



Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Berbantuan Dekomposer Maggot dan Budidayanya untuk Mendukung Program Sekolah Adiwiyata SD Negeri 5 Lawang

Fatchur Rohman^{1,*}, Sitoremi Prabaningtyas¹, Frida Kunti Setiowati¹, Indra Kurniawan Saputra¹
Maisuna Kundariati¹, Ahmad Imam Nurdin¹

¹Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang
e-mail: *fatchur.rohman.fmipa@um.ac.id

Abstrak

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat merupakan salah satu Tri Dharma Perguruan Tinggi yang harus dilaksanakan. Kegiatan PKM ini dilaksanakan pada bulan September-Oktober 2022 di SD Negeri 5 Lawang dan bertujuan untuk memberikan pelatihan pembuatan pupuk organik berbantuan dekomposer Maggot dan budidayanya untuk mendukung program sekolah adiwiyata. Maggot merupakan larva yang dihasilkan dari lalat Black Soldier Fly (BSF) dengan nama ilmiah *Hermetia illucens*. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan sebanyak 2 kali. Kegiatan pertama seminar untuk memberikan pemahaman mengenai pupuk organik, jenis-jenis sampah dan potensi maggot untuk mengurai sampah. Pelatihan diawali dengan kegiatan pretest dan diakhiri dengan posttest. Soal tes multiple choice tentang materi sampah dan maggot BSF digunakan dalam kegiatan ini. Kegiatan kedua mengembangkan tempat budidaya Maggot serta cara penangkapan induk lalat BSF. Hasil pretest dan posttest menunjukkan adanya perbedaan antara nilai pretest dan posttest, artinya terdapat peningkatan pengetahuan dan pemahaman peserta pelatihan. Hasil kegiatan kedua adalah terbentuk instalansi kandang tempat pengembangbiakan lalat BSF serta medium yang siap digunakan untuk menangkap indukan lalat BSF. Pengetahuan dan ketrampilan pembuatan pupuk organik berbantuan dekomposer Maggot beserta budidayanya oleh warga SDN 5 Lawang dapat menjadi pendukung program Sekolah Adiwiyata.

Kata kunci—pupuk organik, decomposer, maggot, sekolah adiwiyata

Abstract

Community Service Activities are one of the Tri Dharma of Higher Education that must be implemented. This PKM activity was carried out in September-October 2022 at SD Negeri 5 Lawang and aims to provide training in making organic fertilizers with the help of Maggot decomposers and their cultivation to support the Adiwiyata school program. Maggot is a larva produced from the Black Soldier Fly (BSF) with the scientific name *Hermetia illucens*. Community service activities were carried out 2 times. The first activity of the seminar was to provide an understanding of organic fertilizers, types of waste and the potential of maggot to decompose waste. The training begins with a pretest and ends with a posttest. Multiple choice test questions about BSF waste and maggot material were used in this activity. The second activity was to develop a place for maggot cultivation and a method for catching BSF broodstock. The results of the pretest and posttest showed that there was a difference between the pretest and posttest scores, meaning that there was an increase in the knowledge and understanding of the trainees. The result of the second activity is the establishment of a cage installation for breeding BSF flies and a medium that is ready to be used to catch BSF fly brooders. Knowledge and skills in making organic fertilizers assisted by Maggot decomposers and their cultivation by residents of SDN 5 Lawang can support the Adiwiyata School program.

Keywords— organic fertilizer, decomposer, maggot, adiwiyata school

1. PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah kota di Indonesia menjadi masalah aktual seiring dengan semakin meningkatnya tingkat pertumbuhan penduduk yang berdampak pada semakin banyak jumlah sampah yang dihasilkan (Mahyudin, 2017). Permasalahan sampah di Indonesia antara lain semakin banyaknya limbah sampah yang dihasilkan masyarakat, kurangnya tempat pembuangan sampah, dan kurang optimalnya proses daur ulang sampah sehingga sampah yang dihasilkan menumpuk dan menimbulkan efek negatif. Beberapa faktor yang mempengaruhi pengolahan sampah yang dianggap sebagai penghambat sistem adalah penyebaran dan kepadatan penduduk, sosial ekonomi dan karakteristik lingkungan fisik, sikap, perilaku serta budaya yang ada di masyarakat (Sahil et al., 2016). Pengelolaan sampah tidak hanya tanggung jawab pemerintah daerah akan tetapi juga dari seluruh masyarakat untuk mengolah sampah agar tidak berdampak negatif bagi lingkungan sekitar (Hardiatmi, 2011).

