

PERBANDINGAN KOMPOS PRODUK PEMANFAATAN LIMBAH MAGGOT BLACK SOLDIER FLY (BSF) DENGAN KOMPOS SAMPAH ORGANIK

Haudi Hasaya ^{1*)}, Dovina Navanti ²⁾, Luthfian Rizki Ramadhan ³⁾, Ibnu Susanto ⁴⁾, Wahyu Kartika ⁵⁾, Sophia Shanti Meilani ⁶⁾, Elvi Kustiyah ⁷⁾, Warniningsih ⁸⁾

¹³⁴⁵⁶⁾ Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

²⁾ Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

⁷⁾ Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

⁸⁾ Fakultas Teknologi Sumber Daya Alam, Institut Teknologi Yogyakarta

* Korespondensi: haudi.hasaya@dsn.ubharajaya.ac.id

ABSTRAK

Sampah organik merupakan jenis sampah paling dominan ditemui di Tempat Pengolahan Akhir (TPA) di Indonesia. Salah satu upaya minimasi jumlah sampah yang masuk ke TPA adalah dengan mengolah sampah organik, contohnya dengan pemanfaatan sampah dalam budidaya black soldier fly (BSF) menjadi produk pakan ternak. Namun proses budidaya ini masih menghasilkan residu berupa limbah budidaya maggot (kasgot). Residu kasgot ini juga dapat dimanfaatkan menjadi campuran kompos padat, dalam upaya meningkatkan kualitas kompos. Dalam penelitian ini, dilakukan perbandingan 2 variasi kompos, yaitu dilakukan variasi 1 (50% limbah budidaya maggot : 50% sampah organik) dan variasi 2 (100% sampah organik) untuk melihat perbedaan kualitas kompos, baik secara fisik, kimia (kandungan N, P, K, dan Kadar Air), serta neraca massa dari 2 proses pengomposan berbeda. Pengomposan dilakukan simultan selama 30 hari, dan setiap hari dilakukan pengamatan fisik, pengukuran suhu dan pH pada 2 variasi kompos. Di akhir pengomposan, variasi 1 menunjukkan hasil uji kandungan N = 3,95%, P = 1,30%, K = 2,52%, Kadar air = 34,60%; sedangkan variasi 2 menunjukkan hasil uji kandungan N = 2,22%, P = 1,06%, K = 1,08%, Kadar Air = 29,96%. Untuk kedua variasi kompos parameter kandungan N, P, K, dan Kadar Air memenuhi Standar Nasional Indonesia 19-7030-2004 untuk Kompos dari Sampah Organik Domestik. Kualitas kompos variasi 1 cenderung lebih baik daripada variasi 2, dengan tekstur lebih halus dan lebih cepat menjadi kompos, serta mengandung nilai N, P, K lebih besar. Reduksi sampah organik dari pengomposan variasi 1 mencapai 63,33% dan variasi 2 mencapai 42%, sehingga berpotensi mengurangi sampah organik dibuang ke TPA.

Kata kunci: *Black Soldier Fly*, Kompos, Maggot, Sampah Organik

Comparison of Compost Product from Black Soldier Fly (BSF) Maggot Wastes and Compost from Organic Wastes

ABSTRACT

Organic wastes are the most dominant type of wastes found in landfills in Indonesia. A way to minimize the amount of organic wastes entering landfills was with transforming wastes into new products. Using organic wastes in Black Soldier Fly (BSF) maggots' cultivation was a method used in order to utilize organic wastes, yet still left residue behind. Residue from BSF cultivation could also be mixed into organic waste composting, potentially resulting in better quality composts. This experiment was conducted with 2 variations; Variation 1 consisted of 50% maggot residue :50% organic wastes and Variation 2 with 100% organic wastes. This was done in order to compare qualities of composts, physical attributes, chemical parameters (N, P, K and moisture), and mass balance of the 2 variations. The 2 variations were composted simultaneously for 30 days, with temperature, pH, and physical changes observed every day. Composts were lab-tested at the end of the process, resulting in Variation 1 had contents of N = 3.95%, P = 1.30%, K = 2.52%, moisture = 34.60%; and Variation 2 had contents of N = 2.22%, P = 1.06%, K = 1.08%, moisture = 29.96%. Results indicated that chemical parameters of N, P, K, and moisture for both variations met Indonesian Standards (SNI 19-7030-2004) for Composts from Domestic Organic Wastes. The quality of compost Variation 1 was better than Variation 2 due to finer textures, and generally greater values of N, P, and K. Reduction of organic wastes from Variation 1 compost reached 63.33% and Variation 2 reached 42%, therefore reducing the need to transfer organic wastes to landfills.

Keyword: *Black Soldier Fly*, Compost, Maggot, Organic Wastes

PENDAHULUAN

Limbah merupakan salah satu hasil sampingan dari kegiatan alami, maupun sisa aktivitas manusia. Limbah yang dihasilkan dari kegiatan manusia dapat berasal dari rumah tangga, industri, maupun pertambangan (Sunarsih, 2014). Semakin meningkatnya aktivitas manusia, baik secara kuantitas maupun kualitas, maka akan lebih banyak limbah yang terbentuk, baik jumlah maupun jenisnya. Limbah secara bentuknya terbagi menjadi limbah cair, limbah gas (polusi udara), dan limbah padat atau sampah.

