



PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK MENGUNAKAN LARVA *BLACK SOLDIER FLY* ATAU MAGGOT

Pasymi¹⁾, Elmi Sundari¹⁾, Abdullah Munzir²⁾

¹⁾Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta

²⁾Program Studi Budi Daya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Bung Hatta

Email: pasymi@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Maggot merupakan media pengolah sampah organik yang multiguna. Selain dapat mengurangi volume sampah organik dan emisi gas metana ke lingkungan, media ini juga akan menghasilkan konsentrat protein (maggot dewasa) dan kasgot (sampah bekas maggot). Maggot dewasa dapat digunakan sebagai pakan ternak (ikan dan unggas), sementara kasgot dapat digunakan sebagai pupuk organik (kompos). Kegiatan PKM ini dimaksudkan untuk memberikan pelatihan kepada mitra tentang cara pengolahan sampah organik menggunakan maggot. Pelatihan dilakukan dalam 3 tahap, yakni (i) tahap pembekalan teori dan pengayaan visual kepada mitra; (ii) tahap pelatihan (pemberian pengalaman lapangan) kepada mitra; dan (iii) tahap bimbingan dan pendampingan kepada mitra. Target dari kegiatan PKM ini adalah meningkatkan pengetahuan dan minat mitra dalam mengolah sampah organik menggunakan maggot, mengurangi volume sampah organik di Tempat Pembuangan Akhir sampah, dan memberikan peluang usaha kepada mitra. Hasil penilaian kuisioner menunjukkan kegiatan pelatihan mampu meningkatkan pengetahuan mitra terhadap proses pengolahan sampah organik, menggunakan maggot, sebesar rata-rata 92%. Sementara peningkatan minat mitra terhadap pengolahan sampah organik terlihat dari adanya 4 orang mitra (mahasiswa), yang setelah kegiatan PKM selesai, mengambil tugas akhir tentang pengolahan sampah organik menggunakan maggot. Hasil penelitian mahasiswa tugas akhir tersebut menunjukkan bahwa proses pengolahan sampah organik menggunakan maggot dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya kadar air sampah, usia maggot saat dimasukkan ke sampah, jenis nutrisi pada sampah organik, rasio maggot terhadap sampah organik, dan temperatur. Dari hasil PKM ini dapat disimpulkan bahwa pengolahan sampah organik menggunakan maggot merupakan peluang usaha sangat potensial, karena selain dapat mengurangi volume sampah juga dapat memberikan nilai tambah ekonomi.

Kata Kunci: *sampah organik, Black Soldier Fly, maggot, kasgot, pakan ternak, pupuk kompos*

ABSTRACT

The use of Black Soldier Fly (BSF) larvae or maggot as a medium for organic waste processing (biodegradable waste) can provide multiple effects. Besides being able to reduce the volume of organic waste and CH₄ emission, this process will also produce protein concentrate (mature maggots), and former waste (compost). Mature maggots can be used as raw material for animal feed (fish and poultry food), while the former waste can be used as organic fertilizer (compost). This community service activity is intended to provide training on organic waste processing using maggot to partners, namely cleaning service workers and Chemical Engineering students at Campus 3 of Bung Hatta University. The training was carried out in 3 stages, namely (i) the stage of providing theoretical briefing and visual enrichment, regarding technology for organic waste processing using maggot, to partners; (ii) the stage of providing training (field experience) to partners on how to process organic waste using maggot; and (iii) the stage of coaching and mentoring partners who try to process organic waste using maggot after the training activities are completed. The targets of this community service activity include: increasing the knowledge and interest of partners to process organic waste using maggot, reducing the volume of organic waste that is disposed of in the Final Disposal Site (FDS), and providing business opportunities (added value of economy) to the partners. From the results of this community service activity, it was found that the knowledge and interest of partners in the process of organic waste processing, using maggot, increased significantly. The results of the questionnaire assessment show that this training activity was able to increase partners' knowledge of the process

of organic waste processing using maggot by an average of 92%. Meanwhile, the increased interest of partners in organic waste processing can be seen from the presence of 4 partners (students), who took the final task (research) related to the process of organic waste processing using maggot, after the community service activity was completed. The mentoring results to students who conduct research on the use of maggot as an organic waste processor proved that organic waste processing, using maggot, can reduce the volume of organic waste and reduce environmental pollution. Besides this, student research also revealed that the process of organic waste processing using maggot is influenced by several factors, including the water content of the waste, the age of the maggot when it is put in the garbage, the type of nutrition in organic waste, the ratio of maggot to organic waste, temperature, and others. From the results of this community service activity, it can be concluded that the organic waste processing using BSF is very easy to do and can provide added value of economic, because the products of the process can be used as animal feed and fertilizer/compost.

