

EFEKTIFITAS KOMPOS DAUN MENGUNAKAN EM4 DAN KOTORAN SAPI

Nunik Ekawandani¹⁾; Alviaingsih²⁾
^{1), 2)}Teknik Kimia, Politeknik TEDC
E-mail: ekawandani@poltektedc.ac.id¹⁾

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas penggunaan EM4 dengan kotoran sapi dalam pembuatan kompos sampah organik. Kompos sendiri sangat bermanfaat sebagai pupuk alami. Petani di Indonesia masih banyak menggunakan pupuk kimia dalam perawatan tanaman pertanian mereka. Padahal bahan baku untuk membuat pupuk kompos ada disekitar mereka. Sekiranya perlu peran pemerintah dalam penggunaan bahan yang ramah terhadap lingkungan dan juga terhadap bahan pangan. Bahan pembuatan pupuk organik atau pupuk kompos berupa memanfaatkan limbah pertanian, seperti jerami, daun-daunan, rumput, pupuk kandang, dan lain-lain. Pengomposan dapat dilakukan dengan menggunakan aktivator EM4 dan kotoran sapi. Hasil penelitian menunjukkan untuk kompos yang menggunakan aktivator EM4 mengandung P sebesar 0,12%, K sebesar 0,47% dengan rasio C/N 25, tidak memenuhi standar kompos SNI 197030-2004, sedangkan pupuk kotoran sapi mengandung P sebesar 0,21%, K sebesar 0,44%, dengan nilai rasio C/N 20, maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan pupuk kompos yang menggunakan kotoran sapi lebih memenuhi standar dibandingkan dengan aktivator EM4.

Kata kunci: pupuk, kompos, EM4, kotoran sapi

Abstract

This study was conducted to determine the effectiveness of EM4 use with cow manures in the manufacture of organic waste compost. Compost itself is very useful as a natural fertilizer. Farmers in Indonesia still use a lot of chemical fertilizers in the care of their agricultural crops. Whereas raw materials to make compost is around them. If necessary the role of government in the use of materials that are environmentally friendly and also to food. The material for making organic fertilizer or compost fertilizer is utilization of agricultural waste, such as straw, leaves, grass, manure, and others. Composting organic waste can be done by using EM4 activator and cow manures. The result showed that for compost using EM4 activator containing P 0,12%, K 0,47% with C / N ratio 25, did not fulfill SNI standard of 197030-2004, while cow dung manure contain P equal to 0,21% , K of 0.44%, with the C / N ratio of 20, it can be concluded that the compost fertilizer composition using cow dung meets the standard compared to the EM4 activator.

Keywords: fertilizer, compost, EM4, cow manures

I. PENDAHULUAN

Pemanfaatan sampah organik sudah banyak dilakukan dan dimanfaatkan untuk kebutuhan di pertanian atau sebagai sumber biogas. Di pertanian sampah organik yang berupa dedaunan, tanaman sisa panen, jerami dll, dijadikan sebagai bahan pembuatan pupuk kompos. Pupuk ini digunakan sebagai pupuk penyubur tanah di awal penanaman. Ataupun diperjual belikan sebagai penyubur tanah di lahan terbuka lainnya.

Sampah organik adalah sampah yang banyak dihasilkan oleh rumah tangga, pasar, pertanian, maupun industri dll. Sehingga pemanfaatan sampah organik sangat berpeluang besar karena banyaknya bahan baku di lingkungan.

Penggunaan Mikro organisme seperti Efektivitas Mikroorganisme (EM4)/[B] merupakan bahan stater untuk membangun pertanian akrab lingkungan dengan memanfaatkan mikro organisme pembusuk yang bermanfaat untuk kesuburan tanah, dengan cara pembuatan kompos pupuk kandang dengan menggunakan

EM4 atau sejenisnya, sesuai dengan dosis atau pemakaian yang tepat berdasarkan petunjuk penggunaan. Berdasarkan hal tersebut di atas maka organisme di dalam tanah akan tumbuh subur kembali, sehingga fisik tanah yaitu tekstur dan struktur menjadi lebih baik, tanaman akan tumbuh subur, dengan produktifitas yang tinggi (BBPP Lembang 2013).

II. LANDASAN TEORI

Pengertian EM4 menurut Kartika (2013:16) adalah pupuk berbentuk cairan yang terdiri atas suatu kultur campuran berbagai mikroorganisme bermanfaat dan menyuburkan tanah.

