ANALISIS KOMPOS BERBAHAN DASAR SAMPAH ORGANIK DI LINGKUNGAN KAMPUS DENGAN AKTIVATOR EM4, KOTORAN SAPI DAN KOTORAN UNGGAS DALAM UPAYA MENDUKUNG GERAKAN KAMPUS HIJAU

Analisis of Compost Based on Organic Waste in the Campus Environment with Em4 Activators, Cow and Chicken Feses in Efforts to Support Green Campus Movement

Nurul Sofa, Gt. Muhammad Hatta, dan Yudi Firmanul Arifin
Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT.*Organic waste which found around Lambung Mangkurat campus is dominated by dried leaves. The falling leaves have been occuring everyday since the campus covered by many kinds of trees. Therefore it is needed a good waste management system, namely to utilize leave waste to be compost by adding different activators. The purpose of study is to examine the fastest activator to decomposer leave waste, and to know if the compost quality produced by each activators accordance to SNI 19-7031-2004 standard. Composting was carried out for 50 days with treatment (P1) without activator; (P2) chopped leaves + cow dung; (P3) chopped leaves + chicken manure; and (P4) leaf chopped + EM4. The method used was a completely randomized design method and the data analysis used was a complete randomized design diversity analysis. This study consisted of 4 treatments with 3 replications. Parameters carried out include pH, moisture content, C-Organic, total N, C / N ratio, Phosphorus (P), Potassium (K), Iron (Fe). The results of the research for 50 days showed that the fastest composting time was compost with cow dung activator, namely coarse decomposition occurred at week 3 and observation of the pH of all treatments did not meet the SNI standards because above the SNI determined for pH. And for the K content in treatment P1 (without treatment) 0.09% and P4 (EM4) 0.11% did not meet the SNI for potassium levels because it was below 0.20%. The final result of compost using cow manure and chicken manure as activator meets SNI 19-7-30-2004 more than without activator and activator EM4.*

Keywords: *Organic trash; Compost; Cow feses; Chicken feses; EM4)*

ABSTRAK. Sampah organik yang terdapat di Universitas Lambung Mangkurat didominasi oleh sampah daun kering yang terkumpul dan cenderung menumpuk di sekitar lingkungan kampus. Kegiatan sampah daun merupakan kegiatan yang tanpa akhir. Oleh karena itu diperlukan sistem pengelolaan sampah yang baik yaitu memanfaatkan sampah untuk usaha pengomposan dengan menambahkan aktivator yang berbeda. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji kerja aktivator dalam pengomposan yang paling cepat terurai dan mempelajari dari aktivator yang digunakan apakah kualitas kompos yang dihasilkan memenuhi standar yang telah ditetapkan dalam SNI 19-7030-2004. Pengomposan dilakukan selama 50 hari dengan perlakuan (P1) tanpa aktivator; (P2) cacahan daun + kotoran sapi; (P3) cacahan daun + kotoran ayam; dan (P4) cacahan daun + EM4. Metode yang dilakukan yaitu metode Rancangan Acak Lengkap dan analisis data yang digunakan yaitu analisis keragaman rancangan acak lengkap. Penelitian ini terdiri dari 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Paramater yang dilakukan meliputi pH, Kadar air, C-Organik, N total, Rasio C/N, Fosfor (P), Kalium (K), Besi (Fe). Hasil penelitian selama 50 hari menunjukkan bahwa waktu pengomposan tercepat adalah kompos dengan aktivator kotoran sapi yaitu terjadi penguraian kasar pada minggu ke 3 dan pengamatan pH semua perlakuan tidak memenuhi standar SNI karena diatas yang ditentukan SNI untuk pH. Dan untuk kandungan K pada perlakuan P1(tanpa perlakuan) 0,09% dan P4 (EM4) 0,11% tidak memenuhi SNI untuk kadar Kalium karena dibawah 0,20%. hasil akhir pupuk kompos yang menggunakan aktivator kotoran sapi dan kotoran ayam lebih memenuhi SNI 19-7-30-2004 dibanding tanpa aktivator dan aktivator EM4.

Kata kunci: Sampah organik; Kompos; Kotoran sapi; Kotoran ayam; EM4)

Penulis untuk korespondensi, surel: nurulsoffa@gmail.com

PENDAHULUAN

Kepedulian pada lingkungan salah satu karakter yang ingin dicapai pada tujuan pendidikan. Biasanya manusia telah mengenali serta mengimplementasikan cara membuang sampah di tempat yang telah disediakan, namun mayoritas belum mengenali sepanjang mana nasib sampah setelah itu. Agar tidak mencemari lingkungan pengelolaan sampah harus dilakukan secara berkelanjutan. Banyaknya pepohonan menyebabkan banyaknya daun-daun yang berguguran yang menyebabkan sampah daun yang dihasilkan meningkat.

Sampah daun merupakan salah satu bahan organik yang dapat diolah menjadi kompos. Macam-macam zat yang dikandung oleh sampah daun seperti karbohidrat, protein, vitamin, mineral, lemak, dan lainnya. Zat-zat itu secara alami mudah terurai oleh pengaruh fisik, kimia, enzim yang terkandung oleh sampah itu sendiri serta enzim yang dikeluarkan oleh organisme yang hidup di dalam sampah.

