

Analisis Perbandingan Penambahan EM-4 terhadap Karakteristik Pupuk Kompos Blotong dan Jerami Padi dengan Blotong dan Batang Pisang

Astri May Rofi'ah^{1*}, Febrina Dinda Agustin², Ahmad Muhammad Fuadi³.

¹Teknik Kimia/Teknik, Universitas Muhammadiyah Suakarta

²Teknik Kimia/Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

³Teknik Kimia/Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

*Email : d500160050@student.ums.ac.id

Abstrak

Keywords:

Pupuk kompos;
Blotong; Jerami Padi;
Batang Pisang; Mikroba EM-4.

Limbah organik yang menumpuk dan tidak diolah secara baik dapat memberikan dampak negatif terhadap lingkungan. Beberapa jenis limbah organik yang dapat dimanfaatkan kembali sebagai pembuatan pupuk kompos adalah blotong, batang pisang dan jerami padi. Limbah tersebut memiliki kandungan selulosa di dalamnya sehingga dapat dijadikan untuk membuat pupuk kompos. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan mikroba EM-4 (Effective Microorganisms-4) terhadap karakteristik pupuk kompos. Sedangkan metode yang digunakan yakni RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan variabel bebas volume mikroba EM-4 masing-masing 0; 5; 7,5; 10; 12,5; 15 mL dan lama waktu pengomposan, sedangkan variabel terikatnya karakteristik pupuk kompos yakni rasio C dan N, kadar air dan pH dengan proses fermentasi. Setelah terdekomposisi dilakukan pengujian rasio C dan N dengan proses destruksi, distilasi dan titrasi. Hasil analisis masing-masing variasi mikroba EM-4 menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda, untuk variasi volume mikroba EM-4 12,5 mL dengan komposisi blotong dan jerami padi menghasilkan karakteristik yang paling baik sesuai dengan SNI : 19-7030-2004 dengan nilai rasio C/N yaitu 13,69%. Dari penelitian yang telah dilakukan diambil kesimpulan bahwa banyaknya penambahan mikroba EM-4 dan lamanya waktu pengomposan akan berpengaruh terhadap nilai rasio C dan N, kadar air dan pH.

1. PENDAHULUAN

Blotong atau disebut *filter cake* atau *filter press mud* adalah limbah industri yang dihasilkan oleh pabrik gula dari proses klarifikasi nira tebu. Blotong menjadi masalah yang serius bagi pabrik gula dan masyarakat sekitar karena dimusim hujan banyak tumpukan blotong basah sehingga menebarkan bau busuk dan mencemari lingkungan. Pabrik gula memindahkan blotong dari lingkungan

pabrik ke lahan masyarakat yang disewa. Hal ini untuk mengurangi tumpukannya yang semakin menggunung dalam lingkungan pabrik (1).

Blotong memiliki potensi untuk dijadikan pupuk organik, karena disamping sebagai sumber hara yang cukup lengkap juga dapat membantu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Blotong merupakan limbah padat produk stasiun

pemurnian nira, diproduksi sekitar 3,8 % tebu atau sekitar 1,3 juta ton (1).

Komposisi blotong terdiri dari sabut, wax dan fat, karbon (26,51%), nitrogen (1,04 %), nisbah C/N (25,62), fospat (6,142%), kalium (0,485 %), natrium (0,082%) calcium (5,785%), magnesium (0,419%), besi (0,191%), mangan (0,115%) (2).

Blotong dapat digunakan langsung sebagai pupuk, karena mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanah. Untuk memperkaya unsur N pada blotong harus dikompos terlebih dahulu (2).

Limbah lain yang tersedia cukup banyak di masyarakat dan berpotensi mengandung unsur-unsur organik yang belum dimanfaatkan maksimal adalah jerami padi dan batang pisang. Selama ini, pemanfaatan limbah jerami belum optimal. Biasanya jerami digunakan untuk pakan ternak dan sisanya dibiarkan membusuk atau dibakar. Hal ini akan menghasilkan polutan (CO₂, NO) yang dapat merusak lingkungan dan penyumbang gas rumah kaca (3).