Kandungan di dalam EM4 menurut Indriani (2011:37,38) terdiri dari:

1. Bakteri *fotosintetik* merupakan bakteri bebas yang dapat mensintesis senyawa nitrogen, gula, dan substansi bioaktif lainnya. Hasil metabolit yang diproduksi dapat diserap secara langsung oleh tanaman dan tersedia sebagai substrat untuk perkembangbiakan mikroorganisme yang menguntungkan.

2. *Lactobacillus sp.* (bakteri asam laktat), merupakan bakteri yang memproduksi asam laktat sebagai hasil penguraian gula dan karbohidrat lain. Bakteri ini berkerja sama dengan bakteri fotosintesis dan ragi dalam melakukan penguraian. Asam laktat merupakan bahan sterilisasi yang kuat dan dapat menekan mikroorganisme berbahaya dan dapat menguraikan bahan organik dengan cepat.
3. *Streptomyces sp.*, mengeluarkan enzim *streptomisin* yang bersifat racun terhadap hama dan penyakit yang merugikan. *Streptomyces sp.* Terbagi menjadi dua golongan, yaitu:
 - a. Ragi memproduksi substansi yang berguna bagi tanaman dengan cara fermentasi. Substansi bioaktif yang dihasilkan oleh ragi berguna untuk pertumbuhan sel dan pembelahan akar. Ragi ini berperan dalam perkembangbiakan atau pembelahan atau mikroorganisme menguntungkan lain seperti *Actinomycetes* dan bakteri asam laktat.
 - b. *Actinomycetes* merupakan organisme peralihan antara bakteri dan jamur yang mengambil asam amino dan zat serupa yang di produksi bakteri fotosintesis dan mengubah nya menjadi antibiotik untuk mengendalikan patogen. Selain itu, organisme ini menekan jamur dan bakteri berbahaya dengan cara menghancurkan *khitin*, yaitu zat esensial untuk pertumbuhan yang dimiliki oleh jamur dan bakteri berbahaya tersebut. *Actinomycetes* juga dapat menciptakan kondisi yang baik bagi perkembangan mikroorganisme lain.

Manfaat EM4 menurut Indriani (2011:39) dalam proses fermentasi bahan organik, mikroorganisme akan bekerja dengan baik bila kondisi sesuai. Proses fermentasi akan berlangsung dalam kondisi anaerob, pH rendah (3-4), kadar garam dan gula tinggi, kandungan air sedang 30-40%, kandungan antioksidan dari tanaman rempah dan obat, adanya mikroorganisme fermentasi, serta suhu yang mendukung (40-50% °C).

Kotoran sapi menurut Harapan (2000:20) Sapi merupakan jenis ternak *ruminansia* yang relatif lebih digemari oleh masyarakat umum. Tumpukan kotoran sapi yang membusuk adalah sebuah titik perubahan dalam daur nitrogen. Kotoran sapi mengandung sejumlah besar nitrogen yang terkait dalam protein yang ada dalam bagian-bagian tumbuhan yang dimakan sapi. Berbagai bakteri melepaskan nitrogen ini dengan menguraikan protein menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana dan akhirnya menjadi nitrat yang dapat diserap tumbuhan melalui akar.

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari sisa-sisa tanaman, hewan atau manusia seperti pupuk kandang, pupuk hijau, dan kompos baik berbentuk cair maupun bentuk padat. Dalam Peraturan Menteri Pertanian NOMOR28/PERMENTAN/SR.130/5/2009, disebutkan bahwa pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri dari bahan organik yang berasal dari tanaman dan hewan yang telah mengalami proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk mensuplai bahan organik, memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

Kompos menurut Suryati (2014:23). Kompos merupakan pupuk yang dibuat dari sampah organik yang sebagian besar berasal dari rumah tangga. Sebetulnya, kompos merupakan pupuk warisan alam yang sudah dikenal nenek moyang kita, tetapi kita lupa untuk memanfaatkannya. Kompos adalah bahan organik yang bisa lapuk, seperti daun-daunan, sampah dapur, jerami, rumput dan kotoran lain, yang semua itu berguna untuk kesuburan tanah.

Dengan demikian, pengomposan adalah proses dimana bahan organik mengalami penguraian secara biologis, khususnya oleh mikroba-mikroba yang bermanfaat bahan organik sebagai sumber energi. Pada dasarnya pengomposan berlangsung secara alami. Seluruh limbah organik dapat di komposkan, seperti limbah organik rumah tangga, sampah-sampah organik pasar atau kota, kertas, kotoran/limbah peternakan, limbah-limbah pertanian, limbah-limbah agro industri, limbah pabrik kertas, limbah pabrik gula, limbah pabrik kelapa sawit dll.

