

UJI KUALITAS PUPUK KOMPOS SAMPAH ORGANIK RUMAH TANGGA MENGGUNAKAN METODE AEROB *Effective Microorganisms 4* (EM4) DAN *Black Soldier Fly* (BSF)

Rosalina¹, Rossetha Pracahyani¹, Naliawati Prastiya Ningrum²

¹Politeknik AKA Bogor, Tanah Baru, Bogor, Indonesia

²PT. Pupuk Kujang, Cikampek, Karawang, Indonesia

Abstrak

Sampah organik hijau rumah tangga merupakan sisa hasil pembuangan dari sisa aktivitas ibu rumah tangga di dapur yang terdiri berupa sampah organik hijau (sisa sayur-sayuran dan buahan-buahan dari dapur). Permasalahan timbulan sampah rumah tangga yang menyebabkan bau dan penyakit yang dapat dikurangi dengan memanfaatkan sampah rumah tangga menjadi kompos yang dapat berperan untuk kesuburan tanah. Kompos adalah hasil penguraian bahan organik yang dibantu oleh mikroorganisme pengurai dalam kondisi lingkungan yang hangat, dan lembab. Pengomposan yang dilakukan pada percobaan ini yaitu pengomposan aerobik dengan aktivator EM4 (*Effective Microorganism 4*) dan pengomposan menggunakan larva BSF (*Black Soldier Fly*). Tujuan percobaan untuk menguji dan mengetahui kualitas kompos dengan metode BSF dan metode EM4. Kualitas pupuk kompos tersebut akan dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik (SNI 19-7030-2004). Percobaan dibagi menjadi tiga yaitu persiapan meliputi Persiapan larva BSF dan pembuatan larutan EM4, membuat kompos dan analisis kompos dengan parameter pH, suhu, warna dan bau, C-organik, N-organik, ratio C.N, dan kadar air,. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, hasil uji kualitas kompos BSF dan kompos aktivator EM4 sudah memenuhi parameter warna, bau, suhu, kadar air, kadar nitrogen dan rasio C/N, sedangkan parameter yang belum memenuhi SNI 19-7030-2004 yaitu pH dan kadar karbon. Berdasarkan parameter dan baku mutu pada SNI 19-7030-2004 dan waktu proses pengomposan maka kompos BSF lebih baik dari kompos aktivator EM4.

Kata Kunci : EM4, BSF, Aktivator, kompos

Abstract

Household green organic waste is the residue of disposal from the remaining activities of housewives in the kitchen which consists of green organic waste (leftover vegetables and fruits from the kitchen). The problem of household waste generation is odor and disease which can be reduced by utilizing household green waste into compost which can contribute to soil fertility. Compost is the result of the decomposition of organic matter assisted by decomposing microorganisms in warm and humid environmental conditions. The composting carried out in this experiment is aerobic composting with EM4 (*Effective Microorganism 4*) activator and composting using BSF larvae (*Black Soldier Fly*). The aim of the experiment was to test and determine the quality of the compost using the BSF method and the EM4 method. The quality of the compost will be compared with the Indonesian National Standard on Specifications for Compost from Domestic Organic Waste (SNI 19-7030-2004). The experiment was divided into three fase, namely preparation including making EM4 solution and BSF larvae preparation, composting and compost analysis based on parameters of pH, temperature, , color, odor organic- C, organic- N, C/N ratio and moisture content. Based on the quality test carried out, the quality of BSF compost and EM4 activator compost has met the parameters of color, odor, temperature, moisture content, nitrogen content and C / N ratio, while the parameters that do not meet SNI 19-7030-2004 are pH and carbon content. So it can be concluded that BSF compost is better than EM4 activator compost.

Keyword : EM4, BSF, Activator, compos

PENDAHULUAN

Limbah atau sampah rumah tangga yang dibuang sembarangan akan membawa dampak buruk bagi manusia. Tumpukan

sampah tersebut jika dibiarkan akan menimbulkan penyakit, pencemaran udara, tanah maupun air.

Sampah rumah tangga merupakan hasil pembuangan dari sisa aktivitas ibu rumah tangga di dapur yang terdiri dari sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik berupa sampah organik hijau (sisa sayur-sayuran dari dapur), sampah sisa makanan seperti ikan, udang, ayam, daging, telur dan sejenisnya (KALEKA, 2020).

Permasalahan timbulan sampah rumah tangga tersebut dapat dikurangi dengan memanfaatkan limbah atau sampah rumah tangga menjadi kompos yang dapat mengurangi pencemaran lingkungan. Kompos adalah hasil penguraian atau dekomposisi bahan organik yang dibantu oleh mikroorganisme pengurai dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembab dan dalam keadaan aerob dan anaerob. Proses pengomposan dapat berlangsung karena adanya aktivitas mikroorganisme pengurai. Mikroorganisme ini mengurai bahan organik yang dimasukkan ke dalam komposter menjadi kompos. Secara alami, material organik seperti hewan dan tumbuhan yang mati akan diurai oleh bakteri pembusuk menjadi suatu material yang dapat menyuburkan tanah. Proses pengomposan dapat dipacu dengan pemberian bioaktivator atau mikroorganisme pengurai (KALEKA, 2020).

