

**MODEL PENGEMBANGAN PEMBUATAN PUPUK ORGANIK  
DENGAN INOKULAN (STUDI KASUS SAMPAH  
DI TPA MOJOSONGO SURAKARTA)**

**DEVELOPMENT MODEL FOR MAKING ORGANIC FERTILIZER  
WITH INOLUCATION (A CASE STUDY ON RUBBISH  
AT TPA MOJOSONGO, SURAKARTA)**

*Aminah Asngad dan Suparti*

---

Jurusan Pendidikan Biologi FKIP  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

**ABSTRAK**

*Tel*ah dilaksanakan penelitian tentang model pengembangan pembuatan pupuk organik dengan inokulan (studi kasus sampah di T P A Mojosoongo Surakarta). Penelitian bertujuan untuk mengetahui: 1). Peran inokulan (EM-4, Kotoran ayam, dan cacing) efisien dan baik pada proses pembuatan pupuk organik dengan bahan baku sampah kota 2). Metode pembuatan pupuk organik paling efisien dan baik pada proses pembuatan pupuk organik dengan bahan baku sampah kota. 3). Kualitas pupuk organik hasil interaksi antara inokulan (EM-4, Kotoran ayam, dan cacing) dengan metode untuk pembuatan pupuk organik dengan bahan baku sampah kota. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor. Adapun faktor yang digunakan adalah Faktor I : Inokulan (I), yaitu :I1 : Kontrol, I2 : kotoran ayam, I3 : EM-4, I4 : cacing *Lumbricus sp.* Faktor II: Model pembuatan kompos (M), yaitu : M1 : Penutup permukaan plastik tanpa tabung aerasi, M2 : Penutup permukaan karung plastik tanpa tabung aerasi, M3 : Penutup permukaan plastik dengan tabung aerasi, M4 : Penutup permukaan karung plastik dengan tabung aerasi. Data yang dihasilkan diuji secara organoleptik dengan perent test meliputi : suhu, warna, bau dan tektur, dengan skala numerik dan dilanjutkan analisis deskriptif kualitatif. Dari hasil uji organoleptik dan analisis deskriptif kualitatif dapat disimpulkan : 1). Pembuatan pupuk organik dengan menggunakan inokulan EM-4 menghasilkan pupuk organik yang baik dan efisien bila dibanding dengan

menggunakan inokulan cacing dan kotoran ayam.2). Metode pembuatan pupuk organik yang paling baik dan efisien dengan permukaan diberi tabung aerasi.3). Kualitas pupuk organik yang terbaik adalah dengan menggunakan inokulan EM-4, dengan permukaan diberi tabung aerasi, dibanding dengan menggunakan cacing dan kotoran ayam.

**Kata kunci:** pupuk organik, inokulan, sampah organik

### ABSTRACT

*The purposes of this research are to know 1) the role of effective and good inoculation (EM-4, chicken impurity, and worm) in the making process of organic fertilizer with city rubbish as the main material, 2) the most efficient and good method for making organic fertilizer in the process for making organic fertilizer with city rubbish as the main material, 3) the quality of organic fertilizer resulted by the interaction between inoculation (EM-4, chicken impurity, and worm) and the method for making organic fertilizer with city rubbish as the main material. This research takes location at Biology Laboratory of Muhammadiyah University of Surakarta. This research applies experiment model. The planning for experiment used in this research is factorial design of Complete Random Plan (Rancangan Acak Lengkap) with two factors. The two mentioned factors are Factor I and Factor II. First factors: Inoculation (I), that is; I1: Control I2: Chicken impurity, I3: EM-4, I4: Lumbricus sp worm. Second factors: process of making compost (M), that is; M1: the cover of plastic surface without aeration box, M2: the cover of plastic sack surface without aeration box, M3: the cover of plastic surface with aeration box, M4: the cover of plastic sack surface with aeration box. The collected data are tested organoleptically by applying the parent test consisting; degree, color, smelt and texture, with numeric scale then continued to analyze them by using qualitative descriptive. The results of the research show that 1) Making organic fertilizer using inoculation EM-4 results efficient and good organic fertilizer compared to using worm inoculation and chicken impurity, 2) the most efficient and excellent method for making organic fertilizer is giving the aeration box the surface, 3) the best quality of organic fertilizer is the organic fertilizer with inoculation EM-4, by giving aerostation box on the surface compared to using worm and chicken impurity.*