Keywords: Orgaanic waste, Black Soldier Fly, Maggot, former waste, animal food, compost

PENDAHULUAN

Sampah/limbah perkotaan, khususnya yang berwujud padat, telah menjadi permasalahan besar di berbagai kota, baik di negara berkembang maupun di negara maju, termasuk di negara Indonesia. Berdasarkan data Sistem Informasi Pengolahan Sampah Nasional (SIPSN) Republik Indonesia pada tahun 2021, jumlah sampah yang dihasilkan secara nasional telah mencapai 21,45 juta ton/tahun. Sebagian besar (69%) dari sampah perkotaan tersebut ditimbun di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah. Sisanya, ada yang dikubur (10%), dikomposkan dan didaur ulang (7%), dibakar (5%), dan tidak terkelola (7%). Dengan terus bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya aktifitas manusia di perkotaan maka volume sampah perkotaan diperkirakan akan terus meningkat dari tahun ke tahun. KLHK telah menargetkan, pada tahun 2025, volume sampah di Indonesia akan berkurang hingga 30%. Sementara sisanya (70%) akan diolah menggunakan strategi 3R (reduce, reuse, dan recycle). Dengan demikian, kebutuhan lahan untuk TPA dan pencemaran lingkungan (emisi CH₄) pada TPA dapat dikurangi [1].

Untuk mewujudkan target KLHK di atas, maka diperlukan manajemen pengolahan sampah terpadu, yang diawali dengan proses pemilahan sampah [2]. Ada 3 kelompok pemilahan sampah perkotaan berdasarkan cara penanganan atau pengolahannya, yakni (1) kelompok sampah an-organik (logam, kaca, keramik, dan lain-lain), (2) kelompok sampah organik yang sulit membusuk (plastik, kayu, kertas, kain, kulit, dan lain-lain), dan (3) kelompok sampah organik yang cepat membusuk (sisa makanan, buah-buahan, sayur-sayuran, kotoran, minuman, dan lain-lain).

Berbeda dengan sampah/limbah industri, yang memiliki komposisi relatif seragam dan volume relatif konstan, sampah perkotaan memiliki karakteristik yang kompleks, dimana komposisi dan volumenya bervariasi dari waktu ke waktu. Menurut laporan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) tahun 2010, persentase sampah organik pada sampah perkotaan \pm 65% [3]. Sampah perkotaan berasal dari aktifitas rumah tangga, rumah makan, restoran, pasar, kampus, perkantoran, dan lain-lain.

Proses pengolahan untuk masing-masing kelompok sampah tersebut di atas berbeda satu sama lain. Kelompok sampah an-organik biasanya diolah dengan cara daur ulang atau digunakan sebagai bahan baku untuk produk-produk olahan/kreatif. Untuk kelompok sampah organik yang sulit terurai, sebagian ada yang di daur ulang, sebagian ada yang diolah menjadi bahan bakar, dan sebagian lagi ada juga yang dijadikan bahan baku untuk produk-produk olahan/kreatif. Sementara, kelompok sampah organik yang cepat membusuk biasanya didekomposisi secara an-aerob menjadi pupuk organik (kompos) atau dibiarkan saja membusuk di tempat pembuangan akhir sampah. Proses pengolahan sampah secara anorganik atau semi anorganik pada TPA cenderung menghasilkan gas rumah kaca (gas CH₄) yang dampaknya terhadap pemanasan global 25 kali lebih besar dibandingkan gas CO₂ [4].

