

## IMPLEMENTASI SIRKULAR EKONOMI MELALUI PEMANFAATAN LIMBAH RUMAH TANGGA UNTUK BUDIDAYA MAGGOT

Zainul Haqqi<sup>1</sup>, Anita Diana<sup>1</sup>, Azmi Aziz<sup>1</sup>, Bayu Ramdhani<sup>1</sup>, Baiq Alfina Dwi Arini<sup>1</sup>, Aulia Sartika Rahmatin<sup>1</sup>, Muhammad Toriqurrahman<sup>1</sup>, Laras Rezky Ananda<sup>1</sup>, Rudi Deftiansyah<sup>1</sup>, Sulistial Adawiah<sup>1</sup>, Nova Ramdani<sup>1</sup>, Raihan<sup>1</sup>, M. Imam Muliadi K<sup>2</sup>, Lalu Arya Dwi Andika<sup>2</sup>, Basri Fadiellah<sup>3</sup>, Ihza Agista<sup>3</sup>, Embun Suryani<sup>4</sup>, dan Muhamad Ali<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi S1 Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Mataram

<sup>2</sup>Program Studi Diploma III Agribisnis Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Mataram

<sup>3</sup>Program Studi Magister Manajemen Sumberdaya Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Mataram

<sup>4</sup>Program Studi Magister Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Mataram

\*Co-Author : [m.ali@unram.ac.id](mailto:m.ali@unram.ac.id)

**Abstrak.** Permasalahan limbah rumah tangga di Indonesia, khususnya limbah organik, semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi dan urbanisasi yang pesat. Pengelolaan limbah yang tidak efisien menyebabkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan, seperti pencemaran dan peningkatan emisi gas rumah kaca. Salah satu solusi yang menjanjikan untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan memanfaatkan larva *Black Soldier Fly* (BSF) atau maggot, yang memiliki kemampuan luar biasa dalam mengurai limbah organik dan mengubahnya menjadi produk bernilai tinggi, seperti pakan ternak dan pupuk organik. Kegiatan ini bertujuan untuk mengeksplorasi siklus hidup maggot BSF yang meliputi tahap dari telur hingga menjadi lalat dewasa, serta faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhannya, seperti media pakan, suhu, kelembapan, dan kandungan nutrisi dengan menggunakan limbah rumah tangga sebagai pakan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kondisi lingkungan yang optimal, seperti suhu sekitar 30°C dan kelembapan di atas 60%, sangat mendukung keberhasilan produksi telur dan pertumbuhan larva. Selain itu, media organik seperti limbah rumah tangga kaya akan nutrisi, seperti limbah daging ikan dan ayam, dapat meningkatkan kandungan protein dalam maggot, yang bermanfaat untuk ketahanan pakan ternak. Budidaya BSF memerlukan fasilitas khusus, seperti kandang dengan perlengkapan penunjang, untuk mendukung proses perkawinan dan bertelur. Dengan mengoptimalkan pengelolaan maggot BSF, limbah organik dapat dikelola secara efisien, mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, dan menghasilkan produk yang bermanfaat bagi kebutuhan pakan ternak dan pupuk organik untuk mendukung ketahanan pangan dan pertanian berkelanjutan di Indonesia.

**Kata Kunci:** Lalat *Black Soldier Fly* (BSF), Pengelolaan Limbah Organik, Pertumbuhan dan Perkembangan Larva, Pertanian Berkelanjutan, Produksi Pakan Ternak

**ABSTRACT.** The issue of household waste in Indonesia, particularly organic waste, is increasingly severe due to rapid population growth and urbanization. In efficient waste management has led to various negative environmental impacts, such as pollution and increased greenhouse gas emissions. One promising solution to address this problem is utilizing *Black Soldier Fly* (BSF) larvae, or maggots, which have remarkable abilities to decompose organic waste and transform it into high-value products like animal feed and organic fertilizer. This initiative aims to explore the life cycle of BSF maggots, from eggs to adult flies, and the factors influencing their growth, such as feed media, temperature, humidity, and nutrient content, using household waste as feed. Observations indicate that optimal environmental conditions, such as a temperature of around 30°C and humidity

above 60%, significantly support egg production and larval growth. Additionally, organic media rich in nutrients, such as fish and chicken meat waste, can enhance the protein content in maggots, making them beneficial for animal feed sustainability. BSF cultivation requires specialized facilities, such as enclosures with supporting equipment, to facilitate mating and egg-laying processes. By optimizing BSF maggot management, organic waste can be efficiently handled, reducing negative environmental impacts and producing valuable products for animal feed and organic fertilizer. This supports food security and sustainable agriculture in Indonesia.

