

PENGARUH PENAMBAHAN *Effective Microorganism 4* (EM4) TERHADAP KUALITAS KOMPOS CAMPURAN FESES SAPI DAN PELEPAH SAWIT

THE EFFECT OF ADDING *Effectie Microoganism 4* (EM4) ON THE QUALITY COMPOST MIXTURE OF COW FECES AND PALM FRONDS

Emilia Wahyu Saputri, Hardi Syafria dan Adriani

*Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan
Universitas Jambi*

Jl.Jambi-Ma. Bulian KM 15 Mendalo Darat Jambi 36361

e-mail: emilia.wahyusaputri@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan dosis EM4 terhadap kualitas kompos yang menggunakan feses sapi dan pelepah sawit. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari A0= feses sapi 50% + pelepah sawit 45% + urea 1% + dedak 4%, A1= feses sapi 50% + pelepah sawit 45% + urea 1% + dedak 4% + EM4 1%, A2= feses sapi 50% + pelepah sawit 45% + urea 1% + dedak 4% + EM4 2%, A3= feses sapi 50% + pelepah sawit 45% + urea 1% + dedak 4% + EM4 3%. Peubah yang diamati yaitu sifat fisik (warna, bau dan tekstur), suhu, pH, penyusutan dan unsur hara (C, N, P, K) dan C/N rasio. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kompos dengan penambahan EM4 berpengaruh sangat nyata ($P<0.01$) terhadap kandungan C, N, P, C/N rasio, dan berbeda tidak nyata ($P>0.05$) terhadap kandungan K. Kesimpulan penelitian ini bahwa pembuatan kompos dengan kategori baik pada penambahan EM4 1%, 2% dan 3% terhadap sifat fisik (warna, bau, dan tekstur), untuk kandungan unsur hara kompos dengan penambahan 1% (C,N,P,K dan rasio C/N), penyusutan dan pH sudah memenuhi standar SNI (19-7-030-2004).

Kata kunci: *Effective Microorganism 4 (EM4), Feses Sapi, Pelepah Sawit, unsur hara kompos*

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of increasing the dose of EM4 on the quality of compost using cow feces and palm fronds. This study used a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments and 4 replications. The treatments consisted of A0= cow faeces 50% + palm fronds 45% + urea 1% + bran 4%, A1= cow faeces 50% + palm fronds 45% + urea 1% + bran 4% + EM4 1%, A2 = feces cow 50% + palm fronds 45% + urea 1% + bran 4% + EM4 2%, A3= cow faeces 50% + palm fronds 45% + urea 1% + bran 4% + EM4 3%. The observed variables were physical properties (color, odor and texture), temperature, pH, shrinkage and nutrients (C, N, P, K) and C/N ratio. The results of the analysis of variance showed that the compost with the addition of EM4 had a very significant effect ($P<0.01$) on the content of C, N, P, C/N ratio, and not significantly different ($P>0.05$) on the K content. good category on the addition of EM4 1%, 2% and 3% on physical properties (color, smell, and texture), for compost nutrient content with the addition of 1% (C,N,P, K and C/N ratio), shrinkage and the pH has met the SNI standard (19-7-030-2004).

Keywords : *Effective Microorganism 4, compost, cow feces, palm midrid, compost nutrients*

PENDAHULUAN

Pengomposan adalah proses yang dihasilkan dari pelapukan bahan-bahan organik yang memanfaatkan mikroorganisme. Melalui proses pengomposan bahan-bahan organik akan diubah menjadi pupuk kompos yang kaya dengan unsur hara baik makro dan mikro yang sangat diperlukan tanaman. Kompos sengaja dibuat karena proses yang lambat terjadi secara alami, maka dari itu dapat dipercepat dengan penambahan berbagai bioaktivator yang mengandung mikroorganisme pengurai seperti penggunaan *Effektive Mikroorganism* (EM4).

Limbah feses sapi memiliki potensi besar bagi unsur hara tanaman, maka salah satu upaya yang dilakukan adalah memanfaatkan kotoran ternak sebagai pupuk kompos agar limbah tersebut tidak hilang begitu saja. Pengolahan bahan organik menjadi kompos dianggap sebagai teknologi yang berkelanjutan karena bertujuan untuk menyelamatkan lingkungan, dan penggunaan kompos dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia dan menciptakan nilai tambah bagi masyarakat.

