



Journal homepage: <http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/edubiosfer>

## KAJIAN TENTANG KUALITAS KOMPOS YANG MENGGUNAKAN BIOAKTIVATOR EM4 (EFFECTIVE MICROORGANISM) DAN MOL (MIKROORGANISME LOKAL) DARI KEONG MAS

### STUDY ON THE QUALITY OF COMPOST USING EM4 (EFFECTIVE MICROORGANISM) AND MOLE (LOCAL MICROORGANISM) BIOACTIVATIONS FROM MAS CONCH

Rachmi Subula<sup>a</sup>, Wirnangsi D. Uno<sup>a\*</sup>, Aryati Abdul<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof. Dr. Bj Habibie, Tilongkabila, Bonebolango, Provinsi Gorontalo 96554, Indonesia, \*Email Corresponding: [winaunogorontalo@gmail.com](mailto:winaunogorontalo@gmail.com)

Naskah diterima: 16-Desember-2021. Revisi diterima: 25-September-2022

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan membandingkan kualitas kompos organik yang menggunakan EM4 (Effective Microorganism) dan kompos yang menggunakan MOL (mikroorganisme lokal) yang terbuat dari keong mas. Penelitian dilaksanakan selama bulan Maret-Juli 2020 di laboratorium Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Negeri Gorontalo; pengujian lebih lanjut dilakukan di laboratorium PT. hal. Tolangohula, Gorontalo. Parameter penelitian meliputi kualitas fisik kompos (suhu, kadar pH, kelembaban, susut bobot, warna, bau, dan tekstur) dan kualitas kimia (kadar air, kadar C organik, kadar N, dan rasio C/N). Metode deskriptif digunakan untuk menganalisis data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas fisik kompos yang menggunakan bioaktivator EM4 telah mencapai spesifikasi kompos matang sebagaimana diatur dalam SNI No. 19-7030-2004. Sedangkan kompos yang menggunakan MOL dari keong emas menghasilkan sedikit bau yang tidak sedap. Selain itu, dari segi kualitas kimia, kualitas kompos yang menggunakan EM4 lebih mendekati spesifikasi kompos matang dibandingkan dengan kompos MOL.

**Kata-kata kunci** : kualitas kompos, mikroorganisme, MOL keong mas

#### ABSTRACT

The present work is aimed at identifying and comparing the quality of organic compost that uses EM4 (Effective Microorganism) and the compost that uses MOL (local microorganism) made of golden conch (Indonesian keong mas). The study was conducted during March-July 2020 in the laboratory of the Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Gorontalo; further testing was conducted in the laboratory of PT. PG. Tolangohula, Gorontalo. The research parameters involved were the composts' physical quality (temperature, pH level, humidity, weight shrinkage, color, odor, and texture) and chemical quality (water level, C organic level, N level, and the ratio of C/N). A descriptive method was employed to analyze the data. The results showed that the physical quality of compost that uses EM4 bio-activator has achieved the specification of mature compost as regulated in the SNI No. 19-7030-2004. In the meantime, the compost that uses MOL from the golden conch produces a slightly bad odor. Moreover, regarding chemical quality, the quality of compost that uses EM4 is closer to the specification of mature compost compared to the MOL compost.

**Keywords** : Compost quality, Microorganism, EM4, Mas conch MOL

## 1. Pendahuluan

Kehadiran sampah organik saat ini merupakan salah satu persoalan yang dihadapi oleh pemerintah dan masyarakat. Menurut Ruslinda, dkk (2017), produksi sampah organik di Indonesia mencapai 75% dari keseluruhan jumlah timbunan sampah di Indonesia. Penguraian sampah organik ini oleh agen dekomposer alami dapat memerlukan waktu yang cukup lama yakni enam bulan sampai setahun. Dengan keadaan seperti ini perlu dilakukan pengelolaan sampah dengan lebih baik, agar tidak terjadi penumpukan yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan menjadi sumber penyakit. Salah satu cara pemanfaatan sampah ini adalah dengan mengelolanya menjadi pupuk kompos sebagai pupuk alami yang ramah lingkungan.