Permasalahan sampah dan pengelolaannya merupakan masalah yang kompleks, termasuk di lingkungan sekolah. Keterlibatan institusi pendidikan menjadi bagian penting dalam upaya penanganan permasalahan sampah. Masalah sampah adalah masalah seluruh warga negara dan selayaknya dilakukan penanganan secara komprehensif dari hulu ke hilir. Berdasarkan hal tersebut, penting sekali adanya reformasi global terhadap konsep pemahaman dalam masyarakat tentang sampah yang berdayaguna dan dapat menghasilkan nilai ekonomis tinggi. Melalui keterlibatan dan kerjasama dari institusi Pendidikan dengan berbagai pihak terkait, manajemen pengelolaan dan pemanfaatan sampah terpadu dapat dilaksanakan secara berkelanjutan.

Sampah di lingkungan SD Negeri 5 Lawang menjadi salah satu permasalahan penting untuk dipecahkan. Jumlah sampah yang dihasilkan di SD Negeri 5 Lawang kurang lebih sebanyak 50 kilogram baik dari sampah organik ataupun anorganik dalam kondisi normal dalam satu hari. Penanganan masalah sampah yang sudah dilakukan di SD Negeri 5 Lawang yaitu memilah sampah organik dan anorganik. Sampah organik ditimbun ke dalam tanah dengan harapan terurai dan menjadi pupuk kompos di dalam tanah, akan tetapi metode ini membutuhkan waktu yang lama dan memunculkan permasalahan baru berupa tumpukan sampah organik di ruang terbuka sekolah. Sedangkan sampah anorganik dimanfaatkan sebagai produk daur ulang maupun dijual. Pengelolaan sampah yang dilakukan di SD

Negeri 5 Lawang belum efektif sehingga perlu solusi yang lebih nyata.

Salah satu jenis serangga yang memiliki kemampuan dalam merombak bahan organik adalah lalat tentara hitam atau biasa disebut Black Soldier Fly (BSF) (*Hermetia illucens*). Lalat BSF adalah sejenis serangga yang penyebarannya hampir di seluruh permukaan bumi, diantaranya Indonesia. Beberapa negara yang telah memanfaatkan serangga jenis ini, baik sebagai decomposer, sumber protein pakan, atau keduanya, adalah China, Soviet, Amerika, Eropa, Kanada, dan beberapa negara Asia lainnya (Sastro, 2016). Berdasarkan permasalahan tersebut maka diperlukan pelatihan pembuatan pupuk organik dengan bantuan magot dan budidayanya untuk mendukung program Adiwiyata sekolah.

2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada Bulan Agustus-September 2021 di SD Negeri 5 Lawang, Kabupaten Malang. Partisipan dalam kegiatan ini yaitu 12 guru SD Negeri 5 Lawang dan 20 siswa kader Adiwiyata SD Negeri 5 Lawang. Kegiatan ini dirancang secara sistematis sebagai berikut.

A. Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan dilakukan dengan pembentukan dan pembekalan tim pengabdian yang terdiri dari empat orang dan selanjutnya menyusun proposal yang kemudian diajukan.

B. Tahap Persiapan

Tahap persiapan meliputi semua hal-hal yang bersifat teknis, manajerial dan penjadwalan. Tahap ini dilakukan *survey* pendahuluan bertujuan untuk memperoleh informasi dan mengumpulkan beberapa referensi terkait dengan tema pengabdian. Metode yang digunakan adalah wawancara dan observasi di lapangan. Adapun rincian kegiatan pada tahap ini adalah sebagai berikut.

1. Meminta izin pada pihak kelurahan dan kepala sekolah untuk melakukan *survey*.
2. Melakukan *survey* ke lokasi.
3. Melakukan wawancara dengan warga di SD Negeri 5 Lawang.
4. Menyusun program penyuluhan dan pelatihan agar kegiatan yang dilaksanakan menjadi lebih teratur dan terarah.
5. Menentukan jadwal kegiatan
6. Menentukan tempat sosialisasi serta pembelian peralatan dan bahan yang diperlukan.

7. Membuat kesepakatan kerjasama dengan pihak SD Negeri 5 Lawang.

C. Tahap Pelaksanaan

Rincian kegiatan yang dilakukan yaitu sebagai berikut.

