

EFEKTIFITAS VARIASI PENAMBAHAN KOTORAN SAPI, DEDAK, MOLLASE DAN EM4 TERHADAP PENURUNAN VOLUME SAMPAH ORGANIK DAN SAMPAH CAMPURAN.

Ulfa Nurullita*

ABSTRACT

Background: with field competition to throw waste away, motivates the need to treat the waste accurately. One of the treatments is to change waste into compost. By composting, waste volume will decrease. If this thing can be applied in the Final Waste Disposal so the field will be able to accommodate more waste. As a result of it, the effective term of final waste spot field can be prolonged. Naturally, waste can decay by decomposing but it takes a relatively long time. Furthermore, it takes treatment to speed up composting process. **Object:** the purpose of this research is to know waste volume decrease of composting process with addition of various inoculum, such as bran, cow faeces, mollase and EM4 (Effective Microorganism 4) that contain a lot of microorganism and water that will help the leaching process. **Method:** type of this research is explanatory research with quasi experiment method, the design is pre-post test control group design. There are 5 treatments, 3 replications and one control group. **Results:** Test result with one way anova indicate that there is a difference in organic waste volume decrease with addition of various inoculum and control. The difference of the biggest volume decrease is on first treatment (63,7%), that is the addition of cow faeces, bran, mollase, EM4 and water. This variety can work maximally. In control, the volume decrease is 51, 7%. One way Anova test towards organic-anorganic waste indicate that there is no difference of waste volume decrease in many various inoculum and control. The difference of the biggest volume decrease is on fifth treatment (69%), in control the volume decrease is 53%. This indicates that inoculum can not work within anorganic materials. **Conclusion:** The first treatment decreases the biggest volume. This variety can work maximally. Cow faeces and water will help the leaching process, especially for carbon material. Mollase and bran are food substance and source of energy for waste decomposer microorganisms, EM4 contain microorganisms that function as decomposers. But on organic-anorganic waste inoculum can not work within anorganic materials.

Key words: Compost, cow faeces, mollase, Effective Microorganism 4.

ABSTRAK

Latar belakang: Adanya persaingan lahan untuk membuang sampah mendorong perlunya pengelolaan sampah secara tepat. Salah satu bentuknya adalah pembuatan sampah menjadi kompos. Dengan pengomposan, maka volume sampah akan turun. Bila hal ini diterapkan pada Tempat Pembuangan Akhir sampah (TPA), maka lahan tersebut akan dapat menampung sampah lebih banyak sehingga masa guna lahan TPA dapat diperpanjang. Secara alami sampah dapat membusuk tapi memerlukan waktu yang lama. Untuk itu diperlukan perlakuan untuk mempercepat proses pengomposan. **Tujuan:** tujuan penelitian ini untuk mengetahui penurunan volume sampah hasil pengomposan dengan penambahan berbagai variasi inoculum seperti kotoran sapi, dedak, mollase dan EM4 (Effective Microorganism 4) yang mengandung banyak mikroorganisme serta air yang akan membantu proses pelumuran. **Metode:** jenis penelitian ini adalah explanatory research dengan metode quasi experiment, rancangan penelitian adalah pre-post test control group design. Dalam penelitian ini ada lima jenis perlakuan, tiga replikasi dan satu kelompok kontrol. **Hasil:** Hasil uji Anova satu arah menunjukkan ada perbedaan penurunan volume sampah organik pada berbagai variasi inoculum dan kontrol. Selisih penurunan volume terbesar adalah pada perlakuan I (63,7%) yaitu dengan penambahan kotoran sapi, dedak, mollase, EM4 dan air. Variasi ini mampu bekerja maksimal. Pada kelompok kontrol penurunan volume sampah adalah (51,7%). Sedangkan uji Anova satu arah terhadap sampah campuran menunjukkan tidak ada perbedaan penurunan volume sampah pada berbagai variasi inoculum dan kontrol. Perbedaan penurunan volume terbesar adalah kelompok perlakuan V (69%) sedangkan pada kelompok kontrol adalah 53%. Hal ini menunjukkan inoculum tidak dapat bekerja terhadap bahan organik. **Kesimpulan:** perlakuan I mampu menurunkan volume sampah yang terbesar. Variasi ini mampu bekerja secara maksimal. Kotoran sapi dan air membantu proses pelumuran sampah, khususnya pada bahan yang mengandung carbon. Mollase dan dedak merupakan bahan makanan dan sumber energi bagi mikroorganisme pengurai sampah, kotoran sapi dan EM4 mengandung mikroorganisme yang membantu proses dekomposisi.

