

WIDYA BIOLOGI

**PEMANFAATAN LARVA *BLACK SOLDIER FLY* DALAM
PENGELOLAAN SAMPAH ORGANIK BERBASIS SUMBER DI
KELURAHAN PEDUNGAN KECAMATAN DENPASAR SELATAN
KOTA DENPASAR**

**UTILIZATION OF BLACK SOLDIER FLY LARVAE IN SOURCE-
BASED ORGANIC WASTE MANAGEMENT IN PEDUNGAN
VILLAGE, SOUTH DENPASAR DISTRICT, DENPASAR CITY**

I Wayan Suanda^{1*}, Kadek Intan Rusmayanthi², I Wayan Suamandya³, A.A.Istri Mirah
Dharmadewi⁴

^{1,3,4}Universitas PGRI Mahadewa Indonesia, Denpasar

²Universitas Ngurah Rai, Denpasar, Indonesia

*Email: wayansuanda@mahadewa.ac.id

ABSTRAK

Produksi sampah dihasilkan dari aktivitas masyarakat dari tingkat rumah tangga mengalami peningkatan, sehingga menjadi basis pengelolaan sampah dari tingkat bawah, mulai dari pemilahan sampah organik dan anorganik. Penanganan sampah masih bersifat konvensional, yaitu dengan mengumpulkan sampah dari rumah tangga kemudian dibuang ke tempat pemrosesan sementara (TPS) atau tempat pengelolaan sampah terpadu (TPST), sehingga penumpukan sampah sebelum diangkut ke tempat pemrosesan akhir (TPA). Penumpukan sampah dapat menyebabkan bau busuk, kotor, sumber penyakit dan menimbulkan dampak negatif dalam kehidupan. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengelola sampah secara mandiri melalui inovasi alih teknologi pengelolaan sampah berbasis sumber menjadi lebih bermanfaat dan berkurangnya pengiriman sampah ke tempat pemrosesan sementara (TPS). Salah satu inovasi teknologi yang dikembangkan berupa pengelolaan sampah organik dengan memanfaatkan larva black soldier fly dari serangga maggot. Budidaya maggot sangat berpotensi dikembangkan dengan prospek menggembirakan mengingat sumber pakan berupa sampah organik tersedia sangat melimpah dan mudah merawatnya. Imago akan bertelur dan menetas menghasilkan larva yang memiliki kemampuan mendegradasi sampah organik dari kulit buah berdagang untuk dikonversi menjadi pupuk organik berupa kasgot. Larva black soldier fly memiliki kandungan protein cukup tinggi dapat diolah menjadi pakan ternak unggas dan pelet untuk pakan ikan yang bisa menjadi nilai ekonomi menambah penghasilan.

Kata kunci: Pemanfaatan, larva black soldier fly, pengelolaan, sampah organik, berbasis sumber

ABSTRACT

Waste production resulting from community activities from the household level has increased, so that it becomes the basis for waste management from the lower level, starting from sorting organic and inorganic waste. Waste management is still conventional, namely by collecting waste from households and then disposing of it to a temporary processing site (TPS) or an integrated waste management site (TPST), so that waste accumulates before

WIDYA BIOLOGI

being transported to the final processing site (TPA). Accumulation of waste can cause bad odors, dirt, sources of disease and cause negative impacts on life. The purpose of this study is to manage waste independently through innovation in transferring waste management technology based on sources to be more useful and reduce waste shipments to temporary processing sites (TPS). One of the technological innovations developed is organic waste management by utilizing black soldier fly larvae from maggot insects. Maggot cultivation has great potential to be developed with encouraging prospects considering that the source of food in the form of organic waste is very abundant and easy to care for. Imago will lay eggs and hatch to produce larvae that have the ability to degrade organic waste from fleshy fruit skins to be converted into organic fertilizer in the form of kasgot. Black soldier fly larvae have a fairly high protein content and can be processed into poultry feed and pellets for fish feed which can have economic value to increase income.

Keywords: Utilization, black soldier fly larvae, management, organic waste, resource-based

PENDAHULUAN

Aktivitas hidup manusia yang dilakukan setiap hari menghasilkan suatu material tidak digunakan lagi yang akan dibuang sebagai sampah. Sampah hasil aktivitas hidup manusia akhir-akhir ini menjadi perbincangan hangat bagi masyarakat dan pemerintah karena produksi sampah yang terus bertambah dengan penanganan yang belum maksimal terjadi diseluruh tempat di dunia akibatkan kegiatan produksi dan konsumsi manusia (Elisa *et al.*, 2024). Sampah yang dihasilkan dalam kehidupan setiap hari terus mengalami peningkatan, terlebih pada hari raya maupun suatu acara pereletan besar. Peningkatan sampah setiap hari diperkuat dari hasil data sistem informasi pengelolaan sampah nasional (SIPSN) terjadi penumpukan timbunan sampah mencapai volume 19,45 juta ton secara nasional pada tahun 2022. Sampah

pada umumnya berasal dari aktivitas di tingkat rumah tangga (RT) sehingga pengelolaan harus berbasis sumber dimulai dari tingkat rumah tangga (Suanda *et al.*, 2023b), namun sumber sampah juga berasal dari sekolah, pasar tradisional, industri, pedagang buah dan aktivitas lainnya (Suanda *et al.*, 2025) dan tempat suci sebagai limbah upakara (Suanda *et al.*, 2024b). Sampah berasal dari RT berupa sisa makanan lebih mendominasi dengan volume 41,55% dan sampah anorganik berupa plastik mencapai 18,55% (Ahdiat, 2023).