Proses penguraian dapat terjadi dengan sendirinya di lingkungan alam terbuka. Secara alami, lama kelamaan rumput, daun-daunan dan kotoran hewan akan membusuk secara alami karena adanya kerja sama antara mikroorganisme dan cuaca namun dengan cara alami ini membutuhkan waktu yang tidak singkat, maka dari itu dilakukan penambahan mikroorganisme pengurai yang dilakukan oleh perlakuan manusia sehingga dalam waktu cepat akan diperoleh kompos yang memiliki berkualitas baik.

Sampah organik yang terdapat di Universitas Lambung Mangkurat umumnya didominasi oleh sampah daun dan ranting-ranting kering yang terkumpul dan cenderung menumpuk di sekitar lingkungan kampus. Kegiatan pembuangan sampah daun merupakan kegiatan yang tanpa ujung. Maka dari itu dibutuhkan sistem pengelolaan sampah yang baik yaitu memanfaatkan sampah daun salah satunya seperti usaha pengomposan untuk diproses menjadi kompos.

Metode untuk mengubah bahan organik menjadi bahan yang sederhana merupakan suatu metode pengomposan yaitu dengan menggunakan aktivator dan penambahan feses ternak sehingga pengelolaan limbah organik berjalan lebih cepat. Bahan-bahan dan mikroorganisme yang terdapat pada sampah organik mempengaruhi Kecepatan laju proses pengomposanan. Aktivator yang biasa digunakan yaitu, EM4, kotoran sapi dan kotoran ayam, tetapi perlu dilakukan pengujian aktivator yang paling baik dalam mempercepat terurainya sampah itu sendiri. Hal ini menjadi dasar dilakukannya penelitian ini dengan menambahkan 3 aktivator yang berbeda (EM4, kotoran sapi, kotoran unggas) dalam mempercepat penguraian sampah.

Dengan permasalah diatas maka peneliti melakukan penelitian mengenai "Analisis Kompos Berbahan Dasar Sampah Organik di Lingkungan Kampus Dengan Aktivator Em4, Kotoran Sapi Dan Kotoran Unggas Dalam Upaya Mendukung Gerakan Kampus Hijau" pada pembuatan kompos ini bertujuan dari ketiga aktivator akan dilihat yang mana yang paling cepat menguraikan bahan organik menjadi kompos dan selanjutnya dianalisis apakah kualitas kompos yang dihasilkan memenuhi standar yang sudah ditetapkan dalam SNI nomor: 19-7030-2004.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di tempat pengolahan kompos pusat unggulan IPTEK PHLB Universitas Lambung Mangkurat, serta untuk pengujian kandungan kompos dilakukan di laboratrium tanah Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Penelitian ini dilaksanakan selama 5 bulan yaitu pada bulan agustus sampai desember 2020. Bahan untuk pembuatan kompos organik adalah sampah daun kering sekitar Universitas Lambung Magkurat, kotoran ternak (sapi, ayam), EM4. Alat yang digunakan dalam pembuatan kompos yaitu mesin pencacah daun, plastik, sekop, pH meter, gelas ukur plastik, saringan, pengaduk, timbangan, terpal, dan cangkul.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) terdiri 4 formulasi bahan kompos yang menjadi perlakuan, yaitu: (P1) 5 Kg cacahan daun saja; (P2) 5 Kg cacahan daun + 5 Kg kotoran sapi; (P3) 5 Kg cacahan daun + 5 Kg kotoran ayam; (P4) 5kg cacahan daun + EM4. Setiap perlakuan diulang 3 kali, sehingga diperoleh 12 buah ulangan. Sampah daun hasil sapuan dikumpulkan kemudian dicacah menggunakan mesin pencacah daun

kemudian dicampur dengan masing-masing perlakuannya sampai merata. Pengomposan dilakukan selama 50 hari, analisis yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu pH, kadar air, C-Organik, N total, Rasio C/N, Fosfor(P), Kalium (K), BesiI (Fe). Hasil analisis akan dibandingkan dengan syarat kompos dari sampah organik SNl 19-7030-2004.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan Percepatan Kompos

Proses pengomposan dilakukan selama 50 hari, untuk setiap minggunya dilakukan pengamatan dan pengadukan kompos. Untuk menentukan kualitas kompos diperlukan pengamatan fisik kompos yaitu pengamatan percepatan pengomposan secara visual yaitu disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Pengamatan Percepatan

No	Perlakuan	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV	Minggu V	Minggu VI	Minggu VII
1.	P1	tampak sampah cacahan	belum terurai	belum terurai	belum terurai	belum terurai	terurai kasar	terurai kasar
2.	P2	tampak sampah cacahan	belum terurai	terurai kasar	terurai kasar	terurai kasar	terurai kasar	terurai seperti butiran tanah kasar
3.	P3	tampak sampah cacahan	belum terurai	belum terurai	terurai kasar	terurai kasar	terurai seperti butiran tanah kasar	terurai seperti butiran tanah kasar
4.	P4	tampak sampah cacahan	belum terurai	belum terurai	belum terurai	terurai kasar	terurai kasar	terurai kasar