1. Konfirmasi kembali dengan pihak sekolah sebagai tempat pelaksanaan kegiatan.
2. Mengundang masyarakat untuk menjadi peserta penyuluhan dengan target peserta 25 orang yang terdiri dari guru pengelola Adiwiyata dan siswa kader lingkungan sekolah,
3. Memberikan penjelasan/penyuluhan tentang masalah lingkungan yang ditimbulkan dari timbunan sampah dan pemanfaatan sampah organik serta pentingnya menjaga lingkungan dalam kehidupan sehari-hari.
4. Memberikan penjelasan/penyuluhan tentang pengenalan pembuatan kompos menggunakan magot.
5. Memberikan pengetahuan mengenai potensi, karakteristik, dan pemanfaatan magot atau larva lalat tantara hitam.

Pelatihan Pembuatan Pupuk Kompos Berbantuan Magot

Pelatihan ini merupakan tindak lanjut dari kegiatan sosialisasi/penyuluhan sebelumnya. Adapun tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Tahap persiapan

Bahan-bahan yang diperlukan untuk dudidaya maggot BSF yaitu ember, air secukupnya, EM4 atau yakult, penyedap masakan, kantong plastik, gula pasir, dedak.bekatul.

2. Tahap Pengembangbiakan Maggot BSF

Terdapat beberapa langkah untuk menarik maggot agar mau bertelur pada media yang disiapkan, yaitu sebagai berikut.

- a. Siapkan air sebanyak 1 liter dan gula pasir sekitar 5 sendok
- b. Masukkan air dan gula ke dalam ember
- c. Siapkan dedak sebanyak 3-5 kg dan penyedap rasa, lalu campur dengan air dan gula yang sudah di siapkan tadi.
- d. Tuangkan EM4 atau Yakult (dipilih salah satu) ke dalam ember.
- e. Aduk semua bahan sampai tercampur dengan rata (dengan tekstur sedikit kering).
- f. Siapkan kantong plastik yang dapat menampung 2 kg atau 4 kg barang.
- g. Masukkan dedak yang sudah di campur ke kantong plastik tersebut.

- h. Letakkan kantong plastik di daerah yang sejuk, biakan disimpan sampai 5 atau 6 hari (sampai plastik menggelembung). Campuran dedak akan berubah menjadi bahan berfermentasi.
- i. Setelah selesai, tuangkan campuran dedak ke ember dan tutup menggunakan daun pisang kering.
- j. Letakkan ember di tempat terbuka supaya aromanya menarik perhatian lalat BSF.
- k. Setelah 3-5 hari, lalat BSF akan berdatangan dan mulai bertelur di sekitar ember dan media pakan.

3. Tahap Panen

Pemanenan maggot tidak perlu diambil sendiri melainkan menggunakan wadah dengan alah tepinya memiliki kemiringan 150°.



Gambar 1. Biopond Migrasi Maggot

4. Tahap pengkomposan

Serupa dengan pupuk kompos lainnya hasil bekas maggot dapat digunakan langsung sebagai pupuk kompos. Pengaplikasiannya dapat dilakukan dengan cara menyemprotkan ke tanaman ataupun diberikan langsung ke tanah untuk.

5. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dan pemantauan ini dilakukan oleh tim pengabdian bersama dengan pihak SD Negeri 5 Lawang. Tahap evaluasi dilakukan untuk memberikan solusi dari permasalahan yang dihadapi oleh SD Negeri 5 Lawang. Tahap ini diukur melalui pembuatan pupuk organik berbantuan magot BSF dan juga meningkatnya warga sekitar sekolah yang tertarik untuk membuat pupuk organik dengan bantuan magot. Indikator keberhasilan pada tahap ini adalah didapatkan solusi dari permasalahan, terus berkembang dan berjalannya program, serta memberikan nilai tambah ekonomis dan ekologis produk pupuk organik yang bisa dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Permasalahan

SD Negeri 5 Lawang terletak di Jl. Argopuro No. 3 Kecamatan Lawang Kabupaten Malang. SD Negeri 5 Lawang mengantongi status akreditasi A. Sekolah ini berdiri di atas tanah dengan luas 37202 m² dengan kelistrikan yang disuplai oleh PLN. Proses pembelajaran dilaksanakan 6 hari kerja dalam satu minggu dari Hari Senin-Sabtu. Kondisi lingkungan SD Negeri 5 lawang cukup baik dan bersih, meskipun terdapat beberapa lokasi yang menjadi timbunan sampah organik.