Limbah padat atau sampah merupakan masalah yang umum disorot sebagai masalah lingkungan dan masyarakat. Kehadiran sampah cenderung tidak diinginkan bila dihubungkan dengan faktor kebersihan, kesehatan, kenyamanan dan keindahan (estetika) (Hasibuan, 2016). Sektor rumah tangga merupakan salah satu sektor yang menyumbang sampah makanan dalam jumlah yang cukup besar (Cherul & Zatadini, 2020). Berdasarkan data Sistem Pengelolaan Sampah Nasional di Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, di Indonesia komposisi sampah sisa makanan mencapai 40,59% dan sampah ranting/kayu mencapai 13,09% pada tahun 2022 (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2023). Masalah lingkungan seperti penumpukan sampah, pencemaran air dan tanah merupakan suatu hal yang krusial di kota-kota besar (Apriyani et al., 2020). Bertambahnya jumlah sampah produk dari aktivitas penduduk berkolerasi terhadap penurunan daya dukung lingkungan suatu kota. Jika tidak diimbangi dengan pengolahan sampah yang baik, sampah kota dapat menumpuk dan menimbulkan risiko bagi kesehatan lingkungan serta manusia. Usaha untuk menanggulangi terjadinya timbulan sampah yang terjadi pada lingkungan masyarakat adalah melalui pencegahan, pengurangan, daur ulang, dan penggunaan kembali.

Jumlah sampah organik dapat dikurangi dengan melakukan pengomposan. Pada proses pengomposan, sampah organik akan diuraikan menjadi unsur hara yang dibutuhkan tanah dengan bantuan mikroorganisme (Meilani et al., 2020). Kompos dengan cara tradisional menurunkan massa karbon sampah sekitar 63-77% (Andersen et al., 2011). Dalam upaya meningkatkan pemanfaatan sampah organik, dikembangkan juga penerapan teknologi biokonversi sampah organik dengan menggunakan larva Black Soldier Fly (BSF). Larva lalat Black Soldier Fly (BSF) atau *Hermetia illucens* memiliki kemampuannya sebagai pendegradasi sampah organik dimanfaatkan untuk mengkonversi materi organik sehingga memiliki potensi ekonomi (Ambarningrum et al., 2019). Temperatur optimal untuk perkembangan alami BSF adalah 26–27°C dengan kelembaban 60–70% (Kim et al., 2021), sehingga mudah dilakukan di kebanyakan wilayah di Indonesia.

Perkembangan budidaya larva lalat Black Soldier Fly ini dapat mereduksi sampah organik hingga menjadi pupuk kompos yang berguna, baik sampah yang berasal dari hewan maupun tumbuhan (Widyastuti & Sardin, 2021). Larva BSF mudah untuk dikembangbiakan dengan sifatnya yang resisten terhadap musim, dengan kegiatan lebih aktif pada kondisi yang hangat, sehingga cocok dengan iklim Indonesia (Pathiassana et al., 2020). Larva BSF atau biasa disebut maggot memiliki kandungan protein dan lemak yang tinggi, memiliki tekstur yang kenyal, dan memiliki kemampuan untuk mengeluarkan enzim alami (Afkar et al., 2020), sehingga hasil budidaya maggot BSF dapat menghasilkan produk berupa pakan ternak. Hal ini karena maggot memiliki kandungan protein hewani cukup tinggi, dengan kisaran protein 30-45% (Azir et al., 2017). Budidaya BSF ini berpotensi memberikan keuntungan ekonomi, di samping juga bermanfaat dalam upaya penurunan timbulan sampah organik yang masuk ke tempat pemrosesan akhir sampah (TPA), yang sudah menurun kapasitas tampungnya.

Dalam penelitian ini dilakukan eksperimen pembuatan kompos dengan 2 variasi bahan baku. Variasi pertama menggunakan bahan baku campuran 50% limbah *maggot* (kasgot) : 50% sampah organik, dan variasi kedua menggunakan 100% sampah organik. bahan limbah budidaya maggot dan sampah organik yang dilakukan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan terhadap 2 variasi komposisi bahan baku pengomposan limbah budidaya maggot dan sampah organik yang berguna untuk memaksimalkan proses reduksi sampah organik yang terjadi di serta meminimalisasi pembuangan sampah ke TPA.