Kata kunci: kompos, kotoran sapi, mollase, EM4

* Staf Pengajar Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang

PENDAHULUAN

Kesehatan lingkungan dilaksanakan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat. Salah satu upaya yang dilakukan adalah pengamanan limbah padat atau sampah. Semakin berkembang industri akan meningkatkan jumlah sampah secara kuantitatif dan kualitatif yang berarti sampah yang dihasilkan tidak saja berupa bahan organik tapi juga sampah anorganik.

Semakin padat penduduk di suatu daerah maka semakin besar sampah yang dihasilkan yang berpotensi sebagai bahan pencemar. Besarnya jumlah sampah membutuhkan lahan yang luas untuk pembuangannya. Adanya persaingan antara lahan untuk pembuangan akhir sampah (TPA) dengan lahan untuk keperluan lain mendorong perlunya pengelolaan sampah secara tepat. Diharapkan dengan pengelolaan yang baik, timbulan sampah dapat direduksi sebesar mungkin sehingga luas lahan yang diperlukan untuk pembuangan akhir sampah dapat dikurangi yang akan berakibat lanjut pada peningkatan masa guna lahan TPA.

Penanganan sampah dapat dilakukan dengan mempercepat penurunan timbulan sampah, memperkecil ukuran sampah, memanfaatkan kembali atau mengolah sampah menjadi produk/bahan yang dapat digunakan untuk keperluan lain.

Teknik yang mudah diterapkan dalam mengolah sampah salah satunya adalah pengolahan sampah menjadi kompos. Dengan pengomposan maka volume sampah akan menurun di samping kompos tersebut dapat digunakan untuk keperluan lain yang menguntungkan.

Percobaan pengomposan sampah dengan EM4 (Effective Microorganism 4) didapatkan lama pengomposan lebih singkat dibanding cara sederhana. Peneliti lain menambahkan kotoran sapi, dedak, dan molase menunjukkan proses fermentasi dapat berlangsung cepat (4-14 hari) dibandingkan tanpa perlakuan (40-45 hari). Kotoran sapi, dedak dan molase merupakan bahan-bahan

yang banyak mengandung senyawa organik sehingga diharapkan dapat membantu proses dekomposisi sampah. Sedangkan EM4 merupakan kultur campuran berbagai mikroorganisme yang bermanfaat, juga diharapkan membantu proses dekomposisi. Dengan alasan tersebut akan dicoba apakah dengan penambahan berbagai variasi inoculan dapat menurunkan volume sampah hasil pengomposan baik pada sampah organik maupun sampah campuran.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah explanatory research yaitu menjelaskan hubungan antara variabel-variabel melalui pengujian hipotesa yang telah dirumuskan. Metode yang digunakan adalah eksperimen semu dengan desain *pre-post test control group design*.

Variabel bebas adalah penambahan berbagai variasi bahan yaitu (kotoran sapi, dedak, molase, EM4 dan air). Variabel terikat adalah penurunan volume sampah hasil pengomposan, sedangkan variabel pengganggu adalah suhu pengomposan, kelembaban, pH, pengadukan, ukuran bahan sampah, aliran udara (oksigen) dan lama pengomposan. Dalam penelitian ini variabel pengganggu yang dikendalikan adalah kelembaban, suhu dan pH. Dalam penelitian ini masing-masing perlakuan dilakukan replikasi sebanyak 3 kali.

Penambahan Bahan

Acuan dalam penelitian ini adalah menurut Yovita Hetty (2000), yaitu dengan mengomposkan sampah seberat 9 kg sehingga penentuan prosentase inoculan adalah sebagai berikut: 1 ton = 1000 liter = 1000 kg. Untuk bahan cair $1 : 1000 \text{ kg} = x : 9 \text{ kg}$, sehingga $x = 0,09 \text{ kg} = 0,09 \text{ liter} = 9 \text{ cc}$. Perbandingan bahan cair yang dipakai antara molase (0,1%) dan air (10%) adalah $1 : 1 : 100$ berarti perbandingan yang didapat adalah $9 \text{ cc} : 9 \text{ cc} : 900 \text{ cc} = 918 \text{ cc}$, jadi prosentase bahan cair adalah $(0,918 : 9) \times 100\% = 10,2\%$. Berat bahan pada masing-masing perlakuan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Berat Pencampuran Masing-Masing Bahan Untuk Pengomposan

Perlakuan	Sampah	Kotoran sapi	Dedak	Mollase	EM4	Air
I	27 kg	2,7 kg	2,7 kg	0,27 lt	0,27 lt	2,7 lt
II	27 kg	2,7 kg		0,27 lt	0,27 lt	2,7 lt
III	27 kg		2,7 kg	0,27 lt	0,27 lt	2,7 lt
IV	27 kg			0,27 lt	0,27 lt	2,7 lt
V	27 kg				0,27 lt	2,7 lt
Kontrol	27 kg					2,7 lt

Presedur Penelitian

1. Pembuatan Larutan EM4

EM4 yang belum diaktifkan dituang ke dalam baskom ukur sebanyak 9 cc. Mollase sebanyak 9cc dan air 900 cc ditambahkan sesuai masing-masing perlakuan. Larutan kemudian diaduk rata.