Pengelolaan sampah dengan menjadikan pupuk kompos bisa dilakukan dengan menggunakan bioaktivator komersial berupa Effective Microorganism 4 (EM4) sebagai sumber bakteri pengurai. EM4 merupakan kultur campuran dari mikroorganisme yang dapat digunakan untuk memproses bahan limbah menjadi kompos dengan proses yang lebih cepat dibandingkan dengan pengolahan limbah secara tradisional. Menurut Siswati, dkk. (2009), EM4 mengandung 90% bakteri *Lactobacillus* sp dan tiga jenis mikroorganisme lainnya, yaitu bakteri fotosintetik, *Streptomyces* sp dan yeast. EM4 juga dapat merangsang perkembangan dan pertumbuhan mikroorganisme lain yang menguntungkan seperti bakteri pengikat nitrogen, bakteri pelarut fosfat, mikroorganisme yang bersifat antagonis terhadap patogen. Proses penguraian atau pengomposan dapat juga dilakukan dengan menggunakan bioaktivator lokal yang disebut mikroorganisme lokal (MOL). Mikroorganisme lokal (MOL) merupakan mikroorganisme starter yang dapat diperoleh dari berbagai bahan di lingkungan sekitar yang memungkinkan sebagai media hidup dan berkembangnya mikroorganisme untuk mempercepat penguraian bahan-bahan organik atau sebagai dekomposer. Menurut Fitriani, dkk (2015), MOL mengandung unsur hara mikro dan makro serta mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan, dan sebagai agen pengendali hama dan penyakit tanaman, sehingga MOL dapat digunakan baik sebagai bioaktivator pengurai, pupuk hayati, dan sebagai pestisida organik.

Aktivator pengurai lainnya yang dapat digunakan sebagai MOL dalam pengomposan adalah keong mas. Keong mas yang selama ini hanya dianggap hama oleh banyak orang ternyata dapat dijadikan sebagai bahan pengompos sampah alami. Menurut Suhastyo dkk. (2013), MOL dari keong mas mengandung *Staphylococcus* sp. dan *Aspergillus niger*. Bakteri *Staphylococcus* sp. ini sering mengubah nitrat menjadi nitrit, sedangkan *Aspergillus niger* termasuk dalam kelompok Fungi pelarut fosfat yang mempunyai peranan seperti bakteri pelarut fosfat. Selain itu *Aspergillus niger* juga berpotensi menghasilkan enzim selulase yang berfungsi untuk mendegradasi selulosa.

Pemberian MOL dari keong mas diharapkan dapat mempercepat proses pengomposan dan dapat menghasilkan kompos organik dengan kualitas yang tinggi, baik kualitas fisik maupun kualitas kimia kompos tersebut yang setara dengan kompos yang dihasilkan menggunakan EM4. Adapun beberapa kriteria kompos dengan kualitas yang baik menurut Nurulita (2012) adalah memiliki warna kompos cokelat kehitaman, tidak mengeluarkan aroma yang menyengat, tetapi mengeluarkan aroma lemah seperti bau tanah atau bau humus, serta tekstur terurai seperti butiran tanah.

Beberapa penelitian sebelumnya seperti yang dilakukan Widyaningrum dan Lisdiana (2013), yaitu melihat perbedaan fisik dan kimia kompos daun yang menggunakan bioaktivator MOL nasi basi dan EM4, ternyata didapatkan hasil bahwa kualitas kompos yang dihasilkan dari penggunaan bioaktivator MOL nasi basi tidak jauh berbeda dari kompos yang menggunakan EM4, baik dari segi sifat fisik maupun sifat kimia kompos. Kedua kompos yang dihasilkan juga masuk kategori layak sesuai standar SNI.

Berdasarkan beberapa pernyataan dan hasil penelitian yang telah dijabarkan sebelumnya, untuk melihat keefektifan bioaktivator komersial (EM4) dan bioaktivator buatan (MOL) sehingga menghasilkan kompos yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan layak digunakan, maka penulis tertarik melakukan penelitian yang berjudul "Kajian Tentang Kualitas Kompos yang Menggunakan Bioaktivator EM4 (Effective Microorganism) dan MOL (Mikroorganisme Lokal) dari Keong Mas.

## 2. Metodologi

### 2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di dua tempat yakni di Laboratorium Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo dan di PT. PG. Tolangohula Gorontalo. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret sampai bulan Juni 2020.

### 2.2 Objek Penelitian

Objek yang diamati pada penelitian ini adalah kualitas kompos sampah organik yang diberikan bioaktivator EM4 dan MOL dari keong mas yang meliputi kualitas fisik berupa suhu, pH, kelembaban kompos, penyusutan berat kompos, warna, bau, dan tekstur kompos, serta kualitas kimia berupa kadar air, kadar C-organik, kadar nitrogen dan rasio C/N kompos.

### 2.3 Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penggunaan pendekatan ini bertujuan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan kualitas kompos yang dihasilkan selama 21 hari proses pengomposan baik kompos yang menggunakan EM4 maupun kompos yang menggunakan MOL dari keong mas.