Populasi sapi potong yang ada di Indonesia pada tahun 2020 sebanyak 18.053.710 ekor. Sedangkan di Provinsi Jambi populasi sapi potong sebanyak 160.261 ekor (Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2022). Feses sapi yang digunakan pada penelitian ini yaitu feses sapi potong dengan jenis Sapi Bali (*Bos Sondaicus*). Rata-rata satu ekor sapi Bali setiap harinya menghasilkan kotoran berkisar antara 7-10 kg per hari atau 1.121.827-1.160.261 ton per hari. Feses sapi berpotensi dijadikan kompos karena memiliki kandungan nutrisi sebagai berikut : nitrogen 0,4 - 1 %, fosfor 0,2 - 0,5 %, kalium 0,1 - 1,5 %, kadar air 85 - 92 %, dan beberapa unsur-unsur lain (Ca, Mg, Mn, Fe, Cu, Zn) (Dewi *et al.*, 2017).

Pelepeh sawit juga salah satu limbah perkebunan sawit yang belum banyak dimanfaatkan. Pelepeh kelapa sawit yang banyak tertumpuk di perkebunan kelapa sawit digunakan sebagai bahan baku kompos. Luas tanaman kelapa sawit di Provinsi Jambi pada tahun 2020 sebesar 1.074.599 ha dengan jumlah produksi 3.002.565 ton atau sekitar 3.596 kg/ha (Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian, 2022). Kompos berbahan baku pelepeh kelapa sawit yang dihasilkan Yuniati (2014) menunjukkan hasil analisis kompos, rata-rata mengandung C-organik 40-41 %, kadar N 1,27-1,43 % dan rasio C/N 28,01-32,72.

Pengelolaan limbah membuat kompos yang terjadi secara alami berlangsung cukup lama, maka dari itu penambahan bioaktivator *Effective Mikroorganism* 4 (EM4). Bioaktivator ini merupakan kultur campuran dari mikroorganisme

yang dapat menghasilkan enzim untuk memecah selulosa menjadi glukosa yang bermanfaat bagi kesuburan tanah, pertumbuhan dan produksi tanaman serta ramah lingkungan. EM4 dapat mengurai bahan organik secara cepat dengan cara memfermentasikannya menjadi kompos sehingga tidak menimbulkan bau yang tidak sedap, namun menghasilkan aroma yang segar. EM4 mengandung mikroorganisme fermentasi dan sintetik yang terdiri dari bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*), bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas sp*), *Actinomyces sp*, *Streptomyces sp* dan yeast (ragi) dan jamur pengurai selulosa. Pada penelitian Lilis (2021) level terbaik penggunaan EM4 berbahan dasar feses sapi, limbah kubis dan kulit kopi adalah 2% dan menghasilkan kualitas kompos terbaik yang ditinjau dari bentuk fisik (warna, bau dan tekstur), suhu, pH, penyusutan kompos, serta 3% untuk kandungan unsur hara (C, N, P, K) dan rasio C/N. Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh penambahan *efektif mikroorganisme* 4 (EM4) terhadap kualitas kompos campuran feses sapi dan pelepeh sawit.

MATERI DAN METODA

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan 2 bulan pada tanggal 20 Mei- 28 Juni 2022 di Rimbo Bujang, Tebo, Jambi. Analisa kompos dilakukan di Laboratorium Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jambi dan Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi.

Materi dan Peralatan

Bahan penelitian yang digunakan adalah feses sapi, pelepeh sawit, EM4, dedak padi dan urea. Sedangkan peralatan yang digunakan yaitu cangkul, jaring ayakan, ember, terpal, plastik, gunting, timbangan, choper, penyemprot cairan, thermometer, alat tulis (buku tulis, pulpen dan spidol), dan karung.

Metode

Pelaksanaan pembuatan kompos dibagi dalam 3 tahap:

Persiapan Bahan

Sebelum penelitian dimulai dilakukan persiapan bahan-bahan yang digunakan untuk membuat kompos. Memotong pelepeh sawit menjadi kecil sekitar 1-7,5 cm menggunakan mesin chopper. Melakukan analisis BK dari masing-masing bahan yang digunakan saat pembuatan kompos (kotoran sapi, pelepeh sawit, dedak) untuk mengetahui jumlah bahan yang digunakan saat membuat kompos. Menghitung perubahan bahan berdasarkan bahan kering yang di konversi menjadi bahan segar. Menyiapkan karung yang digunakan sebagai wadah kompos. Menimbang bahan yang

akan digunakan sesuai dengan persentase perlakuan, lalu dicampurkan semua bahan secara merata.