Data tentang parameter pengamatan percepatan pengomposan di atas secara umum menunjukkan bahwa pada perlakuan menggunakan aktivator kotoran sapi (P2) telah terjadi proses terurai kasar pada minggu ke-3, disusul oleh perlakuan menggunakan kotoran ayam (P3) terjadi penguraian pada minggu ke 4, pada perlakuan menggunakan aktivator EM4 (P4) baru terlihat terjadi penguraian pada minggu ke 5 hal ini dugaan sementara akibat dari tumpukan sampah pada kantong plastik yang rendah menyebabkan panas pada saat proses pengomposan mudah menguap, sehingga pada saat berlangsungnya proses pengomposan suhu kurang optimaI jadi pengomposan pada penelitian menggunakan aktivator EM4 kali ini sedikit terlambat dalam penguraiannya, terakhir pada perlakuan tanpa aktivator (P1) terlihat terjadi penguraian pada mingu ke 6.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan didapatkan kompos yang paling cepat terurai terdapat pada perlakuan P2 yang menggunakan aktivator kotoran sapi, menunjukkan penguraian pada minggu ke-3 sudah terurai kasar. Dengan ini dikatakan bahwa penambahan kotoran sapi sebagai aktivator dapat mempercepat proses penguraian sampah organik dibandingkan dengan perlakukan yang tidak menggunakan campuran kotoran sapi. Artinya, bahwa campuran kotoran sapi dapat menggantikan peran kontrol saja, EM-4 dan kotoran ayam untuk mempercepat mempercepat proses pengomposan sampah organik. HaI ini disebabkan adanya campuran kotoran sapi, kotoran sapi mengandung unsur N (0,40), P (0,20) dan K (0,10) (Pancapalaga, 2011), asam-asam humat dan fulfat yang dapat meningkatkan kelarutan fosfatalam (Lukiwati dan Pujaningsih, 2014), mikrobabakteri (*Vigna sinensis*, *Corynebacterium* sp, *Bacillus* sp, dan *Lactobacillus* sp) yang dapat meningkatkan proses dekomposisi bahan organik (Bai dkk, 2012).

Kompos pada salah satu perlakuan yaitu pada perlakuan yang menggunakan aktivator kotoran ayam (P3) tersebut ada yang terdapat belatung. Hal ini disebabkan kompos terlalu basah atau kurangnya pengadukan, memang awalnya akan muncul belatung kecil tetapi belatung akan mati setelah fermentasi terjadi. Setelah belatung mati maka muncul jamur putih, jamur putih itu lah belatung yang sudah mati pada komposter anaerob.

Saat proses pengomposan pada tiga minggu awal perlakuan yang menggunakan aktivator kotoran hewan itu mengeluarkan bau tetapi setelah minggu berikutnya tidak mengeluarkan bau lagi. Hilangnya bau pada kompos matang diakibatkan karena sulfur dikonsumsi oleh bakteri, serta di dalam bakteri dioksidasi jadi asam sulfat (Djuarnani, 2005). Sedangkan pada perlakuan yang menggunakan aktivator EM4 (P4) itu tidak mengeluarkan bau hal itu karena menurut Maman Suparman (1994:1-3) *Effective Microorganism 4* (EM4) merupakan mikroorganisme pengurai yang bisa menghilangkan bau, memperbaiki kualitas tanah, meningkatkan mikroba pada tanah, serta mempercepat penguraian bahan organik.

Pengujian Kualitas Kompos

Tabel 2. Hasil Pengujian Kualitas Kimia Kompos

Parameter	Satuan	Rata-rata Pengujian Kompos dengan Aktivator				SNI nomor 19-7030-2004	
		Kontrol (P1)	Kotoran sapi (P2)	Kotoran Ayam (P3)	EM4 (P4)	Minimal	Maksimal
Kadar air	%	14,07	18,11	16,76	19,94		50
Ph		8,95	8,86	8,57	8,68	6,80	7,49
C-Organik	%	22,30	21,73	21,32	19,90	9,8	32
N	%	1,40	1,45	2,06	1,73	0,40	
C/N rasio		15,97	15,00	10,35	11,59	10	20
P	%	0,33	0,43	1,96	0,37	0,10	
K	%	0,09	0,23	0,67	0,11	0,20	
Fe	%	0,0019	0,0018	0,0027	0,0020		2,00

Kadar Air

Kadar air berperan penting dalam pengomposan. Hal ini karena apabila kandungan air terlalu tinggi atau rendah akan mengurangi efisiensi proses pengomposan (Luo dan Chen, 2007). Kisaran 40 % hingga 60% merupakan kadar air yang optimum (Jannah, 2003). Volume udara berkurang apabila kadar air melebihi 60%, kompos akan mengeluarkan bau dan dekomposisi terhambat dan apabila kadar air dibawah 40% akan mengalami penurunan pada aktivitas mikroba. Perlu dilakukan penambahan air dan pengadukan untuk menyelesaikan permasalahan kadar air kompos

Menjaga kelembaban pada kompos dilakukan 1 kali dalam seminggu penambahan air agar kadar air tetap terjaga. Pengadukan dan pembalikan tumpukan kompos dilakukan selama proses pengomposan dan penambahan air, hal ini bertujuan menghomogenkan campuran bahan kompos. Perkiraan penambahan air dilakukan dengan cara mengepalkan bahan campuran secara manual. Apabila bahan dikepal ditangan air tidak menetes dan apabila kepalan dilepas bahan akan mekar atau tidak menggumpal itu cara memperkirakan penambahan air secara manual agar kadar air tetap terjaga.