*Keyword: Black Soldier Fly (BSF), Organic Waste Management, Larval Growth and Development, Sustainable Agriculture, Animal Feed Production*

## PENDAHULUAN

Pengelolaan limbah organik menjadi tantangan besar di banyak negara, khususnya di negara berkembang yang menghadapi peningkatan tajam dalam jumlah sampah rumah tangga dan industri. Di Indonesia, masalah limbah rumah tangga menjadi perhatian serius, termasuk di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB). Data dari Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi NTB tahun 2021 menunjukkan bahwa volume sampah di 10 kabupaten/kota di NTB mencapai 3.388 ton per hari, dengan Kabupaten Lombok Timur menjadi salah satu kontributor terbesar, menghasilkan 801,74 ton per hari atau sekitar 23,65% dari total. Namun, hanya 0,08 ton sampah per hari yang berhasil masuk ke tempat pembuangan akhir (TPA), sementara 786,26 ton per hari tidak dikelola dengan baik. Situasi ini menegaskan sangat pentingnya solusi efektif untuk mengatasi masalah sampah di NTB.

Mengatasi masalah sampah memiliki dampak signifikan pada kualitas kehidupan sehari-hari manusia, baik dari segi sosial, ekonomi, maupun budaya. Sebuah wilayah dapat disebut bersih jika masyarakatnya memiliki kesadaran dan kemampuan untuk mengurangi sampah di lingkungan mereka. Dengan pengelolaan limbah yang terencana dan sistematis, sampah dapat memberikan manfaat positif bagi kehidupan masyarakat dan ekosistem. Oleh karena itu, penerapan pengelolaan sampah secara terintegrasi di tingkat desa menjadi langkah strategis dalam mengurangi akumulasi sampah. Pengelolaan ini dapat dimulai dari skala rumah tangga, melalui sistem yang melibatkan pemilahan dan pengelompokan sampah berdasarkan jenisnya. Pendekatan ini diharapkan mampu mengurangi volume sampah yang berakhir di tempat pembuangan akhir (TPA) atau tempat penampungan sementara (TPS).

Secara umum, pengolahan sampah dapat dibagi menjadi dua jenis. Sampah organik dapat dikelola melalui proses pengomposan (composting) atau dikonversi menggunakan larva Black Soldier Fly (BSF), yang dikenal sebagai maggot. Menurut Zainudin dan Dzirkulloh (2020), 1 kg maggot mampu menguraikan 2–5 kg sampah organik per hari. Budidaya maggot merupakan salah satu metode pengolahan sampah berkelanjutan yang memiliki potensi besar untuk mengonversi limbah rumah tangga, seperti sisa sayuran, buah-buahan, dan limbah hewani, menjadi produk yang lebih bermanfaat. Pemanfaatan limbah rumah tangga menjadi pakan maggot dan penggunaan maggot sebagai pakan ikan maupun ayam merupakan salah satu bentuk implementasi sirkular ekonomi. Sementara itu, sampah anorganik didaur ulang melalui pembuatan kerajinan tangan atau dikelola dengan metode bank sampah.

Kegiatan ini dilakukan di Desa Surabaya, Lombok Timur, karena desa tersebut belum memiliki sistem dan manajemen pengolahan sampah yang terintegrasi, baik di tingkat rumah tangga maupun desa. Saat ini, sampah rumah tangga di desa tersebut hanya diangkut ke Tempat Pembuangan Sementara (TPS) atau Tempat Pembuangan Akhir (TPA) yang terletak di Desa Ijobalit, Labuhan Haji, Kabupaten Lombok Timur. Untuk pelaksanaan pengelolaan tersebut, masyarakat harus membayar retribusi kebersihan sebesar Rp 5.000.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penulis mengembangkan teknologi pengolahan sampah terintegrasi dan memanfaatkannya untuk budidaya maggot. Tujuan dari budidaya maggot ini adalah untuk mengolah sampah rumah tangga sehingga dapat mengurangi volume sampah yang dihasilkan di Desa Surabaya, Lombok Timur. Selain itu, artikel ini juga disusun sebagai contoh bagi desa-desa lain di Indonesia agar dapat mengelola sampah rumah tangga dengan lebih efektif dan berkelanjutan.