### 2.4 Prosedur Kerja Penelitian

#### 2.4.1 Persiapan Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu wadah penampung sampah, penutup wadah, mesin pencacah sampah organik, palu untuk menghancurkan cangkang keong mas, wadah berpenutup sebagai tempat fermentasi MOL dari keong mas, pengaduk kayu untuk mengaduk MOL selama proses fermentasi, saringan untuk menyaring hasil fermentasi MOL dari keong mas, termometer untuk mengukur suhu pada proses fermentasi, soil tester mengukur pH dan kelembapan kompos sampah yang difermentasikan, timbangan untuk menimbang kompos sampah organik, gelas ukur untuk mengukur volume air, cairan EM4 dan cairan gula merah yang akan digunakan untuk proses fermentasi, dan kertas label untuk menandai setiap wadah pengomposan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bioaktivator EM4, keong mas yang masih segar/hidup, nutrisi bagi mikroorganisme berupa air kelapa dan gula merah, serta sampah organik yang terdiri dari sampah berupa daun ketapang (*Terminalia catappa*) yang sudah kering.

#### 2.4.2 Pembuatan MOL dari Keong Mas

Pembuatan MOL dari keong mas melalui proses fermentasi yang dimulai dengan memasukkan 3 kg keong mas yang telah dihancurkan dengan cara ditumbuk dan 5,5 L air kelapa yang sebelumnya telah dilarutkan 2 kg gula merah, kedalam wadah berpenutup kemudian diaduk hingga merata. Campuran bahan-bahan ini kemudian difermentasi dengan cara ditutup rapat, dan dilakukan pengadukan setiap pukul 16.00. Fermentasi MOL dari keong mas ini berlangsung selama 7-14 hari sampai mengeluarkan aroma fermentasi. Setelah proses fermentasi, MOL hasil fermentasi kemudian disaring, dan langsung diaplikasikan sebanyak 600 ml pada masing-masing wadah sampah organik yang telah dicacah.

#### 2.3.3 Cara Penggunaan EM4

Penggunaan EM4 sebagai aktivator pengurai sampah organik dapat dilakukan dengan cara melarutkan 2 kg gula merah sebagai nutrisi bagi mikroorganisme yang terkandung dalam EM4 pada 5,5 L air kelapa, kemudian menambahkan 16,5 ml EM4 pada larutan gula merah tersebut, dan diaduk 1 arah pengadukan secara perlahan. Kemudian mengaplikasikan cairan EM4 tersebut sebanyak 600 ml pada masing-masing wadah sampah organik yang telah dicacah.

#### 2.3.4 Persiapan Bahan Kompos Sampah Organik

Sampah organik dihaluskan menggunakan mesin pencacah, kemudian memasukkan sampah yang telah dicacah pada wadah pengomposan dengan komposisi 500 gram sampah organik daun kering pada masing-masing wadah pengomposan.

## 2.5 Teknik Pengumpulan Data

### 2.5.1 Teknik Pengumpulan Data Kualitas Fisik Kompos

Pengumpulan data kualitas fisik kompos berupa suhu dilakukan dengan cara menancapkan termometer pada tumpukan kompos, kemudian dilakukan pembacaan nilai suhu kompos saat suhu sudah stabil. Pengukuran pH dan kelembaban kompos juga menggunakan cara yang sama dengan pengukuran suhu, tetapi menggunakan alat berupa soil tester.

Pengukuran data kualitas fisik kompos berupa perubahan warna, bau, tekstur dilakukan dengan pengamatan secara langsung perubahan warna kompos, mencium bau kompos, dan mengecek tekstur kompos dengan cara dikepal-kepalkan. Pengukuran kualitas fisik berupa penyusutan berat kompos dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Penyusutan Berat (\%)} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

### 2.5.2 Teknik Pengumpulan Data Kualitas Kimia Kompos

#### a. Pengukuran Kadar Air Kompos

Pengukuran kadar air dilakukan menggunakan metode gravimetri. Pengukuran kadar air dilakukan dengan cara menimbang 10 gram sampel kompos yang telah dikering dengan menggunakan cawan almunium (sebagai berat basah), dan dilakukan pengovenan suhu 105°C selama 24 jam yang kemudian didapatkan nilai berat kering (Novita, 2020). Perhitungan kadar air dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$\text{Ka(\%)} = \frac{\text{Berat basah} - \text{Berat kering oven}}{\text{Berat basah}} \times 100\%$$