Sampah yang sering juga disebut limbah dapat dikelompokkan menjadi 2 jenis, yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik berasal dari tumbuh-tumbuhan, hewan yang telah mengalami pembusukan sehingga mudah mengalami degradasi (penghancuran),

WIDYA BIOLOGI

dapat diolah menjadi pupuk organik dan *eco enzym* (Suanda *et al.* 2025; Suanda *et al.*, 2023b), sedangkan sampah anorganik berasal dari hasil industri berupa plastik, steroform, karet, kaca, tembaga dan sebagainya proses penghancuran memerlukan waktu sangat lama sehingga merusak struktur tanah yang akan berdampak bagi kehidupan tanaman dan organisme di dalam tanah (Suanda *et al.*, 2024c). Sampah organik berdasarkan kondisinya dapat dibedakan menjadi sampah organik kering dan sampah organik basah, artinya masih segar. Sampah organik kering dapat diolah menjadi pupuk organik padat dan sampah organik basah dapat dijadikan *eco enzym*. Sampah organik basah juga dapat diberikan larva *black solder fly* (BSF) untuk mempercepat proses biokonversi menjadi pupuk organik. Penanganan sampah masih bersifat konvensional, yaitu dengan mengumpulkan sampah dari rumah tangga kemudian dibuang ke tempat pemrosesan sementara (TPS) atau tempat pengelolaan sampah terpadu (TPST), sehingga penumpukan sampah terjadi di TPST sebelum diangkut ke tempat pemrosesan akhir (TPA) (Gambar 1). Ketidak seimbangan antara produksi sampah yang terus bertambah dengan penanganan yang masih konvensional

dapat menjadi sumber penyakit, bau kurang sedap, lingkungan yang kotor, menyumbat saluran air dan dampak negatif lainnya (Suanda *et al.*, 2024c; Asramid, 2024). Oleh karena itu diperlukan inovasi berupa alih teknologi pengelolaan sampah berbasis sumber untuk mengurangi pengiriman sampah ke TPST maupun ke TPA melalui pengelolaan sampah berbasis sumber (PSBS). Salah satu alih teknologi pengelolaan sampah berbasis sumber berupa pemanfaatan larva *black solder fly* (BSF) untuk mempercepat proses penghancuran (degradasi) sampah organik menjadi pupuk organik dan larva dapat dijadikan pakan ternak, diolah menjadi pelet untuk pakan ikan.

Tujuan penelitian ini adalah larva *black solder fly* dalam pengelolaan sampah organik yang berbasis sumber. Pengelolaan sampah berbasis sumber (PSBS) dari tingkat paling bawah, yaitu rumah tangga melalui pemilahan terlebih dahulu, sehingga didapat sampah organik, sampah anorganik dan residu secara teratur menjadi tanggungjawab bersama agar pengiriman sampah ke TPS lebih sedikit (Suanda *et al.*, 2024b). Pengelolaan sampah dengan memanfaatkan larva *black solder fly* menjadi suatu terobosan dalam mempercepat penghancuran sampah organik secara biologis untuk

WIDYA BIOLOGI

mendapatkan hasil berupa pupuk organik yang bernilai ekonomi dan yang terpenting memberikan dampak terhadap telajakan atau lingkungan bersih dan sehat. Pemanfaatan larva *black solder fly*, induknya berupa lalat hitam memiliki ukuran tubuh relatif besar yang sering disebut maggot. Larva maggot yang populer disebut larva *black solder fly* (BSF) pertumbuhannya sangat cepat bila diberikan pakan bersumber sampah organik masih segar atau mengandung air. Ketersediaan pakan berupa sampah organik yang dihasilkan dapat didegradasi dengan menjadi kompos dan larva dapat dijadikan pelet sebagai pakan ternak dan ikan sehingga memiliki peluang ekonomi (Rohmah *et al.*, 2022).

BSF merupakan serangga yang tidak berbahaya sehingga bukan serangga hama, bahkan memiliki potensi

menjanjikan untuk masalah pakan ternak dan juga dapat dimanfaatkan sebagai solusi mengurangi limbah organik yang dibuang ke TPST (Dortmans *et al.*, 2017). Pengurangan timbunan sampah organik dan dampak negatif yang ditimbulkan terhadap kesehatan serta kerusakan lingkungan dapat dilakukan dengan budidaya larva *black solder fly* dari serangga maggot (Rudolf, 2024). Mudeng *et al.* (2018) melaporkan bahwa larva maggot merupakan serangga pemakan sampah organik sangat rakus sehingga sangat cocok dibudidayakan untuk mempercepat biokonversi sampah organik menjadi pupuk organik, pakan ternak dan pakan ikan. Serangga maggot sebagai imago (induk dewasa) dapat bertelur sangat banyak, sehingga dalam waktu 3-5 hari sudah menetas menjadi larva.



Gambar 1. Masyarakat Membuang Sampah di TPST
(Sumber: I Wayan Suanda, 2025)

METODE

WIDYA BIOLOGI

Penelitian pemanfaatan larva BSF dalam pengelolaan sampah organik berbasis sumber ini dilaksanakan di rumah, Jl. Pulau Bungin Gang Safari No. 6 Denpasar (80222) mulai bulan Februari sampai Mei 2025, mengingat pada saat bulan tersebut ketersediaan sampah organik cukup banyak dari hasil kegiatan upacara hari raya Nyepi dan hari raya Galungan yang dirayakan umat Hindu di Bali dan aktivitas masyarakat setiap hari. Alat yang diperlukan diantaranya: Waskom plastik diameter 40 cm, Nampan ayakan bambu, talenan, kandang kayu, pisau, gunting, jaring (paranet), spayer volume 1.000 mL dan ATK; sedangkan bahan berupa: telur atau larva BSF, sampah organik masih segar dari kulit buah-buahan berdaging, daun pisang dan air mineral.