**Keywords:** organic fertilizer, inoculation, organic rubbish

## PENDAHULUAN

Sampah merupakan bahan padat sisa proses industri atau sebagai hasil sampingan kegiatan rumah tangga. Sampah telah banyak menimbulkan masalah, utamanya di negara - berkembang. Masalah yang lazim muncul akibat keberadaan sampah misalnya dampak pencemaran lingkungan, seperti timbulnya bau yang kurang sedap, sanitasi air yang berbahaya dan yang dapat menimbulkan masalah kesehatan. Disamping itu dari sudut pandang estetika, tidak baik (kumuh). Namun apabila dikelola dengan baik dan benar maka sampah dapat dimanfaatkan sebagai sumber daya alam yang berguna.

Menurut Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Surakarta, bahwa timbunan sampah yang dapat terangkut ke Tempat Pembuangan Sampah (TPA) rata-rata per hari tercatat 220.930 Ton yang terdiri dari : 1) sampah domestik : 188.394 kg; 2) Sampah pasar 26.207 kg ; 3) sampah industri / perdagangan : 5.757 kg.

Timbunan sampah domestik yang terangkut tersebut 83 % dari keseluruhan sampah dihasilkan penduduk. Rata-rata sampah yang dihasilkan oleh penduduk mencapai 0,4 kg per orang per hari, dari jumlah penduduk kota Surakarta, maka jumlah sampah yang dihasilkan mencapai 231.994 kg per hari. Sampah pasar yang dihasilkan 0,4 kg / meter<sup>2</sup> / hari, sampah industri / perdagangan mencapai 0,03 kg / meter<sup>2</sup> / hari dan sampah jalan 50 kg / km.<sup>2</sup> / hari.

Di daerah Kota Surakarta, terdapat tempat penampungan sampah sementara (TPS) sebanyak 71 tempat, yang tersebar pada 5 Kecamatan. Setiap kecamatan 12-14 TPS, sampah diangkut oleh 30 truk, yang beroperasi dari pagi sampai sore. Setiap harinya kurang lebih 150 rit, atau kurang lebih 215 ton (Irma dkk, 1998). Sampah di tempat tersebut umumnya berupa sampah anorganik dan organik.

Pada umumnya sampah dari TPS dikumpulkan di Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Selanjutnya sampah ditimbun tanah, dan sebagian sampah oleh masyarakat disekitar lokasi TPA ada yang dimanfaatkan untuk pakan ternak (Aminah dkk, 1999). Tetapi hal tersebut di atas belum menyelesaikan masalah sampah, oleh karena itu perlu adanya pemikiran mengenai penyelesaiannya.

Pada hakekatnya sampah organik dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pupuk organik yang bernilai ekonomis. Proses pembuatan pupuk organik secara konservatif membutuhkan waktu 8 - 12 minggu, sedang apabila menggunakan sistem baru (penambahan inokulan) hanya memerlukan waktu 4 sampai 8 minggu dan hasilnya lebih baik ( Sumardi, 1997).

Menurut Anonim (1998), perbedaan dari kedua proses pembuatan pupuk organik tersebut ternyata terletak pada metode dan adanya bahan inokulan (EM-4, kotoran hewan, cacing dan starbio-plus). Cara ini biasanya memerlukan

waktu relatif lebih singkat sehingga lebih efisien. Pembuatan pupuk organik (kompos) dengan cara baru, telah diuji cobakan pada tanaman hortikultura, dan hasilnya lebih baik dibanding dengan menggunakan pupuk organik hasil pemrosesan secara konservatif (Sumardi, 1997).