Jerami padi mengandung 37,71% selulosa; 21,99% hemiselulosa; dan 16,62% lignin. Kandungan selulosa yang cukup tinggi ini dapat dimanfaatkan dalam berbagai hal antara lain sebagai bahan bioplastik (3).

Produksi jerami padi di Indonesia bisa mencapai 4 juta ton per tahunnya. Berarti jerami padi yang dihasilkan 400 ribu ton per tahun. Hal ini bisa menjadi nilai bagi para petani padi, jika ia tahu akan manfaatnya. Jerami padi berfungsi untuk mengemburkan tanah sehingga bisa mempermudah akar tanaman menyerap unsur hara di dalamnya. Kandungan unsur hara jerami padi itu tidak sebanyak yang ada di pupuk buatan, maka penggunaan yang terbaik adalah dengan mencampur antara kompos dan pupuk buatan, dengan kuantitas sesuai kebutuhan tanah (4).

Batang pisang merupakan bahan organik yang dapat digunakan sebagai komposisi pupuk kompos. Dimana kandungan penting dalam batang pisang yang dibutuhkan tanaman seperti nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K), kandungan

tersebut dapat meningkatkan kualitas pupuk kompos (4).

Untuk mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk buatan, maka tambahan pupuk kompos secara berkesinambungan sangat penting sebagai bahan pendamping dalam meningkatkan kesuburan tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman. Salah satu solusi yang akhir-akhir ini banyak berkembang adalah memperkaya pembuatan pupuk kompos. Proses pengomposan ini dengan penambahan mikroba EM-4 guna membantu mempercepat penurunan rasio C dan N agar sesuai dengan kadar tanah yaitu 10–12 (5).

Salah satu aspek yang paling penting dari keseimbangan hara total adalah kadar organik karbon dengan nitrogen (C/N). rasio C/N bahan organik adalah perbandingan antara banyaknya kandungan unsur karbon (C) terhadap banyaknya kandungan unsur nitrogen (N) yang ada pada suatu bahan organik (6).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan kinerja mikroba EM-4 (*Effective Microorganisms-4*) terhadap karakteristik pupuk kompos yang terbuat dari blotong dan jerami padi dengan blotong dan batang pisang.

2. METODE

Pengomposan merupakan proses biodegradasi bahan-bahan organik yang terdapat dalam sampah/limbah (sampah padat serta lumpur buangan) melalui sebuah aktivitas mikrobiologis selama proses *composting*. Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan Agustus sampai November 2019 di Laboratorium Teknik Kimia Universitas Mummadiyah Surakarta, sedangkan penelitian lapang dilaksanakan di Desa Gondangrejo Karanganyar dengan media tanam pada *polybag*.

Bahan baku pembuatan pupuk kompos, meliputi jerami padi dan batang pisang berumur 1 bulan setelah panen yang diambil di Desa Gondangrejo Karanganyar sedangkan blotong diambil di Desa Pati Jawa Tengah. Bahan kimia yang digunakan untuk menguji rasio C dan N

adalah $K_2Cr_2O_7$, H_2SO_4 , H_3PO_4 , $FeSO_4$, $CuSO_4$, K_2SO_4 , Zn , $NaOH$, HCl , Gliserol, indikator *diphenylamine*, Indikator *phenolphthalein*, Indikator *methyl orange*, mikroba EM-4 dan aquades.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi batu didih, botol timbang, buret, cawan porselin, corong kaca, ember, Erlenmeyer, gelas arloji, gelas beker, gelas ukur, karet penghisap, kaca arloji, labu ukur, labu distilasi, labu kjeldahl, lemari asam, neraca digital, oven, pengaduk kaca, penangas air, pH meter, pipet tetes, pipet ukur, pipet volume, plastik, selang air, statif dan klem.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 4 perlakuan, setiap perlakuan ditambah mikroba EM-4. Pupuk kompos yang terbuat dari blotong dan batang pisang di rendam selama 3 minggu sedangkan pupuk kompos dari blotong dan jerami padi di rendam selama 6 minggu.