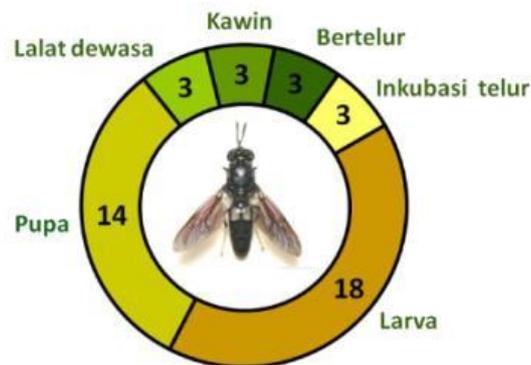
Untuk kelompok sampah organik yang cepat membusuk, penanganannya harus dilakukan secara cepat, bila tidak, sampah organik jenis ini akan membusuk di tempat penumpukannya. Tidak jarang, sampah jenis ini sudah membusuk di tempat pembuangan sampah sementara, yang ada di rumah-rumah, di pasar, atau di perkantoran, yang cenderung menimbulkan bau yang tidak sedap dan berpotensi menjadi sumber penyakit. Belakangan ini, para peneliti telah berhasil memfasilitasi proses pembusukan sampah organik secara aerob menggunakan larva lalat tentara hitam (*Black Soldier Fly* (BSF)). Proses pengolahan sampah menggunakan larva BSF ini dilaporkan mampu mengurangi berat sampah hingga 85% [2].

Saat ini, teknologi pengolahan sampah organik menggunakan larva BSF sudah berkembang dengan pesat. Selain mudah dan murah, proses pengolahan sampah menggunakan larva BSF dapat menghasilkan nilai tambah ekonomi, dimana larva dewasa atau yang dikenal dengan sebutan maggot, yang dihasilkan dari proses pengolahan sampah tersebut dapat dijadikan sebagai pakan ternak karena memiliki kandungan protein tinggi. Kandungan protein maggot dilaporkan 30 – 60% dari berat basahnya [5; 6; 7], sehingga berpotensi menjadi pakan ikan dan ayam. Di samping itu, sisa (residu) sampah yang tidak dikonsumsi oleh larva, yang dinamakan kasgot, berpotensi digunakan sebagai pupuk organik atau campuran media tanam [8; 9].

Pretty (2015) menyatakan bahwa biokonversi sampah oleh larva BSF dipengaruhi oleh jenis sampah dan frekuensi pemberian makanan. Pretty menemukan bahwa larva BSF lebih efektif dalam mengurai sampah kantin dibandingkan sampah sayuran. Untuk rasio sampah terhadap bibit maggot yang sama, larva yang diberi sampah setiap hari menunjukkan kinerja yang lebih baik dibandingkan larva yang diberi sampah sekali dalam 3 hari [10]. Mirip dengan temuan Pretty, Dortmans (2015) juga menyimpulkan bahwa rasio sampah terhadap maggot yang terlalu tinggi cenderung menghambat pergerakan maggot sehingga mengurangi kinerjanya [2]. Penambahan sejumlah kecil limbah budidaya ikan (5-15 %), berupa sisa pakan, kotoran, dan bangkai ikan, terhadap sampah organik dapat meningkatkan kinerja larva BSF dalam mendegradasi sampah organik, sekaligus meningkatkan kualitas maggot dan kasgot. Kandungan protein dari larva yang diberi makanan campuran sampah organik dan limbah budidaya ikan dapat mencapai 60% dari bobot larva [7]. Sri dan Sardin (2021) melaporkan bahwa kadar air sampah organik sangat mempengaruhi kinerja larva BSF. Sampah yang terlalu basah atau terlalu kering kurang diminati oleh larva BSF. Sri dan Sardin menemukan bahwa sampah organik pasar yang dikeringkan selama 2 hari di bawah terik matahari terdegradasi lebih baik dibandingkan sampah pasar segar atau sampah pasar yang dikeringkan selama 3 hari [11].

