Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan dan Infrastruktur (SENTIKUIN) VOLUME 5 Tahun 2022, page A2.1-A2.8. Fakultas Teknik Universitas Tribhuwana Tunggadewi, Malang, Indonesia. 27 Desember 2022
Tersedia online di https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin
ISSN : 2622-2744 (print), ISSN : 2622-9730 (online)

Inovasi Kandang Siang Malam untuk Budidaya Maggot *Black Soldier Fly* di Bank Sampah Eltari M-230

Lorine Tantalu [1*], Nonok Supartini [2], Edyson Indawan [3], Kgs Ahmadi [4], Zain Fuadi [5]
[1,2,3,4,5] Universitas Tribhuwana Tunggadewi, Fakultas Pertanian

***email corresponding author : lorine.tantalu@unitri.ac.id**

Diterima (Desember, 2022), direvisi (Januari, 2023), diterbitkan (Januari, 2023)

Abstrak

Bank sampah Eltari M-230 merupakan salah penggiat upaya pengolahan sampah organik dapur dengan memanfaatkan maggot. BapakmYusuf sebagai ketua Bank Sampah M-230 yang berlokasi di RW 6 Kelurahan Cemorokandang Kecamatan Kedungkandang sebelumnya telah membangun kandang *Black Soldier Fly* (BSF) untuk menghasilkan telur dan maggot sebagai agen konversi sampah organik dapur. Serangan hama tikus yang melubangi kandang mengakibatkan beberapa hewan seperti cicak dan semut masuk ke dalam kandang, sehingga produktivitas telur maupun maggot menurun. Upaya pemindahan budidaya menjadi didalam kamar pribadi Pak Yusuf menjadi pilihan terakhir untuk melanjutkan kegiatan budidaya. Tujuan utama dalam kegiatan pengabdian bersama peneliti PKM Unitri, ini upaya untuk mengimpelemntasikan gagasan bersama untuk menyelesaikan permasalahan turunnya produktivitas telur BSF dengan inovasi terkait rekayasa keteknikan dengan membuat kandang siang malam untuk budidaya maggot BSF berhasil terselesaikan. Mulai dari pemahaman daur hidup BSf sebagai dasar desain inovasi kandang baru, pemilihan material yang tidak mudah rusak oleh adanya hama maupun perubahan cuaca dalam waktu yang lebih lama serta harga yang lebih ekonomis menjadi target sasaran perubahan desain kandang BSF yang diberi nama kandang siang malam. Telur maggot yang dihasilkan dalam kegiatan penelitian sekaligus pengabdian ini berupa pencapaian peningkatan 9 kali lipat dari berat awal yang hanya mencapai 5 gram menjadi 47,15 gram.

Kata Kunci : Bank Sampah Eltari M-230; Black Soldier Fly; Kandang Maggot

Abstract

The Eltari M-230 waste bank is one of the activists in efforts to process kitchen organic waste by utilizing maggot. Mr. Yusuf as chairman of the M-230 Garbage Bank located in RW 6 Cemorokandang Village, Kedungkandang District, had previously built a Black Soldier Fly (BSF) cage to produce eggs and maggot as agents for converting kitchen organic waste. The attack of rat pests that made holes in the cage resulted in several animals such as lizards and ants entering the cage, so that egg and maggot productivity decreased. Efforts to transfer cultivation to Pak Yusuf's private room are the last resort to continue cultivation activities. The main objective in the joint service activity with PKM Unitri researchers, is an effort to implement a joint idea to solve the problem of decreasing BSF egg productivity with innovations related to engineering engineering by making cages day and night for BSF maggot cultivation successfully resolved. Starting from understanding the BSf life cycle as the basis for the design of new cage innovations, selecting materials that are not easily damaged by pests or weather changes for a longer time and a more economical price are the targets for changing the design of BSF cages, which are called day and night cages. The maggot eggs produced in this research and service activity are in the form of achieving a 9-fold increase from the initial weight which only reached 5 grams to 47.15 grams.