Sampah ini dihasilkan oleh serasah daun pohon di SD Negeri 5 Lawang. Sebagai sekolah Adiwiyata Nasional selalu berupaya untuk menerapkan prinsip-prinsip ramah lingkungan, seperti mengurangi penggunaan sampah dan pengolahan sampah anorganik maupun organik. SD Negeri 5 Lawang menjadi salah satu sekolah yang peduli lingkungan yang sehat, bersih serta lingkungan yang indah. Dengan adanya program Adiwiyata diharapkan seluruh masyarakat di sekitar sekolah agar dapat menyadari bahwa lingkungan yang hijau adalah lingkungan yang sehat bagi kesehatan tubuh kita.

B. Alternatif Solusi

Beberapa alternatif cara memanfaatkan sampah sehingga mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi adalah pemanfaatan sampah biogas, papan komposit, bahan baku dalam pembuatan bata, pengisi tanah, penanaman jamur, media produksi vitamin, media produksi protein sel tunggal (PST), dan pupuk kompos (Dinas Kebersihan dan Pertamanan, 2013). Sampah basah dapat menjadi bahan dalam pembuatan kompos. Kompos adalah bentuk akhir dari bahan-bahan basah sampah domestik yang telah mengalami proses penguraian. Pengomposan adalah proses dimana bahan basah seperti sampah dapur dan rumput yang dikonversi dari produk yang tidak stabil yang kemungkinan nantinya akan lebih terurai dan menciptakan bau yang sesuai untuk produk yang semakin lebih stabil yang akan disimpan dengan baik tanpa rasa menjijikkan (Arief, 2013; Dinas Kebersihan dan Pertamanan, 2013). Pupuk organik memiliki beberapa manfaat khususnya untuk meningkatkan produktivitas lahan dan produksi pertanian (Juarsah, 2014) melalui peeningkatan kesuburan tanah (Roidah, 2013). Bahan organik tanah selain berfungsi menyediakan hara bagi tanaman, juga berperan mengkonservasi tanah melalui mekanisme retensi dan fiksasi.

Solusi yang dapat diimplementasikan dalam pengelolaan sampah yaitu dengan budidaya maggot untuk mengolah sampah sebagai pupuk organik. Pembuatan pupuk organik dapat dilakukan dengan

pengolahan kompos. Kompos organik menjadi produk yang sangat bermanfaat khususnya dalam pemanfaatannya sebagai nutrisi tanaman pangan yang ramah lingkungan. Dengan pemanfaatan sebagai pupuk organik dapat mengurangi kuantitas sampah (terutama sampah organik), proses ini juga mudah dilakukan dan murah harganya, dengan konsep pembuatan yang baik serta standarisasi, pupuk organik akan mempunyai nilai jual yang tinggi, selain itu juga dapat digunakan sebagai bahan fermentasi maggot.

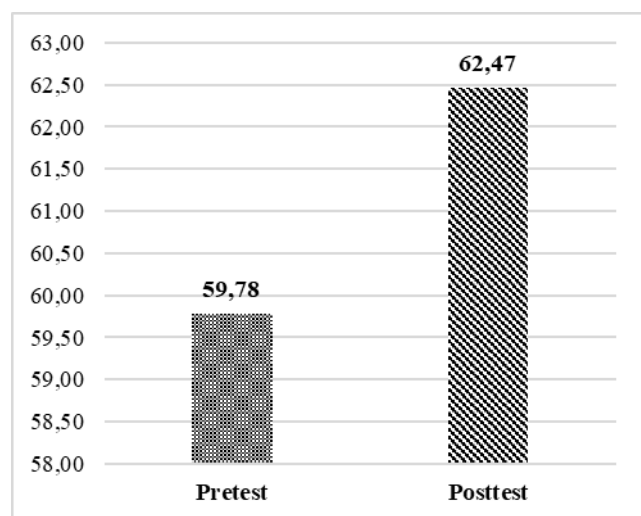
C. Sosialisasi Literasi Sampah dan Manfaat Magot BSF

Materi pelatihan sebagai landasan teoritis (ilmu pengetahuan) tentang kemampuan lalat tentara/*Black Soldier Fly* (BSF) mendekomposisi sampah organik disampaikan dengan tujuan untuk memberi pemahaman terkait sampah dan penanganannya. Sosialisasi dilaksanakan pada Sabtu, 6 Agustus 2022. Materi yang dipaparkan terkait dengan pentingnya penanganan sampah organik yang dihasilkan di lingkungan sekolah. Pengolahan sampah organik dapat dilakukan dengan mengintensifkan keberadaan makhluk hidup untuk melakukan proses dekomposisi timbunan sampah organik menjadi pupuk organik. Salah satu makhluk hidup tersebut adalah Lalat Tentara/*Black Soldier Fly* (BSF). Materi kedua adalah pemaparan pentingnya keberadaan pupuk organik pada tanaman. Materi ketiga adalah pemaparan proses dekomposisi yang dilakukan oleh beberapa decomposer, yakni keberadaan bakteri, jamur dan hewan tanah lainnya dalam fungsinya dalam proses penguraian bahan organik menjadi pupuk organik. Terakhir dipaparkan tentang Maggot (larva lalat tentara) dapat mendekomposisi sampah organik menjadi pupuk organik.