Rancangan pupuk kompos dari blotong dan batang pisang sebagai berikut :

P1=Konsentrasi mikroba EM-4 0 mL

P2=Konsentrasi mikroba EM-4 5 mL

P3= Konsentrasi mikroba EM-4 10 mL

P4=Konsentrasi mikroba EM-4 15 mL

Sedangkan rancangan pupuk kompos dari blotong dan jerami padi yaitu :

P1=Konsentrasi mikroba EM-4 0 mL

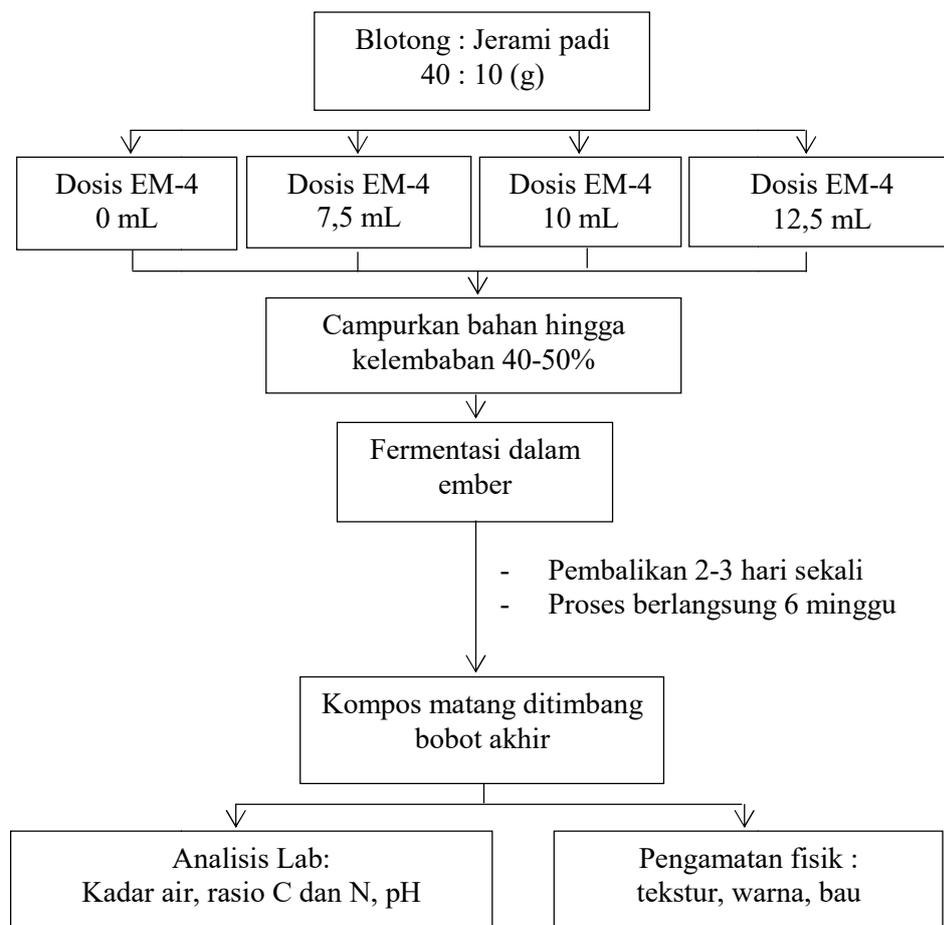
P2=Konsentrasi mikroba EM-4 7,5 mL

P3= Konsentrasi mikroba EM-4 10 mL

P4=Konsentrasi mikroba EM-4 12,5 mL

Pengujian dilakukan untuk mengetahui karakteristik pupuk kompos yaitu rasio C dan N, kadar air dan pH. Prinsip dasar pembuatan pupuk kompos adalah kesesuaian rasio C/N pupuk dengan kondisi tanah yang juga telah dicantumkan dalam persyaratan teknis pupuk organik.