### **ANALISIS PERMASALAHAN**

Sampah merupakan permasalahan yang krusial di berbagai wilayah, termasuk di Provinsi NTB. Jumlah penduduk yang terus meningkat menyebabkan jumlah sampah yang ditimbulkan oleh berbagai aktifitas juga meningkat. Untuk itu, pemerintah telah menggalakan 3 R (*reduce, reuse, recycle*) dalam pengelolaan sampah guna mereduksi jumlah sampah yang dihasilkan. *Reduce* (mengurangi) dilakukan dengan menganjurkan pengurangan penggunaan plastik dan sampah yang tidak dapat didegradasi. Sedangkan *reuse* dan *recycle* dilakukan dengan menggunakan kembali sampah plastik baik untuk tujuan yang sama dengan penggunaan sebelumnya maupun penggunaannya untuk menghasilkan produk baru.

Hampir semua daerah tidak memiliki pengolahan sampah yang terintegrasi sehingga sampah yang ada khususnya sampah rumah tangga hanya diangkut ke Tempat Pembuangan Sementara (TPS) atau Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Desa Surabaya Kecamatan Sakra Timur Kabupaten Lombok Timur memiliki TPA di Desa Ijobalit Kecamatan Labuhan Haji, Lombok Timur. Apalagi di desa ini terdapat sebuah perusahaan peternakan yang bergerak di bidang penetasan telur ayam, sehingga menambah jumlah sampah yang ada dan sampahnya di buang 3 kali dalam seminggu ke TPA Ijobalit tanpa adanya pengolahan lebih lanjut.

Penumpukan sampah organik yang masih memiliki bahan-bahan bergizi ini, terutama limbah rumah tangga, akan sangat bermanfaat jika digunakan untuk menghasilkan produk lain. Pada kegiatan ini akan dilakukan pemanfaatan limbah rumah tangga sebagai sumber pakan pengembangan maggot. Sementara maggot merupakan sumber protein yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ikan maupun ayam.

### **SOLUSI YANG DITAWARKAN**

Solusi yang ditawarkan adalah dengan pemanfaatan limbah rumah tangga sebagai sumber pakan maggot, sehingga dengan pembuatann rumah produksi maggot akan dapat membantu mereduksi limbah rumah tangga dan limbah perusahaan. Kegiatan ini dilakukan selama 6 bulan di Desa Surabaya, Lombok Timur yaitu mulai dari bulan Juni-Desember 2024. Pembuatan kandang maggot dilanjutkan dengan melakukan budidayakan/memelihara maggot bekerja sama dengan warga yang dijadikan kader untuk

program budidaya maggot yang dibuat. Kader terdiri dari pemuda desa yang setiap dusun diwakilkan oleh 3 orang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Maggot adalah larva lalat yang memiliki banyak sekali manfaat. Pemanfaatan maggot dapat kita jumpai dalam bidang peternakan dan pertanian. Pada bidang peternakan, maggot sering dijadikan sebagai pakan ternak yang memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi untuk memenuhi kebutuhan nutrisi pada ternak, sedangkan pada bidang pertanian kas got atau bekas kotoran maggot yang di hasilkan oleh larva lalat black soldier fly(BSF) yang sering dijadikan sebagai pupuk organik yang memiliki kandungan tinggi untuk menunjang pertumbuhan tanaman dalam sektor pertanian. Adapun cara yang bisa di gunakan dalam budidaya maggot sekala rumahan berbasis limbah rumah tangga sebagai berikut:

Siklus hidup maggot BSF mulai telur sampai menjadi lalat dewasa membutuhkan waktu 40 sampai dengan 43 hari hal ini dipengaruhi dari media pakan yang diberikan dan kondisi lingkungan (Tomberlin *et al.*, 2002). Lalat betina dewasa akan menempatkan telur di samping sumber pakan, lalat betina tidak menempatkan telurnya langsung di atas sumber pakan dan tidak mudah terusik jika sedang bertelur, biasanya potongan kardus berongga atau daun pisang kering diletakkan di atas media pertumbuhan sebagai tempat lalat bertelur.