#### b. Pengukuran C-Organik Kompos

Pengukuran C-Organik dilakukan menggunakan metode Walkley-Black. Pengukuran C-Organik dilakukan dengan cara sampel ditimbang 1 g dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100 ml. Kemudian ditambahkan dengan 10 ml K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 1 N, dikocok, dan 20 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat lalu dikocok lagi. Sampel dibiarkan 30 menit, sambil sekali-kali dikocok. Kemudian sampel ditambah dengan akuadest 100 ml, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 5 ml, dan indikator difenilamin sebanyak 1 ml. sampel dititrasi dengan larutan FeSO<sub>4</sub> 1 N hingga warna berubah jadi hijau. Volume titran dicatat (BPT, 2005). Kadar C organik dihitung dengan rumus:

$$\text{C - Organik} = \frac{(\text{NK}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \times \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) - (\text{N FeSO}_4 \times \text{V FeSO}_4)}{\text{Berat sampel} \times 0,77} \times 0,33$$

#### c. Pengukuran N-Total Kompos

Pengukuran N-Total dilakukan menggunakan metode Kjeldahl. Pengukuran N-Total dilakukan dengan cara Sampel sebanyak 1 g dimasukkan ke dalam labu lalu ditambah katalis N sebanyak 2 g dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat sebanyak 10 ml untuk didestruksi dalam lemari asam sampai cairan menjadi berwarna bening, lalu diangkat dan dibiarkan sampai benar-benar dingin. Setelah dingin, larutan dimasukkan ke dalam labu destilasi lalu dibilas menggunakan aquades sebanyak 100 ml. Sampel ditambah 10 ml aquadest dan 20 ml larutan NaOH-Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, kemudian batu didih dimasukkan ke dalam labu destilasi yang berisi sampel. Larutan NaOH 0,1 N sebanyak 50 ml dimasukkan ke dalam gelas beker dan ditambah 3 tetes MR (merah metil), sebagai penampungan. Sampel didestilasi hingga menghasilkan filtrat sebanyak 75 ml. Filtrat tersebut dititrasi HCl 0,02 N hingga berwarna kuning jerami (BPT, 2005). Kadar N-Total dihitung dengan rumus:

$$\%N = \frac{(A-B) \times N_{HCL} \times 14,008}{\text{mg sampel}} \times 100\%$$

## 2.6 Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dilakukan secara deskriptif, yang meliputi pengamatan kematangan kompos yang dilihat dari kualitas fisik dan kualitas kimia kompos. Data dan hasil yang diperoleh dianalisis dan disajikan dalam bentuk tabel.

**Tabel 1.** Kualitas Fisik Kompos

Parameter yang Diukur	Satuan	Rata-Rata Hasil Pengukuran		SNI 19-7030-2004
		EM4	MOL Keong Mas	
Suhu	°C	29,4	30,2	25 - 35 °C
pH	-	7,0	7,0	6,80 - 7,49
Kelembaban	-	5,0	5,0	-
Persentase Penyusutan Berat	%	62	59	-
Warna	-	Cokelat kehitaman	Hitam	Cokelat - kehitaman
Bau	-	Tidak berbau	Sedikit berbau	Berbau seperti tanah
Tekstur	-	Halus	Halus, lembab	Halus

*Sumber:* Data Primer Penelitian (2020)

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Hasil Kualitas Fisik Kompos

**Tabel 2.** Hasil Analisis Kandungan Kimia Kompos

Parameter yang Dianalisis	Satuan	Rata-Rata Hasil Analisis		SNI 19-7-30-2004	
		EM4	MOL Keong Mas	Minimum	Maksimum
Kadar air	%	12,8	13,4	-	50%
C-Organik	%	30,8	46	9,80%	32%
Nitrogen	%	1,1	1,2	0,40%	-
C/N	-	28	38,3	10	20

#### 3.2 Pembahasan

##### 3.2.1 Kualitas Fisik Kompos

Suhu merupakan kontrol langsung terhadap indikasi adanya aktivitas mikroorganisme dalam mendegradasi karbon organik yang tersedia pada bahan baku kompos. Berdasarkan data pengukuran rata-rata suhu akhir kompos pada Tabel 4.1, menunjukkan bahwa suhu akhir kedua jenis kompos berkisar antara 29,4-30,2°C. Suhu akhir dari kompos ini sudah memenuhi standar suhu kompos matang berdasarkan SNI yakni berkisar antara 25-35°C. Suhu akhir kompos telah mengalami pendinginan dari sebelumnya mencapai suhu maksimum berkisar antara 32-35°C. Terjadinya kenaikan dan penurunan suhu selama proses pengomposan mengindikasikan proses pengomposan yang dilakukan oleh mikroorganisme berjalan dengan baik. Menurut Lumbranjana (2014), Mikroorganisme akan mendekomposisi senyawa organik seperti karbon organik yang tersedia menjadi gas CO<sub>2</sub>, uap air dan panas (kalor). Semakin lama proses pengomposan suhu yang dihasilkan oleh kompos akan berkurang, hal ini menandakan bahwa kandungan karbon dalam kompos telah digunakan oleh mikroorganisme dalam proses penguraian.