Penanganan sampah menjadi pupuk organik memberikan banyak keuntungan, misalnya dapat memberdayakan ekonomi masyarakat, sebagai alternatif pengadaan lapangan kerja, bahannya melimpah dan mudah diperoleh, serta peluang pasarnya sangat baik. Dengan adanya cara yang baru, yaitu pemberian inokulan (EM-4, Kotoran ayam dan cacing) pada pengolahan pembuatan pupuk organik dapat mempercepat dan meningkatkan kualitas pupuk organik.

Dengan adanya beberapa keuntungan tersebut maka dapat digunakan sebagai salah satu alternatif pemecahan masalah lingkungan, juga dapat digunakan sebagai bahan penyubur tanah. Pupuk organik sendiri bukanlah pupuk utama tetapi apabila diberikan pada tanah dapat memperbaiki tekstur tanah, karena pupuk organik dapat meningkatkan aktivitas biologis dalam tanah, yang menyebabkan cacing tanah dapat hidup subur dan menyebabkan tanah lebih gembur sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik. Struktur tanah dapat diperbaiki dengan meningkatnya porositas tanah, sehingga tanah menjadi gembur.

Perbedaan teknik tersebut berkaitan dengan adanya faktor-faktor yang mempengaruhi proses penguraian (dekomposisi) bahan - bahan sampah, yaitu pengaturan aerasi, suhu, kelembaban, jenis jasad pengurai (dekomposer), jenis sampahnya, kondisi sampah (utuh atau dipotong terlebih dahulu dan ukuran potongan) serta adanya bahan - bahan tambahan seperti abu dan kapur. Untuk jenis jasad pengurai dan metode pembuatan pupuk organik perlu dikaji lebih lanjut, mengingat kedua hal tersebut cukup relevan dengan kualitas pupuk organik, yang pada akhirnya akan berpengaruh pada peranan pupuk organik (Yanti dkk, 1995).

Berdasarkan latar belakang di atas maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah 1). Bagaimanakah peran inokulan (EM-4, Kotoran ayam, dan cacing) pada proses pembuatan pupuk organik dengan bahan baku sampah kota ? 2). Bagaimanakah metode pembuatan pupuk organik paling efisien dan baik pada proses pembuatan pupuk organik dengan bahan baku sampah kota ? 3). Bagaimanakah kualitas pupuk organik hasil interaksi antara inokulan (EM-4, Kotoran ayam, dan cacing) dengan metode untuk pembuatan pupuk organik dengan bahan baku sampah kota ?

Sedangkan tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui 1). Peran inokulan (EM-4, Kotoran ayam, dan cacing) pada proses pembuatan pupuk

organik dengan bahan baku sampah kota 2). Metode pembuatan pupuk organik paling efisien dan baik pada proses pembuatan pupuk organik dengan bahan baku sampah kota. 3). Kualitas pupuk organik hasil interaksi antara inokulan (EM-4, Kotoran ayam, dan cacing) dengan metode untuk pembuatan pupuk organik dengan bahan baku sampah kota.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor. Adapun faktor yang digunakan adalah :

Faktor I : Inokulan (I), yaitu :

I1 : Kontrol, I3 : EM-4,  
I2 : kotoran ayam, I4 : cacing *Lumbricus sp.*

Faktor II : Model pembuatan kompos (M), yaitu :

M1 : Penutup permukaan plastik tanpa tabung aerasi  
M2 : Penutup permukaan karung plastik tanpa tabung aerasi  
M3 : Penutup permukaan plastik dengan tabung aerasi  
M4 : Penutup permukaan karung plastik dengan tabung aerasi

Ilustrasi kombinasi perlakuan adalah sebagai berikut :

I \ M	I1	I2	M3	M4
M1	I1 M1	I1 M2	I3 M1	I4 M1
M2	I1 M2	I2 M2	I3 M2	I4 M2
M3	I1 M3	I3 M2	I3 M3	I4 M3
M4	I1 M4	I4 M2	I3 M4	I4 M4

kontrol :