Pembuatan Kompos

Pencampuran bahan kompos dengan menggunakan alas yaitu terpal, dimulai dengan bahan yang jumlahnya sedikit terlebih dahulu dengan tujuan agar tercampur secara homogen yaitu urea dan dedak, kemudian pelepah sawit, dan kotoran sapi dan yang terakhir EM4. Selanjutnya tambahkan air apabila campuran bahan tersebut masih kering hingga KA 50-60%. Kemudian bahan yang sudah di campur rata di masukan ke dalam karung, dan dilakukan pengacakan pengomposan dilakukan selama 30 hari dalam kondisi semiaerobik. Selama waktu dekomposisi berlangsung pengamatan suhu setiap hari.

Pengamatan

Setelah proses pengomposan selama 1 bulan maka dilakukan pemanenan. Dilakukan pengamatan warna menggunakan tabel warna. Kompos dipanen dan diambil sampel tiap perlakuan sebanyak 500 gram untuk analisis kandungan unsur hara kompos. Pengamatan tekstur pupuk dilakukan dengan memegang kompos. Tekstur pupuk digunakan 3 kategori yaitu kasar, agak kasar dan remah. Penyusutan bahan kompos, dihitung dengan cara menghitung berat awal kompos dikurangi berat akhir kompos. Untuk mengetahui kandungan dari pH kompos serta menganalisis unsur hara yang terkandung didalamnya seperti (N, P, K, C dan C/N rasio). Pengukur pH kompos dengan menggunakan pH meter dilakukan pada hari setelah kompos matang. Sedangkan untuk pengukuran kandungan dari unsur hara kompos akan dilakukan analisis di

laboratorium yaitu C, N, P, K dan ratio C/N.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 kali ulangan. Sebagai perlakuan adalah tingkatan penggunaan EM4 pada pembuatan kompos.

A0 = feses sapi 50% + pelepah sawit 45% + urea 1% + dedak 4%

A1 = EM4 1% + feses sapi 50% + pelepah sawit 45% + urea 1% + dedak 4%

A2 = EM4 2% + feses sapi 50% + pelepah sawit 45% + urea 1% + dedak 4%

A3 = EM4 3% + feses sapi 50% + pelepah sawit 45% + urea 1% + dedak 4%

Peubah yang diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ini meliputi pengamatan fisik (warna, tekstur, bau) pengukuran pH, penyusutan serta kandungan unsur hara (C, N, P dan K) serta C/N rasio.

Analisis Statistik

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Jika perlakuan berpengaruh nyata, maka di lanjutkan dengan Uji Duncan. Peubah yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (Steel and Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Fisik Kompos

Sifat fisik yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah warna, tekstur dan bau dari kompos. Selama pengomposan terjadi perubahan fisik akhir pada kompos seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 4 berikut.

Tabel 1. Hasil pengamatan warna, bau dan tektur kompos pada berbagai perlakuan EM4

Pengamatan Fisik	Perlakuan Penambahan EM4			
	A0	A1	A2	A3
Ulangan	Warna			
1	Coklat	Coklat Kehitaman	Coklat Kehitaman	Coklat Kehitaman
2	Coklat	Coklat Kehitaman	Coklat Kehitaman	Coklat Kehitaman
3	Coklat	Coklat Kehitaman	Coklat Kehitaman	Coklat Kehitaman
4	Coklat	Coklat Kehitaman	Coklat Kehitaman	Coklat Kehitaman
Ulangan	Bau			
1	Kayu Lapuk	Bau Tanah	Bau Tanah	Bau Tanah
2	Kayu Lapuk	Bau Tanah	Bau Tanah	Bau Tanah
3	Kayu Lapuk	Bau Tanah	Bau Tanah	Bau Tanah
4	Kayu Lapuk	Bau Tanah	Bau Tanah	Bau Tanah
Ulangan	Tekstur			
1	Kasar	Remah	Remah	Remah
2	Kasar	Remah	Remah	Remah
3	Kasar	Remah	Remah	Remah
4	Kasar	Remah	Remah	Remah