Pada Tabel 2 terlihat bahwa kadar air kompos dari setiap perlakuan beragam. Pada kompos dengan aktivator EM4 (P4) memiliki kadar air paling tinggi sebesar 19,94, pada aktivator kotoran sapi (P2) sebesar 18,11, pada aktivator kotoran ayam (P3) sebesar 16,76 serta kadar air yang terendah terdapat pada perlakuan kontrol (P1) yaitu sebesar 14,07. Menurut SNI 19-7030-2004 Standar kadar air untuk pengomposan batas maksimal adalah 50% untuk batas minimalnya tidak ada.

Pengukuran kadar air pada akhir penelitian kompos menunjukkan hasil dari seluruh perlakuan memiliki nilai sesuai dengan SNI 19-7030-2004.

Hasil analisis keragaman terhadapat kadar air disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis keragaman Terhadap Kadar Air pada Kompos

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	FTabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	54,87	18,29	0,70 tn	4,07	7,59
Galat	8	210,13	26,27			
Total	11	265,00				

Keterangan: tn = tidak nyata

Hasil analisis keragaman terhadap kadar air menunjukkan perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air karena F hitung = 0,70 lebih kecil daripada F Tabel (5%) = 4,07 dan F Tabel (1%) = 7,59 sehingga tidak dilakukan uji lanjutan. Nilai koefisien keragaman yang diperoleh adalah 29,76%.

pH

Faktor kritis bagi pertumbuhan mikroorganisme tergantung dari tingkat pH. Pengamatan pH kompos berfungsi sebagai indikator proses dekomposisi kompos. Pengamatan pH dilakukan diawal dan diakhir penelitian. Hasil pengamatan pH kompos disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengukuran pH Kompos

Perlakuan	pH awal	pH akhir
P1 (tanpa aktivator)	6,80	8,95
P2 (kotoran sapi)	6,20	8,86
P3 (kotoran ayam)	6,40	8,57
P4 (EM4)	6,67	8,68

pH awal perlakuan kompos sampah daun kering P1 (tanpa perlakuan) 6,80 pH awal kompos perlakuan P2 (6,20), perlakuan kompos P3 (6,40), perlakuan kompos P4 (6,67). Pada akhir pengomposan semua perlakuan terjadi peningkatan pH dan memiliki pH yang berbeda-beda untuk P1 (tanpa aktivator) yaitu 8,95, perlakuan P2 (8,86), perlakan kompos P3 (8,57), sedangkan pH akhir P4 yaitu 8,68. Menurut SNI 19-7030-2004 persyaratan untuk pH kompos ialah 6,8 sampai 7,49, akan tetapi pada pengamatan kompos kali ini semua perlakuan kompos tidak memenuhi SNI 19-7030-2004 karena melebihi standar yang ditentukan untuk pH.

Jenis bahan yang digunakan mempengaruhi kondisi awal pH pengomposan. Meningkatnya pH disebaban karena mikroorganisme merombak bahan organik pada kompos. Adanya keningkatan nilai pH pada proses pengomposan disebabkan terjadinya dekomposisi nitrogen oleh bakteri untuk menghasilkan amonia. Amoniak sudah terbentuk, maka pH akan berubah menjadi basa (Baharuddin, et al., 2009).

Tabel 5. Analisis keragaman Terhadap pH pada kompos

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	FTabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	0,27	0,09	0,34 tn	4,07	7,59
Galat	8	2,13	0,27			
Total	11	2,40				

Keterangan: tn= tidak nyata

Hasil analisis keragaman pada Tabel 5 tersebut menunjukan bahwa F Hitung = 0,34 lebih kecil dibandingkan F Tabel (5%) = 4,07 dan F Tabel (1%) = 7,59 artinya perlakuan yang diberikan berpengaruh tidak

nyata sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjutan.

C-Organik

C-organik salah satu indikator kompos mendekomposisi dalam pengomposan serta kematangan terhadap kompos (Mirwan, 2015). Dilihat dari Tabel 2 didapat kandungan C-Organik pada perlakuan tanpa aktivator (P1) paling tinggi sebesar 22,30% kemudian diikuti oleh perlakuan aktivator kotoran sapi (P2) yang memiliki kandungan C sebesar 21,73%, perlakuan aktivator kotoran ayam (P3) 21,32%, dan yang paling rendah adalah perlakuan EM4 (P4) sebesar 19,90%. Kandungan C-organik semua variasi yang dilakukan sudah memenuhi syarat kompos menurut SNI 19-7030-2004 untuk C-organik kisaran 9,8 sampai 32%.