Lalat BSF memiliki siklus hidup yang relatif pendek, yakni \pm 6 minggu [12; 13]. Siklus hidupnya diawali dengan fase kawin & bertelur, yang berlangsung lebih kurang selama 1 minggu. Selama fase kawin & bertelur, lalat BSF tidak makan dan minum. Kebutuhan hidupnya hanya ditopang oleh cadangan makanan yang dikumpulkan pada fase maggot. Secara alami, lalat BSF jantan akan mati setelah kawin, dan lalat BSF betina akan mati setelah bertelur. Telor lalat BSF biasanya ditinggalkan induknya di dekat sumber makanannya, yakni berupa senyawa/sampah organik yang terfermentasi. Setelah mengalami proses pematangan telor selama 3-4 hari, telor BSF akan menetas dan anaknya (bibit maggot) akan langsung menuju sumber makanan yang ada di dekatnya. Selama 2-3 minggu setelah menetas, bibit maggot akan aktif mengkonsumsi senyawa/sampah organik untuk pertumbuhannya. Setelah itu, maggot akan masuk ke dalam fase prepuva, dimana maggot cenderung tidak mengkonsumsi makanan lagi, relatif diam, dan warnanya berubah menjadi gelap (kecoklatan). Fase prepuva berlangsung lebih kurang selama 1 minggu. Setelah fase prepuva, maggot akan masuk ke dalam fase puva dan mengalami metamorfosis menjadi lalat, dimana kepala dan sayap mulai terbentuk. Fase puva juga berlangsung selama lebih kurang 1 minggu dan setelah itu kehidupan lalat BSF akan masuk

kembali ke fase kawin & bertelur. Gambar berikut ini memperlihatkan historis/siklus kehidupan lalat BSF yang dirangkum oleh April [14].



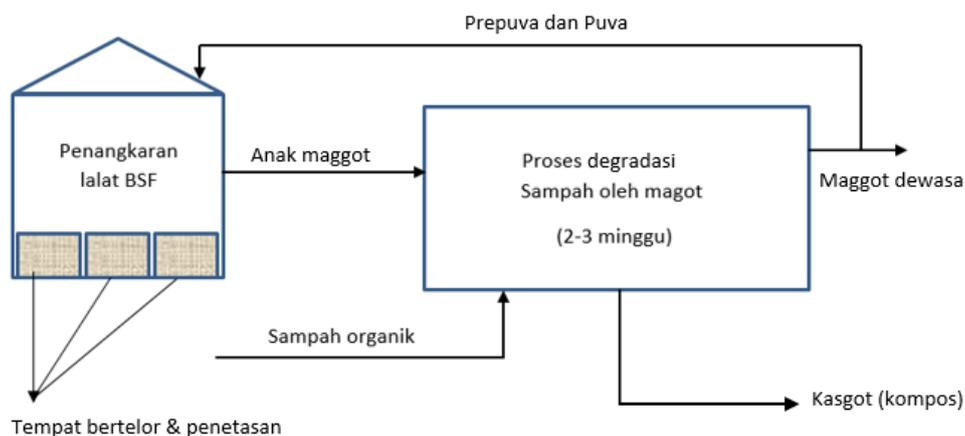
Gambar 1. Siklus kehidupan lalat tentara hitam (BSF)

Kampus merupakan salah satu penghasil limbah perkotaan yang cukup besar. Aktivitas manusia (dosen, tendik, dan mahasiswa) dalam jumlah yang besar dan waktu yang lama di Kampus cenderung menghasilkan sampah dalam jumlah yang besar pula. Oleh karena itu, kampus harus memiliki sistem pengolahan limbah tersendiri. Kegiatan PKM ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan, keterampilan, dan bimbingan, tentang cara pengolahan sampah organik menggunakan larva lalat BSF, kepada tenaga kebersihan (*cleaning servive*) dan mahasiswa Teknik Kimia, Kampus 3 Universitas Bung Hatta,. Pengetahuan dan keterampilan tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai pekerjaan sampingan oleh pekerja kebersihan, yang dapat menambah penghasilan mereka dari hasil penjualan maggot dan pupuk/media tanam.

Kampus 3 Universitas Bung Hatta ditempati oleh Fakultas Teknologi Industri dan UPT Laboratorium Dasar, dengan 6 Program Studi di dalamnya, yakni Program Studi Teknik Elektro (S1), Teknik Mesin (S1), Teknik Industri (S1), Teknik Kimia (S1), Teknik Rekayasa Komputer dan Jaringan (D4) dan Teknik Rekayasa Energi Terbarukan (D4). Jumlah mahasiswa aktif (*student body*) di Fakultas ini dalam 3 tahun belakangan berkisar antara 600 -700 orang. Dalam kondisi perkuliahan normal, jumlah sampah yang dihasilkan dari Kampus 3 sebanyak $\pm 2 \text{ m}^3$ per hari.