Kompos salah satu pupuk organik yang dibutuhkan tanah pertanian. Pemberian kompos sebagai pupuk organik sangat bermanfaat bagi peningkatan produksi

pertanian baik kualitas maupun kuantitas, mengurangi pencemaran lingkungan dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan (KALEKA, 2020). Oleh karena itu perlu dilakukan uji kualitas kompos dilakukan melalui beberapa parameter yaitu pH, suhu, warna, bau yang dilakukan 3 hari sekali selama 1 bulan, sedangkan kadar air, kadar karbon, kadar nitrogen dan rasio C/N dilakukan dihari ke-18 dan hari ke-30

Pengomposan yang dilakukan pada percobaan ini yaitu pengomposan aerobik dengan aktivator EM4 (*Effective Microorganism 4*) dan pengomposan menggunakan larva BSF (*Black Soldier Fly*). Penggunaan aktivator EM4 dimaksudkan agar proses pengomposan berlangsung cepat dan hasil kompos tersebut dapat meningkatkan kesuburan tanah. Pengomposan secara aerobik adalah dekomposisi bahan organik yang dilakukan oleh mikroorganisme dengan bantuan oksigen. Aktivator EM4 mengandung bakteri fermentasi dari genus *Lactobacillus sp* dan *Saccharomyces*. (KALEKA, 2020).

BSF (*Black Soldier Fly*) atau *Hermetia Illucens* adalah lalat tentara hitam yang dapat mendegradasi bahan organik seperti sampah organik rumah tangga yang mengandung kadar air 60%-90% sehingga residunya dapat dimanfaatkan sebagai pupuk kompos (GMBH, 2017). Pengomposan BSF yaitu proses pengomposan bahan organik menggunakan larva BSF hari ke-5 yang akan menghasilkan pupuk kompos. Penggunaan

larva BSF pada proses pengomposan ini disebabkan karena larva BSF memiliki kemampuan degradasi dan reduksi sampah organik dengan cepat.

Percobaan ini bertujuan untuk menguji dan mengetahui kualitas kompos metode BSF dan metode EM4. Kualitas kompos tersebut akan disesuaikan dengan Standar Nasional Indonesia tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik (SNI 19-7030-2004)

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah sampah organik rumah tangga (buah-buahan dan sayur-sayuran), EM4, telur BSF, larva BSF hari-5, akuades, gula pasir dan serbuk gergaji.

Alat-alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah bak penampung, pisau, komposter, wadah aquades, tempat bertelur BSF, *beaker glass*, kertas saring *whatman* berpori 0,45 μm , corong, termometer tanah, penggaris, indikator pH universal, dan pengaduk kayu.

Cara Kerja

Tahap Persiapan

Tahap Persiapan Larva BSF

Sebelum melakukan komposting dilakukan tahap persiapan yaitu melakukan persiapan larva BSF. Larva dihasilkan dari telur-telur BSF. BSF tersebar dilingkungan

sekitar, namun BSF akan datang disaat adanya bau busuk sampah buah-buahan dan sayur-sayuran sehingga disediakan tempat bertelur untuk BSF bertelur. Telur BSF akan dipindahkan ke kotak yang berisi buah dan sayur-sayuran busuk sehingga telur BSF tersebut akan menetas menjadi larva yang akan digunakan pada hari ke-5, sehingga pada saat telur BSF menetas yang menetas menjadi larva langsung mendapatkan sumber makanan dari sampah.

Tahap Persiapan Larutan EM4

Larutan EM4 yang digunakan pada percobaan ini terdiri dari beberapa bahan bahan yang digunakan yaitu EM4, gula pasir dan akuades. Perbandingan pembuatan larutan EM4 sebanyak 15 mL EM4, 15 gram gula pasir dan 750 mL akuades. Larutan tersebut menggunakan perbandingan per 5 kg sampah organik rumah tangga.

Tahap komposting Sampah Organik Rumah Tangga

Bahan yang digunakan untuk pembuatan kompos aktivator EM4 dan kompos BSF disiapkan terlebih dahulu sampah organik rumah tangga yang akan digunakan. Sampah organik rumah tangga yang digunakan yaitu sampah hijau seperti sampah sayur-sayuran dan buah-buahan. Sampah rumah tangga sebanyak 5 kg untuk masing- masing percobaan dicacah terlebih dahulu agar mempermudah dan mempercepat proses degradasi.