Keyword : Eltari M-230 Waste Bank; Black Soldier Fly; Maggot Cage

Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan dan Infrastruktur (SENTIKUIN) VOLUME 5 Tahun 2022, page A2.1-A2.8. Fakultas Teknik Universitas Tribhuwana Tunggadewi, Malang, Indonesia. 27 Desember 2022
Tersedia online di https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin
ISSN : 2622-2744 (print), ISSN : 2622-9730 (online)

1. PENDAHULUAN

Budidaya maggot dari spesies *Black Soldier Fly* (BSF) atau Tentara Lalat Hitam telah mulai banyak digemari masyarakat khususnya pecinta lingkungan bersih. Kemampuan yang mumpuni dalam mengurai sampah organik dapur dengan cepat dan bernilai ekonomi menjadi alasan mengapa maggot dibudidayakan, diantaranya menjadi pakan unggas maupun pakan ikan [[1],[2]]. Ketua Bank Sampah Eltari, yaitu Bapak Yusuf Karyawan adalah seorang pemerhati lingkungan yang sangat peduli dalam pengelolaan sampah, khususnya yang berasal dari limbah rumah tangga. Limbah rumah tangga abik dalam keadaan padat maupun cair tanpa disadari merupakan penyumbang pencemaran lingkungan terbesar pertama didunia, yang dilanjutkan dengan pencemaran oleh industri [[3],[4]]. Bersama istri dari Bapak Yusuf Karyawan, yang juga merupakan kader lingkungan di wilayah Kelurahan Cemorokandang, Kecamatan Kedungkandang Kota Malang, terus menggalakkan pentingnya pengelolaan sampah yang berasal dari rumah masing-masing untuk mengurangi penimbunan sampah yang ada di tempat pembuangan akhir (TPA).

Sejak tahun 2018, melalui keikut sertaan Pak Yusuf Karyawan dalam program pelatihan budidaya Maggot hingga kini, semangat dan upaya untuk menyampaikan potensi nilai budidaya maggot tidak pernah surut. Kendala dihadapi tepatnya di tahun pertengahan 2021, tepatnya saat pandemi COVID-19 terjadi. Beberapa serangan hama mulai menyerang kandang budidaya maggot yang berlubang oleh tikus (Gambar 1a). Hal ini menyebabkan hama-hama lainnya masuk kedalam kandang seperti cicak, semut dan tikus untuk memakan telur-telur dari BSF sehingga jumlah produktivitas baik telur maupun maggot menurun drastis. Pak Yusuf mencoba untuk memindahkan lokasi budidaya maggot di kamar pribadi beliau (Gambar 1b) namun tidak mampu mengangkat jumlah telur maupun maggot yang dibudidayakan (Gambar 1c).

(a)  (b)  (c) 

Gambar 1. (a) Kandang budidaya maggot yang rusak karena seragan hama tikus, (b) lokasi budidaya maggot yang terpaksa dipindahkan ke kamar pribadi Pak Yusuf, dan (c) jumlah telur maggot relatif rendah (0,1-5 gram)

Syarat utama agar budidaya maggot berjalan dengan baik adalah keberadaan sinar matahari. Kondisi yang cerah disertai suhu yang hangat memicu lalat dari BSF untuk melakukan perkembang-biakan [[5]]. Disisi lain, BSF juga memerlukan lokasi yang

Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan dan Infrastruktur (SENTIKUIN) VOLUME 5 Tahun 2022, page A2.1-A2.8. Fakultas Teknik Universitas Tribhuwana Tunggadewi, Malang, Indonesia. 27 Desember 2022
Tersedia online di https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin
ISSN : 2622-2744 (print), ISSN : 2622-9730 (online)

gelap dan lembab untuk meletakkan telur hasil pembuahan [[6]]. Telur hasil pembuahan akan mentas menjadi larva atau maggot juga bergantung dari tingkat kelembaban dan gelapnya lokasi budidaya. Normalnya, lama waktu yang dibutuhkan untuk telur BSF menetas berkisar pada 2-3 hari, namun jika tidak memungkinkan maka telur baru akan menetas setelah 6-7 hari atau mati. Maggot sendiri merupakan salah satu tahapan dari daur hidup BSF setelah melalui proses penetasan telur menjadi larva, dan akan berada pada fase maggot dalam kurun waktu 2 minggu. Pada fase telur BSF, pada dasarnya sudah memiliki pasar tersendiri. Afkar [[7]] menjelaskan bahwa 1 gram telur BSF memiliki harga pasar mencapai 10.000 rupiah hampir disemua wilayah, sementara untuk harga maggot sendiri berkisar antara 10.000 rupiah per kg.