Suhu maksimum yang dicapai kompos masih tergolong suhu mesofilik belum mencapai suhu termofilik pengomposan. Menurut Cahaya dan Dody (2009), terdapat 3 tahap proses pengomposan yaitu tahap mesofilik, termofilik, dan tahap pendinginan. Pada tahap mesofilik, mikroorganisme tumbuh secara cepat, dan suhu cenderung meningkat. Mikroorganisme mesofilik hidup pada suhu 10-45°C akan memperkecil ukuran partikel bahan baku kompos, sehingga mempercepat proses pengomposan. Pada tahap termofilik, suhu akan meningkat hingga mencapai 60°C, sehingga memungkinkan mikroorganisme termofilik untuk mempercepat perombakan selulosa dan hemiselulosa pada bahan baku kompos. Tahap ketiga adalah tahap pendinginan, yakni jumlah mikroorganisme termofilik berkurang seiring berkurangnya nutrisi pada bahan baku kompos.

Suhu maksimum yang dicapai kompos yang menggunakan EM4 dan MOL keong mas ini tidak mencapai tahap termofilik, dikarenakan kondisi tumpukan bahan baku kompos berada dalam skala laboratorium, sehingga mikroorganisme tidak dapat mengisolasi panas dengan cukup. Semakin tinggi jumlah volume bahan baku kompos, akan semakin besar isolasi panas, sehingga akan mudah mencapai suhu dimana mikroorganisme termofilik akan tumbuh. Akan tetapi, meskipun tidak mencapai suhu termofilik menurut Cahaya dan Dody (2009), Mikroorganisme mesofilik juga dapat merombak selulosa dan hemiselulosa pada bahan baku kompos tetapi kemampuannya tidak sebaik mikroorganisme termofilik.

Selain suhu, perubahan pH dalam proses pengomposan juga menunjukkan adanya aktivitas mikroorganisme dalam mendegradasi senyawa organik dalam bahan baku kompos. Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 4.1, Nilai pH akhir kedua kompos ini bersifat netral yakni 7,0. Selama proses pengomposan pH dari kompos bernilai stabil pada pH netral. Stabilitasnya nilai pH pada angka netral ini dapat dikatakan baik bagi pertumbuhan mikroorganisme pengurai. Nilai pH yang terlalu tinggi akan menyebabkan nitrogen dalam bahan baku kompos akan berubah menjadi amoniak, sebaliknya apabila kondisi pH terlalu rendah atau asam dapat menyebabkan mikroorganisme mati. Menurut Widyaningrum dan Lisdiana (2015), Stabilitasnya nilai pH bahan selama proses pengomposan menjadi salah satu indikasi bekerjanya mikroorganisme pengurai. Meskipun demikian, menurut Suwatanti (2017), selama proses pengomposan idealnya pH harian kompos juga menunjukkan adanya fluktuasi tetapi masih dalam kisaran normal. Spesifikasi kompos berdasarkan standar SNI 2004, menetapkan nilai pH minimum dan maksimum kompos adalah 6,80-7,49, dengan demikian pH pada kompos yang menggunakan EM4 dan MOL keong mas telah memenuhi standarisasi SNI.

Nilai kelembaban akhir kedua jenis kompos adalah sebesar 5,0. Meskipun demikian, tekstur kompos yang menggunakan MOL keong mas masih terlihat sedikit lebih lembab dibanding kompos yang menggunakan EM4 namun tidak menghasilkan tetesan air jika dikepalkan. Nilai kelembaban menjadi indikasi adanya aktivitas mikroorganisme pada bahan yang dikomposkan sama halnya suhu dan derajat keasaman (pH). Terjadinya fluktuasi suhu kompos sangat juga mempengaruhi nilai kelembaban kompos. Menurut Widyaningrum dan Lisdiana (2013), seiring dengan meningkatnya suhu, penguraian bahan organik oleh mikroorganisme terjadi dengan sangat aktif, sehingga mikroorganisme akan menggunakan oksigen yang tersedia untuk menguraikan bahan organik, sehingga semakin lama proses pengomposan, kompos akan mengalami penurunan kelembaban.