Gambar 2. Pemberian Materi oleh Ketua Tim PKM

Sebelum disampaikan materi, terlebih dahulu dilaksanakan *pretest* untuk memetakan kemampuan awal. Selanjutnya, dilaksanakan *posttest* di akhir materi untuk memetakan kemampuan akhir. Kenaikan skor *pretest* dan *posttest* digunakan untuk menggambarkan efektivitas pemberian materi yang dilakukan. Skor dan diperoleh guru dan siswa disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Berdasarkan Gambar 3, *pretest* diperoleh nilai sebesar 59,78 sedangkan *posttest* sebesar 62,47 dengan *n-gain score* sebesar 0,07. Hasil perhitungan ini menunjukkan bahwa siswa dan guru menunjukkan adanya peningkatan pemahaman mengenai sampah, macam sampah, dan cara mengolah sampah tetapi sedikit. Pada tes awal, siswa dan guru menunjukkan adanya kesalahan konsep terkait pupuk, misalnya ketidakmampuan siswa mengidentifikasi manfaat bakteri pada proses pembusukan sampah, selain itu lalat BSF juga masih awam di kalangan siswa sehingga belum mengetahui jenis, cara budidaya, dan cara perawatan lalat BSF. Rendahnya peningkatan pemahaman konsep sampah dan manfaat magot BSF disebabkan karena jumlah pertemuan yang sedikit dan singkat sehingga proses transfer informasi dan penggalian pengetahuan menjadi terbatas. Selain itu, tidak terdapat suatu metode khusus untuk menjelaskan materi, namun hanya menggunakan metode ceramah.

D. Pendampingan Pembuatan Pupuk Organik Menggunakan Magot BSF

Kegiatan pendampingan pembuatan pupuk organik menggunakan magot BSF diawali dengan praktek isolasi lalat tentara dari lingkungan sekitar

dan pembuatan kandang peliharaan maggot (Gambar 6). Lalat ditangkap menggunakan media bekatul, yakult, air, penyedap masakan yang difermentasi kurang lebih selama 7 hari. Media ditempatkan di tempat terbuka dan ditutup dengan daun pisang kering (Gambar 4). Setelah beberapa hari, telur lalat BSF dapat ditemukan menempel pada daun pisang kering (Gambar 5). Larva BSF betina meletakkan telurnya pada bahan organik, baik tumbuhan maupun hewan yang membusuk seperti buah-buahan, sayuran, kompos, humus, ampas kopi, bahan-bahan pangan (kecap, madu, polen), kotoran ternak, manusia, bangkai hewan dan manusia, serta di dalam sarang rayap (Leclercq, 1997).

Telur lalat BSF selanjutnya ditetaskan pada media sampah organik. Larva akan memakan bahan organik yang membusuk tersebut dengan rakus, sehingga ukuran tubuhnya yang awalnya hanya beberapa milimeter itu akan bertambah panjangnya menjadi 2,5 cm dan lebarnya 0,5 cm, sedangkan warnanya menjadi agak krem. Pada kondisi optimal dengan kualitas dan kuantitas makanan yang ideal, pertumbuhan larva akan berlangsung selama 12-13 hari. Waktu dari telur hingga prapupa berkisar dari 22-24 hari pada suhu 27 °C (Tomberlin & Sheppard, 2002).



Gambar 4. (a) biakan lalat BSF, (b) media hidup lalat BSF



Gambar 5. Telur Lalat BSF



Gambar 6. Kandang Biakan Lalat BSF

Tahap selanjutnya adalah monitoring terbentuknya pupuk organik hasil dekomposisi oleh larva lalat tentara, selama 40 hari.