Komposting Konvensional Aktivator EM4

Sampah organik rumah tangga yang sudah dicacah sebanyak 5 kg dan serbuk gergaji sebanyak 500 gram tersebut dimasukkan ke dalam wadah dan ditambahkan aktivator EM4, gula pasir, air dengan perbandingan 15 mL EM4, 15 gram gula pasir, 750 mL akuades. Semua bahan tersebut diaduk hingga merata. Setiap 3 hari sekali akan dilakukan pengadukan, dan analisis parameter suhu, pH, warna, dan bau. Analisis parameter kadar karbon, kadar nitrogen, kadar air dan rasio C/N dilakukan pada hari ke-18 dan hari ke-30. Pengadukan atau pembalikan bertujuan untuk meratakan proses dekomposisi, membuang panas yang berlebihan, membantu menghancurkan sampah menjadi partikel yang lebih kecil.

Komposting BSF

Sampah organik rumah tangga yang sudah dicacah sebanyak 5 kg dan serbuk gergaji sebanyak 500 gram tersebut dimasukkan ke dalam wadah dan ditambahkan dengan larva (maggot) BSF sebanyak 10.000 larva/15 kg sampah, sehingga larva yang dibutuhkan sebanyak 3.300-3.500 larva/5 kg. Setiap 3 hari sekali akan dilakukan pengadukan, dan analisis parameter suhu, pH, ketinggian, warna, dan bau. Analisis parameter lainnya seperti kadar karbon, kadar nitrogen, kadar air dan rasio C/N dilakukan pada hari ke-18 dan hari ke-30. Pengadukan atau pembalikan bertujuan untuk meratakan proses dekomposisi, membuang panas yang

berlebihan, membantu menghancurkan sampah menjadi partikel yang lebih kecil.

Analisis Kualitas Kompos

Pengecekan pH

Pengecekan pH dilakukan menggunakan indikator pH universal. Sampel 5 gram kompos dimasukkan ke dalam *beaker glass* dan ditambahkan 50 mL akuades lalu homogenkan selama 15 menit. Setelah homogen sampel akan disaring dengan kertas saring. Filtratnya akan dicek menggunakan indikator pH universal.

Pengecekan Suhu

Kompos akan dilakukan pengecekan suhu menggunakan termometer tanah. Termometer tanah akan ditusuk ke dalam kompos tersebut. Suhu kemudian akan terbaca di dalam termometer tanah tersebut.

Analisis Warna dan Bau

Untuk pengecekan parameter warna dan Bau secara visual dan menggunakan indra penciuman

1) Analisis Kadar C-Organik

Sampel pupuk yang sudah dihaluskan ditimbang teliti 0,1 gram dan dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL. $K_2Cr_2O_7$ sebanyak 5 mL ditambahkan ke dalam labu takar tersebut, lalu dihomogenkan. H_2SO_4 pekat 7 mL ditambahkan, lalu homogenkan dan larutan tersebut didiamkan 30 menit.

Pembuatan larutan deret standar C 0, 50, 100, 150, 200, 250 ppm yaitu larutan standar C 5000 ppm yang dipipet berturut-turut sebanyak 0, 1, 2, 3, 4, 5 mL larutan

standar C 5000 ppm kedalam labu takar 100 mL. $K_2Cr_2O_7$ ditambahkan sebanyak 5 mL, homogenkan. Sebanyak 7 mL H_2SO_4 pekat ditambahkan, lalu larutan dihomogenkan dan didiamkan 30 menit. Pembuatan blanko digunakan sebagai standar C 0 ppm. Masing-masing larutan diencerkan dengan akuades hingga volume ditepatkan hingga tanda tera 100 mL. Larutan tersebut dihomogenkan dan didiamkan semalaman lalu diukur dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 561 nm.

2) *Analisis Kadar Nitrogen-organik*

Sampel pupuk yang telah dihaluskan ditimbang teliti 0,5 gram ke dalam labu kjeldhal. Selenium mixture sebanyak 0,5 gram dan 3 mL H_2SO_4 pekat ditambahkan, lalu dihomogenkan selama 2-3 menit. Larutan tersebut didestruksi hingga sempurna dengan suhu bertahap dari $150^{\circ}C$ sampai $350^{\circ}C$ sehingga larutan menjadi jernih selama 3-3,5 jam. Setelah dingin ditambahkan dengan akuades agar tidak mengkristal.

Larutan tersebut dipindahkan kedalam labu destilasi 250 mL, lalu ditambahkan akuades hingga volume setengah labu destilasi. Penampung destilat disiapkan sebanyak 10 mL asam borat 1% dalam erlenmeyer 100 mL dan ditambahkan 3 tetes indikator Conway.

Proses destilasi dilakukan dengan menambakan 20 mL NaOH 40%. Destilasi selesai bila volume larutan dalam erlenmeyer sudah mencapai 75 mL. Destilat dititrasi

dengan H_2SO_4 0,05 N. Titik akhir titrasi dari warna larutan hijau menjadi merah muda.