Proses pengomposan menyebabkan terjadinya penyusutan berat bahan baku kompos. Berdasarkan hasil penelitian kompos yang menggunakan EM4 memiliki besar penyusutan yang lebih tinggi dibanding kompos yang menggunakan MOL keong mas. Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Widyaningrum dan Lisdiana (2015), juga menunjukkan persentase penyusutan kompos dengan menggunakan EM4 lebih besar dibandingkan kompos yang menggunakan MOL. Meskipun demikian persentase penyusutan berat kompos dengan EM4 dan MOL keong mas masih dalam kategori ideal. Menurut Wahyono (2011), berat akhir kompos matang antara 55-75 %. Pada beberapa penelitian lain menyatakan berat akhir kompos matang idealnya sebesar 60%.

Penampakan fisik dari bahan baku kompos yakni sampah daun kering sebelum dan sesudah diberikan bioaktivator EM4 dan MOL keong mas selama 21 hari mengalami perubahan dari segi warna, bau dan tekstur. Kompos dengan bioaktivator EM4 telah mencapai perubahan fisik yang telah memenuhi standar SNI 2004, yakni berwarna kehitaman/ menyerupai tanah, tidak berbau, dan tekstur seperti tanah. Kompos yang menggunakan MOL keong mas, masih

menghasilkan bau/aroma yang kurang sedap dan dari segi tekstur masih sedikit lebih lembab dari tekstur kompos yang menggunakan EM4.

Kompos yang telah matang seharusnya tidak lagi menghasilkan bau yang kurang sedap dan telah menyerupai tanah. Hal ini menandakan bahwa selama pengomposan 21 hari, kompos dengan MOL keong mas belum mencapai kematangan optimal. Keadaan tekstur kompos yang menggunakan MOL keong mas pada akhir pengamatan yang masih sedikit lembab diduga menjadi sebab masih adanya bau yang timbul dari kompos tersebut. Kelembaban kompos yang cukup tinggi akan menghambat proses penguraian oleh mikroorganisme. Menurut Suwatanti (2017), Tumpukan kompos yang lembab akan menurunkan aktivitas mikroorganisme pengurai. Kandungan air berlebih pada kompos yang lembab akan menghambat rongga udara sehingga volume udara dalam tumpukan bahan baku kompos akan berkurang, maka ketersediaan oksigen juga akan berkurang. Hal ini menyebabkan mikroorganisme anaerobik akan lebih berperan sehingga terjadi fermentasi anaerob yang menghasilkan bau yang kurang sedap.

Perbedaan kualitas fisik dari kedua kompos ini juga diduga karena jumlah mikroorganisme pengurai yang terkandung dalam MOL tidak sebanding dengan jumlah mikroorganisme dalam larutan EM4 pada dosis yang sama. Jika mikroorganisme pengurai pada MOL keong mas lebih sedikit dari mikroorganisme pengurai pada EM4, maka kemampuan mendegradasi bahan baku organik tentu akan berbeda. Seperti yang diketahui EM4 memang telah dijual secara komersil dan telah terstandar dalam penggunaannya.

### 3.2.2 Kualitas Kimia Kompos

Hasil pengamatan pada Tabel 4.2, menunjukkan rata-rata kadar air kompos yang menggunakan EM4 adalah 12,8% dan kompos yang menggunakan MOL keong mas adalah 13,4 %. Kandungan kadar air kedua kompos ini masih memenuhi standar kadar air kompos berdasarkan SNI yakni tidak melebihi 50%. Penurunan kadar air mengindikasikan proses pengomposan berjalan dengan baik. Menurut Ratna (2017), persentase kadar air akan berkurang seiring terjadinya kenaikan suhu selama proses pengomposan. Terjadinya kenaikan suhu berbanding terbalik dengan kandungan kadar air kompos. Kadar air mempengaruhi laju dekomposisi kompos dan parameter suhu karena mikroorganisme memerlukan kadar air yang optimal untuk menguraikan materi organik.

Kadar rasio C/N kompos merupakan salah satu parameter terpenting dalam menentukan kematangan dan kualitas kompos. Rasio C/N dipengaruhi oleh nilai karbon (C) dan nitrogen (N) dalam bahan baku pengomposan. Berdasarkan Tabel 4.2, rata-rata kandungan C-organik kompos yang menggunakan EM4 dan MOL keong mas masih melebihi standar maksimum SNI 19-7030-2004. Sementara untuk kandungan nitrogen total, kedua jenis kompos telah memenuhi standar SNI yakni minimum 0,40%. Tingginya kandungan C-organik pada kompos dengan EM4 dan MOL keong mas ini menyebabkan nilai rasio C/N kompos tersebut juga jauh dari standar maksimum SNI. Berdasarkan SNI No. 19-7030-2004, spesifikasi kompos yang memenuhi kriteria standar adalah apabila kadar rasio C/N kompos berkisar antara 10-20. Menurut Cahaya dan Dody (2009), Nilai rasio C/N dipengaruhi oleh kadar karbon dan nitrogen dalam bahan pengomposan. Selama proses pengomposan, kandungan karbon organik akan menurun karena akan terdekomposisi salah satunya menjadi CO<sub>2</sub> ke udara.