2. Persiapan Bahan Padat dan Pencampuran

Sampah dari rumah tangga yang telah terkumpul dipotong sebesar 5 cm. Bahan tambahan dimasukkan sesuai ukuran perlakuan dalam penelitian ini. Sampah yang telah dipotong dan inoculan dicampur secara merata. Kadar air diperiksa dengan hygrometer hingga 40%. Bahan campuran dimasukkan kantong plastik. Bambu atau cerobong aerasi sepanjang 0,5 m dengan diameter 3 inchi diberi lubang pada sisi kanan kirinya tiap jarak 5 cm, kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik tersebut. Kantung

diikat, ujung lubang bambu bagian atas ditutup kawat nyamuk untuk mencegah lalat/vektor masuk ke dalam plastik.

3. Pelaksanaan Penelitian

Suhu dikontrol 5 jam pertama setelah pencampuran. Volume awal diukur dengan menghitung ketinggian kompos (diameter plastik dalam hal ini sama yaitu 50 cm). Pemantauan kelembaban, pH dan suhu dilakukan tiap hari dengan melakukan pengendalian bila tidak sesuai dengan ukuran standar pengomposan. Pengukuran volume diukur kembali setelah 40 hari.

Untuk analisa data, tiap jenis sampah (sampah organik dan sampah campuran dilakukan secara deskriptif dan analitik dengan uji Anova satu jalan dengan tingkat kepercayaan 95%. Untuk mengetahui interaksi antar penambahan inoculan dilakukan uji LSD dari Post Hoc test.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Hasil pengukuran volume sampah organik pada hari ke 0 dan hari ke 40 adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Volume Sampah Organik Hari Ke 0 Dan Hari Ke 40 (lt)

Perlakuan I		Perlakuan II		Perlakuan III		Perlakuan IV		Perlakuan V		Kontrol	
A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
125.6	52.99	121.7	60.8	121.7	54.95	119.7	66.73	115.79	43.18	107.94	52.99
125.6	47.1	121.7	56.9	121.7	54.95	119.7	70.65	115.79	41.21	107.94	49.06
125.6	37.3	121.7	64.8	121.7	49.06	119.7	76.54	115.79	41.21	107.94	54.95
Rata-rata	45.8		60.8		52.99		71.31		41.87		52.3

Keterangan :

A= volume sampah hari ke 0

B = volume sampah hari ke 40

Berdasar data di atas dihitung selisih volume serta prosentase penurunan volume masing-masing sebagai berikut:

Tabel 3. Selisih Volume Sampah Organik Hari ke 0 dan Ke 40 (lt)

Perlakuan I		Perlakuan II		Perlakuan III		Perlakuan IV		Perlakuan V		Kontrol	
Selisih	%	Selisih	%	Selisih	%	Selisih	%	Selisih	%	Selisih	%
72.6	58	60.84	50	66.73	55	52.99	44	72.61	63	54.95	51
78.5	63	64.76	53	66.73	55	49.06	41	74.58	64	58.88	55
88.3	70	56.91	47	72.61	59.7	43.18	36	74.58	64	52.99	49
X=79,8	63,7	X=60,8	50	X=68,7	56.6	X=48,4	40..3	X=73,9	63,7	X=55,6	51.7

Berdasar data di atas, penurunan volume sampah organik pada berbagai variasi terbesar adalah 88,3 lt (70%), sedangkan yang terkecil adalah 43,18 lt (36%). Rata-rata prosentase penurunan volume sampah organik terbesar yaitu pada perlakuan I dan V (63,7%), terkecil pada perlakuan II (50%) sedangkan pada kontrol adalah 51.7%.