Warna, Bau dan Tekstur Kompos

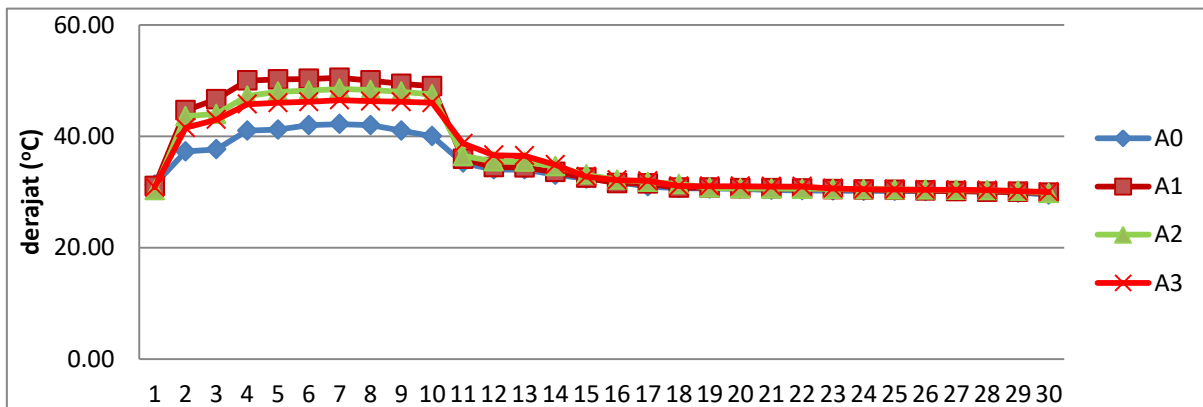
Sifat fisik kompos yang dihasilkan Tabel 1 diatas bahwa kompos yang telah difermentasi selama satu bulan mengalami perubahan dengan warna pada perlakuan A0 semuanya masih berwarna coklat sedangkan perubahan warna terbaik didapatkan pada perlakuan A1, A2 dan A3 (100%) coklat kehitaman. Perubahan warna tersebut karena adanya proses pengomposan bahan organik yang menyebabkan warna berubah menjadi coklat kehitaman. Secara umum warna kompos pada penelitian ini sudah mengalami perubahan dari warna awal bahan menjadi coklat kehitaman, yang menandakan adanya aktivitas mikroorganisme yang merombak bahan tersebut. Perubahan warna yang terjadi dari warna coklat sampai coklat kehitaman disebabkan adanya panas yang dihasilkan oleh aktivitas mikroba yang bekerja selama proses dekomposisi. Namun apabila warna kompos masih mirip dengan warna mentahnya berarti kompos tersebut belum matang (Suryati, 2014). Warna kompos yang baik dan sudah matang adalah coklat sampai hitam dan perubahan warna sangat tergantung bahan dasar dalam pembuatan kompos (Ariyanto, 2011).

Bau yang dihasilkan pada perlakuan A0 menghasilkan bau kayu lapuk sedangkan dengan perlakuan A1, A2 dan A3 menghasilkan (100%) bau tanah. Hal ini menunjukkan adanya perubahan bau pada awal pengomposan dengan bau setelah kompos dipanen, perubahan bau dalam proses pengomposan juga merupakan indikasi bahwa proses pengomposan telah berjalan dengan baik. Bau kompos yang menyerupai bau tanah menandakan bahwa kompos telah matang dan aktivitas mikroorganisme berjalan dengan baik. Menurut Djuarnani & Setiawan (2012), bahwa karakteristik bokashi yang telah matang yaitu hilangnya bau tak sedap.

Tekstur yang dihasilkan pada perlakuan A0 menghasilkan tekstur kasar sedangkan dengan perlakuan A1, A2 dan A3 menghasilkan tekstur (100%) remah. Hal ini menunjukkan bahwa pada kontrol terjadi perubahan tekstur yang belum sempurna karena tidak ada penambahan EM4 sehingga memerlukan waktu yang lebih lama untuk mendekomposisikan bahan-bahan organik. Sebaliknya pada A1, A2 dan A3 terjadi perubahan tekstur menjadi remah. Bahan-bahan organik tersebut hancur karena adanya proses penguraian alami oleh mikroorganisme yang hidup didalamnya. Selama proses pengomposan, bahan-bahan organik mengalami pembusukan dan pelapukan. Kompos yang telah matang memiliki tekstur remah ketika dipegang. Hal ini sesuai dengan Ekawandani (2018) selama proses pengomposan, terjadi perubahan terhadap sifat fisik kompos yaitu warna kompos berubah menjadi kecoklatan dengan bau menyengat dan tekstur mulai hancur lalu kompos menunjukkan ciri-ciri kematangan secara fisik, yaitu kompos berwarna coklat kehitaman dengan bau dan tekstur seperti tanah.