3) *Analisis Kadar Air*

Sampel pupuk kompos yang sudah dihaluskan ditimbang teliti 5 gram dalam cawan porselin dengan tutup yang sudah diketahui bobotnya. Selanjutnya sampel dimasukkan ke dalam oven dan dikeringkan selama semalaman pada suhu $150^{\circ}C$. Sampel kemudian didinginkan dalam desikator lalu dilakukan penimbangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampah organik yang ada pada tanah jika dibiarkan secara alami akan mengalami penguraian oleh mikroorganisme pengurai dan biota tanah, namun membutuhkan waktu yang cukup lama. Pada penelitian ini dilakukan proses pengomposan menggunakan aktivator EM4 dan larva BSF untuk mempercepat proses pengomposan atau penguraian bahan organik tersebut yang akan menghasilkan kompos.

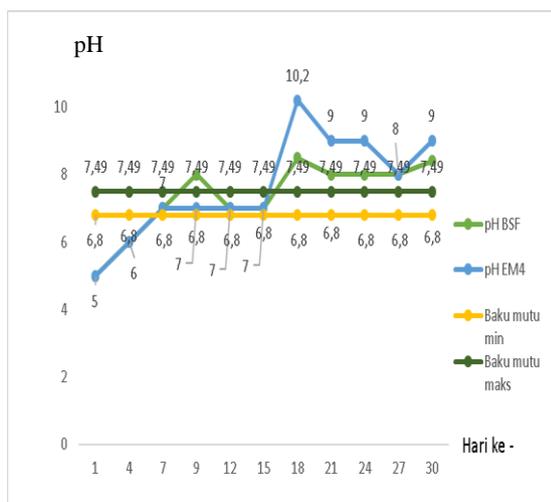
Pada percobaan ini memanfaatkan sampah organik rumah tangga yang akan diubah menjadi pupuk kompos. Sampah organik rumah tangga yang digunakan yaitu sayur-sayuran dan buah-buahan seperti kubis, wortel, kentang, terong, tomat, jambu, apel, daun singkong, pepaya, dan lain-lain. Sampah organik rumah tangga memiliki kadar air yang sangat tinggi sehingga jika tidak diolah akan menimbulkan bau menyengat. Ada 2 jenis metode pembuatan kompos aerob yang

dilakukan yaitu kompos dengan metode aktivator EM4 dan metode kompos menggunakan larva BSF.

Faktor yang mempengaruhi proses pengomposan adalah derajat keasaman (pH), suhu, bau, warna, kadar karbon, kadar nitrogen, rasio C/N, dan kadar air. Berikut hasil analisis parameter yang dilakukan:

Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme yang terlibat dalam proses pengomposan. Pengamatan pH berfungsi sebagai indikator proses dekomposisi kompos dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Pengukuran pH Kompos

Berdasarkan Gambar 1, Kompos BSF mengalami peningkatan pH menjadi basa pada hari ke-9 dan pada hari ke-12 dan hari ke-15 mengalami penurunan, yaitu pH menjadi netral kembali, tetapi pada hari ke-18 hingga hari ke-30 terus mengalami peningkatan hingga nilai pH basa yaitu rentang 8–8,5. Hal

tersebut dikarenakan proses dekomposisi berlangsung cepat pada kompos dengan metode BSF. Proses dekomposisi berlangsung cepat dikarenakan larva BSF yang memiliki kemampuan merombak bahan organik dengan cepat.

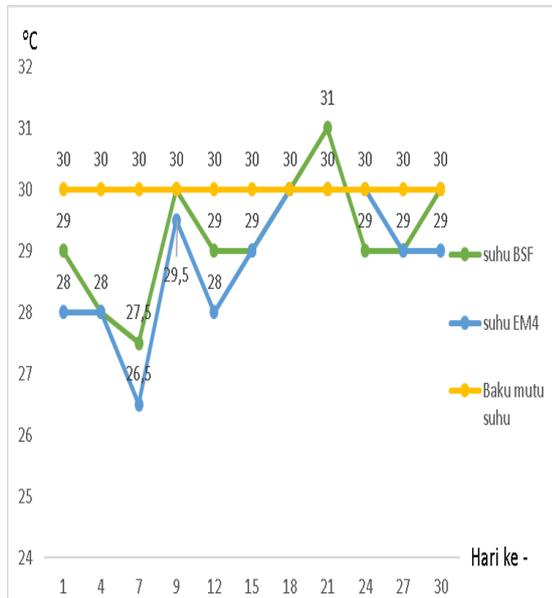
Kompos aktivator EM4 mengalami peningkatan pH menjadi basa pada hari ke-18 sebesar 10,2. Pada hari ke-21 hingga hari ke-30 mengalami penurunan pH pada rentang pH 8–9. pH akhir kompos masih basa. Hal tersebut dapat diartikan kandungan bahan organik yang terkandung dalam kompos tinggi dan aktivitas mikroorganisme pada kompos EM4 berlangsung lambat.

Nilai pH pada proses pengomposan merupakan hal yang sangat mempengaruhi aktivitas mikroorganisme yang akan sangat berpengaruh terhadap kualitas kompos yang dihasilkan. Adanya peningkatan pH hingga akhir pengomposan disebabkan terbentuknya NH_3 selama proses dekomposisi yang bersifat basa. Selain itu pH yang tinggi juga dipengaruhi oleh proses perombakan protein yang menghasilkan NH_3 yang kemudian berikatan dengan air membentuk NH_4OH yang bersifat basa, sehingga pH meningkat (FIRDAUS, 2011).