Tabel 1. Kandungan rata-rata unsur hara dalam kompos

Komponen	Kandungan (%)
Air	41,00-43,00
C- organik	4,83-8,00
N	0,10-0,51
P ₂ O ₅	0,35-1,12
K ₂ O	0,32-0,80
Ca	1,00-2,09
Mg	0,10-0,19
Fe	0,05-0,64
Al	0,50-0,92

Sumber: Suryati (2014:23)

Faktor yang mempengaruhi proses pengomposan menurut Budi Nining Widarti, (2015, 77 – 78) Rasio C/N, Ukuran partikel, Aerasi, Porositas, Kelembaban (*Moisture content*), Temperatur, Derajat keasaman (pH), Kandungan hara.

Teknologi pengomposan sampah sangat beragam baik secara aerob maupun anaerob, dengan atau tanpa aktivator pengomposan. Pada pengomposan secara aerob dan proses dekomposisi akan berlangsung optimal jika ada

oksigen. Sementara, proses anaerob berlangsung optimal jika tidak terdapat oksigen. Aktivator merupakan bahan yang terdiri atas enzim, asam humat, dan mikroorganisme (kultur bakteri) yang berfungsi untuk mempercepat proses pengomposan. Proses anaerob merupakan suatu proses biokimia dimana reaksinya berlangsung tanpa kehadiran oksigen.

Tabel 2. Standar kualitas kompos

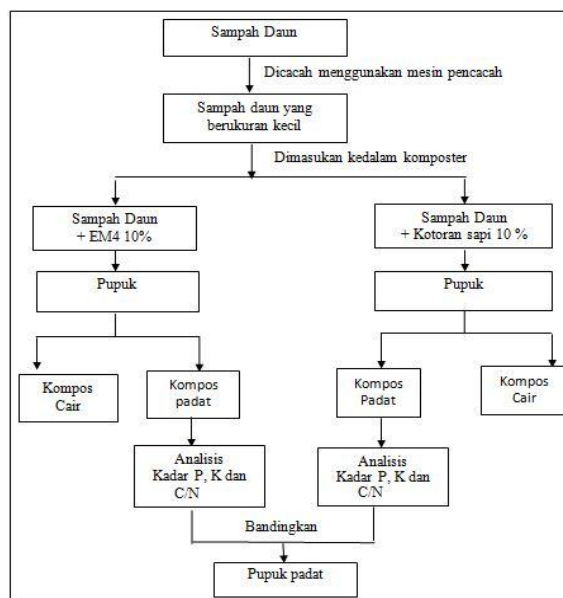
No.	Parameter	Satuan	Min	Maks
1.	Kadar air	%	-	50
2.	Temperatur	°C		Suhu air tanah
3.	Warna			Kehitaman
4.	Bau			Berbau tanah
5.	Ukuran partikel	Mm	0,55	25
6.	Kemampuan ikat air	%	58	-
7.	Ph		6,80	7,49
8.	Bahan asing	%	*	1,5
Unsur makro				
10.	Bahan organik	%	27	58
11.	Nitrogen	%	0,40	-
12.	Karbon	%	9,80	32
13.	Fosfor (P2O5)	%	0,10	-
14.	C/N-rasio		10	20
15.	Kalium (K2O)	%	0,20	*
16.	Unsur mikro		*	
17.	Arsen	mg/kg	*	13
18.	Kadmium (Cd)	mg/kg	*	3
19.	Cobalt (Co)	mg/kg	*	34
20.	Kromium (Cr)	mg/kg	*	210
21.	Tembaga (Cu)	mg/kg	*	100
22.	Merkuri (Hg)	mg/kg	*	0,8
23.	Nikel (Ni)	mg/kg	*	62
24.	Timbal (Pb)	mg/kg	*	150
25.	Selenium (Se)	mg/kg	*	2
26.	Seng (Zn)	mg/kg	*	500
27.	Unsur lain			
28.	Kalsium	%	*	25,50
29.	Magnesium (Mg)	%	*	0,60
30.	Besi (Fe)	%	*	2,00
31.	Aluminium (Al)	%	*	2,20
32.	Mangan (Mn)	%	*	2,10
33.	Bakteri			
34.	<i>Fecal coli</i>	MPN/gr		1000
35.	<i>Salmonella sp</i>	MPN/4gr		3

Keterangan : *Nilainya lebih besar dari minimum atau lebih kecil dari maksimum

Sumber : SNI 19-7030-2004

III. METODELOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode komparatif, yaitu membandingkan kadar P, K dan rasio C/N antara kompos yang dihasilkan dengan aktivator EM4 dan kompos yang dihasilkan dengan kotoran sapi. Dalam flow chart digambarkan proses pembuatan kompos berbahan sampah organik menjadi pupuk kompos yang siap pakai.