2. MATERI DAN METODE

Tingkat pertambahan jumlah penduduk kian tak terkendali di hampir seluruh wilayah di Kota Malang. Salah satu wilayah yang menjadi rujukan untuk warga diluar Malang untuk pindah dan berdomisili dengan alasan ekonomi adalah di wilayah Kelurahan Cemorokandang Kecamatan Kedungkandang. Jumlah penduduk ini ikut berimbas pada besarnya jumlah yang dihasilkan dari rumah tangga untuk dibuang ke lingkungan, baik dalam keadaan padat maupun cair [[8],[9]]. Upaya pemerintah menyediakan Tempat Pembuangan Akhir kian hari kian membutuhkan lahan baru untuk mengolah keberadaan sampah.

Bank Sampah Kota Malang berkomitmen untuk mendampingi warga sekaligus meningkatkan potensi sampah menjadi sumber material baru dalam kebutuhan sehari – hari. Salah satu Bank Sampah yang memiliki kemitraan dengan Dinas Lingkungan Hidup guna menjadi tempat percontohan pengelolaan sampah anorganik hingga LAPAS Wanita untuk mengajarkan bagaimana meningkatkan nilai jual sampah an-organik menjadi barang yang berguna adalah Bank Sampah Eltari M-230 [[10]]. Bank Sampah ini menambah kemampuan untuk mengolah sampah organik khususnya dari sampah organik dapur melalui proses biokonversi menggunakan maggot [[1], [2]]. Maggot sendiri terbukti mampu mengkonversi sampah organik dapur menjadi bekas maggot yang memiliki karakteristik seperti tanah subuh dengan rasio 1 : 1 (1 kilogram maggot untuk 1 kilogram sampah organik dapur). Hasilnya dalam kurun waktu 1 kali 24 jam kasgot teelah dihasilkan dan sampah organik habis tanpa meninggalkan bau [[11]]. Sayangnya beberapa kendala ditemui saat proses budidaya maggot berlangsung pada tahun 2021. Kandang yang semua diletakkan dihalaman belakang rumah pribadi Bapak Yusuf dengan nama panjang Yusuf Karyawan ini mulai diserang hama tikus hingga ram plastik pelingung kandang berlubang. Kondisi ini memicu masuknya hama lain seperti cicak dan semut yang memakan telur hasil pembuahan BSF didalam kandang. Upaya lain dilakukan Bapak Yusuf, yaitu dengan memindahkan kegiatan budidaya didalam kamar namun tetap tidak dapat meningkatkan jumlah telur karena kurangnya asupan sinar matahari langsung. Perlu dilakukan sebuah inovasi guna membantu peningkatkan produktivitas baik telur maupun maggot dari BSF.

Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan dan Infrastruktur (SENTIKUIN) VOLUME 5 Tahun 2022, page A2.1-A2.8. Fakultas Teknik Universitas Tribhuwana Tunggadewi, Malang, Indonesia. 27 Desember 2022
Tersedia online di https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin
ISSN : 2622-2744 (print), ISSN : 2622-9730 (online)

Peneliti bekerjasama dengan Pak Yusuf selaku ketua Bank Sampah Eltari M-230 untuk menyusun kandang baru bagi proses budidaya maggot BSF dengan memanfaatkan lahan yang dimiliki beliau. Total lahan yang dimiliki beliau adalah dengan ukuran 7 x 5 meter di belakang rumah. Diskusi dan pendampingan menjadi metode dalam pembuatan inovasi kandang baru untuk maggot BSF ini. Selanjutnya, dari desain tersebut dilanjutkan dengan pengukuran lokasi dan pemesanan beberapa bahan dan tukang untuk mulai penggarapan kandang baru. Rangkaian kegiatan pendampingan pembuatan kandang baru tercantum pada Gambar 2.