Suhu ($^{\circ}\text{C}$)

Suhu adalah salah satu indikator kunci didalam pembuatan kompos karena berhubungan dengan jenis mikroorganisme yang terlibat. Pengukuran perubahan suhu ini

digunakan untuk melihat kerja dan aktivitas mikroorganisme selama proses dekomposisi (DEWI, 2017). Data hasil pengukuran suhu kompos dapat dilihat pada Gambar 2 .



Gambar 1. Hasil Pengukuran Suhu Kompos

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa Suhu pengomposan menggunakan BSF pada percobaan ini pada rentang 27,5°C-31°C. Suhu ideal larva BSF 24°C-30°C. Jika terlalu panas, larva akan keluar dari sumber makanan dan mencari tempat yang lebih dingin. Jika lingkungan dingin, metabolisme larva BSF akan melambat. Akibatnya larva BSF akan makan lebih sedikit dan pertumbuhan berlangsung lambat (GMBH, 2017).

Aktivator EM4 mengandung bakteri *Streptomyces sp* dan *Lactobacillus sp* yang tergolong mikroorganisme mesofil. Mikroorganisme mesofil adalah mikroorganisme yang tumbuh baik pada suhu 20°C–45°C biasanya akan berlangsung pada

awal tahap pengaktifan. Mikroorganisme tersebut memanfaatkan oksigen dan senyawa - senyawa yang mudah terurai (KALEKA, 2020).

Suhu yang tidak stabil dan tidak tercapainya fase termofilik (45°C-60°C) dikarenakan tumpukan bahan yang terlalu rendah akan membuat bahan lebih cepat kehilangan panas, sehingga temperatur yang tinggi tidak tercapai. Temperatur yang tinggi pada proses pengomposan sangat penting untuk proses higienisasi yaitu untuk membunuh bakteri patogen dan bibit gulma, selain itu pada umumnya proses pengomposan adalah kombinasi suhu termofilik dan mesofilik (SHOLIHAH *et al.* 2016).

Semakin tinggi temperatur maka akan semakin banyak konsumsi oksigen dan akan cepat pula proses dekomposisi. Temperatur yang berkisar antara 30-60°C menunjukkan aktivitas pengomposan yang cepat. Suhu yang lebih tinggi dari 60°C akan membunuh sebagian mikroba dan hanya mikroba termofilik saja yang akan tetap bertahan hidup (WIDARTI *et al.* 2015).

Bau

Bau merupakan satu parameter yang terdapat dalam SNI. Sesuai dengan SNI 19-7030-2004 Tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Rumah Tangga, kompos yang sudah matang akan berbau tanah. Tabel 1 berikut merupakan hasil pengamatan parameter bau yang sudah dilakukan.

Tabel 1. Hasil pengamatan Bau

hari	Bau		*Baku Mutu
	BSF	EM4	
1	Bau sampah	Bau sampah	Bau Khas Tanah
4	Bau sampah	Bau sampah	
7	Bau tanah	Bau sampah campur tanah	
9	Bau tanah	Bau tanah	
12	Bau tanah	Bau tanah	Bau Khas Tanah
15	Bau tanah	Bau tanah	
18	Bau tanah	Bau tanah	
21	Bau tanah	Bau tanah	
24	Bau tanah	Bau tanah	
27	Bau tanah	Bau tanah	
30	Bau tanah	Bau tanah	

*Baku Mutu berdasarkan SNI 19-7030-2004 Tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Rumah Tangga.

Berdasarkan Tabel 1, pada hari ke-7 pada kompos BSF bau/aroma sampah tersebut sudah berubah menjadi bau khas tanah. Kompos aktivator EM4 berubah bau khas tanah pada hari ke-9. Hal tersebut dapat diartikan bahwa perubahan bau sampah menjadi bau khas tanah pada kompos BSF lebih cepat dari kompos aktivator EM4.

Bau yang dihasilkan dari proses dekomposisi merupakan suatu tanda bahwa terjadi aktivitas dekomposisi bahan organik oleh mikroba. Bau menyengat pada pengomposan terjadi karena pada saat perombakan bahan organik melepas gas berupa NH_3 sedangkan aroma seperti tanah dikarenakan sudah memasuki fase akhir perombakan bahan organik. Reaksi ini termasuk reaksi oksidasi yang hasilnya berupa

gas amoniak, air dan energi panas, sehingga menyebabkan bau pada perlakuan menjadi bau menyengat (ANGGARA, 2018).

Warna

Warna kompos yang sudah matang adalah coklat kehitaman (gelap) menyerupai tanah. Tabel 2 berikut adalah hasil pengamatan parameter warna kompos.