I1 M1 : dengan penutup permukaan plastik tanpa tabung aerasi  
I1 M2 : dengan penutup permukaan karung plastik tanpa tabung aerasi  
I1 M3 : dengan penutup permukaan plastik diberi tabung aerasi  
I1 M4 : dengan penutup permukaan karung plastik diberi tabung aerasi

kotoran ayam:

- I2 M1 : penutup permukaan plastik tanpa tabung aerasi
- I2 M2 : penutup permukaan plastik tanpa tabung aerasi
- I2 M3 : penutup permukaan plastik diberi tabung aerasi
- I2 M4 : penutup permukaan plastik diberi tabung aerasi

EM-4 :

- I3 M1 : penutup permukaan plastik tanpa tabung aerasi
- I3 M2 : penutup permukaan plastik tanpa tabung aerasi
- I3 M3 : penutup permukaan plastik diberi tabung aerasi
- I3 M4 : penutup permukaan plastik diberi tabung aerasi

Cacing *Lumbricus sp* :

- I4 M1 : dengan penutup permukaan plastik tanpa tabung aerasi
- I4 M2 : dengan penutup permukaan karung plastik tanpa tabung aerasi
- I4 M3 : dengan penutup permukaan plastik diberi tabung aerasi
- I4 M4 : dengan penutup permukaan karung plastik diberi tabung aerasi

Data yang dihasilkan diuji secara organoleptik dengan perent test meliputi: suhu, warna, bau dan tekstur, dengan skala numerik sebagai berikut :

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| warna, dengan skala nilai:   | 3 = agak berbau daun lapuk    |
| 1 = sangat hitam             | 4 = tidak berbau daun lapuk   |
| 2 = hitam                    | 5 = busuk                     |
| 3 = agak hitam               |                               |
| 4 = coklat                   | tekstur, dengan skala nilai : |
| 5 = agak coklat              | 1 = sangat halus              |
|                              | 2 = halus                     |
| Bau, dengan skala nilai :    | 3 = agak halus                |
| 1 = sangat berbau daun lapuk | 4 = kasar                     |
| 2 = berbau daun lapuk        | 5 = agak kasar                |

Kemudian dilanjutkan analisis secara diskriptif kualitatif

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan setelah diuji secara organoleptik dengan perent test diperoleh data (Tabel 1) sbb :

Tabel 1. Karakteristik Pupuk Organik dengan Inokulan EM-4, Kotoran Ayam dan Cacing *Lumbricus Sp* dengan Aerasi dan Non Aerasi

No.	Parameter	EM-4		Kotoran Ayam		Cacing	
		Aerasi	Non aerasi	Aerasi	Non aerasi	Aerasi	Non aerasi
1	Bau	Tdk berbau	Tdk berbau	Spt tanah	Spt tanah	Spt tanah	Spt tanah
2	Tekstur	Halus	Halus	Agak Halus	Agak Halus	Halus	Halus
3	Warna	Coklat	Coklat	Coklat kehtman	Coklat kehtman	Coklat kehtman	Coklat kehtman
4	Suhu tertinggi	42° C	43° C	39° C	39° C	39° C	33° C
5	Berat Akhir	18,5	18	17,5	17	16,5	16,5
6	Waktu (hari)	30	33	36	38	34	35

Karakteristik pupuk organik dengan perlakuan inokulan EM-4, kotoran ayam dan cacing *Lumbricus sp* dengan penutup permukaan plastik dengan tabung aerasi dan non aerasi serta dengan penutup permukaan karung plastik plastik dengan tabung aerasi dan non aerasi (Tabel.1), didapatkan hasil sbb :

