



BUDIDAYA LARVA BSF (*Hermetia illucens*) UNTUK MENGURANGI LIMBAH ORGANIK SKALA RUMAH TANGGA

Pungki Slamet Wisnu Kusuma¹, Dyah Hariani², Tatang Sopandi¹, Vivin Andriani¹, Purity Sabila Ajiningrum¹, Syifa Hafidz Malik Zulkarnaen¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Jalan Dukuh Menanggal XII, Surabaya 60243

²Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang Wiyata No. 48, Gayungan, Surabaya 60231

*Email: pungky@unipasby.ac.id

Informasi Artikel

Abstrak

Kata kunci:

Budidaya Magot, Lalat BSF, Limbah Organik

Diterima: 2024-06-07

Disetujui: 2024-07-16

Dipublikasikan: 2024-07-18

Permasalahan pengelolaan sampah organik di sejumlah daerah di tanah air masih terbatas bahkan masih menjadi masalah bagi lingkungan. Salah satu usaha pengelolaan sampah yang dapat dilakukan yaitu dengan memanfaatkan sampah organik sebagai media budidaya larva lalat BSF (Black Soldier Fly). Budidaya larva BSF terbukti mampu tumbuh dan berkembangbiak pada sampah organik, larvanya memiliki kandungan protein sebesar 40-50%, termasuk asam amino esensial sebagai pengganti tepung ikan selain itu limbah budidaya BSF dapat dimanfaatkan sebagai pupuk kompos untuk tanaman. Metode pelaksanaan budidaya BSF dengan memberdayakan masyarakat utamanya warga RT-03 RW-10 Rungkut Asri Timur melalui pelatihan dan pendampingan. Hasil pretest dan post-test pelatihan dan pendampingan menunjukkan produksi larva lalat BSF dan pupuk organik limbah budidaya serta adanya peningkatan antusias positif rata-rata 55% untuk mengatasi limbah organik. Hasil pelatihan dan pendampingan secara keseluruhan warga RT-03 RW-10 Rungkut Asri Timur mendapat ilmu baru tentang cara budidayanya.

Abstact

The problem of organic waste management in a number of regions in the country is still limited and even still a problem for the environment. One of the waste management efforts that can be done is by utilizing organic waste as a medium for cultivating BSF (Black Soldier Fly) larvae. BSF larvae cultivation is proven to be able to grow and breed in organic waste, the larvae have a protein content of 40-50%, including essential amino acids as a substitute for fishmeal, besides that BSF cultivation waste can be used as compost for plants. The method of implementing BSF cultivation by empowering the community, especially residents of RT-03 RW-10 Rungkut Asri Timur through training and mentoring. The pretest and post-test results of the training and mentoring showed the production of BSF fly larvae and organic fertilizer cultivation waste and an increase in positive enthusiasm on average 55% to overcome organic waste. The results of training and mentoring overall, residents of RT-03 RW-10 Rungkut Asri Timur gained new knowledge about how to cultivate