METODE PENELITIAN

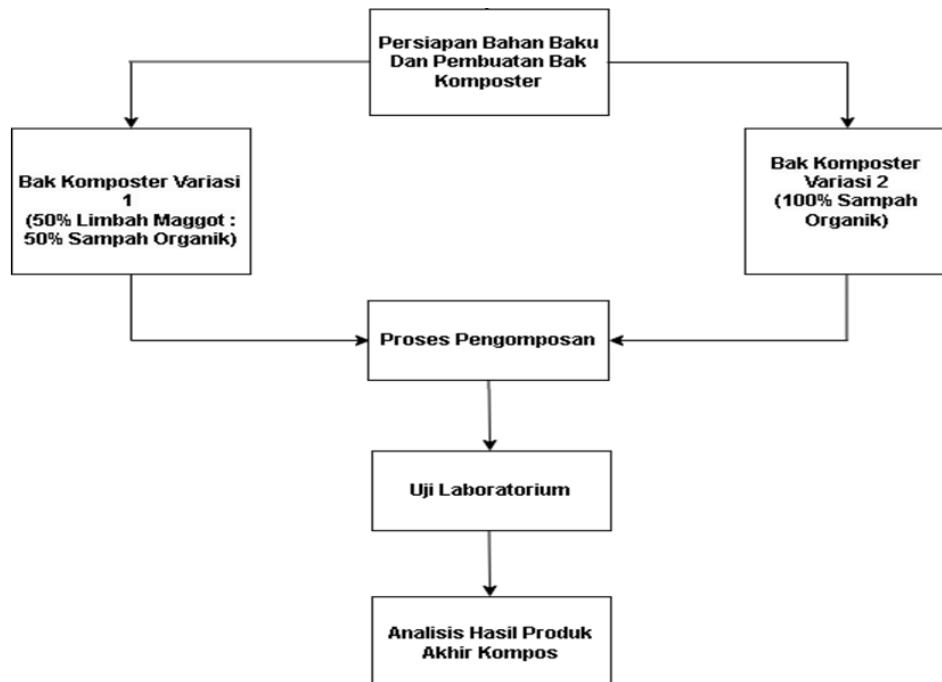
Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen, di mana 2 variasi ditempatkan pada 2 reaktor kompos berbeda. Reaktor atau komposter pertama adalah Variasi 1 di mana sebanyak 50% limbah siswa maggot (kasgot) dicampur dengan 50% sampah organik (perbandingan 1:1 kasgot dan sampah organik dengan total bahan baku 10 kg). Reaktor atau komposter kedua merupakan Variasi 2 akan diisi 100% sampah organik (10 kg sampah organik), yang juga berfungsi sebagai kontrol pembanding kualitas dan kuantitas hasil akhir kompos. Adapun alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Kedua komposter ditempatkan di lokasi yang sama, teduh dan tidak langsung terkena sinar matahari, dan pengomposan dilakukan secara bersamaan selama 30 hari. Setiap hari dilakukan pengukuran suhu, pH, serta observasi fisik kompos. Pada akhir hari ke-30, dilakukan penimbangan total untuk komposter Variasi 1 dan Variasi 2. Sebagian kompos Variasi 1 dan Variasi 2 akan diambil untuk pengujian parameter kadar air di akhir, kadar nitrogen, kadar fosfor, serta kadar kalium.

Proses Pembuatan Reaktor

Untuk membuat reaktor untuk proses pengomposan, disiapkan 2 wadah plastik komposter dengan masing-masing bervolume 30 L yang akan digunakan sebagai reaktor untuk pembuatan kedua jenis kompos. Langkah-langkah pembuatan kompos meliputi:

- a. Siapkan 2 drum plastik dengan tutup berkapasitas masing-masing 30 L
- b. Lubangi drum secara merata pada bagian sisi drum, dengan diameter \pm 1 cm, serta lubangi bagian tutup merata dengan diameter \pm 2,5 cm.
- c. Bagian bawah drum juga diberi lubang merata dengan diameter \pm 2,5 cm untuk pemasangan fitting dan pipa PVC.
- d. Pipa PVC beserta aksesoris seperti siku, drat luar, dan drat dalam disiapkan.
- e. Pipa PVC dipotong dengan gergaji menjadi 2 potong pipa, dengan Panjang pipa masing-masing 30 cm dan 15 cm.
- f. Semua sisi pipa dilubangi secara merata dengan diameter \pm 1 cm.
- g. Pipa PVC dan aksesorisnya dipasang ke drum plastik, seperti pada Gambar 2.
- h. Pada drum komposter variasi 1 (50% limbah maggot : 50% sampah organik), drat luar dan drat dalam pipa dipasang untuk mengalirkan sisa maggot yang mungkin masih terdapat dalam campuran.



