H_2S , CH_2 dan NH_3 . Sementara itu lalat yang berkembang biak di sana berpotensi menularkan berbagai penyakit saluran pencernaan (Depkes RI, 1987).

Ampas tahu yang dibuang begitu saja juga akan menghasilkan *leachate* dalam proses pembusukannya. Menurut Djabu *et al.*, (1991) gerakan *leachate* dalam tanah akan mengikuti aliran air melebar sepanjang 9 m, sejauh 25 m dan menciut lagi sampai sejauh 95 m. Keberadaan *leachate* dalam tanah berbahaya bagi kesehatan karena mengandung bahan terlarut (nitrit) dan dapat mencemari air permukaan, air tanah serta badan-badan air karena karakteristiknya yang dapat menyebar melalui aliran air (Depkes. RI, 1980).

Berdasarkan latar belakang di atas maka perlu dilakukan penelitian untuk memanfaatkan ampas tahu, yang selama ini dibuang di pekarangan, sebagai kompos. Pembuatan kompos ampas tahu dapat dilakukan dengan berbagai cara, tetapi bentuk fisik ampas tahu yang mempunyai luas permukaan kecil dan

menyebabkan proses pengomposan cenderung berlangsung dalam kondisi anaerob atau fakultatif anaerob, serta derajat keasaman ampas tahu yang mendekati asam, maka pengomposan yang sesuai untuk diterapkan adalah pengomposan dengan menggunakan EM-4 (Indriani, 2000 dan Murbandono, 2000).

Berdasarkan hal tersebut maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah: (1) Apakah ada pengaruh penambahan EM-4 sebanyak 150 ml, 250 ml dan 300 ml terhadap kandungan C/ N rasio kompos ampas tahu, (2) Apakah ada pengaruh penambahan EM-4 sebanyak 150 ml, 250 ml dan 300 ml terhadap kandungan fosfor kompos ampas tahu, (3) Apakah ada pengaruh penambahan EM-4 sebanyak 150 ml, 250 ml dan 300 ml terhadap kandungan kalium kompos ampas tahu, (4) Apakah ada pengaruh penambahan EM-4 sebanyak 150 ml, 250 ml dan 300 ml terhadap kandungan pH kompos ampas tahu.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui (1) pengaruh penambahan EM-4 sebanyak 150 ml, 250 ml dan 300 ml terhadap kandungan C/N rasio kompos ampas tahu, (2) pengaruh penambahan EM-4 sebanyak 150 ml, 250 ml dan 300 ml terhadap kandungan fosfor kompos ampas tahu, (3) pengaruh penambahan EM-4 sebanyak 150 ml, 250 ml dan 300 ml terhadap kandungan kalium kompos ampas tahu, (4) pengaruh penambahan EM-4 sebanyak 150 ml, 250 ml dan 300 ml terhadap kandungan pH kompos ampas tahu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat eksperimental, yaitu subjek (ampas tahu) diberi perlakuan pemberian EM-4 dengan jumlah yang berbeda-beda kemudian dibandingkan dengan kelompok tanpa pemberian EM-4 sebagai kontrol. Perlakuan tersebut diamati dalam beberapa waktu sampai terbentuk kompos. Adapun rancangan yang digunakan adalah pretes-postes dengan kelompok kontrol.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penambahan EM-4, sedangkan variabel terikatnya adalah kandungan C/N rasio, fosfor, kalium, dan pH kompos ampas tahu.

Pelaksanaan penelitian dilakukan di Desa Ngemplak Sukoharjo dengan mengambil ampas tahu dari Desa Branglor Sukoharjo. Pemeriksaan pH dilakukan di Desa Ngemplak Sukoharjo dan pemeriksaan kualitas kimia (kandungan C/N rasio, fosfor, dan kalium) dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Negeri Sebelas Maret Surakarta.

Penelitian ini diawali dengan menyiapkan kelompok penelitian sesuai desain yang telah ditetapkan dengan ulangan pada masing-masing perlakuan sebanyak 3 kali. Dengan demikian jumlah perlakuan seluruhnya ada 9 dengan 1 kontrol.

