

**PERBEDAAN KUALITAS KOMPOS SAMPAH ORGANIK  
MENGUNAKAN *EFFECTIVE MICROORGANISM 4*  
(EM4) DAN LARVA *BLACK SOLDIER FLY*  
DI DESA BUDUK TAHUN 2020**

**Dwi Lestari<sup>1</sup>, I Nyoman Gede Suyasa<sup>2</sup>**

**Abstract** *Composting is an effort in managing organic waste that can be done with the help of microorganisms to accelerate the composting process. One way is to use EM4 and Black Soldier Fly larvae. The purpose of this study was to analyze the differences in the quality of EM4 compost and Black Soldier Fly compost. Type of research used is pre-experimental design with one-shot case study design and use test independent t test to analyze differences in the quality of compost. The samples used are 8 of Black Soldier Fly compost samples and eight secondary data of EM4 compost that have been tested before. The results showed that the average N, P, K content in EM4 compost was N (1,7250%); P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0,6975%); K<sub>2</sub>O (0,9338%) while the average content of N, P, K in compost Black Soldier Fly is N (1.6625%); P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0.9988%); K<sub>2</sub>O (3.5038%) with the result of statistical test using independent t test show that there are differences in the value of potassium while the value of nitrogen and phosphorus has no difference.*

**Keywords:** *compost, EM4, Black Soldier Fly*

**PENDAHULUAN**

Pengelolaan sampah masih menjadi salah satu masalah baik di negara maju maupun di negara berkembang yang belum terselesaikan sampai sekarang. Salah satunya sampah organik yang jumlahnya bisa mencapai 80% dari total sampah, yang biasanya hanya dilihat sebagai barang sisa tanpa nilai ekonomi sehingga perlu dilakukan kegiatan pengomposan agar tidak hanya dibuang dan

ditimbun di TPA (Tempat Pembuangan Akhir) yang dapat meningkatkan penyebaran vektor penyakit dan produksi gas rumah kaca (1). Pengomposan (*composting*) merupakan salah satu upaya dalam pengelolaan sampah organik dan dapat mengurangi volume sampah hingga 50% dan mengonsumsi 50% materi organik pada sampah dalam berat kering serta melepaskan gas CO<sub>2</sub> dan air. Dalam proses

pengomposan terjadi proses mikrobiologi dan selama pengomposan secara aerobik populasi mikroorganisme terus berubah (2). Salah satu bioaktivator yang banyak digunakan dalam proses pengomposan yaitu EM4 yang berfungsi sebagai inokulan untuk memperbanyak mikroorganisme pengurai, meningkatkan kandungan mikroba dalam tanah, memperbaiki kualitas tanah, serta dapat mempercepat pengomposan. Selain EM4, terdapat teknologi alternatif baru yang dapat menghasilkan kompos dari hasil pencernaan larva lalat *Black Soldier Fly*.

*Black Soldier Fly* telah diteliti dapat mendegradasi sampah organik dengan memanfaatkan larvanya yang akan mengekstrak energi dan nutrien dari sampah sayuran, sisa makanan, bangkai hewan, dan kotoran sebagai bahan makanannya (3). Dalam penelitian yang dilakukan Nirmala, dkk.(2020) (3) diperoleh hasil analisis setiap

sampel sampah pasar setelah didegradasi oleh larva BSF memiliki kandungan C-Organik dengan rentang 39,08-47,46%, N dengan rentang 2,297-3,744%, P dengan rentang 1,156-3,387% dan K dengan rentang 5,090-9,744% sudah memenuhi standar yang telah ditetapkan SNI 19-7030-2004. Sedangkan pengertian kompos yaitu hasil penguraian bahan organik melalui proses biologis dengan bantuan mikroorganisme pengurai. Proses penguraian dapat berlangsung secara aerob (dengan udara) maupun anaerob/ tanpa udara (4). Menurut penelitian yang dilakukan Suswardany ,dkk. (5), parameter yang digunakan untuk menilai kualitas kompos adalah warna, tekstur, bau, suhu kompos, pH, kandungan hara (C-Organik, N-total, rasio C/N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan K<sub>2</sub>O). Hasil pengomposan berbahan baku sampah dinyatakan aman untuk digunakan ketika sampah organik telah dikomposkan dengan sempurna. Salah satu indikatornya terlihat dari kematangan kompos yang

meliputi karakteristik fisik (bau, warna, dan tekstur yang menyerupai tanah, penyusutan berat mencapai 60%, pH netral, suhu stabil), perubahan kandungan hara, dan tingkat fitotoksitas rendah (5).