Bahan organik C banyak hilang disebabkan respirasi mikroba tanah pada saat proses dekomposisi. Semakin rendah kandungan nilai C maka proses penguraian semakin singkat, karena C dalam bahan organik sebagian digunakan untuk sumber energi mikroorganisme dan selebihnya dilepaskan menjadi gas CO2. Dapat dilihat bahwa dengan menambahkan aktivator pada pengomposan akan menghasilkan kadar C lebih rendah daripada tanpa aktivator, artinya dengan penambahan aktivator dapat mempercepat proses dekomposisi karena semakin rendah kadar C didapat maka proses dekomposisi semaki cepat.

Tabel 6. Analisis Keragaman Terhadap Kandungan C-Organik pada Kompos

Sumber Keragaman	derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	FTabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	9,39	3,13	0,25 tn	4,07	7,59
Galat	8	102,04	12,76			
Total	11	111,44				

Keterangan: tn= tidak nyata

Hasil analisis keragaman tersebut menunjukan bahwa F Hitung = 0,25 lebih kecil dibandingkan F Tabel (5%) = 4,07 dan F Tabel (1%) = 7,59 artinya perlakuan yang diberikan berpengaruh tidak nyata sehingga tidak dilakukan uji lanjutan. Nilai koefisien keragaman yang diperoleh adalah sebesar 16,76% pada kondisi homogen.

Nitrogen

Kandungan N sangat berhubungan dengan C-Organik pada kompos. Menurut Wahyono et al, (2003) mikroba memerlukan unsur nitrogen dalam pertumbuhan sel-selnya. Mikroorganisme membutuhkan kadar nitrogen untuk pembentukan dan memelihara sel tubuh. Semakin tinggi kandungan nitrogen, maka mempercepat bahan organik terdekomposisi, sebab mikroorganisme yang mendekomposisi bahan kompos membutuhkan nitrogen buat perkembangannya (Hapsari, 2013).

Hasil dari pengamatan hasil uji kompos pada Tabel 2 didapat bahwa kandungan N tertinggi pertama yaitu pada perlakuan P3 (aktivator kotoran ayam) sebesar 2,06 %, disusul perlakuan P4 (EM4) didapat kandungan N sebesar 1,73%, kandungan N ketiga yaitu pada perlakuan P2 (aktivator kotoran sapi) sebesar 1,45 %, sedangkan kandungan terendah terdapat pada perlakuan P1 (tanpa aktivator) yaitu sebesar 1,40 %.

Berdasarkan hasil kadar N pada setiap perlakuan yang paling tinggi yaitu pada perlakuan P3 (aktivator kotoran ayam) hal ini karena campurannya menggunakan kotoran ayam, Menurut Parakhasi (2000) kandungan N pada kotoran ayam lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran ternak lainnya karena kotoran ayam memiliki feses dan urine yang memiliki kandungan N tinggi. Jadi semakin tinggi kadar N pada bahan dasar, maka semakin cepat tingkat penguraiannya, dan menghasilkan kadar N-total kompos yang tinggi pula. Kandungan nitrogen pada kompos tergantung dari proses pengomposan dan bahan baku yang digunakan. Menurut Tchobanoglous *et al*., (2002), sumber nitrogen untuk kompos terdapat pada pupuk kimia, sisa makanan, daun-daun hijau serta kotoran hewan

Perbedaan kadar Nitrogen dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan. Menurut GoluekedalamHarada, 1990 proses

dekomposisi yang sempurna menyebabkan tersedianya nitrogen dalam jumlah yang besar, sedangkan tersedianya nitrogen yang rendah disebabkan bahan baku kompos digunakan memiliki nitrogen rendah pula dan kemungkinan terjadi penguapan. Nitrogen mempunyai sifat yang mudah hilang baik lewat pencucian maupun penguapan sehingga pada saat pembuatan kompos perlu memperhatikan lingkungan pembuatan kompos agar nitrogen yang tersebut tidak mudah hilang.

Kandungan nitrogen semua perlakuan kompos sudah memenuhi SNI 19-7030-2004 kompos dengan kadar Nitrogen minimal 0,4%. Dimana untuk kompos dengan masing-masing perlakuan memiliki kadar N total yaitu kontrol = 1,40 %, kotoran sapi = 1,45 %, kotoran ayam = 2,06 %, dan EM4 = 1,73 %, artinya semua perlakuan memenuhi syarat yang telah ditentukan oleh SNI.

Hasil analisis keragaman dan uji BNT terhadapat Nitrogen pada kompos disajikan pada Tabel 7 serta Tabel 8.