Prosedur pengomposan dilakukan berdasarkan teori pembuatan kompos menggunakan EM-4 menurut Indriani (2000) dan jumlah penambahan EM-4 ditentukan berdasarkan teori tersebut serta hasil penelitian Kurniawan (2003) tentang pengaruh penambahan EM-4 terhadap kecepatan pembentukan kompos dengan menggunakan penambahan sebanyak 200 ml, 250 ml, dan 300 ml pada campuran bahan kompos sebanyak 24 kg yang terdiri dari ampas tahu (10 bagian = 20 kg), bokashi (1 bagian = 2 kg) dan dedak (1 bagian = 2 kg). Pada penelitian tersebut diketahui bahwa ada pengaruh penambahan EM-4 terhadap kecepatan pembentukan kompos ampas tahu dan terdapat perbedaan pengaruh yang bermakna antara penambahan EM-4 250 ml dengan 300 ml dan antara 300 ml dengan 200 ml. Pada penambahan 200 ml dengan 250 ml tidak terdapat perbedaan pengaruh penambahan EM-4, sehingga dalam penelitian ini penambahan EM-4 dimodifikasi menjadi 150ml, 250ml, dan 300ml.

Prosedur pengomposan dilakukan melalui beberapa tahap sebagai berikut:

- a. Ampas tahu diperas dan dikeringkan dahulu selama 4 hari (sesuai dengan cuaca atau sampai tidak terdapat larva serangga pada ampas tahu tersebut) untuk mengurangi kadar airnya.
- b. Gula jawa diserut dahulu kemudian diambil sebanyak 5 sendok makan dan dicampur dengan air sebanyak 250 ml sampai rata (larutan A).
- c. EM-4 sebanyak 150 ml (sesuai perlakuan) dicampur dengan air sebanyak 250 ml (larutan B). Untuk kontrol tidak perlu ditambahkan EM-4, cairan ini diganti dengan air biasa.
- d. Ampas tahu (10 bagian = 20 kg), bokashi (1 bagian = 2 kg) dan dedak (1 bagian = 2 kg) dicampur merata setelah itu disiram larutan A sampai rata, kemudian disiram larutan B secara merata pula.
- e. Pencampuran dilakukan perlahan-lahan dan merata hingga kandungan airnya mencapai + 30 – 40%, yang diperkirakan dengan cara menggenggam bahan. Kandungan air + 30 – 40% ditandai dengan tidak menetesnya air bila bahan digenggam dan akan mekar bila genggam dilepaskan. Bila belum sesuai kandungan airnya bisa ditambahkan lagi air dalam jumlah yang sama untuk semua perlakuan sampai kelembaban ideal tercapai.
- f. Campuran bahan tersebut dimasukkan ke dalam kontainer plastik yang sudah ditandai sesuai dengan perlakuan masing-masing maupun sebagai kontrol. Kemudian ditutup dengan karung goni.
- g. Suhu kompos dipertahankan antara 40°C – 50°C. Untuk mengontrolnya setiap pagi (06.00-07.00), siang (12.00-13.00) dan sore (16.00-17.00) suhunya diukur. Mengingat ampas tahu ukuran permukaannya kecil-kecil dan berpotensi menimbulkan bau karena proses pengomposan yang

cenderung anaerob, maka dilakukan pembalikan setiap sore. Demikian seterusnya sampai kompos matang.

- h. Perlakuan tersebut berlaku pada semua sampel penelitian sesuai dengan rancangan yang telah direncanakan.
- i. Setelah pencampuran bahan selesai, kemudian diperiksa kualitas kimia awalnya (kandungan C/N rasio, pH, fosfor, dan kalium).
- j. Setelah kompos matang yang ditandai dengan warna yang coklat kehitaman, tidak berbau, muncul actinomycetes, dan penurunan suhu sampai sekitar suhu awal pengomposan, kemudian dilakukan pengukuran akhir kualitas kimia kompos.

Data hasil pengukuran kualitas kimia (C/N rasio, fosfor, kalium dan pH) kompos ampas tahu kemudian dianalisis secara analitik dengan menggunakan uji statistik Anova satu jalan yang dilanjutkan dengan uji t dengan menggunakan bantuan program komputer SPSS versi 10.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kandungan C/N rasio, Fosfor, dan Kalium

Parameter kimia yang diukur adalah perbandingan jumlah karbon dengan nitrogen pada kompos, fosfor (dalam bentuk P_2O_5), dan kalium (dalam bentuk K_2O). Rata-rata kandungan parameter kimia tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Kandungan C/N rasio, Fosfor, dan Kalium pada Kompos Ampas Tahu Sebelum dan Sesudah Penambahan EM-4

Parameter	Kontrol		Penambahan EM-4					
	Sebelum	Sesudah	Sebelum			Sesudah		
			150ml	250ml	300ml	150ml	250ml	300ml
C/N rasio (%)	14,90	13,00	14,90	14,90	14,21	8,17	8,23	8,85
Fosfat (%)	1,72	1,80	1,71	1,70	1,72	3,04	2,85	2,59
Kalium (%)	1,33	1,75	1,31	1,33	1,33	2,17	2,33	2,50

Kandungan C/N rasio sebelum penambahan EM-4 masih tinggi meskipun sudah mendekati C/N rasio tanah. Setelah penambahan EM-4, kandungan C/N rasio turun lebih mendekati C/N rasio tanah. Sebaliknya, kandungan fosfor

dan kalium yang rendah sebelum penambahan EM-4, menjadi lebih tinggi setelah penambahan EM-4.