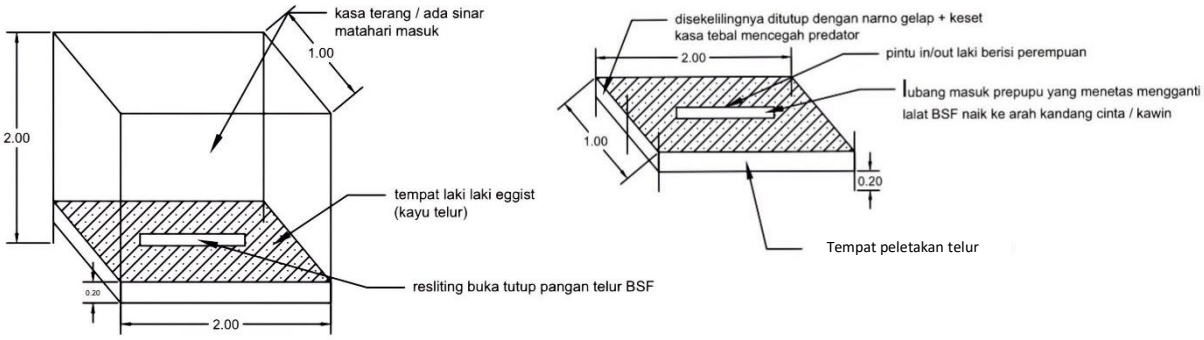
Gambar 2. Diagram alir pembuatan kandang baru BSF

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandang yang menjadi wujud kerjasama peneliti bersama PakYusuf memiliki desain baru dengan mempertimbangkan kebutuhan fisiologis dari daur hidup maggot maupun BSF. Lalat tentara hitam dewasa cenderung aktif melakukan perkembang biakan ketika terdapat paparan sinar matahari langsung dengan suhu yang relatif hangat (28-30^{o}C). Namun hal sebaliknya terjadi yaitu setelah terjadi pembuahan pada lalat dewasa, telur yang dihasilkan akan diletakkan pada lokasi yang gelap dan lembab.

Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan dan Infrastruktur (SENTIKUIN) VOLUME 5 Tahun 2022, page A2.1-A2.8. Fakultas Teknik Universitas Tribhuwana Tunggadewi, Malang, Indonesia. 27 Desember 2022
Tersedia online di https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin
ISSN : 2622-2744 (print), ISSN : 2622-9730 (online)

Perpaduan antara kondisi terang dan gelap ini kemudian dituangkan kedalam suatu desain yang disepakati bersama dan ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Desain rancangan kandang maggot BSF baru

Desain baru menyediakan bagian gelap yang digunakan untuk lalat betina meletakkan telurnya dan disediakan celah buka tutup yang tidak terlalu bear untuk lalat dewasa keluar masuk dan diletakkan dibagian bawah. Semantara untuk tempat pembuahan atau perkembangbiakan lalat dewasa berada dibagian atas dengan dikelilingi oleh ram kasa terang. Ram kasa terang ini dipilih untuk memberikan ruang elastis kuat sekaligus berfungsi untuk meneruskan radiasi cahaya matahari untuk dapat masuk kedalam ruang terang. Ruang terang bagian atas disepakati untuk memiliki istilah kandang siang, sementara untuk ruang gelap pada kandang di bagian bawah disepakati untuk disebut dengan kandang malam.