Suhu Kompos

Suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi laju pengomposan, karena mikroorganisme bekerja dalam menguraikan bahan-bahan organik, dalam proses dekomposisi pengukuran suhu sangat diperlukan. Hal ini dilakukan untuk melihat proses dekomposisi berjalan atau tidak. Seiring dengan meningkatnya suhu kompos menunjukkan aktivitas dekomposisi oleh mikroba, karena dari aktivitas mikroba tersebut menghasilkan panas. Selama proses pengomposan, suhu kompos mengalami perubahan. Suhu proses pengomposan kompos dengan penambahan EM4 selama 30 hari dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perubahan suhu harian selama pengomposan

Selama proses pengomposan berlangsung terjadi perubahan pada suhu dapat dilihat pada Gambar 1. Pada awal pengamatan suhu kompos sesuai perlakuan A0 (31.30°C), A1 (31.05°C), A2 (30.33°C), dan A3 (30.85°C). Suhu awal pengomposan terjadi pada suhu rendah dibawah 40°C yang mana pada suhu ini disebut fase mesofilik. Proses awal dekomposisi dilakukan oleh mikroorganisme mesofilik, yang dengan cepat tumbuh memecah senyawa yang mudah terurai. Panas yang dihasilkan menyebabkan suhu kompos naik dengan cepat. Sesuai dengan pendapat Isroi (2007) pada proses pembuatan kompos, maka akan terjadi 3 fase yaitu fase mesofilik yang hidup pada suhu 23-45°C, fase termofilik yang hidup pada suhu 45-60°C, dan fase pendinginan pada suhu 26-30°C. Setelah melewati fase mesofilik, suhu kompos mengalami kenaikan diatas 40°C, mikroorganisme mesofilik digantikan dengan fase termofilik (menyukai panas). Suhu pada perlakuan A1 (50.5°C), A2 (47.25°C) A3 (45.75°C) mencapai fase termofilik. Selama fase termofilik berlangsung, suhu tinggi dapat mempercepat pemecahan bahan organik yang terkandung didalam kompos. Menurut Yuniwati (2012) bahwa mikroorganisme termofilik hidup pada suhu 45-60°C dan bertugas mengkonsumsi karbohidrat dan protein sehingga bahan kompos dapat terdegradasi

dengan cepat dan mikroorganisme yang terdapat pada fase termofilik berupa *Actinomyces* dan jamur termofilik yang mampu merombak *selulosa* dan *hemiselulosa*.

Setelah proses dekomposisi dilakukan selama 30 hari aktifitas mikroorganisme menurun dan berkurangnya bahan organik yang bisa diurai oleh mikroorganisme. Suhu akhir dari masing-masing perlakuan yaitu perlakuan A0 (29,53°C), perlakuan A1 (29.83°C), perlakuan A2 (29.80°C) dan perlakuan A3 (30°C). Dilihat dari suhu akhir yang dihasilkan kompos sudah mengalami fase pendinginan dan pematangan yang ditandai dengan menurunnya temperatur dari kompos menuju kestabilan. Temperatur akhir suhu kompos yang diperoleh pada penelitian ini sudah sesuai dengan temperatur tanah dengan kisaran 26-30°C (SNI, 2004). Suhu berangsur-angsur turun karena berkurangnya bahan organik yang dapat diurai mikroorganisme dan merupakan tanda-tanda kompos mulai matang.

Kualitas Unsur Hara Kompos

Hasil analisis kandungan unsur hara kompos yang dilakukan di Laboratorium Kesuburanm Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jambi dan di BPTP Jambi, dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Beberapa parameter kandungan unsur hara kompos

Perlakuan	Penyusutan	pH	C	N	P	K	C/N rasio
A0	20.67 ^A	7.27 ^C	34.89 ^C	1.94 ^C	0.17 ^C	0.13	17.98 ^C
A1	20.44 ^B	7.34 ^C	39.38 ^A	2.92 ^A	0.25 ^A	0.12	13.49 ^D
A2	19.32 ^C	7.43 ^B	37.32 ^B	2.17 ^B	0.24 ^A	0.12	17.02 ^B
A3	19.15 ^D	7.52 ^A	36.35 ^B	1.64 ^D	0.20 ^B	0.11	22.23 ^A

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf besar yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 1% berdasarkan uji jarak berganda Duncan