Gambar 1. Diagram Penelitian Pembuatan Kompos Sampah Organik dan Kasgot



Gambar 2. Pemasangan Pipa PVC ke Reaktor Kompos

Persiapan Bahan Baku Limbah Organik

Bahan baku yang akan dijadikan kompos adalah limbah padat sisa budidaya maggot (disebut juga dengan kasgot) serta sampah organik sisa kegiatan dapur, seperti sisa sayuran dan buah-buahan. Bahan baku berupa limbah padat budidaya maggot dan sampah organik sisa kegiatan rumah tangga dapat dilihat pada Gambar 3. Persiapan bahan baku kompos meliputi :

- a. Pemotongan atau pencacahan sampah organik rumah tangga agar menjadi potongan kecil berukuran 1-2 cm (Alat pencacah dapat dilihat pada Gambar 4)
- b. Pengumpulan bahan baku limbah maggot dan sampah organik rumah tangga
- c. Penentuan variasi komposter, di mana komposter 1 akan berisi 50% kasgot : 50% sampah organik, dan komposter 2 berisi 100% sampah organik.
- d. Penimbangan bahan baku sesuai dengan berat variasi komposisi yang telah ditentukan. Untuk komposter 1 dimasukkan 5 kg kasgot dan 5 kg sampah organik, sedangkan untuk komposter 2 dimasukkan 10 kg sampah organik.



Gambar 3. Bahan Baku Kompos: Limbah Padat Sisa Budidaya Maggot BSF (kiri) dan Sampah Organik (kanan)



Gambar 4. Alat Pencacah Sampah Organik

Proses Pengomposan

Setelah melewati proses penimbangan untuk 2 jenis kompos, bahan baku yang telah ditimbang dibagi untuk diproses di 2 bak komposter yang sudah disiapkan. Kedua bak komposter diletakkan di tempat teduh, kering dan aman dari hujan. Pengomposan dilakukan selama 30 hari, dengan observasi fisik kedua kompos, pengukuran suhu dan pH kompos dilakukan setiap harinya untuk melihat perubahan yang terjadi. Pengadukan pada kedua komposter untuk aerasi juga dilakukan setiap hari (Gambar 5). Di hari ke-30, hasil dari kedua komposter ditimbang masing-masing untuk mendapatkan berat produk kompos variasi 1 dan variasi 2. Dari masing-masing komposter juga diambil ± 1 kg untuk diuji ke laboratorium guna melihat kualitas kompos.



Gambar 5. Pengadukan Kedua Jenis Kompos

Analisis Kualitas Kompos

Pengomposan dilakukan selama 30 hari, di mana observasi fisik kompos, pengukuran suhu dan pH dilakukan setiap hari pada periode tersebut. Sebagian sampel dari masing-masing komposter kemudian diambil untuk diuji kualitasnya di laboratorium. Pengujian kualitas dilakukan untuk melihat apakah kompos sesuai dengan kualitas spesifikasi kompos domestik dalam SNI-19-7030-2004. Adapun parameter kualitas spesifikasi kompos yang akan diuji di laboratorium adalah nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), serta kadar air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk melihat seberapa efektif sampah domestik dapat direduksi menjadi kompos dengan pemanfaatan limbah maggot (kasgot), serta apakah kualitas kompos memenuhi spesifikasi dari SNI-19-7030-2004. Selama proses pengomposan yang dilakukan selama 30 hari,

pengukuran serta dokumentasi juga dilakukan setiap hari untuk melihat perubahan fisik kompos. Penimbangan dilakukan di awal serta di akhir untuk melihat perubahan massa di awal dan akhir pengomposan. Uji laboratorium dilakukan untuk melihat kualitas akhir kompos dari kedua variasi komposter.

Perbandingan Fisik Kompos Pada Kedua Komposter

Pengomposan dilakukan selama 30 hari, dengan observasi, pH dan kelembaban yang diukur setiap hari. Pada penampakan fisik kompos setelah 7 hari, secara umum untuk Variasi 1 dan Variasi 2 umumnya masih memiliki warna sama, sedikit berbau tanah, dan masih bertekstur kasar. Variasi 1 cenderung memiliki cacahan yang lebih kecil daripada Variasi 2, walaupun keduanya masih tergolong kasar. Perbandingan fisik Variasi 1 dan Variasi 2 pada hari ke-7 dapat dilihat pada Gambar 6.

Pada penampakan fisik kompos setelah 14 hari, perubahan signifikan terjadi pada Variasi 1 yang telah berwarna kehitaman mendekati warna tanah. Di akhir pengamatan (hari ke-30), variasi kedua kompos sudah memiliki bau tanah, dengan Variasi 1 memiliki warna kehitaman yang lebih mendekati warna tanah, dan tekstur yang cenderung lebih halus. Perbandingan fisik kompos Variasi 1 dan Variasi 2 pada hari ke-30 dapat dilihat pada Gambar 9. Berdasarkan standar kualitas kompos SNI-19-7030-2004, untuk parameter fisik warna sudah memenuhi (kehitaman), serta parameter bau sudah mendekati tanah. Berdasarkan Gambar 7, setelah 30 hari pengomposan, secara garis besar parameter ukuran partikel masih berada pada rentang antara 0,55 – 25 mm, sehingga dapat dikatakan secara fisik kedua variasi kompos sesuai standar baku mutu SNI. Perbandingan perubahan fisik pada komposter Variasi 1 dan Variasi 2 dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 7. Kompos Pada Hari ke-7 untuk Variasi 1 (kiri) dan Variasi 2 (kanan)



Gambar 7. Kompos Pada Hari ke-30 untuk Variasi 1 (kiri) dan Variasi 2 (kanan)