Berdasarkan Tabel 2 terjadi perubahan warna kompos metode BSF pada hari ke-4 karena sudah mengalami perubahan warna menjadi coklat kehitaman. Perubahan warna yang cepat disebabkan oleh kemampuan larva BSF dalam dekomposisi bahan organik cepat.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Warna

hari-	Warna		*Baku Mutu
	BSF	EM4	
1	Asli sampah	Asli sampah	coklat kehitaman
4	Coklat kehitaman	Hijau kecoklatan	
7	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	
9	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	
12	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	
15	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	
18	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	
21	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	
24	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	
27	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	
30	Coklat kehitaman	Coklat kehitaman	

*Baku Mutu berdasarkan SNI 19-7030-2004 Tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Rumah Tangga.

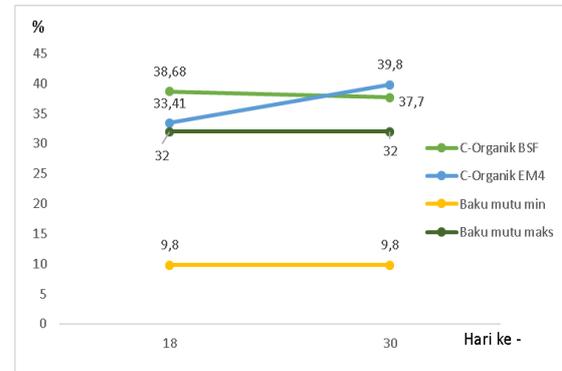
Kompos aktivator EM4 lebih lama proses perubahan warna kompos dibandingkan dengan kompos BSF. Kompos aktivator EM4 pada hari ke-4 mengalami perubahan warna menjadi hijau kecoklatan, dan pada hari ke 7 mengalami perubahan warna menjadi coklat kehitaman. Perubahan warna pada kompos EM4 lebih lambat dibandingkan dengan BSF disebabkan kemampuan dekomposisi bahan organik yang tidak optimal.

Perubahan warna kompos bergantung pada bahan yang digunakan. Bahan yang masih segar akan mengandung kadar karbon dan nitrogen yang sangat tinggi, pengomposan dilakukan untuk menurunkan kadar karbon dan nitrogen sehingga warna yang dihasilkan akan gelap dan kadar nitrogen sudah rendah (DEWI, 2017).

Perubahan warna kompos disebabkan karena mikrobial pada masing masing perlakuan berfungsi dengan baik untuk mendekomposisi bahan organik. Apabila warna kompos masih seperti aslinya maka kompos tersebut belum matang. Kompos yang dikatakan matang jika memiliki perubahan warna menjadi semakin gelap dan berbau tanah. Semakin gelap warna kompos yang dihasilkan maka semakin kecil kadar karbon dan nitrogen pada bahan organik atau kompos tersebut, sehingga dapat diartikan bahan organik sudah terurai oleh mikroorganisme

Kadar C -Organik

Total C-Organik dalam pupuk dipengaruhi oleh kualitas bahan organik dan aktivitas mikroorganisme yang terlibat dalam penguraian bahan organik tersebut. Data hasil kadar C-Organik dijabarkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Analisis Kadar C-Organik

Berdasarkan Gambar 3, Kadar C-Organik kompos BSF pada hari ke-18 sebesar 38,68 %, sedangkan pada hari ke-30 sebesar 37,70 %. Kadar C-Organik BSF mengalami penurunan, hal tersebut dapat diartikan bahwa bahan organik mengalami dekomposisi oleh larva BSF.

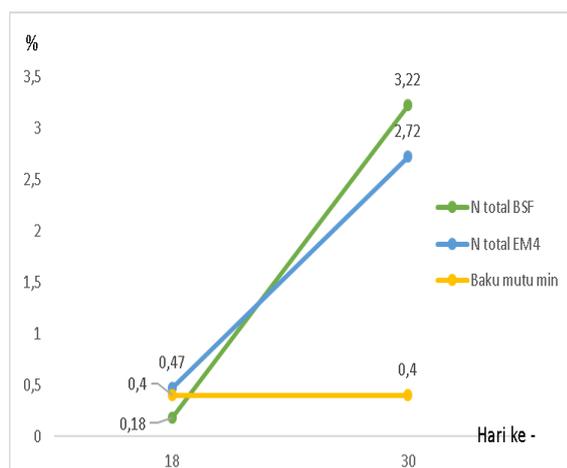
Pada kompos EM4, kadar C-Organik pada hari ke-18 sebesar 33,41% dan pada hari ke-30 sebesar 39,80%. Kadar C-Organik kompos EM4 mengalami kenaikan, hal tersebut dapat disebabkan oleh mikroorganisme pada proses kompos tidak merata sehingga dekomposisi bahan organik tidak optimal.

Pada percobaan ini kompos BSF memiliki kadar C-Organik yang lebih besar dari kompos EM4. Kadar C-Organik merupakan indikator telah terjadinya proses dekomposisi dalam proses pengomposan dan

kematangan kompos. Dalam proses dekomposisi kadar karbon digunakan sebagai sumber energi untuk menyusun bahan seluler sel-sel mikroba dengan membebaskan CO₂ dan bahan lain yang menguap. Penambahan aktivator menyebabkan proses dekomposisi bahan organik berjalan cepat dan menurunkan kadar karbon (DEWI, 2017).