Data yang dicatat setiap hari sekali adalah suhu ruangan dan suhu kompos. Pengukuran setiap variabel diulang tiga kali setiap pengamatan.



Gambar 1. Alur penelitian

Pada hari ke enam kompos dipanen dan diambil sampel untuk pengamatan fisik, analisis kadar air, pH, dan rasio C/N.

Cara kerja pembuatan kedua pupuk kompos tersebut sama, berikut merupakan alur penelitian pada pembuatan pupuk kompos dari blotong dan jerami padi.

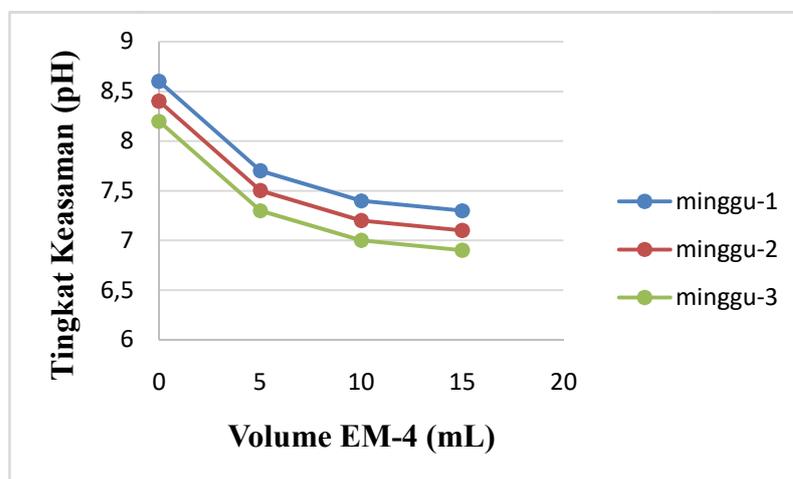
Data faktor-faktor lingkungan di rata-rata dan disajikan dalam bentuk grafik, hasil pengamatan fisik dan kimia ditabulasikan, kemudian semua data dianalisis secara deskriptif. Hasil analisis lab dapat dilihat pada Gambar 2,3,4,5,6,7.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

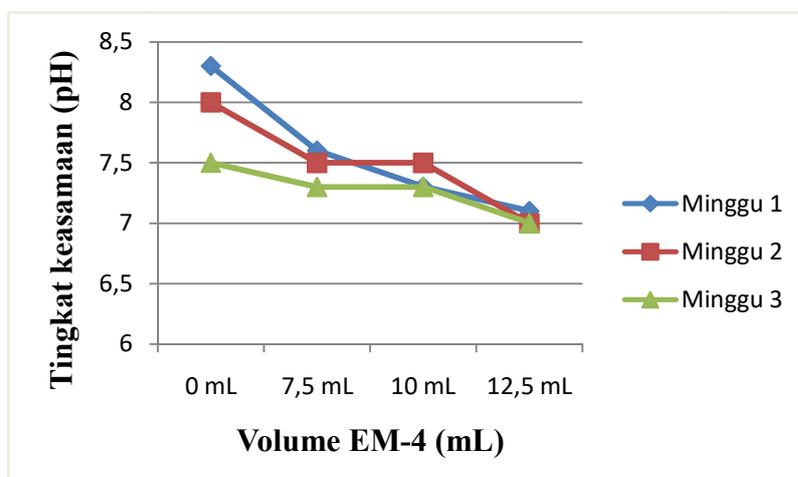
Fluktuasi kadar air dan pH bahan selama proses pegomposan.