Secara umum, proses pengomposan secara bertahap akan mengubah warna material kompos ke arah coklat kehitaman akibat dari berlangsungnya transformasi bahan organik dan membentuk zat-zat humus (Kusmiyarti, 2015). Ukuran partikel kompos matang memiliki rentang 0,55-25 mm, berwarna kehitaman dan memiliki tekstur dan bau seperti tanah (Badan Standardisasi Nasional, 2004). Pada Gambar 9 dapat dilihat warna kompos secara umum sudah berwarna cokelat kehitaman, dan berukuran mirip tanah untuk Variasi 1 (gambar kiri). Pada kompos Variasi 2, ukuran partikel masih cukup besar setelah pengomposan 30 hari, dengan ukuran partikel masih cenderung besar dan kasar, walaupun sudah memiliki bau tanah. Dari hasil observasi fisik ini, kompos pada Variasi 1 lebih mendekati kriteria SNI 19-7030-2004 di akhir

hari ke-30 pengomposan dibandingkan dengan kompos Variasi 2. Transformasi bahan organik cenderung lebih cepat terjadi pada Variasi 1 dibandingkan dengan Variasi 2, sehingga waktu pengomposan mencapai kematangan cenderung lebih pendek.

Tabel 1. Perubahan Fisik Kompos pada 2 Variasi selama 30 hari

Hari ke-	Tampilan Fisik Variasi 1	Tampilan Fisik Variasi 2
7	Berwarna coklat, sedikit bau tanah, bertekstur kasar	Berwarna coklat, sedikit bau tanah, bertekstur kasar
14	Berwarna kehitaman, sedikit bau tanah, bertekstur kasar	Berwarna coklat, sedikit bau tanah, bertekstur kasar
21	Berwarna kehitaman, bau tanah, bertekstur halus	Berwarna coklat, berbau tanah, masih kasar
30	Berwarna kehitaman, bau tanah, bertekstur halus	Berwarna kehitaman, bau tanah, sedikit kasar

Perbandingan Kualitas Kompos pada Kedua Komposter

Tanah yang baik memiliki kandungan hara yang cukup bagi tanaman, terutama unsur hara yang terpenting ialah nitrogen, fosfor dan kalium (Nikiyuluw et al., 2018). Nitrogen dalam tanah dapat merangsang pertumbuhan akar dan meningkatkan laju fotosintesis, sehingga akan berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman (Toharudin & Sutomo, 2013). Fosfor berperan penting dalam tanaman dalam proses fotosintesis, respiration, transfer dan penyimpanan energi, pembelahan pembesaran sel, serta proses-proses di dalam tanaman lainnya dan membantu mempercepat perkembangan akar dan perkecambahan (Lisdiyanti et al., 2018). Kalium dalam jaringan tanaman sangat penting dan dibutuhkan untuk beberapa proses penting biokimia dan fisiologi yang secara langsung mempengaruhi produktivitas tanaman, antara lain aktivasi enzim, aktivitas air serta aktivitas energi (Nugroho, 2015). Karena pentingnya unsur-unsur hara tersebut di dalam tanah untuk pertumbuhan tanaman, maka kompos juga perlu memiliki unsur-unsur hara penting tersebut yang juga akan digunakan oleh tanaman.

Untuk parameter nitrogen, fosfor, dan kalium (NPK) untuk Variasi 1 dan Variasi 2 sudah sesuai SNI-19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik. Untuk kedua varian, kadar air sudah berada di bawah 50%, dengan varian 1 memiliki kadar air sedikit lebih tinggi di 34,60%. Kandungan nitrogen sudah memenuhi minimal 0,4%, bahkan melampaui, dengan Variasi 1 memiliki kandungan nitrogen lebih tinggi yaitu 3,95%. Untuk parameter fosfor, kedua varian juga melampaui standar minimum 0,1%, dengan kandungan fosfor tertinggi 1,30% pada Variasi 1. Kandungan kalium juga memenuhi standar minimum 0,2% dengan kandungan lebih tinggi 2,52% pada Variasi 1. Secara umum kandungan Variasi 1 untuk parameter NPK dan kadar air lebih tinggi daripada Variasi 2, dan keduanya memenuhi SNI-19-7030-2004. Perbandingan parameter NPK dan kadar air dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kualitas NPK dan Kadar Air Kompos pada Kedua Variasi

Parameter	Variasi 1	Variasi 2	Keterangan
Kadar air	34,60%	29,96%	Var 1 dan Var 2 memenuhi SNI (max 50%)
Nitrogen (N)	3,95%	2,22%	Var 1 dan Var 2 memenuhi SNI (min 0,4%)
Fosfor (P)	1,30%	1,06%	Var 1 dan Var 2 memenuhi SNI (min. 0,1%)
Kalium (K)	2,52%	1,08%	Var 1 dan Var 2 memenuhi SNI (min. 0,2%)