METODA PELAKSANAAN

Proses pengolahan sampah organik yang digunakan dalam kegiatan PKM ini, mengacu pada diagram alir berikut ini.



Gambar 2. Diagram alir proses pengolahan sampah organik menggunakan maggot

Proses penangkaran lalat dilakukan dalam sebuah kandang (1x1 m), yang kerangkanya terbuat dari kayu dan dindingnya dari kain waring. Di dalam kandang dilengkapi dengan beberapa sarang untuk bertelur dan beberapa wadah untuk menetas telor. Sementara, proses pengolahan sampah dilakukan dalam beberapa ember plastik yang diletakkan di luar kandang.

Pelaksanaan kegiatan PKM ini dilakukan dalam beberapa tahap, yakni:

1. Tahap penyuluhan teknologi pengolahan sampah organik terpadu. Pada tahap ini, mitra PKM diberikan pembekalan oleh tim pengabdian, di dalam kelas, tentang tentang teknologi pengolahan sampah organik terpadu, melalui teknik presentasi dan tayangan audio visual.
2. Tahap pelatihan pengolahan sampah organik menggunakan lalat BSF (maggot). Pada tahap ini, tim pengabdian dan mitra melakukan uji coba pengolahan sampah organik menggunakan maggot, secara partisipatif.
3. Tahap pendampingan kepada mitra yang melakukan pengolahan sampah organik, secara mandiri. Pada tahap ini, tim pengabdian memberikan monitoring dan bimbingan kepada mitra tentang proses penjerapan telor lalat BSF, proses penetasan telor BSF, proses pengolahan sampah menggunakan maggot, proses pemanenan maggot dewasa, dan proses penangkaran lalat BSF.

Mitra kegiatan yang dipilih dalam kegiatan PKM ini adalah petugas kebersihan kampus (*cleaning service*) dan mahasiswa tugas akhir. Pemilihan mitra terhadap petugas kebersihan kampus didasarkan atas tugas mereka, yang sehari harinya sudah berhubungan erat dengan sampah, sehingga pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh selama pelatihan diharapkan dapat diterapkan terhadap sampah yang mereka kumpulkan dan dapat menambah penghasilan mereka. Sementara, pemilihan mitra mahasiswa tugas akhir dimaksudkan untuk memberikan alternatif topik tugas akhir, terutama kepada mereka yang masih kesulitan dalam menemukan topik tugas akhir mereka.

Metoda yang digunakan untuk mengukur keberhasilan kegiatan PKM ini adalah kuisisionir; dimana beberapa pertanyaan, yang menyangkut pengetahuan mitra tentang pengolahan sampah menggunakan maggot, diajukan kepada mitra sebelum dan sesudah kegiatan pelatihan. Kemudian, hasil kuisisionir dari kedua massa penilaian tersebut diperbandingkan untuk melihat kemajuan pengetahuan mitra. Sementara, minat mitra terhadap topik pelatihan diukur dari seberapa banyak mitra yang menerapkan/menggunakan hasil pelatihan pasca kegiatan PKM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyuluhan tentang Proses Pengolahan Sampah Organik Menggunakan Maggot

Kegiatan penyuluhan dan pengayaan visualisasi kepada mitra tentang proses pengolahan sampah organik menggunakan maggot dilaksanakan pada tanggal 2 April 2021 di ruangan Laboratorium Komputasi Jurusan Teknik Kimia, Kampus 3 Universitas Bung Hatta. Kegiatan ini diikuti oleh 6 orang petugas kebersihan dan 4 orang mahasiswa Teknik Kimia. Penyampaian materi diberikan oleh Tim pengabdian yang terdiri dari Dr. Pasyimi, ST.MT., Dr. Ir. Abdullah Munzir, MSi., dan Ir. Elmi Sundari, MT. Dokumentasi kegiatan penyuluhan dapat dilihat pada Gambar 3.