Rasio C/N yang tinggi akan menyebabkan proses pengomposan berlangsung lebih lama. Oleh karenanya rasio C/N bahan baku kompos perlu diturunkan. Menurut Rahmawanti dan Novrian (2014), Rasio C/N yang tinggi (>30) menunjukkan bahwa belum sempurnanya karbon (C) dioksidasi menjadi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan nitrogen belum termineralisasi. Bahan organik dengan rasio C/N mendekati atau sama dengan rasio C/N tanah, maka bahan organik tersebut dapat langsung digunakan oleh tanaman.

Kadar C/N kompos yang menggunakan MOL keong mas lebih tinggi dibanding kompos yang menggunakan EM4 dikarenakan tingginya kandungan protein pada MOL keong mas sehingga penguraian nitrogen organik oleh mikroorganisme lebih cepat dibanding penguraian C-organik. Menurut Syamsiah (2014), dalam proses pengomposan, protein merupakan senyawa yang paling cepat diuraikan. Hasil penguraian protein ini berupa senyawa-senyawa sederhana nitrogen yakni NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, dan N<sub>2</sub>.

Tidak sebandingnya penguraian karbon dan nitrogen oleh mikroorganisme pengurai pada kompos yang menggunakan MOL keong mas ini mengakibatkan rentang kandungan nitrogen dan C-organik pada kompos yang menggunakan MOL keong mas menjadi lebih besar. Menurut Nurida dkk., (2013), Rendahnya kadar N akan mengakibatkan bahan organik lebih sulit didekomposisi, dan peluang terjadinya imobilisasi mikroorganisme lebih besar.

Penyebab tingginya kadar rasio C/N kompos yang menggunakan EM4 dan MOL keong mas juga diduga karena bahan baku kompos yang digunakan mengandung kadar C yang cukup tinggi. Pada penelitian ini sampah organik yang digunakan sebagai bahan baku kompos hanya berupa sampah daun ketapang (*Terminalia catappa*) kering. Berdasarkan penelitian oleh Darma, dkk. (2020), tentang investigasi kandungan kimia daun tanaman untuk bahan pupuk organik, didapatkan hasil bahwa daun ketapang kering memiliki kandungan C-organik yang tinggi yakni 40,60%.

Meskipun hasil kompos yang menggunakan MOL keong mas pada saat penelitian tidak sebaik kompos yang menggunakan EM4, tetapi MOL keong mas juga mampu menguraikan bahan baku kompos yakni daun kering dengan kualitas fisik yang hampir menyerupai kualitas fisik kompos yang menggunakan EM4. Sehingga penggunaan MOL keong mas ini juga dapat digunakan sebagai bahan pengurai tetapi dengan memperhatikan lamanya waktu pengomposan. Selain itu, pemanfaatan MOL keong mas secara ekonomis lebih efisien dari pemanfaatan EM4.

#### 4. Simpulan

Kualitas fisik kompos yang menggunakan EM4 telah memenuhi spesifikasi layak berdasarkan SNI No. 19-7030-2004 yakni memiliki suhu 29,4°C, pH 7,0, kelembaban 5,0 serta memiliki warna kecoklatan, tidak menimbulkan bau dan tekstur yang menyerupai tanah. Kompos yang menggunakan MOL keong mas memiliki suhu 30,2, pH 7,0, kelembaban 5,0 serta memiliki warna kehitaman dengan tekstur halus namun sedikit lembab dan masih menghasilkan sedikit bau kurang sedap sehingga belum memenuhi spesifikasi kompos matang berdasarkan SNI No. 19-7030-2004. Berdasarkan analisis kandungan kimia, kompos yang menggunakan EM4 memiliki kadar rasio C/N sebesar 28 yakni lebih mendekati spesifikasi SNI No. 19-7030-2004 dibanding kompos yang menggunakan MOL keong mas dengan kadar rasio C/N 38,3

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. PG Tolanguhula Gorontalo dan Jurusan Biologi, Universitas Negeri Gorontalo yang telah memberikan fasilitas dalam melakukan penelitian ini.