Gambar 1. Flow chart pembuatan pupuk kompos

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

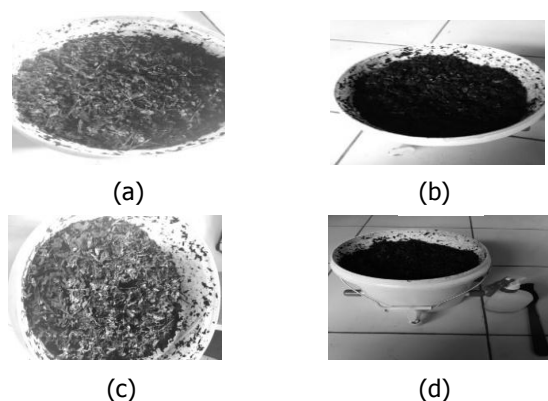
Tabel 3 memperlihatkan perbandingan hasil pembuatan pupuk kompos menggunakan EM4 dan kotoran sapi.

Dapat disimpulkan bahwa perbandingan hasil akhir pupuk kompos menggunakan aktivator EM4 dan pupuk daun yang menggunakan kotoran sapi lebih memenuhi standar SNI pupuk yang menggunakan tambahan kotoran sapi dibandingkan dengan pupuk kompos daun yang menggunakan aktivator EM4.

Hasil Pengamatan Sifat Fisik Kompos

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan dalam penelitian ini berupa tekstur, warna, bau yang terdapat dari kompos. Pada hari pertama atau awal pengomposan tekstur kedua kompos, kompos masih berupa cacahan daun kering. Warna kompos masih menyerupai warna daun kering coklat dan untuk bau masih berbau daun. Kemudian selama proses pengomposan kedua kompos tersebut terjadi perubahan fisik diantaranya yaitu dengan perubahan segi warna menjadi coklat kehitaman dan tekstur yang terlihat kurang lebih hancur untuk bau cenderung menyerupai bau tanah di hari ke-15 untuk kompos yang menggunakan campuran kotoran sapi. Berbeda dengan kompos yang menggunakan aktivator EM4 di hari ke-15 baunya cenderung menyerupai bau mentega. Diperoleh hasil bahwa kompos dengan menggunakan kotoran sapi berwarna hitam kehitaman dan berbau tanah. Sedangkan dengan penggunaan aktivator (EM4) hasilnya berwarna coklat kehitaman, dan berbau tanah. Pada hari terakhir pengomposan menunjukkan ciri kematangan masing-masing kompos tersebut sampah daun yang menggunakan campuran kotoran sapi secara fisik yaitu

warnanya telah berubah menjadi hitam-kehitaman di hari ke 20 bau tanah dengan testur hancur sedikit halus. Berbeda dengan sampah daun menggunakan aktivator EM4 secara fisik warna kompos coklat kehitaman teksturnya hancur, bau cenderung menjadi bau humus/tanah ditunjukkan pada **Gambar 2** dibawah ini.



Gambar 2. Proses pengomposan

Keterangan gambar:

- (a) Hari ke-0 kompos daun kotoran sapi
- (b) Hari ke-20 kompos daun kotoran sapi
- (c) Hari ke-0 kompos daun aktivator EM4
- (d) Hari ke-20 kompos daun aktivator EM4

Tabel 4. Hasil Pengujian Kualitas Pupuk

No.	Parameter	Satuan	Min	Maks
1.	Kadar air	%	-	50
2.	Temperatur	°C		Suhu air tanah
3.	Warna			Kehitaman
4.	Bau			Berbau tanah
5.	Ukuran partikel	Mm	0,55	25
6.	Kemampuan ikat air	%	58	-
7.	Ph		6,80	7,49
8.	Bahan asing	%	*	1,5
Unsur makro				
10.	Bahan organik	%	27	58
11.	Nitrogen	%	0,40	-
12.	Karbon	%	9,80	32
13.	Fosfor (P2O5)	%	0,10	-
14.	C/N-rasio		10	20
15.	Kalium (K2O)	%	0,20	*
16.	Unsur mikro		*	
17.	Arsen	mg/kg	*	13
18.	Kadmium (Cd)	mg/kg	*	3
19.	Cobalt (Co)	mg/kg	*	34
20.	Kromium (Cr)	mg/kg	*	210
21.	Tembaga (Cu)	mg/kg	*	100
22.	Merkuri (Hg)	mg/kg	*	0,8
23.	Nikel (Ni)	mg/kg	*	62
24.	Timbal (Pb)	mg/kg	*	150
25.	Selenium (Se)	mg/kg	*	2
26.	Seng (Zn)	mg/kg	*	500
27.	Unsur lain			
28.	Kalsium	%	*	25,50
29.	Magnesium (Mg)	%	*	0,60
30.	Besi (Fe)	%	*	2,00
31.	Aluminium (Al)	%	*	2,20
32.	Mangan (Mn)	%	*	2,10
33.	Bakteri			
34.	<i>Fecal coli</i>	MPN/gr		1000
35.	<i>Salmonella sp</i>	MPN/4 gr		3