3.1. Fluktuasi pH

Gambar 2,3 menggambarkan fluktuasi pH kompos selama proses pematangan. Agar proses pengomposan berlangsung dengan baik, dibutuhkan komposisi bahan organik yang ideal serta suhu lingkungan yang sesuai untuk mikroorganisme pengurai. Indikasi bekerjanya mikroorganisme pengurai bisa dilihat melalui peningkatan dan penurunan kadar air serta pH bahan selama proses pengomposan. Namun, perbedaan kedua pH tersebut tidak jauh berbeda berbeda. pH tidak dipengaruhi oleh kadar air namun



Gambar 2. Fluktuasi pH pupuk blotong dan batang pisang selama proses pengomposan



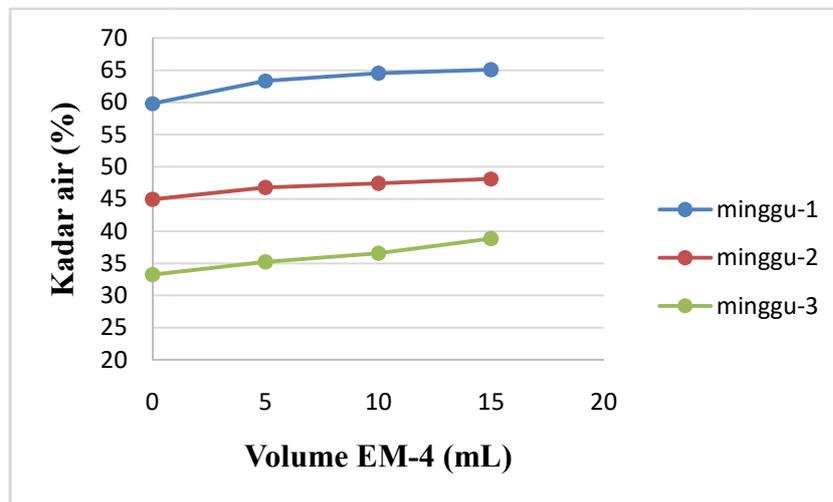
Gambar 3. Fluktuasi pH pupuk blotong dan jerami padi selama proses pengomposan

dipengaruhi oleh keberadaan nitrogen dan kondisi anaerobik, hal ini dikarenakan pada awal pengomposan pH kompos akan menjadi basa disebabkan karena terjadinya pelepasan asam, sedangkan produk ammonia dari senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen akan menurunkan pH.

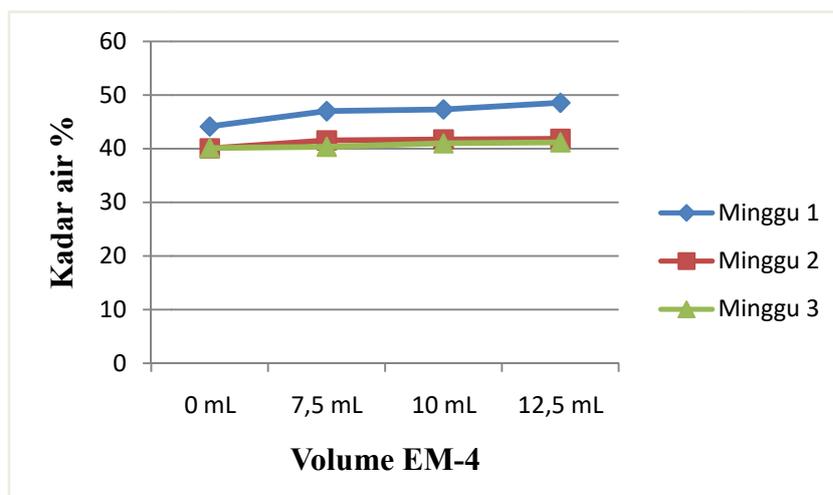
Perbedaan penurunan pH pada bahan baku blotong dan batang pisang dengan blotong dan jerami padi sangat signifikan, untuk batang pisang mengalami penurunan yang stabil tetapi untuk komposisi jerami padi mengalami penurunan yang kurang stabil.