Derajat keasaman kompos sebelum dilakukan penambahan EM-4 adalah 5 dan derajat keasamannya menjadi 6 setelah pengomposan selesai pada semua perlakuan.

2. C/N Rasio

C/N rasio sebelum pengomposan pada semua sampel rata-rata 14,19. Menurut Polprasert (1996) C/N rasio ini bukanlah C/N rasio optimum untuk pengomposan karena kurang dari 20-40. C/N rasio yang rendah menunjukkan kandungan N yang lebih tinggi. Kelebihan N ini biasanya akan dibuang dalam bentuk gas (NH_3), terutama bila pengomposan berada pada suhu tinggi, pH tinggi dan aerasi yang cukup, serta fosfor yang cukup pula. Namun, karena pada penelitian ini dilakukan penambahan mikroorganisme (EM-4) maka kelebihan nitrogen tersebut justru menjadi sumber makanan bagi mikroorganisme yang ada sehingga mikroorganisme dapat cepat tumbuh dan mempercepat proses pengomposan. Hal ini terbukti dengan melihat bahwa pada penambahan EM-4 yang paling banyak, proses pengomposan yang terjadi paling cepat, yaitu selama 24 hari, sedangkan pada penambahan EM-4 yang lebih rendah, kematangan kompos tercapai pada hari ke-32 dan 36. Hal ini sesuai dengan pendapat Polprasert (1996) dan hasil penelitian Maher dan Prasaad (2001) yang menyatakan bahwa C/N rasio akan lebih cepat turun (kompos cepat matang) pada bahan dasar kompos yang memiliki kandungan nitrogen yang cukup atau mendapat tambahan nitrogen.

Pada kontrol tidak mengalami penurunan C/N rasio sampai mendekati C/N tanah karena kekurangan mikroorganisme pengurai sehingga proses yang terjadi adalah pembusukan.

Hasil uji statistik dengan menggunakan anova satu jalan menunjukkan adanya perbedaan kandungan C/N rasio sebelum dan sesudah penambahan EM-4 ($P=0.0001$). Dari ketiga perlakuan, C/N rasio pada sampel yang paling mendekati C/N rasio tanah adalah pada sampel dengan penambahan EM-4 paling banyak.

3. Kalium

Kalium merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman, oleh karena itu setiap kompos sebaiknya dianalisis kandungan kaliumnya untuk mengetahui kualitas kompos tersebut. Hasil uji anova menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penambahan EM-4 terhadap kandungan kalium pada kompos ($p=0.0001$). Hasil uji t menunjukkan bahwa sampel yang mendapat

penambahan EM-4 paling banyak (300 ml), memiliki kandungan kalium yang paling banyak pula ($p = 0.0001$). Hal ini terjadi karena pada penambahan EM-4 yang paling banyak akan memiliki mikroorganisme pengurai yang paling banyak pula sehingga unsur kalium yang diuraikan dari bahan kompos oleh mikroorganisme tersebut lebih banyak dibandingkan dengan sampel yang mendapat tambahan EM-4 lebih sedikit. Namun, EM-4 bukan merupakan penambah unsur hara (secara langsung) pada kompos karena EM-4 merupakan kultur yang didominasi oleh mikroorganisme. Bila ditambahkan ke dalam bahan kompos maka mikroorganisme tersebut akan cepat bereaksi dan menguraikan bahan tersebut. Jadi penambahan unsur makro tidak terjadi secara langsung dengan pemberian EM-4, tetapi hanya dari hasil penguraian mikroorganisme.