Penelitian ini selain dari hasil kegiatan pengelolaan sampah organik dengan memanfaatkan larva BSF secara langsung, juga menggunakan metode tinjauan sistematis (*Systematic Review*). Pendekatan penelitian yang sistematis dan terstruktur digunakan untuk mengumpulkan, menilai, dan menyintesis bukti yang relevan dalam suatu bidang pengetahuan. Artikel ilmiah terkait dengan Maggot (*Black Soldier Fly*) "Pengurai limbah organik" "budidaya maggot" dan

"pakan ikan/unggas" dikumpulkan dan ditelaah secara terstruktur dan terencana untuk melakukan tinjauan sistematis. Sumber data ini termasuk *Google Scholar*, *ProQuest*, *Science Direct*, *Wiley Online Library*, *Stanford.edu*, dan *Pubmed.gov*. Selain itu, artikel dicari dengan bantuan Publish atau *Parish Search Engine*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampah yang dihasilkan dari aktivitas hidup menjadi pembicaraan hampir diseluruh tempat di dunia yang diakibatkan kegiatan produksi dan konsumsi oleh manusia (Elisa *et al.*, 2024). Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) tahun 2021 sampah yang dihasilkan mencapai 21,88 juta ton sampah, dimana 35,68% dari total sampah belum terkelola dengan baik (Wahyuni *et al.*, 2024). Selanjutnya Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2023 merilis komposisi limbah organik menempati posisi kedua terbanyak (26,07%) setelah limbah plastik (27,8%) (Basuki *et al.*, 2024). Sampah organik yang berasal dari rumah tangga didominasi dari sisa makanan yang belum dimanfaatkan (Mulyani *et al.*, 2021), sehingga perlu pengelolaan sampah berbasis sumber, yaitu mulai tingkat rumah tangga (RT). Pengelolaan sampah berbasis

WIDYA BIOLOGI

sumber dapat berkontribusi terhadap pengurangan pembuangan sampah ke TPS atau TPST melalui pemilahan dari rumah. Pemilahan sampah dari rumah yang akan dibuang ke TPS atau TPST wajib dilakukan berdasarkan Instruksi Walikota Denpasar Nomor 1 Tahun 2024, tanggal 25 April 2024 tentang Optimalisasi Pengelolaan Sampah Berbasis Sumber berlaku mulai 1 Oktober 2024. Pengelolaan sampah berbasis sumber juga diperkuat Gubernur Bali dengan mengeluarkan Surat Edaran (SE) Nomor: 09 Tahun 2025 tanggal 7 April 2025 tentang “Gerakan Bali Bersih Sampah”. Gerakan Bali bersih sampah, yang populer dengan semboyan: “Desaku Bersih tanpa Mengotori Desa lain” dan “Pelemahan Tedas” (Padas), bagian dari ajaran Tri Hita Karana (THK). Dalam ajaran Tri Hita Karana hubungan harmonis antara manusia dengan lingkungan (lingkungan dalam bahasa Bali = pelemahan) menjadi suatu kewajiban dijaga kelestarian dan kebersihannya. Lingkungan atau pelemahan bersih dan sehat yang populer disebut “Pelemahan Tedas” (Padas) menjadi salah satu bagian dari kehidupan yang memiliki nilai mulia. Untuk menjaga agar terjadi pelemahan tedas dapat dilakukan melalui pemanfaatan larva *black soldier fly* (BSF) sebagai dekomposer

untuk mempercepat proses penghancuran sampah organik menjadi pupuk organik (Suanda *et al.*, 2024a). Pemanfaatan organisme biologis larva *black soldier fly* (BSF) dari serangga maggot menghasilkan pupuk organik sebagai produk turunan dari maggot berfungsi sebagai kondisioner tanah atau untuk revitalisasi kondisi tanah.

Budidaya maggot perlu disosialisasikan kepada masyarakat untuk pengelolaan sampah berbasis sumber (dari tingkat rumah tangga) untuk mengurangi tumpukan sampah di TPS atau TPST dan larva BSF dapat dijadikan pakan sehingga menghemat biaya pakan bagi peternak unggas serta ikan (Fauzi *et al.*, 2018). Larva BSF dari maggot sangat mudah dibudidayakan mengingat sumber pakan berupa sampah organik yang masih segar, artinya belum kering dan masih ada kandungan air, seperti: kulit pepaya, kulit mentimun, kulit semangka, kulit pisang, kulit mangga, sayur kubis, sawi, dan limbah buah yang berdaging lainnya serta limbah roti tersedia melimpah (Gambar 2). Larva BSF ini tergolong serangga sangat rakus memakan sampah organik, sehingga berpotensi dikembangkan oleh masyarakat untuk penanganan sampah organik berbasis sumber, yang dimulai dari tingkat rumah tangga (RT). Budidaya serangga maggot sangat mudah dilakukan karena

WIDYA BIOLOGI

tidak memerlukan pemeliharaan khusus sehingga bisa dikembangkan untuk mengurangi sampah organik dikirim ke tempat TPST dan TPA. Budidaya maggot merupakan solusi terbaru yang dikembangkan masyarakat melalui

pengelolaan sampah secara mandiri. Hal ini sesuai penelitian yang dilakukan Diener *et al.* (2017) budidaya maggot merupakan salah satu inovasi alami yang mulai digunakan untuk membersihkan sampah organik.