3.2. Kadar Air

Gambar 4,5 adalah hasil pengujian kadar air pada pupuk kompos blotong dengan batang pisang dan jerami padi. Hasil pengujian yang telah dilakukan pada komposisi batang pisang penurunan pH terjadi stabil pada setiap minggu dalam proses inkubasi, namun penurunan pH pada komposisi jerami padi terjadi kurang stabil karena pada minggu kedua volume mikroba EM-4 7,5 mL dan 10 mL memiliki nilai pH yang sama. diketahui bahwa kenaikan volume EM-4 akan mempengaruhi kenaikan kadar air, hal ini dikarenakan semakin



Gambar 4. Fluktuasi kadar air pupuk blotong dan batang pisang selama proses pengomposan



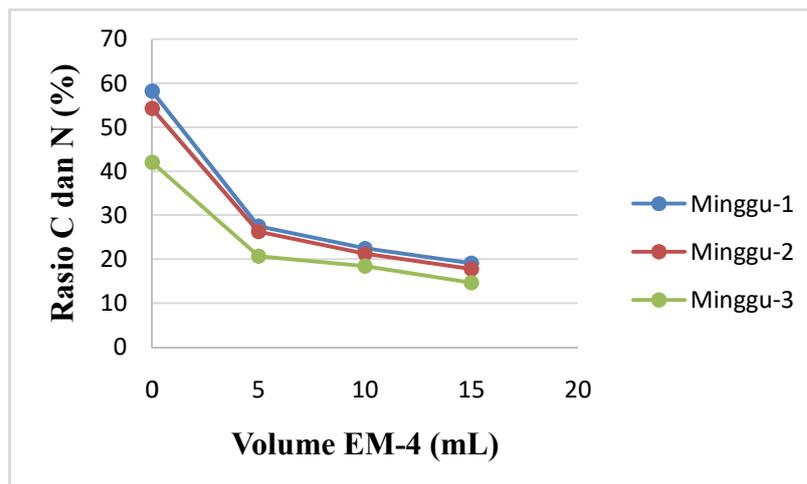
Gambar 5. Fluktuasi kadar air pupuk blotong dan jerami padi selama proses pengomposan

banyak mikroba yang digunakan maka semakin banyak bahan yang terfermentasi. Namun hasil uji kadar air di setiap minggu akan mengalami penurunan baik dari minggu pertama, minggu kedua dan minggu ketiga.

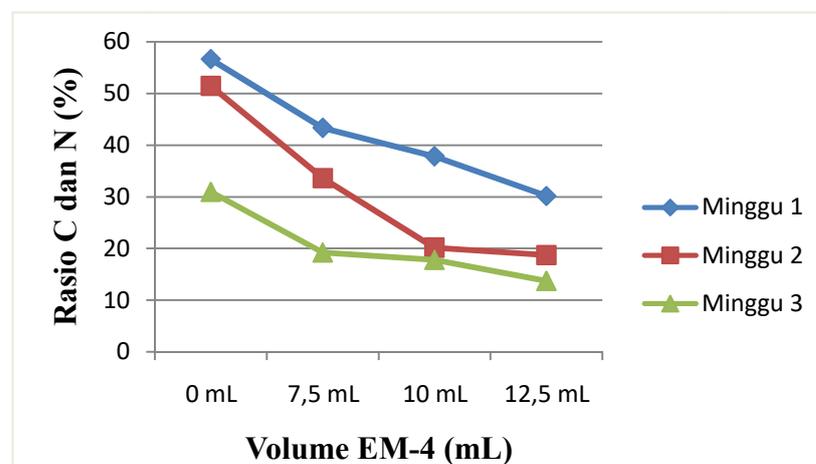
3.3. Rasio C dan N

Proses pengomposan adalah jika rasio C/N bahan berkisar 10-20%, kadar air bahan 40-50% dan pH 6-8. Rasio C/N akan semakin menurun dengan bertambahnya jumlah karbon yang diuraikan oleh mikroba sehingga mikroba didalam pupuk kompos akan menjadi bertambah jumlahnya. Semakin banyak jumlah mikroba yang terkandung dalam kompos, maka penurunan C akan lebih cepat.