PENDAHULUAN

Upaya untuk menangani permasalahan sampah organik yang sering dilakukan masyarakat dengan mengubah sampah organik menjadi pupuk organik. Pupuk organik terbukti dapat menciptakan nilai ekonomi salah satunya yang sekarang gencar dalam pengelolaan sampah organik yaitu mengubah sampah organik menjadi bioenergi dengan membudidayakan maggot BSF (*Black Soldier Fly*) sebagai pakan ternak atau ikan (Devanti et al., 2017). Metode biokonversi yang dilakukan ini bertujuan untuk perombakan sampah organik menjadi sumber energi metan melalui fermentasi yang melibatkan makhluk hidup, penguraian zat ini secara anaerob. organisme yang berperan dalam proses ini yaitu jamur, bakteri, dan larva. Black Soldier Fly (BSF) atau lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*, Diptera: Stratiomyidae) adalah salah satu insekta yang mulai banyak dipelajari karakteristiknya khususnya terkait dengan kemampuannya menguraikan sampah organik. Lalat ini berasal dari Amerika dan selanjutnya tersebar ke wilayah subtropis dan tropis di dunia (Čičková et al., 2009). Larva Black Soldier Fly (BSF) memiliki kelebihan dalam mereduksi limbah organik dan bermanfaat sebagai pakan ikan, memiliki kandungan mikroba dan anti jamur. Maggot mengandung protein sebesar 45-50%, dan lemak sebesar 24-30%. Kandungan dari maggot akan digunakan sebagai pakan baik ternak maupun ikan (Suciati et al., 2017). Larva Black Soldier Fly (BSF) memiliki kelebihan dalam mereduksi limbah organik dan bermanfaat sebagai pakan ikan, memiliki kandungan mikroba dan anti jamur. Maggot mengandung protein sebesar 45-50%, dan lemak sebesar 24-30%. Kandungan dari maggot akan digunakan sebagai pakan baik ternak maupun ikan (Suciati et al., 2017). Metode biokonversi oleh maggot ini mampu mengurangi limbah organik hingga 56%. pemanfaatan maggot sebagai dekomposer alami ini akan menghasilkan tiga produk utama yaitu larva sebagai pakan ternak, cairan hasil aktivitas larva sebagai pupuk cair, sisa sampah organik kering sebagai pupuk (Agustin et al., 2023). Maka kami tertarik untuk mengangkat isu budidaya maggot BSF sebagai pengurai limbah organik rumah tangga sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat (Widiarti, 2012). Dengan kegiatan ini, diharapkan dapat menambah pemahaman masyarakat, terutama bapak-bapak. Sebagai sebuah upaya, kami berharap kegiatan ini dapat dilakukan secara berkesinambungan sehingga pemahaman dan kesadaran pengelolaan limbah khususnya limbah rumah tangga terus tumbuh dalam masyarakat dan terus diwarisi dari generasi ke generasi berikutnya (Salman et al., 2020).

METODE

Metode dalam pelaksanaan pengabdian kepada Masyarakat meliputi tahap perencanaan; tahap penyuluhan dan pelatihan; dan penilaian ketercapaian tolak ukur. Tahapn perencanaan dimulai dengan melakukan diskusi dengan ketua RT 03 RW 04 Rungkut Asri Timur Kecamatan Rungkut Kidul Surabaya untuk mengidentifikasi masalah yang dialami dan memberikan Solusi. Kemudian tahap

penyuluhan dan pelatihan, Dimana dalam tahap ini dilakukan metode prentasi dan penjelasan materi oleh narasumber tentang Teknik budidaya maggot. Selanjutnya narasumber pada tahapan ini akan mempraktekkan Teknik budidaya maggot. Tahap akhir yaitu penilaian ketercapaian tolak ukur yang dilakukan melalui metode *pre-test* dan *post-test* dengan menggunakan kuesioner pengetahuan dan keterampilan sebelum dan sesudah diberikan pelatihan terhadap peserta. Uraian kegiatan pelatihan sebagai berikut:



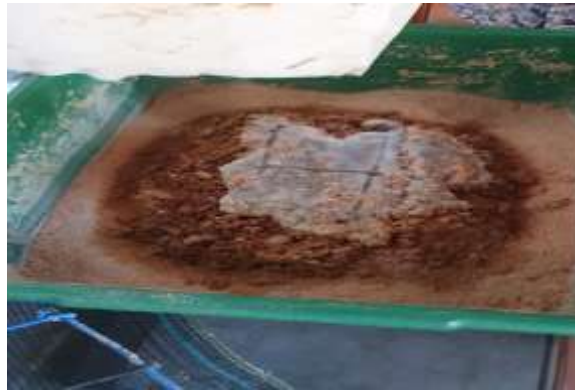
Gambar 1. Peserta Pelatian Budidaya Maggot

Narasumber dalam pelatihan ini menjelaskan tentang cara penyiapan media budidaya maggot mulai dari bahan-bahan yang dibutuhkan untuk menetasakan telur maggot sebagai berikut Persiapan media penetasan untuk 1 gr telur dibutuhkan masing-masing 200 gr dedak halus dan pellet 200 gr selanjutnya tambahkan satu tutup botol probiotik (EM-4) yang terlebih dahulu dicampur dengan air isi ulang 500 ml dan tambahkan 2 sendok makan gula pasir atau tetes setelah tercampur merata ambil dan tuangkan 100ml-200ml pada media hatchery sedikit-sedikit sambil diaduk sampai media menjadi lembab.