Gambar 2. Sampah berupa Limbah Kulit Buah dan Roti Tawar sebagai Pakan Larva BSF (Sumber: I Wayan Suanda, 2025)

Imago maggot berupa lalat BSF (*Hermetia illucens* L.) mirip serangga menyengat namun tidak memiliki alat penyengat dan hanya memiliki sepasang sayap. BSF betina akan meletakkan telur pada celah-celah sempit di kandang atau sisa makanan. Budidaya imago maggot pemeliharaan tidak sulit, karena tidak memerlukan makanan dan dapat hidup dari cadangan makanan berupa lemak yang tersimpan saat fase larva. Maggot betina memiliki tubuh ukuran lebih besar dibandingkan imago jantan (Gambar 3). Imago maggot dapat dibudidayakan dalam suatu kandang tertutup jaring (paranet) agar tidak terbang keluar dan dalam

kandang diisi daun pisang sudah kering sebagai tempat maggot hinggap dan bertelur, kandang tersebut hanya disemprotkan air 3 kali sehari, telur yang menempel pada daun dipindahkan ke tempat penetasan (Gambar 4). Larva BSF tidak bersifat hama dan tidak menimbulkan efek bersifat merusak lingkungan, bahkan sebaliknya dapat menjaga kebersihan lingkungan dengan memakan sampah organik, sehingga terjaga kebersihan dan kesehatan lingkungan secara berkelanjutan sesuai ajaran Tri Hita Karana ketiga terkait hubungan manusia dengan lingkungan, bahkan dapat menghasilkan produk yang

WIDYA BIOLOGI

bernilai ekonomi untuk menambah pendapatan. Sampah organik yang dihasilkan dapat bermanfaat bila dikelola dengan baik, penuh kesabaran dan rasa tanggungjawab agar lebih memiliki nilai guna dalam kehidupan (Suanda *et al.*,

2024a). Larva BSF aman bagi kesehatan manusia karena mereka mampu menguraikan sampah organik, baik tumbuhan maupun hewan (Ambarningrum 2019).



Gambar 3. Imago Serangga Maggot sedang Kawin
(Sumber: I Wayan Suanda, 2025)



Gambar 4. Budidaya Imago dalam Kandang dan Tempat Penetasan Telur Maggot
(Sumber: I Wayan Suanda, 2025)

Pengelolaan sampah dengan menerapkan 4R yaitu *reduce* (mengurangi), *reuse* (menggunakan kembali), *recycle* (daur ulang) dan *replace* (mengganti) serta melakukan pemilahan dengan pemisahan sampah organik dan sampah anorganik serta sampah residu. Pengelompokan sampah ada (organik, anorganik, dan residu), kumpulan sampah residu akan diolah ke tempat pemrosesan

akhir berbasis lingkungan dan edukasi (TPABLE). Pemilahan sampah dari tingkat rumah tangga penting dilakukan karena sampah yang masih bercampur (belum dipilah) proses pembusukan memerlukan waktu lama dan menghasilkan gas metana (Monita *et al.*, 2017). Gas metana merupakan salah satu gas rumah kaca (GRK) yang dapat menyebabkan efek rumah kaca, sebagai penyebab terjadinya

WIDYA BIOLOGI

pemanasan global (*Global Warming*). Tumpukan sampah berkontribusi terhadap produksi gas emisi berupa metana yang berdampak terjadinya pemanasan global sangat tinggi melebihi emisi yang ditimbulkan CO₂ (Rini *et al.*, 2020). Pemilahan sampah organik dan anorganik yang dilakukan dari tingkat rumah tangga sebagai basis sumber, sehingga sampah organik bisa dijadikan pakan larva BSF dan sampah anorganik bisa diolah menjadi hiasan dan cendramata, barang plastik (Suanda *et al.* 2022) dan kipas serta wayang (Suanda *et al.*, 2023b).

Pengelolaan sampah organik menggunakan larva BSF memiliki kemampuan lebih baik dibandingkan serangga lain dan mendapatkan beberapa keuntungan, diantaranya: mengurangi tumpukan sampah atau limbah organik, bila diolah dapat menciptakan nilai ekonomi, menciptakan sumber protein tinggi untuk pakan ternak (Wirjayanti *et al.*, 2024). Larva maggot mengandung suatu enzim bersifat antimikroba dan antijamur yang tinggi, bila dijadikan pelet pakan ikan akan membuat ikan lebih tahan terhadap penyakit jamur atau mikroba (Wardhana, 2017). Budidaya larva BSF

sebagai salah satu solusi untuk pengolahan sampah atau limbah organik paling baik. Limbah organik yang berasal dari tumbuhan dan hewan, seperti: feses sapi, daging segar dan sudah membusuk, buah, sampah restoran, dan berbagai jenis sampah organik lainnya (Rukmini *et al.*, 2020; Alvarez, 2012). Sampah organik hasil dari kegiatan rumah tangga dapat diolah dengan medegradasi atau dekomposer oleh larva BSF menjadi pupuk organik dan larva BSF dapat dijadikan pakan ternak unggas dan pelet ikan. Sampah organik memiliki manfaat yang banyak bila diolah untuk menjadi beberapa produk seperti: pupuk organik, kulit jeruk dijadikan *eco enzym* (Suanda *et al.*, 2023a; Suanda *et al.*, 2023b) dan limbah upakara berupa janur dijadikan briket atau bio-arang (Suanda *et al.*, 2024b), sehingga menjadi sumber pendapatan tambahan (Simatupang *et al.*, 2024). Sampah organik hasil dari kegiatan rumah tangga dapat diolah dengan medegradasi atau dekomposer oleh larva BSF menjadi pupuk organik dan larva BSF dapat dijadikan pakan ternak unggas dan pelet ikan sehingga memberikan nilai tambah untuk pendapatan (Gambar 4).