Setelah mengikuti kegiatan penyuluhan dan pengayaan pengalaman visualisasi, kegiatan PKM dilanjutkan dengan pelatihan pengolahan sampah organik menggunakan maggot di Laboratorium. Pelatihan yang dilakukan meliputi proses penangkaran lalat BSF untuk mendapatkan telor, proses penyiapan/merajang sampah, proses penetasan telor BSF, proses pemindahan bayi maggot ke dalam sampah, dan proses pemanenan maggot dewasa.



Gambar 3. Suasana penyuluhan pengolahan sampah organik terpadu

Pelatihan Pengolahan Sampah Organik Menggunakan Maggot

Uji coba pengolahan sampah organik menggunakan maggot diawali dengan upaya untuk mendapatkan telur lalat BSF dari lalat BSF liar. Pada tahap ini, tim pengabdian menyiapkan pakan fermentasi dan sarang/tempat bertelur lalat dari susunan kayu/triplek. Setelah pakan fermentasi mengeluarkan bau yang khas kemudian sarang tempat bertelur lalat diletakkan di atas pakan fermentasi tersebut, seperti diperlihatkan oleh Gambar 4. Sediaan pakan ini kemudian diletakkan ditempat yang sepi, yang jauh dari lalu lintas orang/keramaian. Setelah 4 hari, sudah terlihat ada telur lalat BSF yang menempel di sarang yang disediakan, seperti diperlihatkan oleh Gambar 5.



Gambar 4. Peralatan untuk penangkapan telur lalat BSF



Gambar 5. Visualisasi telur lalat BSF pada sarangnya

Telur lalat ini selanjutnya dipindahkan ke pakan fermentasi yang baru untuk melaksanakan proses penetasan. Setelah hari ke-4 telur-telur diinkubasi, dilakukan pemantauan terhadap telur-telur maggot tersebut, ternyata telur-telur tersebut sudah berubah menjadi bayi maggot, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 6. Bayi maggot tersebut terlihat sudah cukup aktif bergerak. Sambil menunggu telur menetas, tim melakukan proses penyiapan/perajangan sampah buah-buahan dan dedaunan, yang akan diolah oleh bayi maggot. Visualisasi sampah hasil rajangan kasar diperlihatkan pada Gambar 7.



Gambar 6. Bayi maggot



Gambar 7. Penyiapan sampah organik

Setelah telur maggot menetas, bayi maggot langsung ditambahkan ke dalam hasil rajangan sampah organik (campuran limbah buah-buahan dan dedaunan kering), dengan menaburkannya di atas tumpukan sampah tersebut, seperti diperlihatkan pada Gambar 8. Dosis penambahan bibit maggot yang digunakan adalah 10 mg untuk setiap 10 kg sampah basah [4]. Kemudian, dibiarkan/ditunggu lebih kurang 3 minggu, sambil selalu dipantau setiap 3 hari. Hasil pemantauan sampah setelah 2 minggu diperlihatkan pada Gambar 9. Terlihat volume sampah sudah berkurang sekitar setengah dari volume awalnya, namun sampah masih dalam keadaan basah.



Gambar 8 Proses penambahan bayi maggot ke dalam sampah organik



Gambar 9 Visualisasi sampah setelah 10 hari diurai maggot

Proses pemanenan maggot dewasa dilakukan setelah minggu ke-3 (hari ke-21). Visualisasi maggot usia 21 hari diperlihatkan pada Gambar 10. Ukuran maggot yang diperoleh relatif kecil dibandingkan ukuran normal yang dilaporkan dalam literatur. Hal ini diduga disebabkan karena sampah mengandung kadar air yang tinggi dan waktu pemasukan bayi maggot terlalu dini, sehingga bayi maggot tidak dapat bekerja secara optimal dalam mengolah sampah, bahkan ditemukan ada beberapa maggot yang mati dalam genangan cairan sampah. Sementara, visualisasi sisa sampah (Kasgot), diperlihatkan pada Gambar 11. Sisa sampah yang belum/tidak terkonversi oleh maggot dapat dijadikan sebagai pupuk organik atau sebagai campuran media tanam