#### 6. Referensi

- Balai Penelitian Tanah (BPT). 2005. Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Bogor: Agro Inovasi.
- Cahaya, Andhika T. S dan Dody Adi Nugroho. 2009. Pembuatan Kompos Dengan menggunakan Limbah Padat Organik (Sampah Sayuran dan Ampas Tebu). *Jurnal Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro*.
- Darma, Suria, dkk. 2020. Investasi Kandungan C Organik, N, P, K dan C/N Ratio Daun Tanaman Buah Untuk Bahan Pupuk Organik. *Jurnal Agroteknologi Tipika Lembab*. Vol. 3. No.1. ISSN: 2622-3570.
- Fitriani, Miranti Sari. 2015. Uji Efektifitas Beberapa Mikroorganisme Lokal Terhadap Pertumbuhan Dan hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Penelitian*. Vol. 17, No. 2. ISSN: 0852-8349.
- Lumbranjana, Parlindungan. 2014. Prinsip Dasar Pengomposan. Disertasi Sekolah Pascasarjana. Medan: USU
- Nurida, dkk. 2013. Perubahan Fraksi Bahan Organik Tanah Akibat Perbedaan Cara Pemberian dan Sumber Bahan Organik Pada Ultisols Jasinga. *Jurnal Tanah dan Iklim*. ISSN 1410-7244.

- Nurulita. 2012. Lama Waktu Pengomposan Sampah Rumah Tangga Berdasarkan Jenis Mikroorganisme Lokal (MOL) dan Teknik Pengomposan. Seminar Hasil Penelitian LPPM UNIMUS. ISBN: 978-602-18809-0-6.
- Rahmawanti, Novi dan Novrian Dony. 2014. Pembuatan Pupuk organik Berbahan Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Penambahan Aktivator EM4 Di Daerah Kayu Tangi. Jurnal Zira'ah. Vol. 19. No. 1.
- Ratna, Dian Asri Puspa, dkk. 2017. Pengaruh Kadar Air Terhadap Proses Pengomposan Sampah Organik Dengan Metode Takakura. Jurnal Teknik Mesin (JTM). Vol. 66.
- Ruslinda, Yenni. 2017. Pengaruh Penambahan Serpihan Kayu Terhadap Kualitas Kompos Sampah Organik Sejenis Dalam Komposter Rumah Tangga. Jurnal Teknik Lingkungan UNAND. 14 (1).
- Siswati, Nana Dyah. 2009. Kajian Penambahan Effective Microorganism (EM4) Pada Proses Dekomposisi Limbah Padat Industri Kertas. Buana Sains. Vol 9. No 1.
- Suhastyo, Arum Asriyanti dan Bondan Hary Setiawan. 2013. Aplikasi Pupuk Cair MOL Pada Tanaman Padi Metode SRI (System Of Rice Intensification). Agritech. Vol. XIX. No. 1. ISSN: 1411-1063.
- Widyaningrum, Priyatina dan Lisdiana. 2013. Perbedaan Fisik Dan Kimia Kompos Daun Yang Menggunakan Bioaktivator MOL Dan EM4. Jurnal Sains dan Teknologi. Vol. 11. No. 1.
- Novita, Elida, dkk. 2020. Pengaruh Variasi Jenis dan Ukuran Limbah Organik Terhadap Kadar Air Kompos Blok dan Pertumbuhan Tanaman Cabai. Jurnal Presipitasi. Vol. 17. No. 1. ISSN: 2550-0023
- Syamsiah, Melissa dan Acep Badar Badriman. 2014. Respon Pertumbuhan dan Produksi Cisim (*Brassica chinensis* L) Terhadap Waktu Aplikasi MOL (Mikroorganisme Lokal) dari Keong Mas (*Pomacea canaliculata*). Jurnal Agrosience. Vol 7.
- Wahyono, Sri dan Firman L. Sahwan. 2011. Standarisasi Kompos Berbahan Baku Sampah Kota. JRL. Vol.6 No.3.
- Widyaningrum, Priyatina dan Lisdiana. 2013. Perbedaan Fisik Dan Kimia Kompos Daun Yang Menggunakan Bioaktivator MOL Dan EM4. Jurnal Sains dan Teknologi. Vol. 11. No. 1.
- Widyaningrum, Priyatina dan Lisdiana. 2015. Efektivitas Proses Pengomposan Sampah Daun Dengan 3 Sumber Aktivator Berbeda. Jurnal Rekayasa Proses. Vol. 13. No. 2.