### 1. Bau

Pupuk organik yang dihasilkan dari semua perlakuan pada umumnya tidak berbau bahkan menunjukkan berbau seperti tanah, sedang pada perlakuan dengan EM-4 baik yang aerasi maupun non aerasi tidak berbau sama sekali. Hal ini karena terjadi proses perombakan senyawa organik oleh dekomposer EM-4, mikroba dalam kotoran ayam dan cacing *Lumbricus sp*. Dekomposer tersebut dapat memfermentasikan bahan organik yang terdapat di dalam tanah dengan melepaskan hasil fermentasi berupa gula, alkohol, vitamin, asam laktat, asam amino dan senyawa organik lainnya. Fermentasi bahan organik tidak melepaskan panas dan gas yang berbau busuk sehingga hasil fermentasi bahan organik menciptakan kondisi yang baik bagi pertumbuhan mikroba. Disamping itu jumlah dekomposer semakin banyak semakin baik karena berhubungan erat dengan cepatnya waktu adaptasi. Proses pembuatan pupuk organik pada hakekatnya adalah suatu proses degradasi biologis, dengan berbagai jenis jasad renik berperan di dalamnya, dan berlangsung optimal dalam kondisi ideal.

Proses pelapukan bahan dapat terjadi dengan aerasi dan non aerasi. Proses dengan aerasi membutuhkan oksigen dan menghasilkan panas (kalori) dan karbondioksida (CO<sub>2</sub>) yang tidak berbau. Sedangkan proses non aerasi dapat terjadi tanpa oksigen dan yang bekerja adalah jasad renik anaerobik. Dari proses ini antara lain dihasilkan H<sub>2</sub>S yang berbau busuk.

## 2. Tekstur

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh hasil pupuk organik yang baik, untuk ketiga perlakuan. Hal ini disebabkan oleh kandungan karbon di dalam sampah rumah tangga kecil (<20%). Artinya lignin dan selulosanya rendah, sehingga proses perombakannya berlangsung cepat.

Berdasarkan hasil penelitian, terlihat bahwa pada perlakuan EM-4 dan cacing, baik aerasi maupun non aerasi, tekstur komposisinya lebih halus jika dibandingkan pada perlakuan kotoran ayam. Hal ini karena pada proses dekomposisi sampah rumah tangga oleh EM-4 lebih sempurna. Larutan EM-4 berisi mikroorganisme fermentasi yang diaplikasikan sebagai inokulan untuk meningkatkan keragaman dan populasi mikroorganisme di dalam tanah.

Menurut Sumardi (1999), jumlah mikroorganisme di dalam EM-4 sangat banyak sekitar 80 jenis. Mikroorganisme tersebut dapat bekerja secara efektif dalam menguraikan bahan organik. Demikian juga pada perlakuan cacing, karena terjadi proses perombakan senyawa organik secara sempurna dilakukan oleh cacing *Lumbricus sp.* Cacing ini hidup dengan menguraikan bahan organik, dan bahan organik menjadi bahan makanan bagi cacing.

Untuk memberikan kelembaban pada media bahan organik, perlu ditambahkan kotoran ternak atau pupuk kandang. Selain memberi kelembaban, pupuk kandang juga menambah karbohidrat, terutama selulosa dan merangsang kehadiran mikroba yang menjadi makanan cacing tanah (Sumardi, 1999)

## 3. Warna

Dilihat dari perubahan warna pada proses pembuatan pupuk organik diperoleh hasil yaitu untuk perlakuan EM-4 baik yang aerasi maupun non aerasi, berwarna coklat. Sedang untuk perlakuan kotoran ayam dan cacing, warna kompos coklat kehitaman. Berarti pupuk organik yang terbentuk pada perlakuan EM-4 lebih baik.

Dekomposisi bahan organik memperoleh energi dari carbon hasil dekomposisi bahan organik. Menurut Sumardi, (1999), EM-4 merupakan larutan yang mengandung beberapa kelompok mikroorganisme. Kelompok organisme tersebut adalah

- 1). Bakteri fotosintetik bebas yang dapat mensintesis senyawa nitrogen, gula dan substansi bio aktif lainnya. Hasil metabolik yang diproduksi dapat diserap secara langsung oleh tanaman dan tersedia sebagai substrat untuk perkembangbiakan mikroorganisme yang menguntungkan.
- 2). Bakteri asam laktat (*Lactobasillus sp.*) memproduksi asam laktat sebagai hasil penguraian gula dan karbohidrat lainnya yang bekerjasama dengan bakteri fotosintesis dan ragi. Asam laktat ini merupakan bahan sterilisasi



yang kuat yang dapat menekan mikroorganisme berbahaya dan dapat menguraikan bahan organik dengan cepat.