Seekor lalat betina BSF normal mampu memproduksi telur berkisar 185 sampai dengan 1235 telur (Rachmawati *et al.*, 2010 ; Tomberlin *et al.*, 2002) menyebutkan seekor lalat betina memerlukan waktu 20 sampai dengan 30 menit untuk bertelur dengan jumlah telur adalah 546 sampai dengan 1.505 butir dengan memiliki berat massa telur 15,819,8 mg dan berat individu telur 0,026 sampai dengan 0,030 mg. Waktu bertelur terjadi sekitar pukul 14.00 sampai dengan 15.00. Lalat betina hanya bertelur 1 kali selama masa hidupnya kemudian mati.

Produksi telur berkorelasi terhadap ukuran tubuh lalat dewasa, lalat betina memiliki ukuran tubuh dan sayap yang lebih besar dibanding jantan, ukuran tubuh yang besar cenderung lebih subur dibandingkan dengan lalat yang bertubuh kecil (Gobbi *et al.*, 2013). Produksi telur lalat yang berukuran tubuh besar lebih banyak dibandingkan dengan lalat yang berukuran tubuh kecil. Kelembaban juga mempengaruhi daya bertelur lalat BSF, jika kondisi kelembapan diatas 60% maka 80% lalat betina bertelur dan hanya 40% lalat betina yang bertelur (Sheppard *et al.*, 2002).

Membutuhkan waktu 2 sampai dengan 4 hari, telur akan menetas menjadi larva instar satu dan berkembang hingga ke instar enam dalam waktu 22 sampai dengan 24 hari dengan rata-rata 18 hari (Barros *et al.*, 2014). Ditinjau dari ukuran maggot yang baru menetas dari telur berukuran kurang lebih 2 mm, kemudian berkembang hingga 5 mm. Setelah berganti kulit maggot berkembang dan tumbuh lebih besar dengan panjang tubuh mencapai 20 sampai dengan 25 mm, kemudian masuk ke tahap prepupa. Larva betina berada di dalam media lebih lama dan bobot yang lebih berat dibandingkan dengan bobot jantan. Masa prepupa meninggalkan media pakannya ke tempat yang kering secara alami seperti ke tanah kemudian membuat terowongan untuk menghindari predator dan cekaman lingkungan (Tomberlin *et al.*, 2009).

Suhu adalah faktor yang berperan pada siklus hidup maggot BSF karena suhu yang lebih hangat (di atas 30°C) menyebabkan lalat dewasa menjadi lebih aktif dan produktif. Suhu optimal agar dapat tumbuh dan berkembang adalah 30°C, tetapi pada suhu 36°C menyebabkan pupa tidak dapat mempertahankan hidupnya yang menyebabkan tidak mampu menetas menjadi lalat dewasa. Pemeliharaan maggot dan pupa BSF pada suhu 27°C berkembang empat hari lebih lambat dibandingkan dengan suhu 30°C (Tomberlin *et al.*, 2009). Suhu juga berpengaruh terhadap masa inkubasi telur. Suhu yang hangat cenderung memicu telur menetas lebih cepat dibandingkan dengan suhu yang rendah.

Setelah masa inkubasi selesai telur akan menetas menjadi larva bayi yang memiliki warna putih pada usia hari ke-0 dan akan menjadi larva dewasa yang memiliki warna putih kecoklatan pada usia hari ke-18 sampai usia hari ke-21. Molting (pergantian kulit) terjadi karena rangka luarnya tidak akan muat dengan ukuran tubuh yang lebih besar sehingga menjadi larva dewasa, pergantian kulit terjadi sampai beberapa kali kemudian larva dewasa akan menjadi prapupa dan membutuhkan waktu selama 7 sampai dengan 9 hari untuk menjadi pupa.