Keterangan : *Nilainya lebih besar dari minimum atau lebih kecil dari maksimum

Tabel 3. Hasil Pengujian Kualitas Pupuk

No	Parameter	Satuan	SNI Kualitas Kompos		Hasil Pengujian Pupuk	Hasil Pengujian Pupuk
			Minimum	Maksimum	Kotoran Sapi	EM4
1	Kadar air	%		50	14,11	14,17
2	Temperatur	°C		Suhu air tanah	28	28
3	Warna			Kehitaman	Kehitaman	Coklat kehitaman
4	Bau		-	Berbau tanah	Berbau tanah	Berbau tanah
5	pH		6,80	7,49	7	6
6	C-organik	%	9,80	32	32,15	31,94
7	N	%	0,40		1,63	1,30
8	Rasio C/N		10	20	20	25
9	fosfor	%		*	0,21	0,12
10	Kalium	%	0,10	*	0,44	0,47

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pupuk daun yang menggunakan aktivator EM4 memiliki nilai pH 6, dan kadar P 0,12%, kadar K 0,47%, dengan nilai C-organik 31,94%, nilai N sebesar 1,30% dan rasio C/N 25, selain itu warna pupuk kompos daun yang menggunakan campuran EM4 berwarna coklat kehitaman, dan berbau tanah.
2. Pupuk daun yang menggunakan tambahan kotoran sapi memiliki nilai pH 7, dengan kadar P 0,21%, kadar K sebesar 0,44%, dengan nilai C-organik 32,15% dan nilai N 1,63%, dengan rasio C/N 20 pupuk daun yang menggunakan kotoran sapi berwarna hitam kehitaman, dan berbau tanah.

Berdasarkan data diatas maka dapat disimpulkan bahwa perbandingan hasil akhir pupuk kompos yang menggunakan kotoran sapi lebih memenuhi standar dibandingkan dengan aktivator EM4.

Saran

Untuk penelitian berikutnya terdapat beberapa saran, diantaranya :

1. Menggunakan sampel lain seperti limbah/sampah sayuran/buah-buahan yang berhubungan dengan pupuk kompos, agar dapat menyempurnakan penelitian ini sebagai tambahan pengetahuan dan wawasan dalam pembuatan pupuk kompos
2. Menggunakan metode lain seperti metode aerob. dalam pembuatan kompos padat sehingga dapat menghasilkan pupuk kompos yang berkualitas baik

DAFTAR PUSTAKA

- Harapan, Hari Anggari.2000.*Ekologi*. Inggris: Penerbit Balai Pustaka Jakarta.
- Indriani, Hety Yovita.2011.*Pembuatan Pupuk Kilat*. Jakarta: Penerbit Penebar Swadaya.
- Kartika, Gema Juang.2013.*Bertanam dan Sayuran Organik*. Jakarta: Penerbit Penebar Swadaya.
- Widarti, Nining.2015. *Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku Pada Pembuatan Kompos Dari Kubis Dan Kulit Pisang*, Jurnal Integrasi Proses Vol. 5, No. 2, 77
- Suryati, Teti.2014. *Bebas Sampah dari Rumah*. Penerbit PT Agromedia Pustaka
- SNI 19-7030-2004. *Spesifikasi kompos dari sampah organik domestic*
<http://inswa.or.id/wp-content/uploads/2012/07/Spesifikasi-kompos-SNI.pdf>.diakses pada 3 januari 2017.
- [http://pvtpp.setjen.pertanian.go.id/download/permentan-28-2009/pusat perlindungan varietas tanaman dan perizinan pertanian](http://pvtpp.setjen.pertanian.go.id/download/permentan-28-2009/pusat%20perlindungan%20varietas%20tanaman%20dan%20perizinan%20pertanian)

<http://www.bbpp-lembang.info/index.php/arsip/artikel/artikel-pertanian/722-menerapkan-pertanian-akrab-lingkungan-dengan-em-4-merupakan-teknologi-alternatif-memperbaiki-tanah-yang-sakit>