Hal ini disebabkan karena mikroba jumlah mikroba yang terkandung dalam menguraikan C yang terkandung didalam kompos. Menurut (7), pada proses pengomposan yang ideal, tahap pertama yaitu tahap penghangatan (tahap mesofilik), mikroorganisme hadir dalam bahan kompos secara cepat dan temperatur meningkat. Mikroorganisme mesofilik hidup pada temperatur 10-45°C dan bertugas memperkecil ukuran partikel bahan organik sehingga luas permukaan bahan bertambah sehingga mempercepat proses pengomposan. Tahap kedua yaitu tahap termofilik. mikroorganisme termofilik hadir dalam tumpukan bahan kompos.



Gambar 6. Fluktuasi rasio C dan N pupuk blotong dan batang pisang selama proses pengomposan



Gambar 7. Fluktuasi rasio C dan N pupuk blotong dan jerami padi selama proses pengomposan

Tabel 1. Hasil pengamatan fisik dan kimia pupuk kompos dari blotong dan jerami padi setelah 6 minggu

No	Aspek yang diamati	Hasil pengamatan			
		Kompos + EM ₄ (0 mL)	Kompos + EM ₄ (7,5 mL)	Kompos + EM ₄ (10 mL)	Kompos + EM ₄ (12,5 mL)
1.	Berat awal (kg)	4	4	4	4
2.	Berat saat panen (kg)	3,7	2,8	2,4	1,96
3.	Penyusutan (%)	0,3	1,2	1,6	2,04
4.	Tekstur	Kasar, lembab	Kasar, lembab	Kasar,lembab	Kasar, lembab
	Warna	Hitam tanah	Hitam tanah	Hitam tanah	Hitam tanah
	Bau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
5.	Kadar air (%)	40,09	40,36	40,96	41,18
6.	C organik (%)	10,529	4,5571	6,4077	6,4171
7.	N total (%)	0,3402	0,2372	0,3605	0,4681
8.	C/N rasio	30,95	19,21	17,77	13,69
9.	pH	7,5	7,3	7,3	7

Tabel 2. Hasil pengamatan fisik dan kimia pupuk kompos dari blotong dan batang pisang setelah 3 minggu

No	Aspek yang diamati	Hasil pengamatan			
		Kompos + EM ₄ (0 mL)	Kompos + EM ₄ (5 mL)	Kompos + EM ₄ (10 mL)	Kompos+ EM ₄ (15 mL)
1.	Berat awal (kg)	4	4	4	4
2.	Berat saat panen (kg)	3,6	3,1	2,7	2,2
3.	Penyusutan (%)	0,4	0,9	1,3	1,8
4.	Tekstur	Kasar, lembab	Kasar, lembab	Kasar, lembab	Kasar, lembab
	Warna	Hitam tanah	Hitam tanah	Hitam tanah	Hitam tanah
	Bau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
5.	Kadar air (%)	59,82	35,21	36,55	38,83
6.	C organik (%)	34,25	28,97	25,54	18,93
7.	N total (%)	0,8456	1,4532	1,4423	1,3670
8.	C/N rasio	40,49	19,94	17,71	13,85
9.	pH	8,2	7,3	7	6,9

Mikroorganisme termofilik hidup pada suhu 45-60°C dan bertugas mengkonsumsi karbohidrat dan protein sehingga bahan kompos dapat terdegradasi dengan cepat.

Mikroorganisme ini berupa *actinomycetes* dan jamur termofilik. Sebagian dari *actinomycetes* mampu merombak selulosa dan hemiselulosa. Kemudian proses dekomposisi mulai melambat dan temperatur puncak dicapai setelah temperatur puncak terlewati.

Data % penyusutan bahan, tekstur, warna, bau, kadar air, pH, rasio C/N tercantum pada Tabel 1 dan 2. Berdasarkan data Tabel 1 dan 2, terlihat bahwa secara fisik maupun kimia kompos yang dihasilkan tergolong baik sesuai kriteria berdasarkan standar SNI-19-7030-2004 (BSN, 2004).