Larva akan berpindah menuju tempat yang gelap untuk berubah menjadi pupa dan pupa akan mengeras berwarna kecoklatan atau kemerahan, larva pada masa pupa akan berhenti makan dan aktif membelah sehingga memerlukan energi yang banyak. Membutuhkan waktu selama 14 hari untuk merubah jaringan tubuh larva menjadi jaringan tubuh dewasa untuk berkembang menjadi lalat dewasa, 2 sampai 3 hari lalat dewasa dapat melakukan perkawinan dan menghasilkan telur, kemudian siklus hidup lalat akan berulang dan terus berlanjut.

### **Kandungan Nutrisi**

Media yang mengandung nutrisi yang baik akan berpengaruh positif terhadap pertumbuhan maggot itu sendiri. Hal ini sesuai dengan pendapat Arief *et al.*, (2012) menyatakan bahwa Faktor yang mempengaruhi keberhasilan produksi larva adalah kandungan nutrisi substrat dan kondisi lingkungan.

Menurut penelitian Rachmawati *et al.*, (2010) kandungan bahan kering larva maggot meningkat seiring bertambahnya usia larva. Kadar bahan kering berkisar antara 26,61% (larva umur 5 hari) dan 39,97% (prepupa). Pada hari ke-10 kandungan lemaknya meningkat dengan pesat. Kandungan lemak kasar berkisar antara 13,37% (larva umur 5 hari) dan 27,50% (prepupa). Pada hari ke-5 kandungan protein kasar mengalami penurunan yang sangat drastis dan pada hari ke-5 kadar protein berjumlah 61,42%. Dari hari ke-10 sampai hari ke-25 kadarnya berkisar antara 42,07% dan 45,85%. Kadar abu kasar setiap kelompok umur terlihat berfluktuasi, namun nilainya masih berkisar antara 7,65% dan 11,36%.

Menurut penelitian Putra dan Aiesmayana (2020) dengan menggunakan media pakan limbah daging ikan, daging ayam dan limbah sayuran menghasilkan kandungan nutrisi yang signifikan dimasing-masing perlakuan, dimana pada perlakuan limbah daging ikan dan daging ayam menghasilkan protein 10,40%, kadar air 65,67%, lemak 15,14% dan pada perlakuan limbah sayuran menghasilkan protein 7,45%, kadar air 72,29% dan lemak 10,58%.

Kandungan protein pada maggot bersumber dari protein yang terdapat pada media tumbuh yang digunakan karena maggot dapat memanfaatkan protein yang ada pada setiap

media untuk membentuk protein pada tubuhnya. Media tumbuh yang digunakan yaitu media feses ayam petelur dan media bungkil kelapa, hal ini membuktikan bahwa kandungan protein pada bungkil kelapa lebih tinggi yaitu 24,74% dari feses ayam petelur sekitar 17,15%. Penggunaan media feses ayam petelur memiliki kandungan protein 17,15%, serat kasar 7,45%, lemak 2,56%, kadar abu 4,01%, dan energi bruto 2899 kkal (Katayane *et al.*, 2014).

### Media Pertumbuhan Maggot BSF

Produksi maggot dapat ditentukan dari media hidupnya lalat *H. illucens*, lalat suka dengan aroma yang khas oleh sebab itu tidak sembarang media bisa dijadikan tempat bertelur untuk lalat (Katayane *et al.*, 2014). Budidaya maggot dapat menggunakan media bahan organik dari limbah. Maggot dapat tumbuh menggunakan media organik, seperti BIS (Bungkil Inti Sawit), kotoran sapi, kotoran babi, kotoran ayam, sampah buah dan limbah organik lainnya. Kemampuan larva BSF hidup dalam berbagai media terkait dengan karakteristiknya yang memiliki toleransi pH yang luas (Mangunwardoyo *et al.*, 2011).