Sesuai dengan alur kerja penelitian, dilanjutkan dengan pengukuran lokasi untuk tempat kandang maggot BSF baru, dan didapatkan ukuran kandang dengan panjang x lebar x tinggi yaitu 2 x 1 x 2 meter (Gambar 4). Hasil pengukuran ini dilanjutkan dengan pembelian bahan kandang dan mulai dilakukan proses instalasi. Tak hanya itu, disamping kanan dan kiri kandang siang-malam untuk maggot BSF ini juga dilengkapi dengan lemari penyimpan maggot. Ukuran dari lemari ini masing masing adalah panjang 1 meter dengan lebar 1 meter serta tinggi 2 meter. Lemari ini berisikan 6 rak yang mana untuk masing-masing rak berisi 3 nampan untuk proses pembesaran maggot, sehingga total dalam satu siklus maggot didapatkan kurang lebih 36 nampan maggot dengan kisaran kapasitas 60 kg (satu nampan mampu memproduksi maksimal 2 kg maggot). Keberadaan lemari ini memungkinkan untuk melakukan proses dekomposisi sampah organik dapur lebih banyak dengan menggunakan agen biokonversi yaitu maggot dan mendapatkan kasgot (bekas maggot) yang bermanfaat sebagai media tanam atau pupuk organik.

Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan dan Infrastruktur (SENTIKUIN) VOLUME 5 Tahun 2022, page A2.1-A2.8. Fakultas Teknik Universitas Tribhuwana Tunggadewi, Malang, Indonesia. 27 Desember 2022
Tersedia online di https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin
ISSN : 2622-2744 (print), ISSN : 2622-9730 (online)



Gambar 4. Kandang siang-malam untuk maggot BSF

Hal berharga yang menjadi bahan pengalaman dari pembuatan kandang maggot BSF sebelumnya yaitu dengan pemberian alas pipa paralon air seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. Pipa berisi air ini dimaksudkan agar tidak terjadi serangan hama semut yang menyukai telur BSF setelah ditempatkan oleh lalat dewasa. Beberapa ulasan penelitian terkait maggot [[1], [2], [4], [5]] menyebutkan bahwa telur atau maggot sendiri memiliki kandungan protein tinggi sehingga mengundang beberapa hewan yang menyukai pakan berprotein tinggi. Gambar 4 tersebut juga menunjukkan bahwa pada bagian kandang siang dilengkapi dengan pelepah daun pisang kering, dimana bahan ini berfungsi untuk tempat dilakukan proses pembuahan lalat dewasa untuk kemudian meletakkan telurnya di bagian kandang malam.

Usai penataan ruang dan rampungnya proses instalasi kandang siang-malam maggot BSF, dilanjutkan dengan proses uji coba kandang untuk mengetahui performa dan hsail dari telur BSF. Hasil uji coba pertama menunjukkan bahwa berat untuk telur maggot BSF dengan jumlah telur starter sama dengan kondisi sebelum kandang baru yaitu 1gram telur, dan didapatjan berat telur yang mencapai 11 gram. Pak Yusuf membagi telur yang dihasilkan pada uji coba pertama, dimana 1 gram untuk didjadikan bahan uji selanjutnya, 5 gram untuk dijual dan 5 gram sisanya untuk dijdaikan maggot sebagai agen dekomposer. Uji coba kedua dilanjutkan dengan menggunakan 1 gram telur untuk dilanjutkan menjadi lalat dewasa dan melakukan pembuahan di kandang siang-malam, didapatkan total telur sebanyak 47,15 gram seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan kandang siang-malam untuk maggot BSF memberikan dampak peningkatan produktivitas telur hingga 9 kali lipat dari hasil telur sebelumnya.

Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan dan Infrastruktur (SENTIKUIN) VOLUME 5 Tahun 2022, page A2.1-A2.8. Fakultas Teknik Universitas Tribhuwana Tunggadewi, Malang, Indonesia. 27 Desember 2022
Tersedia online di https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin
ISSN : 2622-2744 (print), ISSN : 2622-9730 (online)

(a)  (b) 

Gambar 5. (a)Hasil telur BSF saat dilakukan uji coba kandang baru, dan (b) . Produktivitas yang telah dihasilkan dengan penerapan total penggunaan kandang budidaya maggot baru hasil kerjsama dengan tim peneliti

Hasil yang luar biasa ini kemudian didaftarkan oleh peneliti untuk mendapat Hak Kekayaan Intelektual dengan Nomor Pencatatan 000412028 pada tanggal 29 November 2022 dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan judul Desain Kandang Black Soldier Fly : Inovasi Gelap Terang Kolaborasi Bank Sampah Eltari M-230 bersama UNITRI.