Perbandingan Jumlah Pemanfaatan Sampah Organik pada Kedua Komposter

Salah satu manfaat pemanfaatan sampah organik menjadi kompos adalah mengurangi jumlah sampah organik yang akhirnya akan masuk ke dalam tempat pembuangan akhir (TPA). Penurunan berat

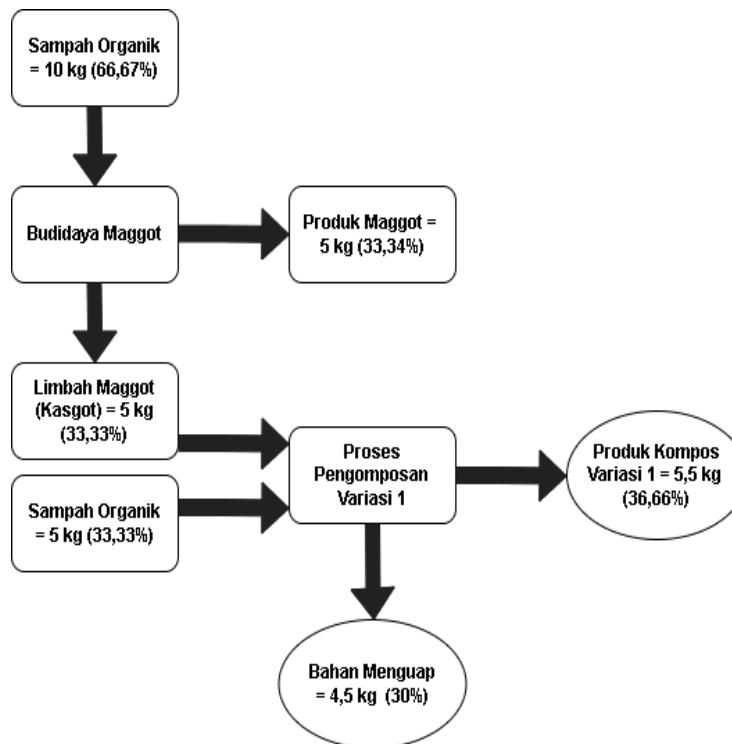
material kompos ini terjadi oleh adanya penurunan kadar air dan proses penghancuran material akibat dari dekomposisi material selama proses pengomposan (Kusmiyarti, 2015). Penurunan berat atau reduksi sampah dapat dilihat dari pengurangan massa limbah organik yang kemudian diolah dan dimanfaatkan menjadi kompos, baik Variasi 1 (sampah organik dicampur kasgot) dan Variasi 2 (100% sampah organik). Penurunan massa sampah pada pengolahan kompos Variasi 1 dapat dilihat pada Gambar 8 dan Variasi 2 dapat dilihat pada Gambar 9.

Pada Variasi 1, sampah organik melewati 2 proses, yaitu pemanfaatan dalam budidaya maggot dengan hasil sampingan residu maggot (kasgot), yang kemudian dicampurkan dengan sampah domestik. Total sampah domestik yang dimanfaatkan adalah sebanyak 15 kg, dengan 10 kg sampah pertama dimanfaatkan dalam proses budidaya maggot, dan 5 kg ditambahkan setelah didapatkan 5 kg kasgot. Akhir dari proses Variasi 1 menghasilkan kompos sejumlah 5,5 kg. Total reduksi sampah menjadi kompos variasi 1 adalah:

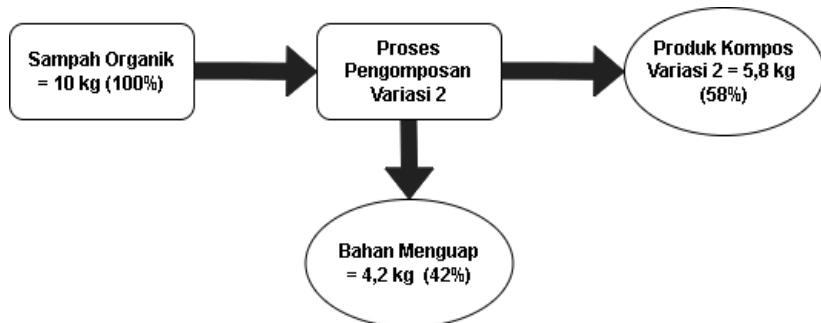
$$\text{Reduksi sampah variasi 1} = \frac{(15 \text{ kg} - 5,5 \text{ kg})}{15 \text{ kg}} \times 100\% = 63,33\%$$

Sedangkan untuk Variasi 2, sampah hanya melewati 1 proses yaitu pengomposan langsung. Sebanyak 10 kg sampah diproses dan menghasilkan 5,8 kg kompos variasi 2. Total reduksi sampah yang menjadi kompos variasi 2 adalah:

$$\text{Reduksi sampah variasi 2} = \frac{(10 \text{ kg} - 5,8 \text{ kg})}{10 \text{ kg}} \times 100\% = 42\%$$