WIDYA BIOLOGI



Gambar 4. Larva BSF dapat Dijadikan Pakan Ternak Unggas dan Pelet Ikan
(Sumber: I Wayan Suanda, 2025)

Serangga maggot *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens* L.) termasuk kedalam Ordo: Diptera, Famili: Stratiomyidae dan Genus: *Hermetia* (Nguyen *et al.*, 2015), merupakan lalat yang berasal dari benua Amerika dan mampu hidup dengan baik pada iklim tropis termasuk Indonesia (Cickova *et al.* 2015). Maggot BSF dapat hidup pada suhu minimum 0°C dan suhu maksimum 45°C, sehingga penyebarannya sangat luas (kosmopolitan). larva BSF memiliki siklus hidup metamorfosa sempurna, yaitu: telur, larva, pupa dan imago (maggot dewasa). Kehidupan larva BSF terdiri atas 5 hidup dalam lima fase: telur, larva, prepupa hingga menjadi pupa dan imago (dewasa). Pada fase prepupa, maggot dapat digunakan untuk pakan ikan (Suciati & Faruq, 2017). Masa prepupa menyukai hidup di tempat kering agar selama masa inkubasi (masa pupa) tidak terendam air atau dalam suasana lembab yang dapat menyebabkan gagal menjadi

imago bahkan menjadi busuk. Pada fase larva suhu optimum berkisar antara 25°C-30°C, namun kehidupannya akan terganggu pada suhu di bawah 10°C, suhu optimum sekitar 28°C dan suhu di atas 45°C dengan fase pupa terjadi selama 7-30 hari dan menetas menjadi imago atau maggot dewasa. Larva BSF ini dianggap tahan hidup di lingkungan ekstrem, seperti di media atau sampah yang ada kandungan garam, alkohol, asam dan amonia (Suciati & Faruq, 2017). Siklus hidup BSF dari telur hingga menjadi lalat dewasa (imago) sekitar 40-43 hari, tergantung kondisi lingkungan dan media pakan yang diberikan (Tomberlin *et al.*, 2002). Pada fase larva pertumbuhannya dengan tahapan-tahapan berupa instar, dimana larva pada akhir instar tampak kulitnya berwarna coklat kehitaman yang segera akan menjadi pupa, memiliki kandungan protein dan lemak paling tinggi dibandingkan tingkatan instar sebelumnya

WIDYA BIOLOGI

(Mokolensang *et al.*, 2018). Larva yang sudah dalam fase prepupa dipindahkan ke tempat prepupa yang gelap untuk dikumpulkan dan didiamkan di tempat yang kering hingga berubah menjadi imago maggot (Mulyani *et al.* 2021). Budidaya maggot menjadi tren akhir-akhir ini karena larva maggot dapat dijadikan organisme biokonversi sampah organik dari tingkat rumah tangga menjadi pupuk organik dan pakan unggas serta pelet pakan ikan, karena kandungan protein dan kandungan lemaknya.

Kandungan protein larva maggot sekitar 44,26 % dan kandungan lemaknya sebesar 29,65% dari berat masanya (Bosch *et al.* 2014; Fahmi *et al.*, 2007). Larva ini memiliki kandungan protein 45-50 % dan kandungan lemak 24-30% (Fajri & Harmayani, 2020). Hasil penelitian pada ikan nila yang diberi pakan tambahan larva BSF menunjukkan pertumbuhan yang lebih cepat dan lebih berat (Wang *et al.*, 2017; Stamer *et al.*, 2017). Larva BSF dalam menghancurkan sampah organik memiliki mekanisme kerja seperti : merobak, mengekstraksi, dan mengkonversi nutrient dalam limbah organik untuk mendapatkan nutrien dalam bentuk baru sebagai bahan baku alternatif pakan. Larva BSF dapat memetabolisme segala sesuatu mulai dari sisa makanan,

sampah, makanan fermentasi, sayuran, buah-buahan, daging, tulang lunak, kotoran hewan bahkan bangkai hewan (Wang & Shelomi, 2017). Larva BSF memiliki kemampuan makan sangat rakus bahan organik sampah dapur, sampah makanan, kulit buah yang berdaging dan limbah ikan (Newton *et al.* 2005), sehingga sangat bermanfaat dalam mengurangi sampah berbasis sumber. Untuk mengurangi sampah yang dikirim ke TPS atau TPST, maka pengelolaan sampah berbasis sumber melalui inovasi alami menggunakan larva BSF yang dihasilkan oleh serangga maggot memiliki potensi untuk dikembangkan terutama menjadi pupuk organik dan pakan ternak (Dortmans *et al.*, 2017). Budidaya maggot berpotensi untuk membantu masyarakat dalam menjaga kebersihan dan memberikan nilai ekonomi sebagai penghasilan, diantaranya: mengurangi pengiriman sampah ke TPST karena diolah dari tingkat rumah tangga (berbasis sumber), membantu peternak karena menawarkan alternatif pakan ternak yang lebih murah dan cukup bergizi, menghasilkan produk pakan ternak menjadi sumber ekonomi bagi masyarakat (Rohmah *et al.* 2022) dan dapat menghemat pengeluaran untuk biaya pakan (Bokau 2018). Tepung larva BSF