Hasil uji Anova satu arah didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,000 sehingga dapat disimpulkan ada perbedaan penurunan volume sampah organik dengan penambahan berbagai variasi inoculan dan kontrol. Dengan analisa lanjutan LSD dihasilkan:

Tabel 4. Uji Beda Antar Perlakuan

Perlakuan	P value	Makna
Perlakuan I terhadap perlakuan II	0,000	Ada beda
Perlakuan I terhadap perlakuan III	0,011	Ada beda
Perlakuan I terhadap perlakuan IV	0,000	Ada beda
Perlakuan I terhadap perlakuan V	0,141	Tidak ada beda
Perlakuan I terhadap kontrol	0,000	Ada beda
Perlakuan II terhadap perlakuan III	0,057	Tidak ada beda
Perlakuan II terhadap perlakuan IV	0,006	Ada beda
Perlakuan II terhadap perlakuan V	0,004	Ada beda
Perlakuan II terhadap kontrol	0,186	Tidak ada beda
Perlakuan III terhadap perlakuan IV	0,000	Ada beda
Perlakuan III terhadap perlakuan V	0,183	Tidak ada beda
Perlakuan III terhadap kontrol	0,004	Ada beda
Perlakuan IV terhadap perlakuan E	0,000	Ada beda
Perlakuan IV terhadap kontrol	0,78	Tidak ada beda
Perlakuan V terhadap kontrol	0,000	Ada beda

Perbandingan penurunan volume sampah organik pada berbagai variasi inoculan terhadap kontrol adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Selisih Penurunan Sampah Organik Terhadap Kontrol

Jenis Perlakuan	Selisih Volume hari ke 0 dan hari ke 40		Selisih Perlakuan & Kontrol
	Perlakuan	Kontrol	Selisih
Perlakuan I - Kontrol	79.8	37.94	41.86
Perlakuan II - Kontrol	60.84	37.94	22.9
Perlakuan III - Kontrol	68.69	37.94	30.75
Perlakuan IV - Kontrol	48.41	37.94	10.47
Perlakuan V - Kontrol	73.92	37.94	35.98
Rata-Rata			28,4

Berdasar perbandingan di atas maka selisih terbesar antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan terdapat pada kelompok I terhadap kontrol. Hal ini menunjukkan variasi bahan terlengkap dalam penelitian ini (kotoran sapi, dedak, mollase, EM4 dan air) mampu bekerja paling maksimal dalam menurunkan

volume sampah organik yang dikomposkan. Dedak dan mollase merupakan bahan makanan dan sumber energi bagi mikroorganisme pengurai dalam sampah. Sedangkan Kotoran sapi dan EM4 sendiri mengandung mikroorganisme yang akan membantu proses pengomposan sampah.

2. Hasil pengukuran volume sampah campuran pada hari ke 0 dan hari ke 40 adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Volume Sampah Campuran Hari Ke 0 Dan Hari Ke 40 (lt)

Perlakuan I		Perlakuan II		Perlakuan III		Perlakuan IV		Perlakuan V		Kontrol	
A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
129.53	45.14	119.71	64.76	115.79	56.91	111.86	41.21	111.86	39.25	105.98	37.29
129.53	70.65	119.71	49.06	115.79	54.95	111.86	33.36	111.86	33.36	105.98	52.99
129.53	52.99	119.71	47.1	115.79	66.73	111.86	45.14	111.86	31.4	105.98	58.88
Rata-Rata	56,3		53,6		59,5		39,9		34,7		49,7

Keterangan :

A= volume sampah hari ke 0

B = volume sampah hari ke 40

Berdasar data di atas dihitung selisih volume serta prosentase penurunan volume masing-masing sebagai berikut:

Tabel 7. Selisih Volume Sampah Campuran Hari Ke 0 Dan Ke 40 (lt)

Perlakuan I		Perlakuan II		Perlakuan III		Perlakuan IV		Perlakuan V		Kontrol	
Selisih	%	Selisih	%	Selisih	%	Selisih	%	Selisih	%	Selisih	%
84.39	65	54.95	46	58.88	51	70.65	63	72.61	65	68.69	65
58.88	45	70.65	59	60.84	53	78.5	70	78.5	70	52.99	50
76.54	59	72.61	61	49.06	42	66.73	59.6	80.46	72	47.1	44
X=73,3	56	66,1	59	56,3	49	71,96	64	77,2	69	56,3	53

Berdasar data di atas, penurunan volume sampah campuran pada berbagai variasi terbesar adalah 84.39 lt dengan prosentase 65%, sedangkan yang terkecil adalah 47,1 lt (44%). Rata-rata prosentase penurunan volume sampah terbesar yaitu pada perlakuan V (69%), terkecil pada perlakuan III (49%)

sedangkan pada kontrol adalah 53%. Hasil uji Anova satu arah didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,117 sehingga dapat disimpulkan tidak ada perbedaan penurunan volume sampah campuran dengan berbagai variasi inoculan dan kontrol. Dengan analisa lanjutan LSD dihasilkan:

Tabel 8. Uji Beda Antar Perlakuan Pada Sampah Campuran

Perlakuan	p	Makna
Perlakuan I terhadap perlakuan II	0,488	Tidak ada beda
Perlakuan I terhadap perlakuan III	0,675	Tidak ada beda
Perlakuan I terhadap perlakuan IV	0,222	Tidak ada beda
Perlakuan I terhadap perlakuan V	0,087	Tidak ada beda
Perlakuan I terhadap kontrol	0,675	Tidak ada beda
Perlakuan II terhadap perlakuan III	0,779	Tidak ada beda
Perlakuan II terhadap perlakuan IV	0,068	Tidak ada beda
Perlakuan II terhadap perlakuan V	0,024	Ada beda
Perlakuan II terhadap kontrol	0,779	Tidak ada beda
Perlakuan III terhadap perlakuan IV	0,111	Tidak ada beda
Perlakuan III terhadap perlakuan V	0,041	Ada beda
Perlakuan III terhadap kontrol	1,000	Tidak ada beda
Perlakuan IV terhadap perlakuan E	0,577	Tidak ada beda
Perlakuan IV terhadap kontrol	0,111	Tidak ada beda
Perlakuan V terhadap kontrol	0,041	Ada beda

Table 9. Perbandingan penurunan volume sampah campuran pada berbagai variasi inoculan terhadap kontrol

Jenis Perlakuan	Selisih Volume hari ke 0 dan hari 40		Selisih Perlakuan dan Kontrol
	Perlakuan	Kontrol	Selisih
Kontrol – I	73.27	56.26	17.01
Kontrol – II	66.07	56.26	9.81
Kontrol – III	56.26	56.26	0
Kontrol – IV	71.96	56.26	15.7
Kontrol – V	77.19	56.26	20.93
Rata-rata			12,7

Berdasar perbandingan di atas maka selisih terbesar antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan terdapat pada kelompok V terhadap kontrol. Sedangkan pada kelompok III tidak menunjukkan selisih perbedaan.

Pada sampah campuran meskipun terjadi penurunan volume sampah tetapi tidak ada perbedaan bermakna penurunan volume

sampah pada penambahan berbagai variasi inoculan dan kontrol, dengan kata lain masing-masing variasi bahan memberi hasil yang tidak jauh berbeda.

Bila dibandingkan maka secara umum selisih penurunan volume sampah pada berbagai perlakuan terhadap kontrol pada sampah organik lebih besar, rata-rata (28,4

lt), dibandingkan pada sampah campuran (12,7 lt). Hal ini menunjukkan pada sampah campuran inoculan tetap bekerja mendekomposisikan bahan organik tapi karena adanya bahan anorganik yang tidak dapat diuraikan mikroorganisme maka penurunan volume sampah akan lebih kecil.

KESIMPULAN

- Proses pengomposan dapat dibantu dengan penambahan berbagai inoculan. Pada penelitian ini terdapat perbedaan penurunan volume sampah organik dengan

penambahan berbagai variasi inoculan. Variasi inoculan terbanyak yang berisi kotoran sapi, dedak, mollase, EM4 dan air mampu menurunkan volume sampah terbesar . Variasi inoculan ini ternyata mampu bekerja maksimal.

- Pada sampah campuran ternyata tidak ada perbedaan penurunan volume sampah dengan penambahan berbagai variasi inoculan. Pada sampah campuran ini inoculan tidak dapat bekerja terhadap material anorganik yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

1. Gumbira Said E. *Sampah Masalah Kota Bersama*. Cetakan I. Mediyata Sarana Perkasa. Jakarta. 1987.
2. Akhmad Watik Pratiknya. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Rajawali Press. Jakarta. 2000.
3. Anonymus. *Effective Microorganism 4 (EM4) Bakteri Fermentasi Bahan Organik Tanah*. *Harian Mitra Desa*. Tanggal 11 Oktober hal: 22. Bandung. 1996.
4. Apriadji W. H. *Memproses Sampah*. Cetakan ke-15. Penebar Swadaya. Jakarta. 2000.
5. Hanafiah K. A. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Rajawali Press. Jakarta. 2000.
6. Murbandono, L. *Membuat Kompos*. Edisi Revisi, Penebar Swadaya. Jakarta. 2000.
7. Sugiyono. *Statistika Untuk Penelitian*. ALFABETA. Bandung. 2002.