Gambar 7. Media Budidaya Maggot



Gambar 8. Sisa Pakan Maggot

Hasil dari budidaya maggot ini adalah larva lalat BSF yang bermanfaat untuk pakan ternak maggot memiliki kandungan protein yang tinggi, yakni sekitar 30-45% sehingga sering dimanfaatkan sebagai pakan ternak (Azir et al., 2017). Kandungan protein yang tinggi ini sangat berpotensi dalam pertumbuhan dan pembesaran ternak. Selain protein, maggot juga mengandung asam laurat yang berperan sebagai antimikroba dan kitin yang dapat meningkatkan respon kekebalan dan kesehatan ternak.

Selain itu budidaya lalat jenis ini juga menghasilkan pupuk cair dan *kasgot* yang bisa dijadikan pupuk organik. *Kasgot* merupakan hasil sisa penguraian sampah organik oleh larva lalat

BSF. Kompos merupakan hasil penguraian bahan organik (sayuran, buah, sisa tanaman) yang dibantu oleh organisme pengurai. Dalam peristiwa ini, organisme pengurai yang dimaksud adalah maggot. Kompos yang dihasilkan dari budidaya maggot sendiri sudah sesuai dengan standar SNI sehingga dapat digunakan pada lahan-lahan pertanian komersial. Kompos yang dihasilkan dari budidaya maggot ini memiliki keunggulan dibandingkan dengan menggunakan EM4 yakni kandungan hara yang lebih tinggi terutama pada unsur hara kalium.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan di SD Negeri 5 Lawang ini terdiri dari dua tahap yaitu sosialisasi materi terkait budidaya maggot BSF dan pendampingan budidayanya. Kegiatan pertama seminar untuk memberikan pemahaman mengenai pupuk organik, jenis-jenis sampah dan potensi maggot untuk mengurai sampah. Hasil kegiatan kedua adalah terbentuk instalansi kandang tempat pengembangbiakan lalat BSF, medium yang siap digunakan untuk menangkap induk lalat BSF, dan hasil budidaya lalat BSF berupa pupa dan pupuk organik. Saran dan rekomendasi lanjutan kegiatan ini yaitu memasarkan sisa pakan maggot baik berupa pupuk organik padat ataupun cair.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) yang telah memberi fasilitas dana internal UM Non APBN dengan Nomor Kontrak: 18.5.60/UN32/KP/2022.

DAFTAR RUJUKAN

- Arief, S. (2013). Pengelolaan Sampah Malang Raya Menuju Pengelolaan Sampah Terpadu yang Berbasis Partisipasi Masyarakat. *Jurnal Humanity*, 9(1), 11371.
- Azir, A., Harris, H., & Haris, R. B. K. (2017). Produksi dan Kandungan Nutrisi Maggot (*Chrysomya Megacephala*) Menggunakan Komposisi Media Kultur Berbeda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan Dan Budidaya Perairan*, 12(1), 34-40.
- Dinas Kebersihan dan Pertamanan. (2013). *Pengelolaan Sampah di Kota Malang* (p. 40).
- Hardiatmi, S. (2011). Pendukung Kebersihan Pengelolaan Sampah Kota (The supporting factors of city waste management). *INNOFARM: Jurnal Inovasi Pertanian*, 10(1),



- 50–66.
- Juarsah, I. (2014). Pemanfaatan pupuk organik untuk pertanian organik dan lingkungan berkelanjutan. *Seminar Nasional Pertanian Organik*, 12, 127–136.
- Leclercq, M. (1997). [*About Hermetia illucens (Linnaeus, 1758) (soldier fly) (Diptera, Stratiomyidae: Hermetiinae)*].
- Mahyudin, R. P. (2017). Kajian Permasalahan Pengelolaan Sampah Dan Dampak Lingkungan di TPA (Tempat Pemrosesan Akhir). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(1), 66–74.
- Roidah, I. S. (2013). Manfaat Penggunaan Pupuk Organik untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Bonorowo*, 1(1), 30–43.
- Sahil, J., Muhdar, M., Rohman, F., & Syamsuri, I. (2016). Waste management at Dufa Dufa subdistrict, City of Ternate (in Bahasa Indonesia). *BIOeduKASI*, 4(2), 478–487.
- Sastro, Y. (2016). *Teknologi Pengomposan Limbah Organik Kota Menggunakan Black Soldier Fly*. Balai Pengkajian Tkenologi Pertanian (BPTP).
- Tomberlin, J. K., & Sheppard, D. C. (2002). Factors Influencing Mating and Oviposition of Black Soldier Flies (Diptera: Stratiomyidae) in a Colony. *Journal of Entomological Science*, 37, 345–352.