Penyusutan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dengan penggunaan EM4 berpengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap penyusutan kompos. Hasil uji jarak berganda Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A0 berbeda sangat nyata dibandingkan A1, A2 dan A3, perlakuan A1 berbeda sangat nyata dibandingkan A2 dan A3, serta perlakuan A2 berbeda sangat nyata dibandingkan A3. Penyusutan kompos pada penelitian ini sebesar 19.15-20.67%. Hal ini diduga karena bahan organik yang tersedia semakin lama semakin sedikit yang disebabkan oleh aktivitas mikroba yang mengurai bahan pembuat kompos, sehingga kadar air bahan organik berkurang. Ini sesuai dengan pendapat Capah (2006) bahwa penyusutan selama dekomposisi disebabkan kadar

air bahan organik berkurang karena terjadi penguapan. Penyusutan merupakan salah satu indikator untuk menentukan kematangan kompos. Hal ini sesuai dengan pendapat Dahono (2012) bahwa terjadi penyusutan volume atau bobot kompos seiring dengan kematangan kompos. Penguapan yang terjadi mengakibatkan bobot akhir pupuk kompos yang dihasilkan menurun, sehingga berpengaruh terhadap total produksi. Selain itu aktivitas mikroorganisme *effective microorganism-4* juga mempengaruhi penyusutan bobot. Menurut Isroi (2007) penyusutan volume atau bobot kompos terjadi seiring dengan kematangan kompos. Besarnya penyusutan tergantung pada karakteristik bahan mentah dan tingkat kematangan kompos.

pH kompos

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dengan penggunaan EM4 berpengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap pH kompos. Hasil uji jarak berganda Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A3 berbeda sangat nyata dibandingkan A2, A1 dan A0, perlakuan A2 berbeda sangat nyata dibandingkan A1 dan A0 tetapi perlakuan A1 berbeda tidak nyata dibandingkan A0. pH kompos yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 7,27-7,52. Perubahan pH menandakan adanya aktivitas penguraian bahan organik oleh mikroorganisme *effective microorganism 4*. Menurut Indriani (2012), pH yang baik pada kompos antara 6,5 – 7,5 (netral). Pengomposan yang berjalan sehari-hari mempengaruhi perubahan pH pada bahan organik. pH awal kompos dimulai agak asam karena terbentuknya asam-asam organik sederhana, kemudian pH meningkatkan pada inkubasi lebih lanjut akibat terurainya protein dan terjadinya pelepasan amoniak. Perbedaan pH pada setiap perlakuan diyakini disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang bekerja merubah bahan organik menjadi kompos organik. Naiknya pH kompos diduga dipengaruhi oleh ammonia didalam kompos. Menurut Dewilda (2017), kenaikan pH yang terjadi karena pada proses pengomposan akan dihasilkan amonia dan gas nitrogen sehingga nilai pH berubah menjadi basa karena aktivitas bakteri yang meningkat. Semakin tinggi penggunaan EM4 menyebabkan peningkatan pH pada setiap perlakuan.

Karbon

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dengan penggunaan EM4 berpengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap kandungan karbon kompos, dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A1 berbeda sangat nyata dibandingkan A0, A2 dan A3, perlakuan A2 berbeda sangat nyata dibandingkan A0 dan A1, tetapi perlakuan A2 berbeda tidak nyata dibandingkan A3. Kandungan karbon terendah pada perlakuan A0 sebesar 34.89%. Kandungan karbon dari kompos diduga karena mikroorganisme yang berasal dari bakteri dan juga jamur yang perannya sama saat fermentasi pada saat mengurai rantai karbon dalam bahan organik. Serta diyakini mikroorganisme bekerja yang cukup setara dalam memisahkan karbon. Dalam interaksi pengomposan, karbon juga dimanfaatkan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme. Hal ini sesuai penilaian Wati (2018) yang menyatakan bahwa selama pengolahan siklus pengomposan zat C-organik yang terkandung dalam bahan alam akan berkurang karena dalam interaksi disintegrasi bahan C-alam dimanfaatkan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi.