Gambar 2. Pengarahan tentang penempatan telur BSF pada tray dalam media penetasan telur

Saat media hatchery sudah lembab taruh di posisi tengah bak plastik, selanjutnya tray tempat telur ditaruh dibagian tengah tapi jangan menempel media hatchery dan jangan lupa pada bagian pinggir bak plastik taburi dengan dedak halus agar kelebihan air media hatchery dapat diserap selain itu untuk menghindari larva maggot tidak pergi.



Gambar 3. Indikator telur BSF berhasil menetas menjadi larva maggot bila media penetasan melebar

Selanjutnya tutup media hatchery dengan waring atau paranet dan taruh di rak yang sudah disiapkan. Usahakan rak dan media hatchery jauhkan paparan matahari langsung, setelah 5-7 hari telur menetas menjadi larva maggot. Pada fase menetas lalat jenis lain, terutama lalat rumah dan hijau, akan berusaha bertelur dan merebut makanan larva maggot. Perkembangan larva lalat hijau dan rumah lebih cepat pertumbuhannya dibandingkan larva maggot, sehingga media harus diberi perlindungan berupa waring atau paranet agar pakan pada hatchery tidak dipenuhi lalat lain. Indikator telur BSF berhasil menetas menjadi larva maggot bila media penetasan menjadi melebar saat ini untuk merangsang pertumbuhan larva tambahkan pellet dan pelengkap nutrisi sampai usia larva 10 hari.



Gambar 4. Telur BSF yang menetas diberi pakan sayur dan pellet agar lebih cepat besar

Setelah usia larva maggot 10 hari ukuran larva mencapai 3-4cm, saat ini larva maggot sudah siap untuk dipindah ke dalam biopond sampai menjadi pre-pupa dan pupa. Waktu panen relatif singkat berkisar 15-18 hari. Selain narasumber menjelaskan ke peserta pelatihan dan pendampingan tentang langkah-langkah budidaya larva BSF pada tahap ini, seluruh program kegiatan pelatihan dievaluasi agar diketahui sejauh mana tingkat keberhasilan baik meliputi tahap persiapan maupun pelaksanaan kegiatan pelatihan. Evaluasi kegiatan pelatihan dilakukan dengan membandingkan nilai rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* materi kegiatan pengenalan dan pelatihan budidaya larva BSF. Untuk mengukur efektivitas pelatihan maka di awal pelatihan dilakukan *pretest* berupa ujian tertulis. Di akhir pelatihan peserta kembali diuji *posttest* menggunakan soal pada tes awal. Mengamati aktivitas peserta pelatihan saat mengikuti penyampaian materi narasumber. Mengamati aktivitas peserta pelatihan saat diskusi. Selain itu diberikan ilmu tentang keberhasilan budidaya larva BSF setiap kelompok peserta di pantau pada setiap ketua kelompok di rumah peserta, apakah yang dilakukan sesuai dengan prosedur kerja. Selai itu narasumber juga memberikan beberapa persyaratan lain yang perlu diperhatikan para peserta pelatihan dan pendampingan yaitu cara memberi pakan tambahan perlu diberikan sekali yaitu pada pagi hari, kecuali untuk daerah panas harus memberi air tambahan melalui sprayer apabila pakan mulai mengering dan yang paling penting telur BSF tidak boleh diletakkan langsung di atas media organik karena kelembaban media dapat membuat telur gagal menetas menjadi larva BSF. Untuk itu diperlukan penampang untuk telur BSF yang terbuat dari bahan kawat. Biopond tempat larva BSF tumbuh berkembang menghabiskan sampah organik. Dalam mengolah sampah organik harus disadari bahwa sampah mengandung 70-80% air, sehingga pengolahan sampah harus mempertimbangkan teknik manajemen air biopond. Biopon dapat berupa lantai yang memiliki sistem drainase dengan mengalirkan cairan yang dihasilkan larva BSF ke lokasi yang lain untuk dimanfaatkan cairannya. Aktivitas dalam reaktor hanya memberi media pakan kepada larva BSF setiap hari. larva BSF tidak menyukai cahaya, sehingga harus diberi tutup tambahan apabila reaktor terlalu terang.