Gambar 10 Visualisasi maggot berusia 21 hari (3 minggu)



Gambar 11 Visualisasi sisa sampah setelah 3 minggu diurai maggot

Proses Pendampingan terhadap Mahasiswa dalam Melakukan Pengolahan Sampah Organik Menggunakan Maggot

Pada tahap ini, dilakukan kegiatan pendampingan terhadap mahasiswa dalam melakukan proses pengolahan sampah organik menggunakan maggot. Kegiatan tersebut membantu mahasiswa dalam menyelesaikan studinya, karena kegiatan tersebut dapat diklaim sebagai tugas akhir/penelitian bagi mahasiswa yang bersangkutan. Ada 4 orang (2 kelompok) mahasiswa yang melakukan penelitian tentang proses pengolahan sampah organik menggunakan maggot, dengan objek kajian yang berbeda satu sama lain.

Secara total, ada 5 variabel yang menjadi topik kajian dalam penelitian mahasiswa, yakni pengaruh kadar air, ukuran, dan komposisi sampah, usia bayi maggot saat dimasukkan ke wadah pengolahan, dan perbandingan bobot/volume maggot, terhadap kinerja pengolahan sampah. Sementara, indikator/variabel kinerja yang digunakan adalah laju konsumsi sampah (*feed conversion rate (FC)*) dan daya tahan hidup (*survival rate (SR)*).

Dokumentasi proses dan hasil proses pengolahan sampah organik menggunakan maggot oleh mahasiswa diperlihatkan pada Gambar 12. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (a) untuk mendapatkan agresifitas dan daya tahan hidup (*survival rate*) bayi maggot yang tinggi, proses pemindahan bayi maggot ke sampah dilakukan pada usia 7 hari (1 minggu); (b) untuk mendapatkan laju konversi sampah yang baik, rasio maggot terhadap sampah harus dipertahankan sekitar 1:2 (% volume), dengan cara melakukan penambahan sampah/feed setiap hari, sesuai dengan perkembangan bobot/volume maggot; (c) jenis/komposisi sampah (rasio C/N) sangat mempengaruhi bobot maggot yang diperoleh; (f) ukuran dan kadar air sampah juga sangat berpengaruh terhadap kinerja penguraian sampah oleh maggot.

Ukuran sampah terbaik yang didapatkan < 2 cm dan kadar airnya sekitar 60-90% (tidak boleh ada genangan lindi dalam wadah pengolahan).



Gambar 12. Hasil-hasil proses pengolahan sampah organik menggunakan lalat BSF yang dilakukan mitra (mahasiswa)

KESIMPULAN DAN SARAN

Pelatihan pengolahan sampah organik menggunakan maggot telah berhasil dilaksanakan dengan baik. Dari hasil pelatihan diperoleh meningkatkan pengetahuan mitra, tentang proses pengolahan sampah

menggunakan maggot, sebesar rata-rata 92% dan terdapat 4 orang mitra yang melakukan penelitian tentang pengolahan sampah organik menggunakan maggot, pasca kegiatan PKM. Kegiatan PKM juga memberikan hasil sebagai berikut: (a) telur BSF dapat diperoleh dari penangkaran BSF liar atau dari pembelian secara *online*; (b) agresifitas dan daya tahan hidup bayi maggot yang tinggi, diperoleh pada usia 7 hari; (c) rasio maggot terhadap sampah terbaik diperoleh sekitar 1:2 (% volume); (d) komposisi sampah, ukuran, dan kadar air sampah dapat mempengaruhi kinerja maggot. Ukuran sampah yang baik untuk maggot adalah < 2 cm dan kadar air sampah antara 60-90% (tidak boleh ada genangan lindi/cairan dalam wadah pengolahan); (e) maggot dapat mengurangi volume sampah organik > 50%. Dari hasil PKM ini dapat disimpulkan bahwa proses pengolahan sampah organik menggunakan maggot cukup cukup mudah dipahami, sehingga dapat dengan cepat dikuasai dan diterapkan oleh mitra. Proses pengolahan sampah menggunakan maggot merupakan usaha yang potensial, selain dapat mengurangi volume sampah juga memberikan peluang bisnis dari penjualan maggot (konsentrat protein) dan pupuk kompos.