Pemeliharaan maggot dan pupa BSF berkembang 4 hari lebih lambat jika suhu 27°C dibandingkan suhu 30°C (Tomberlin *et al.*, 2009). Masa inkubasi telur juga di pengaruhi oleh telur, karena suhu hangat dapat memicu penetasan telur lebih cepat dibanding suhu rendah. Maggot mempunyai kemampuan dalam mengurai senyawa organik karena terdapat beberapa bakteri di dalam saluran pencernaan (Dong *et al.*, 2009; Yu *et al.*, 2011 ; Banjo *et al.*, 2005) berhasil mengidentifikasi beberapa bakteri yang diisolasi dari sistem pencernaan larva BSF, yaitu *Micrococcus sp*, *Streptococcus sp*, *Bacillus sp* dan *Aerobacter aerogens*.

Kualitas dan kuantitas media perkembangan larva lalat sangat mempengaruhi kandungan nutrisi tubuh serta keberlangsungan hidup larva pada setiap instar dan tahap metamorfosis selanjutnya (Gobbi *et al.*, 2013 ; Makkar *et al.*, 2014). Jumlah dan jenis media yang kurang mengandung nutrisi dapat menyebabkan bobot pupa kurang dari normal, akibatnya pupa tidak dapat berkembang menjadi lalat dewasa (Wardhana dan Muharsini, 2004).

Air madu dapat memperpanjang masa hidup lalat dewasa dan meningkatkan produksi telur karena pada masa lalat dewasa tidak membutuhkan makanan selama hidupnya (Rachmawati *et al.*, 2010) menyebutkan pada hari ke 10 sampai 11 terjadi kematian lalat dewasa dengan pemberian air madu, pada hari ke 5 sampai 8 terjadi kematian pada lalat yang diberi minum air biasa. Pada hari ke 5 terjadi masa bertelur lalat betina yang diberi air madu mencapai puncak dan pada hari ke 7 masa bertelur jika diberi air biasa.



Gambar 1. Kandang Lalat BSF

Perkandangan pada budidaya maggot lalat BSF sangat di butuhkan, di karenakan kandang ini berfungsi sebagai tempat perkembang biakan dari lalat BSF tersebut. Pada kandang ini lalat BSF akan melakukan perkawinan dan bertelur. Dalam kandang lalat BSF, ada perlengkapan yang harus di penuhi sebagai fasilitas penunjang tempat perkembangbiakan lalat, seperti daun pisang kering yang di gantung di dalam kandang yang berfungsi sebagai tempat hinggap atau tempat perkawinan lalat BSF. Selain itu, di dalam kandang harus ada potongan kayu kecil yang di susun berlipat dan diikat menggunakan karet gelang, yang berfungsi sebagai tempat bertelurnya lalat BSF betina. Selain itu, di dalam kandang lalat BSF harus adanya bak-bak sampah yang di isi dengan pakannya seperti buah-buahan yang sudah busuk berfungsi sebagai tempat meletakkan potongan-potongan kayu agar lalat betina yang sudah melakukan perkawinan bisa bertelur di tempat tersebut. Bak-bak sampah ini diletakkan karena lalat bertelur di tempat yang pakan nya ada untuk menjamin keberlangsungan hidup dari anaknya setelah menetas.

## KESIMPULAN

Program budidaya maggot Black Soldier Fly (BSF) di Desa Surabaya, Lombok Timur, menawarkan solusi efektif untuk mengurangi volume sampah organik dari rumah tangga dan perusahaan, dengan mengimplementasikan pengelolaan sampah terintegrasi. Melalui pelatihan kader desa, yang dilatih untuk mengelola budidaya maggot secara mandiri, program ini dapat mengurangi timbunan sampah di TPA, sekaligus memberikan manfaat ekonomi dan lingkungan. Maggot yang dihasilkan dapat digunakan sebagai pakan ternak dan pupuk organik, serta memiliki kemampuan mengurai bahan organik dengan efisien. Dengan pengelolaan yang tepat, program ini tidak hanya menyelesaikan masalah sampah, tetapi juga dapat menjadi model yang bermanfaat untuk desa-desa lain di Indonesia.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada teman-teman PPK Ormawa HMP3IP Unram yang telah membantu program-program yang ada terealisasi dengan baik. Terima kasih kepada PT.Charoen Phokpan yang mendukung penulis dan teman-teman, kepada seluruh warga desa Surabaya khususnya para Kader penulis ucapkan terima kasih sedalam-dalamnya telah berpartisipasi aktif dalam pembuatan kandang maggot. Selanjutnya, terima kasih kepada seluruh pihak dari jurusan hingga universitas yang mendukung berjalannya PPK Ormawa. Terakhir, terima kasih kepada DIKTI yang telah menyediakan dana untuk keberlangsungan berjalannya program yang penulis lakukan.