Nitrogen

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dengan penggunaan EM4 berpengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap kandungan nitrogen kompos, dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A1 berbeda sangat nyata dibandingkan A2, A0 dan A3, perlakuan A2 berbeda sangat nyata dibandingkan A0 dan A3, serta perlakuan A0 berbeda sangat nyata dibandingkan A3. Kandungan nitrogen tertinggi dalam penelitian ini pada perlakuan A1 yaitu sebesar 2,92%. Kandungan nitrogen diduga berasal dari siklus disintegrasi oleh mikroorganisme dalam kompos alami. Setelah proses pengomposan selesai, organisme akan mati dan menjadi sumber N dalam kompos. Kandungan nitrogen yang meningkat di setiap perlakuan diyakini karena tingkat penggunaan EM4 yang lebih besar, semakin banyak organisme yang bekerja untuk mendesain ulang selulosa dan dari sistem perombakan itu akan menciptakan ammonia. Peningkatan kadar nitrogen selama pengomposan disebabkan oleh siklus dekomposisi bahan kompos yang dilakukan mikroorganisme yang merubah ammonia membentuk nitrit. Selain itu kandungan nitrogen juga dipengaruhi oleh penambahan urea yang memiliki kandungan nitrogen yang cukup tinggi. Menurut Intan (2013) turunnya kadar nitrogen total kompos diperkaya oleh urea saat awal pengomposan sebab pada awal pengomposan nitrogen organik terlebih dahulu diubah menjadi ammonia yang mudah menguap. Nitrogen adalah sumber energi untuk mikroorganisme di dalam tanah yang bertanggung jawab atas proses pelapukan bahan organik. Nitrogen digunakan untuk proses fotosintesis, semakin banyak kandungan nitrogen, semakin cepat bahan alami hancur, karena mikroorganisme yang menguraikan bahan dari kompos membutuhkan nitrogen yang digunakan untuk kebutuhan mikroba berkembang.

Phospor

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dengan penggunaan EM4 berpengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap penyusutan kompos, dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A1 tidak berbeda nyata dibandingkan A2 tetapi berbeda sangat nyata dibandingkan A3 dan A0, perlakuan A2 berbeda sangat nyata dibandingkan A3 dan A0, serta perlakuan A3 berbeda sangat nyata dibandingkan A0. Kandungan fosfor yang tertinggi terdapat pada perlakuan A1 sebesar 0,25% sedangkan yang terendah pada perlakuan A0 sebesar 0,17%. Kandungan fosfor yang tinggi ini diduga disebabkan oleh jumlah fosfor yang ada di dalam bahan baku pembuatan kompos, serta banyaknya mikroorganisme yang ada saat

pengomposan. Selain itu tingginya kandungan fosfor juga diyakini disebabkan oleh sistem bahan kompos alami yang bertahan lama yang dilengkapi oleh mikroorganisme. Dalam interaksi pengembangan pupuk alami, organisme mati, menyebabkan kadar fosfor meningkat. Hal ini sesuai penilaian Kaswinarni dan Nugraha (2020) yang menyatakan bahwa kadar fosfor dalam pupuk kandang juga dipengaruhi oleh proses pelapukan yang dilakukan oleh mikroorganisme, karena selama tahap pengembangan pupuk kandang, organisme akan mati dan kadar fosfor dalam organisme akan bercampur dengan bahan pupuk kandang, sehingga akan langsung meningkatkan kadar fosfor dalam kompos. Selain itu, tingginya kandungan fosfor dalam pupuk kompos juga dipengaruhi oleh pemuatan kotoran sapi (Marlina, 2016).

Kalium

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dengan penambahan EM4 dalam proses pembuatan kompos campuran feses sapi dan pelepah sawit berpengaruh tidak nyata ($P > 0.05$) terhadap kandungan kalium. Kandungan kalium tertinggi terdapat pada perlakuan A0 yaitu 0,1325% dan perlakuan terendah pada A3 0,1125%. Hal ini disebabkan oleh perbedaan *effective microorganism 4* yang diberikan pada bahan pembuatan kompos dan juga kemampuan *effective microorganism 4* dapat memacu proses pengomposan yang mengakibatkan peningkatan kandungan kalium kompos lebih tinggi. Hal ini berbeda dengan pendapat Sutedjo (2002) bahwa dengan tingginya konsentrasi pemberian starter yang akan digunakan oleh mikroorganisme dalam bahan substrat sebagai katalisator, dengan kehadiran mikroorganisme dan aktivitasnya sangat berpengaruh terhadap peningkatan kandungan kalium yang ada dalam kompos.