Tabel 7. Analisis Keragaman Terhadap Kandungan N pada Kompos

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	FTabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	0,83	0,28	14,88**	4,07	7,59
Galat	8	0,15	0,02			
Total	11	0,98				

Keterangan: ** = Berpengaruh Sangat Nyata

Tabel 8. Uji BNT Terhadap Kandungan Nitrogen pada Kompos

Perlakuan	Nilai Tengah	Nilai Beda			Simbol
		C	D	B	
P3	2,06				a
P4	1,73	0,33			bc
P2	1,45	0,61	0,28		c
P1	1,40	0,66	0,33	0,05	dc

Keterangan: simbol yang sama menandakan berbeda tidak nyata

Rasio C/N

Nilai rasio C/N ialah perbandingan antara C-Organik dan nitrogen. Karbon dan nitrogen dibutuhkan oleh mikroba untuk merombak bahan organik dari bahan asal. Nitrogen diperlukan oleh mikroba untuk pembentukkan protein sedangkan Karbon diperlukan oleh mikroba untuk sumber energi. Rasio C/N besar itu menandakan kompos belum cukup matang dan perlu waktu penguraian yang lebih lama lagi. Kandungan C dan N pada bahan sangat mempengaruhi C/N rasio kompos yang dihasilkan. Menurut Gaur (1980), C/N rasio yang terus berkurang berhubungan dengan aktivitas mikroba dekomposer yang membebaskan CO2 sehingga unsur C cenderung menurun sedangkan N cenderung tetap.

Berdasarkan pada Tabel 2 semua perlakuan memiliki rasio C/N sudah memenuhi syarat proses pengomposan yang sesuai dengan SNI 19-7030-2004 untuk rasio C/N yaitu 10 hingga 20. Terlihat pada perlakuan (P1) tanpa aktivator memiliki rasio C/N tertinggi sebesar 15,97, perlakuan (P2) kotoran sapi sebesar 15,00, perlakuan (P4) aktivator EM4 memiliki rasio C/N sebesar 11,59 dan perlakuan (P3) aktivator kotoran ayam memiliki C/N rasio yaitu 10,35, artinya C/N yang didapatkan dari semua perlakuan kompos menunjukkan bahwa kompos siap untuk digunakan.

Menurut Tobing, (2009) pengomposan memiliki prinsip yaitu mengurangi rasio C/N bahan organik sampai setara dengan rasio C/N tanah (<20). Semakin tinggi rasio C/N pada bahan, menyebabkan kerja pengomposan yang terjadi akan lambat maka dari itu harus menurunkan C/N. Kompos tersebut telah berumur 50 hari, sehingga proses pengomposannnya sudah sempurna, dan mendapatkan C/N kompos

yaitu dibawah 20. Analisis keragaman variasi perlakuan terhadap Rasio C/N kompoos dibawah ini menunjukkan berpengaruh nyata.

Tabel 9. Analisis keragaman Terhadap Rasio C/N pada Kompos

Sumber Keragaman	derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	FTabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	64,82	21,61	6,38*	4,07	7,59
Galat	8	27,07	3,38			
Total	11	91,89				

Keterangan: * =Berpengaruh Nyata

Hasil analisis keragaman variasi perlakuan berpengaruh nyata terhadap Rasio C/N karena nilai F hitung = 6,38 lebih besar dari F Tabel taraf (5%) = 4,07. Kemudian di uji lanjut agar mengetahui perbedaan setiap perlakuan yang ditentukan oleh nilai KK, karena nilai KK yang dihasilkan yaitu 13,91% dan akan diuji lanjut menggunakan Uji BNT seperti yang disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Uji BNT terhadap Rasio C/N pada Kompos

Perlakuan	Nilai tengah	Nilai beda			Simbol
		A	B	D	
P1	15,97				A
P2	15,00	0,97			A
P4	11,59	4,38	3,41		Bc
P3	10,35	5,62	4,65	1,24	C

Keterangan: simbol yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata

Bahan organik memiliki unsur nitrogen dan karbon yang beragam. Kompos dengan C/N tinggi itu dipengaruhi oleh suatu bahan yang mengandung unsur C tinggi juga. Sebaliknya kompos dengan C/N rendah itu dipengaruhi oleh bahan yang mengandung unsur C rendah juga (Lisa, 2013).

Fosfor (P)

Fosfor (P) sangat penting untuk pertumbuhan tanaman yang memiliki fungsi untuk menunjang petumbuhan akar, pembentukkan bunga, matangnya buah, serta meningkatan tanaman dari serangan hama penyakit. Hasil analisis kandungan fosfor (P) pada Tabel 2 menunjukkan hasil bahwa berdasarkan SNI 19-7030-2004 untuk Fosfor (P) semua perlakuan kompos sudah memenuhi syarat pengomposan yaitu minimal 0,10%. Perlakuan P3 campuran kotoran ayam memiliki kandungan fosfor tertinggi pada perlakuan yaitu sebesar 1,96 %, kedua pada perlakuan P2 (kotoran sapi) sebesar 0,43%, ketiga pada perlakuan P4 (aktivator EM4) sebesar 0,37% dan terakhir memilki kandungan P terendah yaitu pada perlakuan P1 (tanpa aktivator) sebesar 0,33%. Perlakuan P3 itu memiliki kandungan P tertinggi karena perlakuan P3 mengandung limbah ternak ayam. Umumnya limbah ayam mengandung tepung tulang dan sisa-sisa makanan ayam sehingga menyebabkan kadar P pada kompos tinggi, menurut Agustina dkk, (2004) limbah ayam mengandung fosfat yang tinggi yaitu sebesar 0,99 %.