UCAPAN TERIMA KASIH

Rasa terima kasih diucapkan kepada LPPM Universitas Bung Hatta yang telah mendukung pembiayaan kegiatan Pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini, melalui skema Dana Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) Internal. Rasa terima kasih juga diucapkan kepada mitra PKM, yang telah mengikuti kegiatan ini dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Subdirektorat Statistik Lingkungan Hidup, 2018. Pengelolaan Sampah, Statistik Lingkungan <https://www.bps.go.id/publication/2018/12/07/d8cbb5465bd1d3138c21fc80/statistik-lingkungan-hidup-indonesia-2018.html>. Diakses 3 Agustus 2021
- [2] Dortmans, B., 2015. Valorisation of organic waste - effect of the feeding regime on process parameters in a continuous black soldier fly larvae composting system. *Theses*. Swedish University of Agricultural Sciences, Swedish.
- [3] Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, 2010. Evolusi Teknologi Pengolahan Sampah. <http://www.enviro.bppt.go.id/Berita/Data/25052010.htm>. Diakses 3 Agustus 2021
- [4] Ermolaev, E., Lalander, C., Vinnerås, B., 2019. Greenhouse gas emissions from small-scale fly larvae composting with *Hermetia illucens*. *Waste Manage.* 96, 65-74.
- [5] Lena, M., Surjono, H. S., Akhmad, A. A., dan Melta, R. F., 2017. Pengolahan sampah organik perkotaan menggunakan larva black soldier fly (*hermetia illucens*). *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 7 (3): 227-234
- [6] Trisnowati, B. A., Endang, S. K., dan Edi, B., 2019. Teknologi biokonversi sampah organik rumah tangga menggunakan larva lalat tentara hitam (*black soldier fly* (bsf)), *hermetia illucens*. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan IX*, Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, 14-15 November 2019, Purwokerto.
- [7] Iva, G. L., Cecilia, L., Rose, M. V., Bjorn, V., 2020. Using *Hermetia illucens* larvae to process biowaste from aquaculture production. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 251.
- [8] Inggita, U., Ichsan, L., Indra, P., Khusnul, K., dan Rizki, G. P., 2020. Maggot black soldier fly sebagai agen degradasi sampah organik dan pakan ternak warga Mergangsan Yogyakarta. *Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat Logista*, 4 (2): 127-135.
- [9] Setti, L., Francia, E., Pulvirenti, A., Gigliano, S., Zaccardelli, M., Pane, C., Caradonia, F., Bortolini, S., Maistrello, L., dan Ronga, D., 2019. Use of black soldier fly (*Hermetia illucens* (L.), Diptera: Stratiomyidae) larvae processing residue in peat-based growing media. *Waste Manage.* 95, 278-288.
- [10] Pretty, Y. E. S., 2015. Pemanfaatan larva Black Soldier Fly (*hermetia Illucens*) sebagai salah

- salah satu teknologi reduksi sampah di daerah perkotaan. *Skripsi*. Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [11] Sri, W., dan Sardin, 2021. Pengolahan sampah organik pasar dengan menggunakan media larva *Black Soldier Flies* (BSF). *Jurnal Teknik Waktu*, 19 (01): 1-13
- [12] Sri, J., Rita, K., Herika, Muhammad A., dan Rafiqah, 2017. Teknik budidaya Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*). *Jurnal Jeumpa*, 4 (1): 58-66.
- [13] Jeffery, K. T., Craig, S., dan John, A. J., 2002. Selected life - history traits of Black Soldier Flies (diptera: stratiomyidae) reared on three artificial diets. *Annals of the Entomological Society of America*, 95 (3): 379-386.
- [14] April, H. W., 2016. Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) sebagai sumber protein alternatif untuk pakan ternak, *Wartazoa*, 26 (2): 69-78.
- [15] Tristan, K.A.P., 2020. Budidaya Maggot untuk Olah 3,5 Ton Sampah Organik di Rumah, BASRA. <https://kumparan.com/beritaanaksurabaya/cerita-tristan-budidaya-maggot-untuk-olah-3-5-ton-sampah-organik-di-rumah-1tFL7ZMscVY/3>. diakses 13 Maret 2022