Larva BSF sensitif terhadap suhu terutama jika lebih dingin dari 24°C, sehingga kemampuan larva BSF untuk makan berkurang, dan apabila lebih panas dari 34°C, larva BSF akan terus berjalan berusaha mencari tempat lebih sejuk, inilah penyebab pertumbuhan larva BSF terhambat. Sampah diharuskan tidak terlalu hancur dan lunak seperti bubur untuk diberikan kepada larva BSF, karena menyulitkan larva BSF untuk bergerak dan bernafas dalam media. Kesalahan ini cukup umum di kalangan pembudidaya larva BSF dalam memberikan pakan yang terlalu halus. Selain narasumber menjelaskan ke peserta pelatihan dan pendampingan tentang langkah-langkah budidaya larva BSF pada tahap ini, seluruh program kegiatan pelatihan dievaluasi agar diketahui sejauh mana tingkat keberhasilan baik meliputi tahap persiapan maupun pelaksanaan kegiatan pelatihan. Evaluasi kegiatan pelatihan dilakukan dengan membandingkan nilai rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* materi kegiatan pengenalan dan pelatihan budidaya maggot. Untuk mengukur efektivitas pelatihan maka di awal

pelatihan dilakukan *pretest* berupa ujian tertulis. Di akhir pelatihan peserta kembali diuji *posttest* menggunakan soal pada tes awal. Mengamati aktivitas peserta pelatihan saat mengikuti penyampaian materi narasumber. Mengamati aktivitas peserta pelatihan saat diskusi. Selain itu keberhasilan budidaya larva BSF setiap kelompok peserta di pantau pada setiap ketua kelompok di rumah peserta, apakah yang dilakukan peserta pelatihan dan pendampingan sesuai dengan prosedur kerja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Meningkatkan pengetahuan peserta tentang budidaya larva BSF.

Sampah selama ini menjadi masalah yang masih butuh untuk diatasi. Secara umum permasalahan sampah memang banyak terjadi di perkotaan. Data BPS menunjukkan, jumlah sampah yang diangkut untuk dikelola oleh pemerintah daerah di pedesaan jauh lebih kecil yaitu 4,65% dibandingkan dengan di perkotaan yaitu 46,22% (BPS, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan sampah di Indonesia selama ini hanya difokuskan di daerah perkotaan saja. Berbagai studi tentang mengatasi permasalahan sampah banyak diteliti salah satu diantaranya untuk mengurangi cemaran sampah organik sisa rumah tangga dengan budidaya maggot. Larva BSF ternyata dapat mendegradasi sampah organik menjadi sumber pakan potensial kaya protein sebagai pakan substitusi pada ternak dan telah banyak dibuktikan oleh para peneliti. Larva BSF sering dijadikan sumber pakan ternak karena memiliki kandungan kaya nutrisi seperti protein, lemak, air, asam amino, asam lemak, dan mineral. Dalam larva BSF, terdapat protein 44,26% dan kandungan kalsium sebesar 55,65% (Mokolensang et al., 2018). Studi yang dilakukan (Fathan et al., 2023) menunjukkan ada kenaikan bobot hidup, karkas dan bagian karkas itik petelur setelah diberikan larva BSF sebagai pakannya. Tepung larva BSF dapat digunakan sebagai pengganti tepung ikan untuk pakan ayam broiler (Dengah et al., 2016), namun hasil penelitian ini tidak banyak masyarakat yang mengetahui manfaat maggot. Bahkan larva BSF dianggap sebagai binatang yang menjijikkan dan tidak ada gunanya. Untuk itu perlu narasumber mengenalkan budidaya larva BSF melalui pelatihan dan pendampingan. Metode pelatihan dan pendampingan tentang pengelolaan sampah organik sisa rumah tangga sudah banyak dilakukan. Secara umum, tahapan dalam pelatihan dan pendampingan meliputi tahapan sebagai berikut: Pertama peserta pelatihan dan pendampingan apakah sudah mengetahui tentang budidaya larva BSF. Hal ini dilakukan untuk melihat potensi dan masalah yang ada di dalam para peserta pelatihan dan pendampingan.