WIDYA BIOLOGI

mengandung jumlah protein yang tinggi sekitar 40–50%, penggunaan tepung BSF sebagai alternatif untuk pakan ternak ayam petelur, ayam pedaging dan burung puyuh serta tepung ikan telah terbukti memiliki prospek yang menguntungkan (Wardhana 2017) dan proses ini dapat menjadi perkembangan ekonomi kreatif suatu desa atau wilayah bagi generasi muda dengan berwirausaha hingga cakupan ekspor (Rambet *et al.*, 2016). Pakan yang bahan dasarnya dari larva BSF sangat efektif untuk meningkatkan pertumbuhan ternak (Jabbar *et al.*, 2022). Larva BSF

dimanfaatkan sebagai organisme agensia pengurai sampah organik yang biasa dihasilkan dari sampah rumah tangga (Murdowo *et al.*, 2020). Larva BSF dalam proses dekomposisi menghasilkan kasgot (bekas maggot) merupakan residu dari larva BSF menjadi pupuk organik penyubur tanaman (Gambar 5). Pupuk kasgot yang dihasilkan larva BSF dapat ditambahkan mikroorganisme *Trichoderma* sp. dan *Bacillus* sp. sehingga menjadi pupuk organik plus mendukung pertanian organik yang berkelanjutan (Suanda, 2022; Suanda, *et al.*, 2024c).



Gambar 5. Sampah Kulit Buah-Buahan didegradasi Larva BSF menjadi Kasgot (Sumber: I Wayan Suanda, 2025)

SIMPULAN

Pengelolaan sampah dimulai dari tingkat rumah tangga dengan melakukan pemilahan sampah organik dan sampah an organik serta sampah residu, karena sebagai produsen sampah paling dominan. Budidaya larva *Black Soldier Fly* (BSF) dari serangga maggot dapat mengurangi

penumpukan sampah organik di tempat pemrosesan sampah sementara (TPS) dan pengelolaan sampah organik bermanfaat multiguna. Hasil biokonversi sampah organik oleh larva *Black Soldier Fly* menghasilkan pupuk organik untuk menyuburkan tanaman, sedangkan larva dapat diolah menjadi pelet yang kaya

WIDYA BIOLOGI

protein sebagai pakan ternak unggas dan pakan ikan serta produk lainnya. Budidaya larva BSF dari maggot sangat potensial dan prospektif untuk menjaga kebersihan

lingkungan, penyubur tanaman melalui revitalisasi unsur hara dalam tanah dan sebagai pakan, sehingga memiliki nilai ekonomi sebagai sumber pendapatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asramid, I.D.I.P.Y. (2024). Pemberdayaan Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah Berkelanjutan: Studi Kasus di Kampung Salo Kendari. *Jurnal of Community Cervice*, 6(1): 1-8.
- Ahdiat, Adi. (2023). <https://Databoks.Katadata.Co.Id/Datapubliish/2023/03/09/Ri-Hasilkan-19-JutaTon-Timbulan-Sampah-Pada-2022-Mayoritas-Sisa-Makanan>
- Ambarningrum, Trisnowati Budi. (2019). “Teknologi Biokonversi Sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan Larva Lalat Tentara Hitam (*Black Soldier Fly*), *Hermetia Illucens* (Diptera: Stratiomyidae).” Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers” Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan IX.
- Alvarez, Luis. (2012). The Role of Black Soldier Fly, *Hermetiai illucens* (L.) (Diptera: Stratiomyidae) in Sustainable Waste Management in Northern Climates. Department of Civil and Environmental Engineering.
- Basuki, N., Arif, N., @ Mahmud, H. (2024). Pemanfaatan Sampah Organik Rumah Tangga melalui Budidaya Maggot Menuju Wirausaha Ramah Lingkungan di Maluku Utara, 5(3): 1319-1326.
- Bokau, R.J.M. (2018). Pelatihan Produksi Massal Larva Maggot Sebagai Pakan Alternatif bagi Kelompok Pembudidaya Ikan Air Tawar Kelurahan Labuhan Ratu Raya Bandar Lampung. Prosiding Seminar Nasional Penerapan IPTEKS, 74–81.
- Bosch, D.J., Dalfsen, Q.A.V., Mul, V.E.M., Hospers, G.A.P., & Plukker, J.T.M. (2014). Increased risk of thromboembolism in esophageal cancer patients treated with neoadjuvant chemoradiotherapy. *Am J Surg*. 208(2): 215-21. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2013.10.031>
- Diener, B.D., Versstappen, S., & Zurbrugg, C. (2017). Proses Pengolahan Sampah Organik dengan *Black Soldier Fly* (BSF). Alih Bahasa oleh Dwi Cahyani Octavianti. Swiss: Eawag.
- Dortmans, B., Diener, S., Versstappen, B., & Zurbrugg, C. (2017). Proses Pengolahan Sampah Organik dengan Black Soldier Fly (BSF). Alih bahasa oleh Dwi Cahyani Octavianti. Swiss: Eawag.
- Cickova H, Kozanek M, Takac P. (2015). Growth and survival of blowfly *Lucilia sericata* larvae under simulated wound conditions: implications for maggot debridement therapy. *Med Vet Entomol*, 29(4): 416-24. <https://doi.org/10.1111/mve.12135>
- Elisa, Mardiah, A., Rejeki, H.S., & Pohan, H.M. (2024). Edukasi Pengelolaan Sampah Rumah Tangga di Kelurahan Acek Parmbunan Kota Sibolga. *Jurnal Pengabdian*