- 3). Bakteri *Streptomyces sp.*, mengeluarkan enzim streptomycin yang bersifat racun terhadap hama dan penyakit yang merugikan.
- 4). Ragi (Yeast), memproduksi substansi yang berguna bagi tanaman dengan cara fermentasi. Substansi bio aktif yang dihasilkan oleh ragi berguna untuk pertumbuhan sel dan pembelahan akar. Ragi juga berperan dalam perkembangan mikroorganisme lain yang menguntungkan, seperti *Actinomyces* dan *Lactobasillus sp.*
- 5). *Actinomyces* merupakan organisme peralihan antara bakteri dan jamur yang mengambil asam amino dan zat serupa yang diproduksi oleh bakteri fotosintesis dan mengubahnya menjadi antibiotik untuk mengendalikan patogen, menekan jamur dan bakteri berbahaya dengan cara menghancurkan khitin yaitu zat esensial untuk pertumbuhannya.

#### 4. Suhu

Berdasarkan hasil pengamatan suhu, terlihat bahwa pada perlakuan EM-4 menunjukkan 42°C – 43°C. Hal ini sesuai dengan pendapat Sumardi, (1999), yang menyatakan bahwa peningkatan aktivitas mikrobia meningkatkan suhu kompos.

Perubahan temperatur yang terjadi merupakan suatu petunjuk seberapa besar aktivitas biokimia berlangsung. Pada suatu tingkat awal pembuatan pupuk organik, mikroorganisme yang hidup pada 25 °C – 45°C dan sangat berpengaruh terhadap metabolisme.

Jasad renik golongan MESOFILIA adalah yang hidup dalam suhu antara 10°C - 45°C sedangkan THERMOFILIA adalah yang hidup dalam temperatur antara 45°C - 65°C. Pada tahap awal proses pembuaatan pupuk organik, pada waktu tumpukan sampah belum menjadi panas dengan sendirinya, MESOFILIA terdapat baik didalam maupun diluar tumpukan. Dalam proses pembuaatan pupuk organik jasad renik berperan untuk memecah atau menghancurkan bahan organik yang akan dibuat pupuk organik. Setelah proses pembuaatan pupuk organik berjalan aktif, suhu tumpukan mulai meningkat terutama bagian dalam, ini terjadi karena kegiatan MESOFILIA yang menghasilkan panas. Suhu yang meningkat ini akan merangsang berkembangbiaknya jasad renik lain yaitu THERMOFILIA, yang akan menggantikan fungsi MESOFILIA membusukkan tumpukan sampah. Mayoritas jasad renik ini tidak dapat bergerak jauh dari dalam tumpukan. Mereka hidup, berkembangbiak dan mati dalam temperatur tumpukan (Anonim, 1998). Suhu juga merupakan faktor kunci dalam proses dekomposisi secara aerasi karena menentukan aktivitas jasad renik. Panas hasil

proses penguraian sebagian akan tersimpan dalam tumpukan dan menaikkan suhu dan sisanya terlepas melalui aerasi. Karena itu suhu menunjukkan tingkat keseimbangan antara jumlah panas yang dihasilkan jasad renik dan aerasi.

Berdasarkan hasil secara keseluruhan didapatkan pupuk organik yang paling baik pada perlakuan EM-4 dengan aerasi maupun tanpa aerasi, bila dibandingkan dengan perlakuan kotoran ayam maupun cacing. Namun demikian hasil pembuatan pupuk organik pada perlakuan ayam dan cacing secara umum tergolong pupuk organik yang baik.