Gambar 5. Pendampingan peserta dalam praktek budidaya

Hasil assessment awal ini diketahui bahwa peserta pelatihan dan pendampingan masih belum mengetahui tentang budidaya larva BSF. Kedua, *Focus Group Discussion* (FGD) tentang budidaya larva BSF dengan dengan benar melalui metode demonstrasi yang dilakukan setelah ketua kelompok dilatih sebelumnya oleh narasumber. Di sini peran narasumber sebagai moderator dalam mendiskusikan solusi untuk penyelesaian permasalahan dengan budidaya larva BSF. Dari hasil FGD diputuskan untuk melakukan pengelolaan sampah yang kemudian dijadikan sebagai sumber pakan larva BSF. Produksi larva BSF yang dibudidaya dijadikan sumber pakan ikan. Ketiga, tahap evaluasi kegiatan pelatihan dan pendampingan budidaya larva BSF tahap evaluasi. Evaluasi kegiatan teknis dengan diskusi dan memberi masukan secara verbal yang dilakukan oleh narasumber. Evaluasi konten pelatihan dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang dibagikan ke peserta pelatihan. Analisis dari evaluasi kegiatan pelatihan dan pendampingan dilakukan dengan metode statistika deskriptif dan uji hipotesis proporsi. Statistika deskriptif yang dimaksud di sini adalah menggunakan frekuensi atau persentasi untuk menggambarkan respons dari peserta.

b. Pengetahuan peserta tentang merawat media budidaya larva BSF.

Pakan tambahan diberikan sekali saja pada pagi hari, kecuali untuk daerah panas harus memberi air tambahan setelah beberapa hari apabila pakan mulai mengering. Paling penting telur BSF tidak boleh bersentuhan langsung dengan media organik karena kelembaban media dapat membuat telur tidak berhasil menetas menjadi larva serta larva yang baru menetas mati. Untuk itu diperlukan tray untuk telur BSF yang terbuat dari bahan kawat agar saat telur menetas menjadi

larva BSF dapat turun ketempat media yang mengandung pakan untuk mendukung kehidupannya. Biopond tempat larva BSF tumbuh berkembang menghabiskan sampah organik. Dalam mengolah sampah organik harus disadari bahwa sampah mengandung 70-80% air, sehingga pengolahan sampah harus mempertimbangkan teknik manajemen air biopond. Biopon yang dibuat dapat berupa lantai yang memiliki sistem drainase dengan mengalirkan cairan yang dihasilkan larva BSF ke lokasi yang lain untuk dimanfaatkan cairannya. Aktivitas dalam biopon hanya memberi media pakan kepada larva BSF setiap hari. Larva BSF tidak menyukai cahaya, sehingga harus diberi penutup tambahan berupa paranet apabila biopon terlalu terang. Selain itu larva BSFsangat sensitif terhadap suhu terutama jika kondisi biopon lebih dingin dari 24⁰C, sehingga kemampuan larva BSF untuk makan berkurang, dan apabila lebih panas dari 34⁰C, maggot akan terus berjalan berusaha mencari tempat lebih sejuk, inilah penyebab pertumbuhan larva BSF terganggu pertumbuhannya. Sampah organik diharuskan tidak terlalu hancur dan lunak seperti bubur untuk diberikan kepada maggot, karena akan menyulitkan larva BSF untuk bergerak dan bernafas dalam biopon. Kesalahan ini cukup umum di kalangan pembudidaya larva BSF dalam memberikan pakan yang terlalu halus.



Gambar 6. Perawatan Larva BSF

c. Pengetahuan peserta tentang menetasakan dan merawat larva BSF.

Setelah pemaparan materi pelatihan dan pendampingan narasumber mengevaluasi dengan cara mengukur tingkat pencapaian tujuan yang dilaksanakan dengan parameter pengukuran menggunakan *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui tingkat pengetahuan dan pemahaman peserta pelatihan dan pendampingan awal dan akhir seperti berikut: Pengetahuan peserta pelatihan dan pendampingan tentang pemahaman, pengertian dan cara budidaya larva BSF yang benar agar diperoleh hasil panen yang optimal, tanda-tanda telur BSF yang berhasil

menetas menjadi larva, cara merawat media budidaya dan cara merawat larva BSF yang baik dan benar agar diperoleh hasil panen yang optimal. Hasil *pretest* dan *post-test* disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil *pretest* dan *post-test* peserta pelatihan dan pendampingan berdasarkan persentase tujuan kegiatan yang dicapai.