Kadar Nitrogen

Kadar Nitrogen saling berhubungan dengan kadar carbon. Kadar nitrogen dan carbon digunakan untuk menentukan rasio C/N. Gambar 4 berikut hasil analisis kadar nitrogen kompos:



Gambar 4. Hasil Analisis kadar N-Nitrogen

Berdasarkan Gambar 4, kadar nitrogen pada kompos BSF mengalami kenaikan yaitu pada hari ke-18 sebesar 0,18% dan hari ke-30 sebesar 3,22%. Hal tersebut dapat terjadi karena proses pembalikan yang tidak merata, larva BSF tersebut tidak mengurai bahan organik secara sempurna.

Pada kompos aktivator EM4 kadar nitrogen hari ke-18 sebesar 0,47% dan pada hari ke-30 sebesar 2,72%. Mikroorganisme

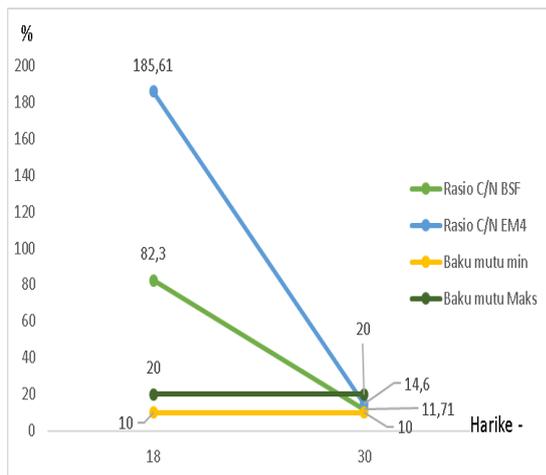
pada proses pengomposan sangat berperan penting dalam penurunan kadar nitrogen. Jika mikroorganisme tidak aktif dalam proses dekomposisi maka proses pengomposan berlangsung lama dan tidak meratanya proses dekomposisi sehingga kadar nitrogen pada hari ke-30 naik.

Rendahnya nilai nitrogen menunjukkan bahwa mikroba saat perombakan sangat aktif sehingga nitrogen banyak digunakan, selain itu rendahnya nitrogen juga disebabkan karena pori-pori tumpukan yang terlalu terbuka sehingga mengakibatkan amoniak dan nitrogen terlalu banyak lepas (DEWI, 2017).

Kadar nitrogen yang tinggi dapat disebabkan proses dekomposisi bahan organik berlangsung tidak sempurna, sedangkan kadar nitrogen yang rendah dapat disebabkan karena bahan organik yang digunakan memiliki kadar nitrogen yang rendah. Kadar nitrogen minimal dalam kompos sesuai dengan SNI-19-7030-2004 yaitu 0,40%, sehingga kompos EM4 dan kompos BSF sudah memenuhi baku mutu kompos.

Rasio C/N

Berdasarkan SNI spesifikasi kompos, nilai rasio C/N yaitu 10- 20. C/N rasio pada kompos menggambarkan tingkat kematangan dari kompos tersebut. Gambar 5 berikut merupakan hasil analisis kadar rasio C/N kompos.



Gambar 5. Hasil analisis kadar C/N Ratio

Berdasarkan Gambar 5, nilai rasio C/N pada kompos BSF pada hari ke 18 sebesar sebesar 82,30 sedangkan pada hari ke-30 rasio C/N sebesar 11,71. Rasio C/N BSF mengalami penurunan, hal tersebut dapat dikatakan bahwa bahan organik pada sampah sudah mengalami dekomposisi secara sempurna.

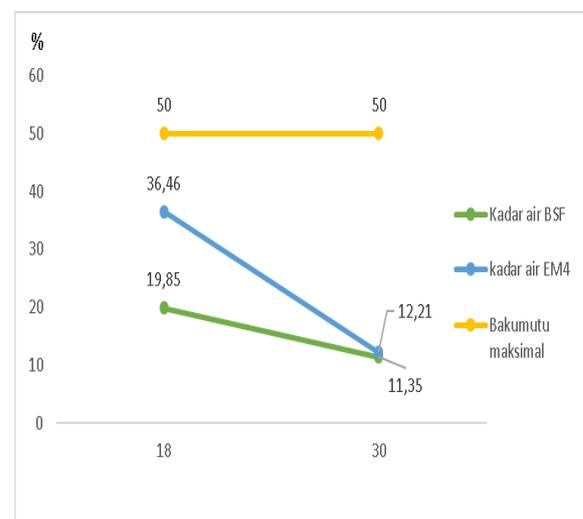
Kompos dengan aktivator EM4 memiliki rasio C/N pada hari ke-18 sebesar 185,6 dan pada hari ke-30 memiliki rasio C/N sebesar 14,60. Penurunan rasio C/N EM4 lebih lambat. Hal tersebut disebabkan perbedaan mikroorganisme pengurai.