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui perbedaan kualitas kompos EM4 dengan kompos *Black Soldier Fly* sedangkan tujuan khusus dari penelitian ini adalah : (a) Untuk mengetahui kualitas kompos EM4, (b) Untuk mengetahui kualitas kompos *Black Soldier Fly*, (c) Menganalisis perbedaan kualitas kompos EM4 dan kompos *Black Soldier Fly*.

#### **METODE PENELITIAN**

Dalam penelitian ini, jenis penelitian yang dipakai adalah penelitian eksperimental dengan jenis penelitian *pre-experimental design* dengan desain *one-shot case study* , serta uji *independent t test* untuk menganalisis perbedaan kualitas kompos (6). Sampel yang digunakan yaitu 8 sampel

kompos *Black Soldier Fly* dan delapan data sekunder untuk kompos EM4. Penggunaan data sekunder EM4 dalam analisis perbedaan kualitas kompos EM4 dengan kompos *Black Soldier Fly* layak untuk dibandingkan apabila sudah dilakukan uji normalitas data dan memenuhi syarat data berdistribusi normal sehingga dapat dilanjutkan ke tahap analisis bivariat menggunakan uji beda untuk mengetahui ada atau tidak adanya perbedaan. Penelitian ini dilakukan di desa Buduk khususnya di TPS Desa Buduk yang terdapat budidaya Larva *Black Soldier Fly* dengan pengurusan ijin dimulai tanggal 12 September 2019. Proses pengomposan menggunakan larva *Black Soldier Fly* dilakukan selama 20 hari. Volume sampah yang diberikan sebanyak 2 kg sampah sayuran dan buah-buahan per hari untuk setiap 0,5 kg larva. Adapun waktu penelitian akan dimulai bulan Februari hingga Maret 2020.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian

ini berupa (a) Data Primer adalah : data hasil pemeriksaan kualitas kompos *Black Soldier Fly* yang telah diperiksa di laboratorium, (b) Data Sekunder : data yang diperoleh dengan mengutip data kualitas kompos EM4 dari delapan penelitian sebelumnya. Untuk memudahkan peneliti dalam pengolahan data, maka data yang telah terkumpul dilakukan uji normalitas data menggunakan *shapiro wilk* untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak kemudian dianalisis secara univariat untuk mengetahui rata-rata hasil yang didapat. Kemudian dilakukan analisis bivariat menggunakan uji beda

*independent t test* dan disajikan dalam bentuk tabel. Kualitas kimia yang diukur dari kedua kompos tersebut terdiri dari N-Total, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dan K<sub>2</sub>O yang telah memiliki standar menurut SNI 19-7030-2004 (7) tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik yaitu N total minimum 0,4; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> min 0,1 dan K<sub>2</sub>O min 0,2.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan data primer dan data sekunder yang telah dikumpulkan dan dilakukan uji normalitas, diperoleh data berdistribusi normal dengan hasil kandungan N,P,K kompos EM4 dan kompos larva *Black Soldier Fly* pada tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1  
Perbandingan Kualitas Kompos EM4 dengan Kompos *Black Soldier Fly*

SNI 19-7030-2004 ( N min 0,4%; P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> min 0,1%; K <sub>2</sub> O min 0,2%)							
Perlakuan	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	BSF	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
EM4	1,75%	0,26%	2,11%	Sampel 1	1,85%	0,32%	4,40%
EM4	0,86%	0,68%	0,48%	Sampel 2	2,46%	1,14%	3,53%
EM4	1,92%	0,151%	0,27%	Sampel 3	2,00%	0,81%	2,75%
EM4	1,29%	0,13%	0,07%	Sampel 4	2,15%	0,75%	3,43%
EM4	2,80%	1,16%	0,64%	Sampel 5	1,72%	1,23%	4,13%
EM4	2,19%	0,69%	1,67%	Sampel 6	0,83%	0,75%	2,67%
EM4	1,84%	0,08%	1,70%	Sampel 7	1,37%	1,25%	2,85%
EM4	1,15%	2,43%	0,53%	Sampel 8	0,92%	1,74%	4,27%