WIDYA BIOLOGI

- Masyarakat Sapangambe
Manoktok Hitei, 4(1): 109-114.
- Fajri, N.A. & Harmayani, R. (2020). Biokonversi Limbah Organik Menjadi Magot Sebagai Sumber Protein Pengganti Tepung Ikan. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 6(2): 223-31. <https://doi.org/10.29303/jstl.v6i2.173>.
- Fauzi, R.U., & Sari, E.R. (2018). Analisis Usaha Budidaya Maggot sebagai Alternatif Pakan Lele. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 7(1): 39-46.
- Fahmi, M., Hem, S., Fahmi, M., & Subamia, I. (2007). Potensi Maggot sebagai Salah Satu Sumber Protein Pakan Ikan. Dalam *Dukungan Teknologi untuk Meningkatkan Produk Pangan Hewan dalam Rangka Pemenuhan Gizi Masyarakat dan Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia*. 21 November 2007. Bogor: Puslitbangnak.
- Instruksi Walikota Denpasar Nomor 1 Tahun 2024 tentang Optimalisasi Pengelolaan Sampah Berbasis Sumber. Diundangkan pada hari Kamis, 25 April 2024.
- Jabbar, A.M.F., Rahmawati, R., & Prasdianto, R. (2022). Lalat Tentara Hitam (*Black Soldier Fly*) Sebagai Pengurai Sampah Organik (*Black Soldier Fly* as An Organic Waste Decomposer).” Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat Universitas Muhamadiyah, Jakarta.
- Mulyani, R., Anwar, D.I., & Nurbaeti, N. (2021). Pemanfaatan Sampah Organik untuk Pupuk Kompos dan Budidaya Maggot sebagai Pakan Ternak. *JPM (Jurnal Pemberdayaan Masyarakat)*, 6(1): 568-573.
- Murdowo, D., Purnomo, A. D., Saputra, T. E., Fadila, A.N., & Abadan, A.Q. (2020). Perancangan Fasilitas Pengolahan Sampah Organik dengan Metode Lalat *Black Soldier Fly* (BSF). *Jurnal Abdimas Berdaya: Jurnal Pembelajaran, Pemberdayaan dan Pengabdian Masyarakat*, 3(02): 82-91.
- Mudeng, N.E.G., Mokolensang, J.F., Ockstan, J., Pangkey, K.H., & Lantu, S. (2018). Budidaya Maggot (*Hermetia illuens*) dengan menggunakan beberapa media. *e-Journal Budidaya Perairan* 6(3). <https://doi.org/10.35800/bdp.6.3.2018.21543>.
- Mokolensang, J.F., Hariawan, M.G., & Manu, L. (2018). Maggot (*Hermetia illunces*) sebagai pakan alternatif pada budidaya ikan. *Budidaya Perairan*, 6(3): 32-37.
- Monita, L., Sutjahjo, S.H., Amin, A.A., & Fahmi, M.R. (2017). Pengolahan Sampah Organik Perkotaan Menggunakan Larva *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*). *Jurnal Pengolahan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 7(3): 227-234.
- Nguyen, T., Tomberlin, J., & Vanlaerhoven, S. (2015). Ability of black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae) Larvae to Recycle Food Waste. *Environmental Entomology*, 44(2), 406-410.
- Newton, L., Sheppard, C., Watson, D.W., Burtle, G., & Dove, R. (2005). Using the black soldier fly, *Hermetia illucens* as a value-added tool for the management of swine manure. *Waste Management Programs*. North Carolina State University.
- Rudolf, J.H. (2024). Budidaya Maggot Bsf Guna Pencegahan Pencemaran Lingkungan dan Pengurangan Timbunan Limbah Organik di Desa Ngesrephabong. *Jurnal Bina Desa*, 6(2): 251-257.

WIDYA BIOLOGI

- Rohmah, Nimatu, A., Rusidah, A.M., Triwijayati, A., Fernanda, D.Y., Febrian, H., Riduwan, M., Anugrah, R.N., Rifai, W., & Kurniasih, W.R. (2022). Pendampingan budidaya maggot sebagai inovasi pengelolaan sampah di kota Samarinda. *Jurnal Suluah Komunitas*, 3(1): 11. <https://doi.org/10.24036/00973848>
- Rini, T.S., Kusuma, M.N., Pratiknyo, Y.B., & Purwaningrum, S.W. (2020). Kajian Potensi Gas Rumah Kaca dari Sektor Sampah di Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (TPA) Randegan, Kota Mojokerto. *Journal of Research and Technology*, 6 (1): 97-107.
- Rukmini, Piyantina, Rozak, D.L., & Winarso, S. (2020). Pengolahan Sampah Organik Untuk Budidaya Maggot *Black Soldier Fly* (BSF).
- Rambet, V., Umboh, J.F., Tulung, Y.L.R., & Kowel, Y.H.S. (2016). Kecernaan protein dan energi ransum broiler yang menggunakan tepung maggot (*Hermetia illucens*) sebagai pengganti tepung ikan. *Jurnal Zootek*, 36(1): 13-22.
- Surat Edaran Gubernur Bali Nomor 09 Tahun (2025) tentang Gerakan Bali Bersih Sampah. Diundangkan tanggal 7 April 2025.
- Suanda, I.W., Rusmayanthi, K.I., Widnyana, I.K., Muliarta, I.N., Diahantari, P.A.A.A., & Subrata, I.M. (2025). Identifikasi Morfologi dan Populasi Mikroorganisme pada *Eco Enzym* Barbahan Sayur dan Buah Dengan Perlakuan Berbeda. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains (Emasains)*, 14(1): 203-215.
- Suanda, I.W., Rusmayanthi, K.I., I Made Sumada, I.M., & Alit, D.M. (2024a). Sosialisasi Pengelolaan Sampah Organik Berbasis Sumber pada Peserta Didik SMP Dharma Praja Badung. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Ngurah Rai, Denpasar "AKSES"*, 16(02): 1-10.
- https://drive.google.com/file/d/1xGTU-3Hms6m4JmAfsTuvpXPYQZias2Kl/view?usp=drive_link
- Suanda, I.W., Juniarta, I.K., Rai, I.G.A., Alit, D.M & Rusmayanthi, K.I. (2024b). Pemberdayaan Desa Adat dalam Degitalisasi dan Pengelolaan Sampah Upakara di Desa Silakarang Kederi Singapadu Kaler Kecamatan Sukawati-Gianyar. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat AKSES Universitas Ngurah Rai Denpasar*, 16(01). DOI: <https://doi.org/10.70358/jurnalakses.v16i01.1246>
- <https://ojs.unr.ac.id/index.php/akses/article/view/1246>
- Suanda, I.W., Rai, I.G.A., Rusmayanthi, K.I., & Widnyana, I.K. (2024c). Pelatihan dan Pendampingan Pembuatan Pupuk Organik Berbasis Mikroorganisme Sebagai Implementasi Pembelajaran IPA (Biologi) di SMP Negeri 11 Denpasar. *Jurnal PkM. Widya Mahadi*, 5(1): 158-168. DOI: 10.59672/widyamahadi.v5i1.4313 <https://ojs.mahadewa.ac.id/index.php/widyamahadi/article/view/4313/2800>
- Suanda, I.W.; Rai, I.G.A.; Widana, I.N.S.; Alit, D.M. & Milati, N.M. (2023a). Empowerment of PKK Mothers in Managing Household Waste to Become Eco Enzym to Maintain Environmental Cleanliness in Apuan Village, Susut District, Bangli Regency. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bestari (JPMB)*; 2(7): 537-552.