Hal ini didukung oleh sifat-sifat fisik pupuk organik yang terdiri warna, tekstur, suhu, bau. Dari ketiga kombinasi perlakuan ini sesuai dengan syarat pembuatan pupuk organik yang lain. Adapun syarat-syarat pupuk organik yang baik menurut Haga, (1990) adalah sebagai berikut :

- Tidak berbau busuk.
- Bentuk butiran kecil-kecil seperti tanah berwarna kecoklat-coklatan.
- Tidak panas (suhu 40°C).
- Volumennya menyusut menjadi sepertiga bagian dari volume awal.
- Bagian-bagian sampah tidak tampak lagi (tekstur sangat halus).

Dari ketiga kombinasi perlakuan ini menghasilkan pupuk organik yang baik karena telah memenuhi syarat-syarat pembuatan pupuk organik. Menurut Murbandono (1985), agar pembuatan pupuk organik dapat berhasil, maka diperlakukan beberapa syarat. Syarat-syarat tersebut antara lain :

- a. Susunan bahan mentah , semakin kecil ukuran potongan bahan mentah, semakin cepat pula pembusukannya. Karena semakin banyak permukaan yang tersedia untuk bakteri pembusuk untuk menghancurkan material tersebut.
- b. Suhu dan Ketinggian Timbunan pembuatan pupuk organik, penjagaan panas sangat penting dalam pembuatan pembuatan pupuk organik. Faktor yang menentukan tingginya suhu adalah tingginya timbunan itu sendiri. Bila timbunan yang terlalu dangkal akan kehilangan panas dengan cepat karena tidak adanya cukup material untuk menahan panas tersebut, akibatnya pembuatan pupuk organik akan berlangsung lebih lama. Sebaliknya jika timbunan terlalu tinggi bisa mengakibatkan material memadat karena berat bahan pembuatan pupuk organik itu sendiri dan ini akan mengakibatkan suhu terlalu tinggi di dasar timbunan. Panas yang terlalu tinggi menyebabkan terbunuhnya bakteri anaerobik yang baunya tidak enak. Tinggi timbunan yang memenuhi persyaratan adalah 1 sampai 2 meter, ini akan memenuhi penjagaan tanah dan pemenuhan kebutuhan akan udara.
- c. Pengaruh N, kadar nitrogen yang tinggi bisa menyebabkan timbunan itu

membusuk pelan-pelan lewat kerja zat-zat organik dengan suhu yang rendah. Hal ini berarti untuk pembuatan kompos dengan bahan yang keras seperti kulit biji-bijian harus dicampur dengan bahan yang berair misalnya sampah-sampah yang lunak.

- d. Pengadukan, ada beberapa tujuan dalam pengadukan pembuatan pupuk organik yaitu dengan mengaduk timbunan dapat menguraikan bahan-bahan yang mampat dan menambahkan lebih banyak udara, kalau timbunan terlalu basah pengadukan akan memberikan banyak udara. Pengadukan juga bisa memberikan pada kita untuk menyusun kembali bahan yang sedang membusuk.
- e. Bak Penampungan, dengan bak dapat dibuat pupuk organik dengan memasukkan bahan-bahan organik dan mempermudah dalam penyusunan bahan pembuatan pupuk organik.
- f. Kelembaban, timbunan pupuk organik harus selalu lembab, tetapi perlu menjaganya supaya tidak becek. Karena bila kelebihan air akan mengakibatkan volume udara jadi kurang. Semakin basah timbunan itu makin sering pula kita mengaduknya untuk menjaga dan mencegah pembiakan bakteri anaerobik (bakteri pembawa bau busuk). Kelembaban timbunan secara menyeluruh haruslah mencapai 40-60%.