Berdasarkan hasil uji statistik untuk mengetahui perbedaan kandungan kompos, didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 2  
Hasil Uji Kualitas Kompos EM4 dengan Kompos *Black Soldier Fly*

Parameter Kualitas Kompos	Rata-rata EM4	Rata-rata BSF	Signifikansi	t hitung
N	1,7250%	1,663%	0,838	0,208
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,6975%	0,9988%	0,362	0,943
K <sub>2</sub> O	0,9338%	3,5038%	0,000	6,961

Menunjuk hasil pada tabel 2 diperoleh hasil kompos EM4 dan *Black Soldier Fly* tidak memiliki perbedaan pada kandungan nitrogen dan fosfor tetapi memiliki perbedaan pada kandungan kalium. Kandungan

nitrogen yang tidak berbeda disebabkan oleh kompos EM4 menggunakan mikroorganisme untuk mendekomposisi sampah organik sedangkan kompos *Black Soldier Fly* menggunakan *Black Soldier Fly* itu sendiri sebagai

dekomposter untuk mendekomposisi sampah organik. Dalam pengertian lain, kandungan N dalam kompos yang tidak berbeda disebabkan karena sedikitnya nitrogen yang terlepas dikarenakan proses dekomposisi oleh mikroorganisme (mikroorganisme dari larutan aktivator EM4 dan *Black Soldier Fly*) sehingga nitrogen terperangkap di dalam pori-pori tumpukan kompos yang sangat kecil. Sedangkan nilai fosfor yang tidak berbeda pada kompos EM4 dan kompos BSF dapat dipengaruhi oleh tingginya kadar nitrogen pada kompos akibat adanya kotoran hewan sehingga semakin tinggi kadar nitrogen yang terkandung maka multiplikasi mikroorganisme pada EM4 maupun larva BSF akan merombak fosfor sehingga terjadi kenaikan kandungan fosfor pada kompos.

Kandungan kalium yang berbeda pada kompos EM4 dan kompos BSF disebabkan oleh sampah organik berupa sayuran hijau dan buah-buahan yang

dijadikan bahan dasar kompos *Black Soldier Fly* lebih banyak dengan pemberian sampah sebanyak 2 kg selama 20 hari pengomposan. Hal ini menyebabkan nilai rata-rata kandungan kalium pada kompos BSF lebih tinggi dan lebih baik daripada kompos EM4 karena kompos BSF lebih banyak mengandung sampah sayuran dan buah-buahan tanpa campuran lainnya. Sedangkan bioaktivator EM4 menggunakan jumlah volume sampah yang tetap dan dicampur kotoran hewan maupun mol limbah organik kemudian didiamkan selama 2-3 minggu tanpa penambahan sampah kembali yang selanjutnya dilakukan pengukuran nilai pH, kelembaban, dan suhu pada kompos EM4. Dalam buku Penggunaan Larva (Maggot) *Black Soldier Fly* dalam Pengolahan Limbah Organik (8) menjelaskan bahwa hasil analisis kandungan sampah organik larva *Black Soldier Fly* yang dibedakan melalui umur larva diperoleh hasil bahwa kompos yang berumur 15 hari memiliki kandungan N

1,82%; P 1,43% dan K 5,44% sedangkan kompos dengan umur 30 hari memiliki kandungan N 3,60%; P 0,14% dan K 7,88%. Selain itu juga penelitian Nursaid,dkk. (9) dari Universitas Indonesia melakukan pengukuran parameter N, P, K pada hasil kompos dari proses biokonversi sampah buah dengan larva *Black Soldier Fly (Hermetia illucens)* dengan proses feeding secara kontinu memiliki hasil cukup baik, dengan hasil parameter N, P dan K yang memenehui SNI 19-7030-2004 (BSN 2004) di semua reactor dengan nilai sebesar N 0,54%; P 0,85% dan K 1,02%. Selain menghasilkan kompos, *Black Soldier Fly* yang telah menjadi prepupa juga dapat menjadi salah satu alternatif pakan ternak karena memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Pemanfaatan EM4 dan larva *Black Soldier Fly* dalam pengomposan sampah organik merupakan solusi alternatif dalam mengurangi populasi sampah organik yang semakin meningkat sehingga diharapkan masyarakat sadar dan lebih peduli terhadap

sampah atau limbah organik disekitarnya dengan memanfaatkan sampah menjadi kompos yang memiliki nilai ekonomis dan membantu dalam penyuburan tanah maupun tanaman (10).