Gambar 8. Neraca Massa Kompos Variasi 1



Gambar 9. Neraca Massa Kompos Variasi 2

Perubahan massa kompos dalam proses pengomposan terjadi karena adanya perubahan struktur bahan organik yang dilakukan oleh mikroorganisme dalam bentuk penguraian, sehingga memberi dampak pada berat bahan selama pengomposan (Sugiharto et al., 2016). Jika dibandingkan antara Variasi 1 dan Variasi 2, Variasi 1 membutuhkan lebih banyak bahan baku sampah organik dibandingkan variasi 2. Penurunan sampah organik yang terjadi juga lebih besar pada Variasi 1, yaitu sebesar 63,33% dibandingkan dengan Variasi 2 sebesar 42%. Sampah organik yang diperlukan lebih banyak pada variasi 1 untuk menghasilkan kompos, sehingga volume pemanfaatan sampah organik lebih besar, dan lebih berpotensi mengurangi jumlah sampah terutama sampah organik yang perlu dibuang ke tempat pembuangan akhir.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian untuk membandingkan produk kompos campuran limbah maggot (kasgot) dengan kompos sampah organik, didapatkan kesimpulan:

1. Berdasarkan kualitas fisik kompos setelah proses pengomposan selama 30 hari, variasi yang paling baik menghasilkan karakter fisik kompos yang halus ditunjukkan pada kompos variasi 1 dengan bahan (50% limbah budidaya maggot : 50% sampah organik), sedangkan kompos variasi 2 (100% sampah organik) masih bertekstur sedikit kasar.
2. Hasil analisa kompos pada variasi 1 dan 2, keduanya memenuhi parameter kadar air, kadar nitrogen (N), kadar fosfor (P), dan kadar kalium (K) yang dituliskan dalam standar baku mutu kompos SNI-19-7030-2004, dengan hasil variasi 1 menunjukkan hasil uji kandungan N = 3,95%, P = 1,30%, K = 2,52%, Kadar air = 34,60%; sedangkan variasi 2 menunjukkan hasil uji kandungan N = 2,22%, P = 1,06%, K = 1,08%, Kadar Air = 29,96%.
3. Proses pembuatan kompos variasi 1 dengan bahan (50% limbah budidaya maggot : 50% sampah organik) dapat mereduksi sampah organik sebesar 63,3%, sedangkan pembuatan kompos variasi 2 (bahan baku 100% sampah organik) mereduksi sampah sebesar 42%. Hal ini menunjukkan dengan adanya pelibatan limbah sisa budidaya maggot, jumlah sampah organic sebagai bahan baku yang diperlukan lebih banyak, dan jumlah penurunan massa juga lebih besar. Hal ini dapat berpotensi menurunkan jumlah sampah organic yang harus dibawa ke tempat pemrosesan akhir sampah (TPA).

SARAN

Dari kesimpulan hasil penelitian, berikut adalah beberapa saran yang berguna untuk penelitian lanjutan, maupun untuk pelaksanaan pengomposan dengan pencampuran limbah maggot:

1. Menambah komposisi campuran limbah maggot dan sampah organik, untuk melihat potensi penurunan massa kompos yang lebih besar, serta untuk mendapat kualitas kompos yang lebih baik yang memenuhi parameter-parameter SNI-19-7030-2004.
2. Dalam implementasi pengomposan, baiknya dilakukan pada kawasan budidaya maggot BSF, secara spesifik tidak jauh dari tempat pengembangbiakan maggot (biopond) untuk menjaga kelancaran proses pembuatan kompos kasgot serta mencegah menumpuknya kasgot pada sekitar lingkungan budidaya maggot BSF.