Menurut Hadiwiyoto (1993), waktu pembuatan pupuk organik dapat diperpendek, sedangkan hasil pupuk organiknya baik apabila pertumbuhan mikroba dipacu dengan jalan memberikan kondisi optimum pertumbuhannya. Untuk itu harus diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- a. Kadar air sampah  
Sampah yang terlalu kering akan menyebabkan pembuatan pupuk organik yang lama karena itu dianjurkan untuk menyiram sampah dengan air, biasanya kadar air 48-55% memberikan hasil pembuatan pupuk organik yang baik.
- b. Penambahan zat-zat makanan bagi mikroba  
Bahan makanan sumber nitrogen bagi mikrobia sangat diperlukan untuk pertumbuhan. Untuk pembuatan pupuk organik dapat ditambah misalnya kotoran hewan, urea atau bahan-bahan nitrogen lainnya, pemberian bahan nitrogen tidak boleh asal saja sebab mempengaruhi besarnya rasio karbon dan nitrogen.
- c. Suhu pembuatan pupuk organik  
Pembuatan pupuk organik akan berjalan dengan baik bila suhu sesuai dengan suhu optimum pertumbuhan mikrobia perombak yaitu sekitar 59°C.
- d. Rongga Udara  
Yang dimaksud rongga udara adalah udara di sela-sela timbunan sampah.

- Rongga udara yang baik adalah 29-35% dari volume seluruhnya.
- e. Jumlah Mikrobial Perombak  
Semakin banyak mikrobial semakin baik karena berhubungan erat dengan waktu adaptasi karena fase adaptasi semakin singkat. Untuk memperbanyak jumlah mikrobial pada awal pembuatan pupuk organik dapat ditambahkan bahan pengaktif mikrobial seperti EM-4, starbio dan cacing *Lumbricus sp.*

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tersebut di atas dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pembuatan pupuk organik dengan menggunakan inokulan EM-4 menghasilkan pupuk organik terbaik dan efisien dibanding dengan menggunakan inokulan cacing dan kotoran ayam.
2. Metode pembuatan pupuk organik terbaik dan efisien dengan permukaan diberi tabung aerasi.
3. Kualitas pupuk organik terbaik menggunakan inokulan EM-4, dengan permukaan diberi tabung aerasi, dibanding dengan menggunakan cacing dan kotoran ayam.

### Saran

Perlunya sosialisasi kepada masyarakat tentang model pembuatan pupuk organik dengan berbagai macam inokulan agar diperoleh kualitas pupuk organik yang baik dan efisien dalam waktu yang singkat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aminah. dkk. 1999. *Pemanfaatan Sampah. Dalam Pertumbuhan Dan Perkembangan Sapi Ongole (PO)*. Lembaga Penelitian Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Anonim. 1998. *Panduan Teknik Pembuatan Kompos Dari Sampah, Teori dan Aplikasi*. Center For Policy and Implementation Studies.
- Hadiwiyoto Soewondo. 1993. *Penangan dan Pemanfaatan Sampah*. Jakarta: Yayasan Indayu.
- Haga, K. 1990. *Production Of Compost Form Organic Weter Food and Tertilizer*. Taiwan: Tecnology Center.

- Murbandono.H.S. 1998. *Membuat Kompos*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sri Yusnaini. dkk. 1996. Pengaruh Pencampuran Kotoran Ternak Dan Inokulasi Cendawan *Trichoderma* Terhadap Kecepatan Pengomposan Onggok (Limbah Padat Industri Tapioka) dan Kualitas Komposnya, *Jurnal tanah Trop* Tahun II No.2, Fak. Pertanian Univ. Lampung, Sumatr Barat.
- Sumardi. 1999. Pengaruh Penambahan Bahan pemercepat Pada Proses Pengomposan Sampah Terhadap Hasil Kompos, *Duta Farming* Vol. 17. No. 1, Semarang.
- Yanti.dkk., 1995. Penomposan Jerami Padi Dengan Menggunakan *Trichoderma harzianum* Rifai aggr, *Jurnal Tanah Trop* Tahun II No.2, Fak. Pertanian Univ. Lampung, Sumatr Barat.
- Yuli Priyanto, H. 1991. Teknologi Pengomposan (Makalah), Lab. Ilmu Tanah, Jurdik Biologi, IKIP, IKP Yogyakarta.