WIDYA BIOLOGI

- Doi:
<https://doi.org/10.55927/jpmb.v2i7.4980>
<https://journal.formosapublisher.org/index.php/jpmb/article/view/4980>
 Suanda, I.W; Rai, I.G.A; Purnamaari, N.P.L; Alit, D.M. & Rusmayanthi, K.I. (2023b). Pengelolaan Sampah Plastik dan RT di Kelurahan Penatih Kecamatan Denpasar Timur Menuju *Bioentrepreneurship*. Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Ngurah Rai "AKSES"; 15(2).
<https://doi.org/10.70358/jurnalakse.s.v15i2.1138>
https://drive.google.com/file/d/1Rwe49YzbRWcXB8hpwWS7FbeiUb0iQqjH/view?usp=drive_link
 Suanda, I.W; Rai, I.G.A; Subrata, I.M; Alit, D.M & Adiputra, A.M. (2022). Sosialisasi dan Pemberdayaan Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah Plastik di Desa Batubulan Kecamatan Sukawati Kabupaten Gianyar-Bali. *Jurnal Jasintek*; 3(2): 74-82.
 Doi:
<https://doi.org/10.52232/jasintek.v3i2.80>
<https://jasintek.denpasarinstitute.com/index.php/jasintek/article/view/80/53>
 Suanda, I W. (2022). Limbah Padat dan Limbah Cair sebagai Bahan Pupuk Organik dalam Buku Pertanian Organik. Penerbit Get Press. Padang, Sumatra Barat. hal. 65-82.
<https://drive.google.com/file/d/1s1tAb18luO6K4BWpjV-Mi2-WF3FN60IZ/view?usp=sharing>
 Simatupang, E.W., Rahmawati, N., Haidar, M., & Sudaryanto, S. (2024). Pemanfaatan Sampah Organik dengan Pembuatan Komposter. *Jurnal Masyarakat Berdaya dan Inovasi*, 5(1): 118-121.
 Suciati, Rizkia, and Hilman Faruq. (2017). Efektifitas Media Pertumbuhan Maggots *Hermetia illucens* (Lalat Tentara Hitam) Sebagai Solusi Pemanfaatan Sampah Organik. *Biosfer: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, August. <https://doi.org/10.23969/biosfer.v2i1.356>.
 Stamer, A., Wesselss, S., Neidigk, R., & Hoerstgen-Schwark, G. (2017). Black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae-meal as an example for a new feed ingredients' class in aquaculture diets. The 4th ISO FAR Scientific Conference, Istanbul. (pp. 13-15).
 Tomberlin, J., Sheppard, D., & Joyce, J. (2002). Selected life-history traits of Black Soldier Flies (Diptera: Stratiomyidae) reared on three artificial diets. *Ann Entomol Soc Am*, 95(3): 379-386.
 Wahyuni, S., Ayu, M.N., & Ansori, S. (2024). Peningkatan Kesadaran Masyarakat Melalui Pengelolaan Sampah dan Budidaya Maggot BSF Desa Cinekar. *Jurnal Abdimas Sang Buana*, 5(1): 1-9.
 Wiryajanti, I.K., Utari Putri, I.G.A.S., & Setiawati, M. (2024). Pemanfaatan Limbah Organik sebagai Media Budidaya Maggot di Desa Lendang Nangka. *Jurnal Bakti Nusa*, 5(1): 1-9.
 Wardhana, A.H. (2017). Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) as an Alternative Protein Source for Animal Feed. *Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences* 26(2): 069.
 Wang, Y.S., & Shelomi, M. (2017). Review of black soldier fly (*Hermetia illucens*) as animal feed and human food. *Foods*, 6(10): 91.
 Wang, Y., & Shelomi, M. (2017). Review of black soldier fly (*Hermetia illucens*) as animal feed and human food. *Foods*, 6(91): 1-23.