Rasio C/N

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dengan penggunaan EM4 berpengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap C/N rasio kompos, hasil uji jarak berganda Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A3 berbeda sangat nyata dibandingkan A2, A0 dan A1, perlakuan A2 berbeda sangat nyata dibandingkan A0 dan A1, serta perlakuan A0 berbeda sangat nyata dibandingkan A1. Nilai rasio C/N yang tertinggi pada perlakuan A3 sebanyak 22,23% hal ini diduga karena persentase pemberian EM4 lebih banyak dibandingkan perlakuan lainnya sehingga mikroorganisme yang mengurai didalam kompos berlebih kandungan nitrogen pada pengomposan. Hal ini sesuai dengan penilaian (Irvan *et al.*, 2014) bahwa penurunan proporsi C/N terjadi karena adanya perubahan nitrogen dan karbon selama terjadinya pengomposan. Perubahan nitrogen dan

karbon tersebut terjadi karena pembusukan campuran alami yang kompleks menjadi asam serta penguraian bahan organik yang mengandung nitrogen. Menurut Hanafiah (2005) kompos yang memiliki nilai C/N kurang dari 20 berarti unsur-unsur hara pada limbah organik tersebut telah mengalami penguraian dan mineralisasi sehingga menjadi tersedia dan dapat diserap oleh akar tanaman. Bahan organik sudah menjadi kompos dan dapat digunakan untuk tanaman apabila rasio C/N < 20 . Rataan kandungan C/N rasio kompos pada penelitian ini 13,49–22,23. Hasil yang didapatkan sesuai dengan standar SNI (2004) kompos yang berkisar antara 10% - 20%.

KESIMPULAN

Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa perlakuan A1, A2 dan A3 menghasilkan karakteristik fisik kompos dan perlakuan A0 dan A1 pada unsur hara kompos yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina. 2004. Dasar Nutrisi Tanaman. Rineka Cipta. Jakarta
- Ariyanto, S.E. 2011. Perbaikan kualitas pupuk kandang sapi dan aplikasinya pada tanaman jagung manis (*Zae mays sacchara* Strurt). Jurnal Sains dan Teknologi. 4(2): 164-175
- Capah, R. L. 2006. Kandungan nitrogen dan fosfor pupuk organik cair dari sludge instalasi gas bio dengan penambahan tepung tulang ayam dan tepung darah sapi. [skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Dahono. 2012. Pembuatan kompos dan pupuk cair organik dari kotoran dan urin sapi. Loka pengkajian teknologi pertanian (LPTP). Kepulauan Riau.
- Dewilda dan Listya. 2017. Pengaruh Komposisi Bahan Baku Kompos (Sampah Organik Pasar, Ampas Tahu, dan Rumen Sapi) terhadap Kualitas dan Kuantitas Kompos. Jurnal Teknik Lingkungan UNAND, 14 (1) : 52-61.
- Djuarnani, N, dan Setiawan, K.B.S. 2012. Cara Cepat Membuat Kompos. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Ekawandani, N. dan A.A.Kusuma. 2018. Pengomposan Sampah Organik (Kubis dan Kulit Pisang) dengan Menggunakan EM4. Jurnal Pengomposan sampah organik. 12(1) : 38-43.

- Hanafiah, K. A. 2005. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Indriani, Y.H. 2000. Membuat Kompos Secara Kilat. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Intan, B. L. 2013. Pengomposan Sludge Hasil Pengolahan Limbah Cair PT. Indofood CBP dengan Penambahan Lumpur Aktif dan EM4 dengan Variasi Sampah Domestik dan Kulit Bawang. Skripsi. Semarang: Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Irvan, P. Mhardela, dan B. Trisakti. 2014. Pengaruh penambahan berbagai activator dalam proses pengomposan sekam padi (*Oryza sativa*). Jurnal Teknik Kimia. USU. 30(2):67-82.
- Isroi. 2007. Pengomposan limbah kakao. Materi pelatihan TOT budidaya kopi dan kakao staf BPTP dipusat penelitian kopi dan kakao. Jember.
- Kaswinarni, F. dan S. Nugraha. 2020. Kadar fosfor, kalium dan sifat fisik pupuk kompos sampah organik pasar dengan penambahan starter EM4, kotoran sapi dan kotoran ayam, Jurnal Ilmiah Milti Sciences. 12(1) :16.
- Simarmata, M. 2017. Pengaruh Penambahan Urea terhadap Bentuk Fisik dan Unsur Hara Kompos dari Feses Sapi. Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Jambi, 1: 1–11.
- SNI (Standar Nasional Indonesia). 2004. Spesifikasi kompos dari sampah organik domestik. Badan Standarisasi Nasional (BSN). SNI 19-7030-2004.
- Sutedjo, M.M. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan.PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- Wati, M.A. 2018. Kandungan Karbon, Nitrogen, Fosfor, dan Kalium Kompos dari bahan Limbah Organik yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.
- Yuniwati. 2012. Optimasi kondisi proses pembuatan kompos dari sampah organik dengan cara fermentasi menggunakan EM4. Jurnal Teknologi. 5(2): 17