Kompos BSF memiliki rasio C/N yang lebih kecil dari kompos aktivator EM4. Nilai rasio C/N yang sangat tinggi dapat diartikan kompos belum terurai dengan sempurna, namun kadar rasio C/N dari kedua kompos tersebut telah memenuhi baku mutu sesuai dengan SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos dari sampah Organik Rumah Tangga. Rasio C/N akan mempengaruhi ketersediaan unsur hara, jika rasio C/N tinggi maka kandungan unsur hara

semakin sedikit bagi tanaman, sebaliknya jika rasio C/N rendah maka kandungan unsur hara semakin tinggi bagi tanaman (TANTRI P.T.N *et al.* 2016).

Kadar Air

Kadar air sangat berpengaruh dalam proses mempercepat terjadinya perubahan dan penguraian bahan-bahan organik dalam pembuatan kompos. Gambar 6 berikut merupakan hasil analisis kadar air kompos:



Gambar 6. Hasil Analisis Kadar Air

Berdasarkan Gambar 6, kompos BSF memiliki nilai kadar air yaitu pada hari ke-18 sebesar 19,85% dan pada hari ke-30 memiliki nilai kadar air sebesar 11,35%. Penurunan kadar air pada kompos BSF lebih cepat, hal tersebut dikarenakan kemampuan dekomposisi larva BSF yang cepat.

Kompos aktivator EM4 memiliki nilai kadar air pada hari ke-18 sebesar 36,46% dan nilai kadar air pada hari ke-30 sebesar 12,21%. Pada hari ke-18 kadar air kompos aktivator EM4 masih tinggi. Hal tersebut dapat disebabkan mikroorganisme dalam

kompos EM4 tidak optimal dalam dekomposisi bahan organik tersebut.

Berdasarkan Gambar 6, kompos BSF dan kompos aktivator EM4 sudah memenuhi baku mutu sesuai dengan SNI 19-7030-2004 yaitu kadar air pada kompos BSF sebesar 19,85% dan kompos aktivator EM4 sebesar 36,46% dengan baku mutu <50%.

Kandungan kadar air di bawah 30% reaksi biologis akan berjalan lambat dan dapat mengakibatkan berkurangnya populasi mikroorganisme pengurai karena terbatasnya habitat yang ada. Kandungan air yang terlalu tinggi menyebabkan ruang antar partikel menjadi penuh dengan air, sehingga mencegah gerakan udara dalam tumpukan dan menghambat aktivitas mikroba yang akan menimbulkan bau (DEWI, 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, sesuai dengan SNI 19-7030-2004 Tentang Spesifikasi pupuk kompos dari Sampah Organik, uji kualitas pupuk kompos BSF dan kompos aktivator EM4 sudah memenuhi parameter warna, bau, suhu, kadar air, kadar nitrogen dan rasio C/N, sedangkan parameter yang belum memenuhi SNI 19-7030-2004 yaitu pH dan kadar karbon. Berdasarkan parameter dan baku mutu pada SNI 19-7030-2004 dan waktu proses pengomposan maka kompos BSF lebih baik dari kompos aktivator EM4.

DAFTAR PUSTAKA

ANGGARA, A.Y. 2018. Efektivitas Imbangan Berbagai Macam Bahan Campuran Terhadap Percepatan Pengomposan Batang Pisang (*Musa Parodisiaca*). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.

BSN (Badan Standardisasi Nasional). 2004. Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Rumah Tangga. SNI 19-7030-2004.

DEWI, M. F. 2017. Pengomposan Jerami Padi dengan Pengaturan Nilai C/N Rasio Melalui Penambahan *Azolla* dan Aplikasinya pada Tanaman JagungManis (*Zea Mays Saccharata Strut*). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.

FIRDAUS, F. 2011. Kualitas Pupuk Kompos Campuran Kotoran Ayam dan Batang Pisang Menggunakan Bioaktivator Mol Tapai. Skripsi. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor

GMBH, L. M. 2017. Proses Pengolahan Sampah Organik dengan Black Soldier Fly (BSF). Diterjemahkan oleh Dwi Cahyani Octavianti. Eawag-Swiss Federal Institute Of Aquatic Science And Technology. Switzerland.

MENTARI, P. D. 2018. Karakteristik Dekomposisi Sampah Organik Pasar Tradisional menggunakan Larva Black SoldierFly (*Hermetia Illucens L.*). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.

SHOLIHAH, S. M & M. A. WAHYUNINGRUM. 2016.

Penggunaan Bioaktivator Kelinci pada Pengomposan Limbah Padat Tahu. Jurnal Ilmiah Respati Pertanian. **2**: 650 – 658.

TANTRI P.T.N, T., A.A. N. SUPADMA & I. MADE. ARTHAGAMA. 2016. Uji Kualitas Beberapa Pupuk Kompos yang Beredar di Kota Denpasar. E – Jurnal Agroteknologi Tropika. 5: 52 – 62.