4. KESIMPULAN

Kolaborasi tim peneliti bersama ketua Bank Sampah Eltari M-230 dalam membuat kandang baru untuk maggot BSF berupa kandang siang-malam memberikan efek yang positif khususnya untuk menjadi solusi penurunan produktivitas telur dan maggot BSF ketika budidaya dilakukan didalam ruang kamar pribadi Pak Yusuf. Hasil dari instalasi dan uji coba kandang baru untuk maggot BSf ini juga mampu menaikkan produktivitas telur hingga mencapai 9 kali lipat dari hasil yang diperoleh sebelumnya.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kemendikbudristek DIKTI DIPA Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan Riset dan Teknologi Tahun Anggaran 2022, Nomor SP DIPA-Nomor SP DIPA-023.17.1.690523/2022 revisi ke-02 tanggal 22 April 2022. Terima kasih kepada Bank Sampah Eltari M-230 atas kepercayaan dan dukungannya hingga terlesaikannya program kemitraan masyarakat ini

6. DAFTAR PUSTAKA

[1] K. Tantalu, L, Supartini, N, Indawan, E, Ahmadii, “Pemanfaatan Maggot Untuk Pengolahan Sampah Organik,” *J. Akses Pengabdi. Indones.*, vol. 7, no. 2, pp.

171–178, 2022.

[2] L. Tantalu, N. Supartini, E. Indawan, and K. Ahmadi, "Pendampingan Aplikasi Teknologi Pengolahan Sebagai Pakan Ikan Lele Di Bank Sampah Eltari M-230 Kelurahan Cemoro Kandang Kota Malang Menggunakan Maggot," vol. 4, no. 2, 2022.

[3] R. Hasibuan, "Analisis Dampak Limbah Sampah Rumah Tangga Terhadap Pencemaran Lingkungan Hidp," *J. Ilm. Advokasi*, vol. 4, no. 2, pp. 42–52, 2016.

[4] E. Sunarsih, "Konsep Pengolahan Limbah Rumah Tangga dalam Upaya Pencegahan Pencemaran Lingkungan," *J. Ilmu Kesehat. Masy.*, vol. 5, no. 3, pp. 162–167, 2014.

[5] Salman, L. M. Ukhrawi, and M. T. Azim, "Budidaya Maggot Lalat BSF sebagai Pakan Ternak," *J. Karya Pengabdi.*, vol. 2, no. 1, pp. 7–11, 2020.

[6] N. E. G. Mudeng, J. F. Mokolensang, O. J. Kalesaran, H. Pangkey, and S. Lantu, "Budidaya Maggot (Hermetia illuens) dengan menggunakan beberapa media," *e-Journal Budid. Perair.*, vol. 6, no. 3, pp. 1–6, 2018.

[7] K. Afkar *et al.*, "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)," *J. Sci. Soc. Dev.*, vol. 3, pp. 10–16, 2020.

[8] Rahmawati, "Teknik Pengelolaan Limbah Rumah Tangga Berbasis Komunitas," *J. "Teknologi Lingkungan,"* vol. 2, no. 1, pp. 40–46, 2018.

[9] R. U. A. Fauzi and E. R. N. Sari, "Business Analysis of Maggot Cultivation as a Catfish Feed Alternative," *Ind. J. Teknol. dan Manaj. Agroindustri*, vol. 7, no. 1, pp. 39–46, 2018.

[10] A. Kgs, L. Tantalu, N. Supartini, E. Indawan, and I. Sholiqah, "Pendampingan Pengelolaan Sampah Di Bank Sampah Eltari, Cemorokandang, Kecamatan Kedungkandang, Kota Malang," *JPM (Jurnal Pemberdaya. Masyarakat)*, vol. 6, no. 2, pp. 695–701, 2021.

[11] M. Mabruroh, A. N. Praswati, H. K. Sina, and D. M. Pangaribowo, "Pengolahan Sampah Organik Melalui Budidaya Maggot Bsf Organic Waste Processing Through Bsf Maggot Cultivation," *J. EMPATI (Edukasi Masyarakat, Pengabdi. dan Bakti)*, vol. 3, no. 1, p. 34, 2022.