Bahan baku yang digunakan mempengaruhi tinggi rendahnya kandungan P-total dalam kompos. Bahan organik yang berasal dari residu tanaman banyak mengandung fosfor organik (Jannah, 2003). kadar nitrogen yang terdapat pada kompos mempengaruhi kadar fosfor dihasilkan. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Kaswinarni (2016) yaitu dengan menambahkan aktivator kotoran ayam kadar N total pada kompos cukup tinggi (1,31%). Kadar fosfor yang tinggi itu disebabkan

karena tingginya kadar N total menyebabkan jumlah mikroba akan semakin tinggi, semakin banyak mikroba maka fosfor yang dirombak akan tinggi (Marlina dkk, 2010).

Hasil analisis keragaman terhadapat kandungan Fosfor pada kompos menunjukkan berpengaruh sangat nyata. Hasil analisis keragaman kandungan Fosfor terhadap kompos disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Analisis Keragaman terhadap Kandungan Fosfor pada Kompos

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	FTabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	5,65	1,88	119,11**	4,07	7,59
Galat	8	0,13	0,02			
Total	11	5,77				

Keterangan: **= Berpengaruh Sangat Nyata

Hasil analisis keragaman menunjukkan nilai F hitung = 119,11 lebih besar daripada F Tabel 5 % = 4,07 dan F Tabel 1 % = 7,59 artinya perlakuan yang diberikan berpengaruh sangat nyata sehingga dilakukan uji lanjutan yang ditentukan oleh nilai KK, karena nilai KK yang dihasilkan lebih besar dari 20% maka uji lanjutan yang digunakan adalah Uji Duncan.

Tabel 12. Uji Beda Jarak Nyata Duncan terhadapat kandungan Fosfor pada kompos

Perlakuan	Rata-rata	Rata-rata + dmrt	Simbol
P1	0,33	0,57	A
P4	0,37	0,62	Ab
P2	0,43	0,68	Bc
P3	1,96		D

Keterangan: simbol yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata

kalium (K)

Hasil nilai kandungan K dilihat pada Tabel 2 pada kompos berbeda pada setiap perlakuannya yaitu kadar K pada perlakuan P3 (aktivator kotoran ayam) sebesar 0,67%, P2 (aktivator kotoran sapi) sebesar 0,23%, P4 (aktivator EM4) sebesar 0,11% dan terakhir P1 (tanpa aktivator) sebesar 0,09%. Dilihat dari masing-masing variasi kadar K pada setiap perlakuan disimpulkan bahwa perlakuan P3 (aktivator kotoran ayam) dan P2 (aktivator kotoran sapi) itu sudah memenuhi syarat kualitas kompos menurut SNI, untuk kadar K disyaratkan minimal 0,20 %, untuk perlakuan P1 dan P4 tidak memenuhi standar kualitas kompos karena dibawah persyaratan SNI untuk kadar K. Berikut analisis keragaman terhadap kandungan K pada kompos disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Analisis keragaman terhadap kandungan Kalium pada Kompos

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	FTabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	0,67	0,22	39,34**	4,07	7,59
Galat	8	0,05	0,01			
Total	11	0,71				

Keterangan: ** = Berpengaruh Sangat Nyata

Analisis keragaman pada Tabel 13 didapat variasi perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan K, hal ini terjadi karena F hitung lebih besar daripada F tabelnya dan untuk nilai koefosien keragamnnya (KK) sebesar 27,25%. Maka

dari itu untuk mengetahui mengenai perbedaan setiap perlakuan dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan Uji Duncan yang disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Uji Duncan terhadap kandungan Kalium pada kompos

Perlakuan	Rata-rata	Rata-rata + dmrt	Simbol
P1	0,09	0,228	a
P4	0,11	0,261	ab
P2	0,23	0,381	bc
P3	0,67		d

Keterangan: simbol yang sama menandakan berbeda tidak nyata

Aktivitas mikroorganisme menyebakan perbedaan kandungan Kalium terhadap kompos (Fitria, 2008). Proses metabolisme menghasilkan asam organik yang mengakibatkan daya larut unsur-unsur hara seperti Carbon, Phospor, serta Kalium. Menurut Dalzell (1987) pembentukan senyawa Kalium dapat diserap tanaman apabila pada saat pengomposan berjalan dengan baik dikarenakan sebagian besar kalium didalam kompos berbentuk terlarut.

Fe (Besi)

Unsur Fe berfungsi untuk menunjang perkembangan dan pertumbuhan tanaman. Pembentukan klorofil dan fotosintesis membutuhkan zat besi (Fe) dalam proses fisiologis tanaman (Purwa, 2008). Hasil kandungan Fe pada setiap perlakuan kompos dilihat pada Tabel 2 didapatkan bahwa kandungan Fe tertinggi terjadi sampai yang terendah masing-masing pada perlakuan P3 (aktivator kotoran ayam) sebesar 0,0027%, P4 (EM4) sebesar 0,0020%, P1 (kontrol) sebesar 0,0019% dan yang terendah pada perlakuan P2 (aktivator kotoran sapi) sebesar 0,0018%, artinya semua perlakuan sudah memenuhi syarat peraturan SNI 19-70-30-2004 untuk standar kualitas kompos Fe yaitu tidak melebihi 2%.