Rasio C/N akan semakin turun dengan bertambahnya jumlah karbon yang diuraikan oleh mikroba EM-4, sehingga mikroba EM-4 didalam pupuk kompos akan menjadi bertambah jumlahnya. Semakin banyak jumlah mikroba EM-4 yang terkandung dalam kompos, maka penurunan C akan lebih cepat. Hal ini disebabkan karena mikroba menguraikan C yang terkandung didalam kompos.

Hal ini disebabkan karena mikroba menguraikan C yang terkandung didalam kompos. Rasio C/N pupuk kompos standar adalah 10-20%. Dari penelitian ini jika dilihat dari grafik rasio C/N yang masuk dalam range pupuk standar pada pupuk kompos bahan baku blotong dan jerami padi yaitu pada penambahan volume EM-4 10 mL, 12,5 mL pada minggu ke 2 dan penambahan volume EM-4 7,5 mL, 10 mL, 12,5 mL pada minggu ke 3 untuk setiap campuran 45 g blotong dan 10 g jerami padi, sedangkan untuk bahan baku blotong dan batang pisang,

hasil yang masuk dalam range pupuk standar adalah pada penambahan volume EM-4 15 mL minggu ke 1 hingga minggu ke 3 dan penambahan 10 mL minggu ke 3.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Grafik fluktuasi kadar air dan pH pada proses pembuatan kompos dengan empat macam variasi volume EM-4 menunjukkan aktivasi mikroorganisme pengurai berjalan dengan baik ditandai dengan menurunnya pH disetiap minggunya.
2. Rasio C/N pupuk standar antara 10-20, dari penelitian ini rasio C/N yang masuk range pupuk kompos dari blotong dan batang pisang pada minggu ke 1 dan minggu ke 2 volume EM-4 15 mL dan minggu ke 3 volume EM-4 10 dan 15 mL
3. Perubahan rasio C/N selama proses pengomposan pada pupuk kompos blotong dan jerami padi menghasilkan penyusutan paling tinggi pada minggu ke 6 dengan penambahan mikroba EM-4 7,5 mL dengan 19,21 rasio C/N, mikroba EM₄ 10 mL dengan 17,77 rasio C/N, mikroba EM₄ 12,5 mL dengan 13,69 rasio C/N dengan kriteria yang sesuai standar SNI NO. 19-7030-2004.

REFERENSI

1. Muhsin A. Pemanfaatan Limbah Hasil Pengolahan Pabrik Tebu Blotong Menjadi Pupuk Organik. *Industrial Engineering Conference*.2011;5:1-9.
2. Supari, Taufik, Gunawan B. Analisa Kandungan Kimia Pupuk Organik dari Blotong Tebu Limbah. *Prosiding SNST*. 2013;10-3.
3. Pratiwi R, Rahayu D, Barliana MI. Pemanfaatan Selulosa Dari Limbah Jerami Padi (*Oryza sativa*) Sebagai Bahan Bioplastik. *Indonesia J Pharm Sci Technol*. 2017;3(3):83.
4. Pane MA, Damanik MMB, Sitorus B.

- Pemberian Bahan Organik Kompos Jerami Padi dan Abu Sekam Padi dalam Memperbaiki Sifat Kimia Tanah Ultisol Serta Pertumbuhan Tanaman Jagung. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2014;2(4):2337–6597.
5. Nugraha WD, Samudro G. Pengaruh Penambahan Pupuk Urea dalam Pengomposan Sampah Organik secara Aerobik menjadi Kompos Matang dan Stabil Diperkaya. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 2016;5(2):1–10.
 6. Widarti B.D, Wardhini W. K, Sarwono E. Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku pada Pembuatan Kompos dari Kubis dan Kulit Pisang. *Jurnal Integrasi Proses*. 2015;5(2):75–80.
 7. Widiyaningrum P, Lisdiana. Efektivitas Proses Pengomposan Sampah Daun Dengan Tiga Sumber Aktivator Berbeda. *Rekayasa*. 2015;13(2):107–13.