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

- a. Rata-rata dari sampel kompos *Black Soldier Fly* yang diperiksa yaitu kandungan N (1,6625%) ;  $P_2O_5$  (0,9988%);  $K_2O$  (3,5038%). Hasil tersebut sudah memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI 19-7030-2004.
- b. Rata-rata kandungan kualitas kompos EM4 didapat yaitu, nilai N (1,7250%);  $P_2O_5$  (0,6975%);  $K_2O$  (0,9338%). Hasil rata-rata tersebut sudah memenuhi standar kualitas kompos menurut SNI 19-7030-2004.
- c. Berdasarkan hasil uji *independent t test* didapatkan

hasil kandungan N dan P tidak memiliki perbedaan sedangkan kandungan K memiliki perbedaan. Nilai N,P,K kedua kompos sudah memenuhi standar kualitas kompos yang telah ditetapkan dengan kandungan K pada kompos BSF lebih baik daripada kompos EM4.

Adapun saran penulis yang dapat disampaikan sebagai berikut :

- (1) Melakukan analisis lanjutan terhadap kualitas fisik dan kimia pada kompos *Black Soldier Fly* yang tidak dilakukan oleh peneliti seperti kadar air, C/N rasio, C-organik, suhu, pH, dan kelembaban.
- (2) Penelitian lebih lanjut menggunakan bahan baku yang lebih variatif lagi, misalkan sampah organik dari rumah tangga yang komposisinya lebih kompleks lagi sehingga dapat mengurangi penumpukan sampah organik di

lingkungan sekitar maupun TPA.

- (3) Melakukan percobaan dan pengukuran dengan kompos *Black Soldier Fly* secara langsung terhadap tumbuhan ataupun tanah

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Diener S. 2010. Valorisation Of Organic Solid Waste Using The Black Soldier Fly, *Hermetia Illucens L.*, In Low And Middle-Income Countries.
2. Samekto R. Pupuk Kompos. 1st ed. Yogyakarta: PT Ciitra Aji Parama; 2006. 44 p.
3. Nirmala W, Purwanigrum P, Indrawati D. Pengaruh Komposisi Sampah Pasar Terhadap Kualitas Kompos Organik dengan Metode Larva Black Soldier Fly (BSF). 2020;1-5.
4. Yulianto AB, dkk. Buku Pedoman Pengolahan Sampah Terpadu: Konversi Sampah Pasar Menjadi Kompos



- Berkualitas Tinggi.  
Bhinekawati R, Joko F, Rima L, Wiranto B, editors. Jakarta: Yayasan Danamon Peduli; 2009. 59 p.
5. Suswardany DL, Kusumawati Y. Peran Effective Microorganism-4 (EM-4) Dalam Meningkatkan Kualitas Kimia Kompos Ampas Tahu. *J Penelit Sains Teknol.* 2006;7(2):141–9.
6. Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Bandung: Alfabeta; 2017.
7. SNI 19-7030-2004. *Spesifikasi Kompos Dari Sampah Organik Domestik.* 2004;(Cd):7030.
8. Yuwono AS, Mentari PD. *Penggunaan Larva (Maggot) Black Soldier Fly ( BSF ) Dalam PengoLahan Limbah Organik.* 1st ed. Bogor, Indonesia: SEAMEO BIOTROP Southeast Asian Regional Centre for Tropical Biology; 2018.
9. Nursaid AA, Yuriandala Y, Maziya FB. *Analisis Laju Penguraian dan Hasil Kompos Pada Pengolahan Sampah buah Dengan Larva Black Soldier Fly ( Hermetia Illucens ).* 2019;(2004):1–9.
10. Dortmans B, Diener S, Verstappen B, Zurbrugg C. *Proses Pengolahan Sampah Organik dengan Black Soldier Fly ( BSF ).* Donahue P, editor. Switzerland: Department of Sanitation, Water and Solid Waste for Development (Sandec); 2017.