## REFERENSI

- Arief M, Ratika AN, Lamid M. 2012. Pengaruh kombinasi media bungkil kelapa sawit dan dedak padi yang difermentasi terhadap produksi maggot Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) sebagai sumber protein pakan. *Jurnal Ilmiah Perikanan Kelautan*. 4(1): 33-38.
- Barros-Cordeiro, K. B., B ao, S. N., dan Pujol-Luz, J. R. 2014. Intra-puparial development of the black soldier-fly, *Hermetia illucens*. *Journal of Insect Science*, 14(1), 1–10. <https://doi.org/10.1093/jis/14.1.83>.
- Banjo AD, Lawal OA, Olusole OO. 2005. Bacteria associated with *Hermetia illucens* (Linnaeus) diptera: Stratiomyidae. *Asian J Microbiol Biotechnol Environ Sci Pap*. 7:351-354.
- Dong SZ, Chen YF, Huang YH, Feng DY. 2009. Research on feed characteristics of *Bacillus natto*. *Chinese J Anim Nutr*. 21:371-378.

- Katayane, F. A., Bagau, B., Wolayan, F. R., dan Imbar, M. R. 2014. Produksi dan Kandungan Protein Maggot (*Hermetia illucens*) dengan Menggunakan Media Tumbuh Berbeda. *Zootec*, 34, 27-36.
- Mangunwardoyo, W., Aulia, A., dan Hem, S. 2011. Penggunaan bungkil inti kelapa sawit hasil biokonversi sebagai substrat pertumbuhan larva *Hermetia illucens* L (maggot). *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 16(2), 166-172
- Rahmawati, D. A., & Fauziah, R. (2021). Penerapan budidaya maggot Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) pada kelompok usaha mikro di Desa Kembang Kuning. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 7(3), 72-80. <https://doi.org/10.3456/jpm.v7i3.11234>
- Sheppard, D. C., Tomberlin, J. K., Joyce, J. A., Kiser, B. C., dan Sumner, S. M. 2002. Rearing methods for the black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae). *Journal of medical entomology*, 39(4), 695-698.
- Tomberlin J. K., Adler P. H., Myers H. M. 2009. Development of the Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) in Relation to Temperature. *Environmental Entomol.* 38:930-934.
- Tomberlin, J. K., Sheppard, D. C., dan Joyce, J. A. 2002. Selected Life-History Traits of Black Soldier Flies (Diptera: Stratiomyidae) reared on three artificial diets. *Animals of the Entomological Society of America*, 95(3), 379-386.
- Tomberlin, J. K., dan Sheppard, D. C. 2002. Factors Influencing Mating and Oviposition of Black Soldier Flies (Diptera: Stratiomyidae) in a colony. *Journal of Entomological Science*, 37(4), 345-352.
- Wardhana, A.H., 2016. Black soldier fly (*Hermetia illucens*) sebagai sumber protein alternatif untuk pakan ternak. *Wartazoa*, 26(2), pp.69-78.
- Wardhana, A. H., dan Muharsini, S. 2004. Studi Pupa Lalat Penyebab Myasis, *Chrysomya Bezziana* di Indonesia. Dalam: Thalib A, Sendow I, Purwadaria T, Tarmudji, Darmono, Triwulanningsih E, Beriajaya, Natalia L, Nurhayati, Ketaren PP, et al., penyunting. *Iptek sebagai Motor Penggerak Pembangunan Sistem dan Usaha Agribisnis Peternakan*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor (pp. 4-5).
- Zainuddin, Z., & Dzirkulloh, D. (2020). Analisis Manajemen Pengelolaan Bisnis Budidaya Magot Perspektif Ekonomi Islam. *Madinah: Jurnal Studi Islam*, 7(2), 230-238.