DAFTAR PUSTAKA

- Afkar, K., Masrufah, A., Fawaiid, A. S., Alvarizi, W., Khoiriyah, L., Khoiriyah, M., Kafi, A., Faradilla, R. S., Amsah, R., Hidayah, N. N., Salsabella, A., Ayu, D., Nazwa, R., Fadila, S. N., Eka, U., Sari, K., Naim, I., Nur, S., Itsnaini, R., & Ramadhan, M. N. (2020). Budidaya Maggot Bsf (Black Soldier Fly) Sebagai Pakan Alternatif Ikan Lele (Clarias Batracus) Di Desa Candipari, Sidoarjo Pada Program Holistik Pembinaan Dan Pemberdayaan Desa (Php2D). *Journal of Science and Social Development*, 3, 10–16.
- Ambarningrum, T. B., K., E. S., & Basuki, E. (2019). Teknologi Biokonversi Sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan Larva Lalat Tentara Hitam (Black Soldier Fly / BSF). *Prosiding : Pengembangan Sumber Daya Perdesaan Dan Kearifan Lokal Berkelanjutan IX*, 1, 235–243.
- Andersen, J. K., Boldrin, A., Christensen, T. H., & Scheutz, C. (2011). Mass balances and life cycle inventory of home composting of organic waste. *Waste Management*, 31(9–10), 1934–1942. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.05.004>
- Apriyani, A., Putri, M. M., & Wibowo, S. Y. (2020). Pemanfaatan sampah plastik menjadi ecobrick. *Masyarakat Berdaya Dan Inovasi*, 1(1), 48–50. <https://doi.org/10.33292/mayadani.v1i1.11>
- Azir, A., Harris, H., & Haris, R. B. K. (2017). Produksi dan kandungan nutrisi maggot (Hermetia illucens) menggunakan komposisi media kultur berbeda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan Dan Budidaya Perairan*, 12(1), 34–40. perikanan.pgri@gmail.com
- Badan Standardisasi Nasional. (2004). Spesifikasi kompos dari sampah organik domestik. *Badan Standardisasi Nasional*, 12.
- Chaerul, M., & Zatadini, S. U. (2020). Perilaku Membuang Sampah Makanan dan Pengelolaan Sampah Makanan di Berbagai Negara: Review. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(3), 455–466. <https://doi.org/10.14710/jil.18.3.455-466>
- Hasibuan, R. (2016). Analisis dampak limbah/sampah rumah tangga terhadap lingkungan hidup. *Jurnal Ilmiah "Advokasi,"* 04(01), 42–52. <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=jurnal+issn+rosmidah+hasibuan>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2023). *Komposisi Sampah Nasional*. SIPSN - Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/komposisi>
- Kim, C. H., Ryu, J., Lee, J., Ko, K., Lee, J. Y., Park, K. Y., & Chung, H. (2021). Use of black soldier fly larvae for food waste treatment and energy production in asian countries: A review. *Processes*, 9(1), 1–17. <https://doi.org/10.3390/pr9010161>
- Kusmiyarti, T. B. (2015). Kualitas Kompos dari Berbagai Kombinasi Bahan Baku Limbah Organik. *Agrotrop: Journal on Agriculture Science*, 3(1), 83–92.
- Lisdiyanti, M., Sarifuddin, & Guchi, H. (2018). Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Pupuk SP-36 untuk Meningkatkan Ketersediaan Fosfor pada Tanah Ultisol. *Jurnal Pertanian Tropik*, 5(2), 192–198. <https://doi.org/https://doi.org/10.32734/jpt.v5i2.2991>
- Meilani, S., Kartika, W., & Navanti, D. (2020). Peningkatan Resapan Air Hujan dan Reduksi Sampah Organik di Wilayah Permukiman dengan Pembuatan Lubang Resapan Biopori. *Jurnal Sains Teknologi Dalam Pemberdayaan Masyarakat*, 1(2), 63–68. <https://doi.org/10.31599/jstpm.v1i2.431>
- Nikiyuluw, V., Soplanit, R., & Siregar, A. (2018). Efisiensi Pemberian Air dan Kompos Terhadap Mineralisasi NPK Pada Tanah Regosol. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 14(2), 105–122. <https://doi.org/10.30598/jbdp.2018.14.2.105>
- Nugroho, P. A. (2015). Dinamika hara kalium dan pengelolaannya di perkebunan karet. *Warta Perkaretan*, 34(2), 89–102. <http://ejournal.puslitkaret.co.id/index.php/wartaperkaretan/article/view/260/175>
- Pathiassana, M. T., Izzy, S. N., Haryandi, & Nealma, S. (2020). STUDI LAJU UMPAN PADA PROSES BIOKONVERSI DENGAN VARIASI JENIS SAMPAH YANG DIKELOLA PT. BIOMAGG SINERGI INTERNASIONAL MENGGUNAKAN LARVA BLACK SOLDIER FLY (Hermetia Illucens). *Jurnal TAMBORA*, 4(1), 86–95. <http://www.jurnal.uts.ac.id/index.php/Tambora/article/view/550>
- Sugiharto, R., Suroso, E., Dermawan, B., Teknologi, J., Pertanian, H., Pertanian, F., Lampung, U., Soemantri, J., No, B., Meneng, G., & Lampung, B. (2016). Neraca Massa Pengomposan TKKS Sugiharto et al TINJAUAN NERACA MASSA PADA PROSES PENGOMPOSAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DENGAN PENAMBAHAN AIR LIMBAH PABRIK KELAPA SAWIT [A Review of Mass Balances in Composting Process of Empty Fruit Bunches by Addition

- of . *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian*, 21(1), 51–62.
- Sunarsih, E. (2014). Konsep Pengolahan Limbah Rumah Tangga dalam Upaya Pencegahan Pencemaran Lingkungan. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 5(03), 162–167.
- Toharudin, M., & Sutomo, H. (2013). Pengaruh Pemberian Pupuk Nitrogen dan Zat Pengatur Tumbuh Giberelin Terhadap Serapan N, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa L.*) Kultivar Inpari 10. *Agroswagati*, 1(2), 71–80. <http://jurnal.ugj.ac.id/index.php/Agroswagati/article/view/791/483>
- Widyastuti, S., & Sardin, S. (2021). Pengolahan Sampah Organik Pasar Dengan Menggunakan Media Larva Black Soldier Flies (BSF). *Waktu*, 19(01), 1–13. <https://doi.org/10.36456/waktu.v19i01.3240>