Tabel 15. Analisis Keragaman Terhadap Kandungan Fe pada Kompos

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	FTabel	
					5%	**1%**
Perlakuan	3	0,000002	0,0000005	1,62 ^{tn}	4,07	7,59
Galat	8	0,000003	0,0000003			
Total	11	0,000004				

Keterangan: tn =tidak nyata

Hasil analisis keragam pada variasi perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan Fe pada kompos. Dikarenakan F hitung = 1,62 lebih kecil daripada F Tabel (5%) = 4,07 dan F Tabel (1%) = 7,59 sehingga tidak dilakukan uji lanjutan dengan nilai koefisien keragaman yang diperoleh adalah sebesar 26,78% pada kondisi homogen.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Waktu pengomposan tercepat adalah kompos dengan aktivator kotoran sapi yaitu terjadi penguraian kasar pada minggu ke 3, sedangkan untuk pengomposan terlambat adalah pada perlakuan tanpa aktivator. Hasil akhir penelitian didapat untuk pembuatan kompos dengan mengunakan aktivator yang berbeda yaitu tanpa aktivator (kontrol), kotoran sapi, kotoran ayam, dan EM4 semua sesuai dengan SNI, kecuali pengamatan pH semua perlakuan tidak memenuhi standar SNI karena diatas yang ditentukan SNI untuk pH. Dan untuk kandungan K pada perlakuan P1(tanpa perlakuan) 0,09% dan P4 (EM4) 0,11% tidak memenuhi SNI untuk kadar Kalium karena dibawah 0,20%. Berdasarkan hasil data tersebut maka disimpulkan bahwa perbandingan hasil akhir pupuk kompos yang menggunakan aktivator kotoran sapi

dan kotoran ayam lebih memenuhi SNI 19-7-30-2004 dibanding tanpa aktivator dan aktivator EM4.

Saran

Saran untuk masukkan peneIitian seIanjutnya itu adalah perlu dilakukan pengujian kualitas kompos yang lengkap berdasarkan SNI 19-7030-2004 dan perlu dilakukan pengujian kompos yang sudah matang terhadap respon tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

Baharuddin, A.S., M. Wakisaka, Y. Shirai, S. Abd-Aziz, N.A.A. Rahman, and M.A. Hassan. 2009. Co-Composting of Empty Fruit Bunches and Partially Treated Palm Oil Mill Effluents in Pilot Scale. International Journal of Agricultural Research. 4 (2): 69-78.

Bai, S., Kumar, M. R., Kumar, J. D., Balashanmugam, P., Kumaran, D. M danKalaichelvan, T. P (2012). “Cellulase Production by Bacillus subtilis isolated from Cow Dung”. Jurna Library, 4(1), 269-279.

Djuarnani Nan, 2005,"Cara Cepat Membuat Kompos", Agromedia Pustaka, Jakarta.

Fitria, Y. 2008. Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Cair Industri Perikanan Menggunakan Asam Asetat dan EM4 (Effective Microorganisme 4). Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Hapsari, A.Y. 2013. Kualitas dan Kuantitas Kandungan Pupuk Organik Limbah Serasah dengan Inokulum Kotoran Sapi Secara Semianaerob. Sripsi. Surakarta: UMS.

Jannah, M. 2003. Evaluasi Kualitas Kompos dari Berbagai Kota sebagai Dasar dalam Pembuatan SOP (Strandart Operating Procedure) Pengomposan. S. P. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Lukiwati, D. R. dan Pujaningsih I.R. (2014). “Efek Sisa Pupuk Kandang Diperkaya Fosfat Alam terhadap Produksi Jagung Manis dan Jerami di Lahan Kering”. Jurnal Lahan Sub optimal, 3(2), 152-160.

Luo, W dan Chen, T.B. (2007). Effect of moisture adjustments on vertical temperature distribution during forced-aeration static-pile composting of sewage sludge. Science Direct.

Maman Suparman, 1994, EM4 Mikroorganisma Yang Efektif, Sukabumi: KTNA.

Marlina, E.T., Hidayati, Y.A., Benito, T.B., dan Harlia, E. (2010), Pengaruh Campuran Feses Sapi Pototng dan Feses Kuda Pada Proses Pengomposan Terhadap Kualitas Kompos, Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan , XIII (6), 299-303

Mirwan, M. 2015. Optimalisasi Pengomposan Sampah Kebun dengan Variasi Aerasi dan Penambahan Kotoran Sapi sebagai Bioaktivator. Teknik Lingkungan. 4(6):61-66.

Pancapalaga, W. (2011). “Pengaruh Rasio Penggunaan Limbah Ternak Hijauan Terhadap Kualitas Pupuk Cair”. Jurnal Gamma,7(1), 61-68.

Wahyono, S. F., L. Sahwan dan F. Suryanto. 2003. Mengolah sampah menjadi kompos sistem open windrow bergulir skala kawasan. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi. Jakarta.