4. Fosfor

Hasil uji anova menunjukkan adanya pengaruh penambahan EM-4 terhadap kandungan fosfor pada semua sampel yang diberi penambahan EM-4 ($p=0,0001$). Namun, hasil uji t menunjukkan bahwa kandungan fosfor yang paling banyak justru terdapat pada kompos dengan penambahan EM-4 yang paling sedikit ($p=0.0001$). Menurut Murbandono (2000) ini terjadi karena pada akhir pengomposan, mikroorganisme menghisap sebagian fosfor untuk membentuk zat putih telur dalam tubuhnya. Kompleks putih telur merupakan salah satu hasil akhir pengomposan yang penting. Karena kompos dengan penambahan EM-4 terbanyak paling cepat matang, maka semakin banyak kesempatan mikroorganisme untuk menghisap sebagian fosfor pada kompos yang telah matang tersebut.

5. pH

Derajat keasaman bahan kompos sebelum penambahan EM-4 adalah 5 dan ini merupakan pH yang baik bagi pengomposan menggunakan aktivator EM-4 (Indriani, 2000). Setelah akhir pengomposan terjadi kenaikan pH menjadi 6 dan ini merupakan pH yang mendekati netral.

SIMPULAN DAN SARAN

1. Simpulan

- a. Ada pengaruh yang bermakna antara penambahan EM-4 sebanyak 150 ml, 250 ml dan 300 ml terhadap kandungan C/N rasio kompos ampas tahu ($p=0,0001$).
- b. Ada pengaruh yang bermakna antara penambahan EM-4 sebanyak 150 ml, 250 ml dan 300 ml terhadap kandungan fosfor kompos ampas tahu ($p=0,0001$).

- c. Ada pengaruh yang bermakna antara penambahan EM-4 sebanyak 150 ml, 250 ml dan 300 ml terhadap kandungan kalium kompos ampas tahu ($p=0,0001$).
- d. Pengaruh penambahan EM-4 terhadap pH kompos tidak dapat dilihat secara statistik karena data yang ada tidak bervariasi, tetapi pH naik dari 5 menjadi 6.

2. Saran

- a. Bagi pemilik perusahaan tahu
Mengingat kandungan nitrogen yang cukup tinggi pada ampas tahu dan hasil pembuatan kompos ampas tahu memiliki kualitas kimia yang cukup bagus, maka sebaiknya kelebihan ampas tahu yang ada tidak dibuang begitu saja tetapi dapat dikomposkan untuk dipakai sendiri hasilnya ataupun diproduksi dalam skala besar bila memungkinkan.
- b. Bagi peneliti lain
Perlu dilakukan penelitian lanjutan terhadap kandungan mikroorganisme patogen pada kompos dengan bahan dasar ampas tahu yang menggunakan EM-4 karena proses pengomposan yang terjadi dipertahankan pada suhu 40-50°C. Padahal pemusnahan patogen baru dapat tercapai pada suhu 60-70°C.
Perlu pula dilakukan penelitian lanjutan untuk melihat pengaruh pemakaian kompos ampas tahu yang menggunakan EM-4 terhadap pertumbuhan tanaman tertentu, untuk melihat kesesuaian kompos ini sebagai pupuk tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Dep.Kes RI. 1980. *Pedoman Bidang Studi Pembuangan Sampah*. Akademi Penilik Kesehatan Teknologi Sanitasi, Pusat Pendidikan Tenaga Kesehatan. Jakarta: Departemen Kesehatan.
- _____. 1987. *Pembuangan Sampah*, Akademi Penilik Kesehatan Teknologi Sanitasi. Pusat Pendidikan Tenaga Kesehatan: Proyek Pengembangan Pendidikan Tenaga Sanitasi Pusat.
- Djabu, U, Suparman, dan Budi Santoso. 1991. *Pedoman Bidang Studi Pembuangan Tinja dan Air Limbah pada Institusi Pendidikan Sanitasi Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Depkes RI.
- Indriani, Y.H. 2000. *Membuat Kompos Secara Singkat*. Jakarta: Swadaya.

- Kurniawan, A. 2003. *Pengaruh Penambahan Berbagai Dosis EM-4 terhadap Waktu Pengomposan ampas Tahu di Desa Branglor Sukoharjo*. Penelitian, Fakultas Ilmu Kesehatan. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Murbandono, L. 2000. *Membuat Kompos*. Ed. Rev. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Maher dan Prasaad. 2004. The Effect of N Source on the Composting of Green Waste and Its Properties as a Component of a Peat Growing Medium. *Orbit Journal*. 01:02, 2004. [Http://www.orbit-online.net/journal/archiv/01-02/0102_04_print.html](http://www.orbit-online.net/journal/archiv/01-02/0102_04_print.html)
- Polprasert, C., 1996, *Organic Waste Recycling*, 2nd ed, Baffins Lane, Chichester, West Sussex. Inggris: John Wiley and Sons Ltd.