No.	Tujuan Kegiatan	Pencapaian tujuan kegiatan (%)		
		<i>Pretest</i>	<i>Post test</i>	Peningkatan
1	Meningkatkan pemahaman pengetahuan peserta pelatihan dan pendampingan tentang pengertian apa itu maggot dan budidayanya.	22	90	68
2	Meningkatkan pengetahuan peserta tentang budidaya maggot.	20	90	70
3	Meningkatkan pengetahuan peserta tentang cara menetas telur dan memberi pakan larva maggot.	20	85	65
4	Meningkatkan pengetahuan tentang cara merawat biopon yang baik dan benar agar diperoleh hasil panen larva maggot yang optimal.	15	80	65
Rata-Rata		19,25%	86,25%	67%
Total Peserta		45		
Rata-rata pencapaian tujuan		67%		

Hasil evaluasi awal diketahui bahwa sebelum kegiatan pelatihan dan pendampingan tentang budidaya larva BSF, pembuatan dan merawat biopon media budidaya, menebar telur BSF pada tray agar dapat memperoleh hasil panen larva BSF yang optimal. Hasil evaluasi awal sebagian besar peserta pelatihan dan pendampingan masih banyak yang belum mengetahui. Hal ini menunjukkan bahwa pengetahuan dan pemahaman peserta pelatihan mengenai budidaya larva BSF masih terbatas karena minimnya informasi tentang budidaya maggot yang berhasil dapat memperoleh panen larva BSF yang optimal. Setelah dilakukan pelatihan dan pendampingan tentang budidaya larva BSF oleh narasumber menunjukkan masing-masing tujuan kegiatan rata-rata terjadi peningkatan pencapaian sebesar 67%. Tingkat partisipasi peserta selama pelatihan dan pendampingan berjalan sangat tinggi. Hal ini dapat dilihat dari antusiasme dan peran aktif peserta pelatihan dan pendampingan. Respon peserta pelatihan dan pendampingan sangat baik karena seluruh peserta sangat tertarik dengan materi yang disampaikan narasumber. Selain itu mereka juga haus tentang informasi dan pengetahuan baru berkaitan dengan system budidaya larva BSF, khususnya untuk aspek teknologi budidayanya yang mudah diaplikasi dan disebarluaskan ke masyarakat di sekitar rumah masing-masing

dalam membantu mengurangi sampah organik sisa makanan terbuang dilingkungan. Kegiatan pelatihan dan pendampingan ini secara umum berlangsung lancar dan tertib. Tingkat partisipasi peserta pelatihan cukup baik, hal ini terlihat dari banyaknya pertanyaan yang diajukan kepada narasumber. Selain pemaparan materi narasumber pelatihan dan pendampingan juga mempraktekan secara langsung kepada warga RT-03 RW-10 Rungkut Asri Timur Surabaya tentang cara pembuatan biopond dan merawat media budidaya larva BSF agar dapat memperoleh hasil panen larva BSF yang optimal.

KESIMPULAN

1. Pelatihan dan pendampingan kegiatan budidaya larva BSF sangat menguntungkan bagi peserta yaitu menambah ilmu pengetahuan baru untuk disebarluaskan ke warga RT lainnya.
2. Pelatihan dan pendampingan kegiatan budidaya larva BSF sangat menguntungkan bagi warga RT-03 RW-10 Rungkut Asri Timur Surabaya karena mudah diaplikasi di rumah dalam membantu mengurangi sampah organik sisa makanan terbuang dilingkungannya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh Warga RT 03 RW 10 Rungkut Asri Timur Surabaya yang telah memberi dukungan yang optimal dalam pelaksanaan pelatihan dan pendampingan kegiatan budidaya larva BSF guna mengatasi keluhan warga akibat polusi limbah rumah tangga berupa sampah organik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, H., Warid, W., & Musadik, I. M. (2023). KANDUNGAN NUTRISI KASGOT LARVA LALAT TENTARA HITAM (*Hermetia illucensi*) SEBAGAI PUPUK ORGANIK. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(1), 12–18. <https://doi.org/10.31186/JIPI.25.1.12-1>
- Čičková, H., Newton, G. L., Lacy, R. C., & Kozánek, M. (2009). The use of fly larvae for organic waste treatment. *Waste Management*, 35, 68–80. <https://doi.org/10.1016/J.WASMAN.2014.09.026>
- Dengah, S. P., Umboh, J. F., Rahasia, C. A., & Kowel, Y. H. S. (2016). PENGARUH PENGGANTIAN TEPUNG IKAN DENGAN TEPUNG MAGGOT (*Hermetia illucens*) DALAM RANSUM TERHADAP PERFORMANS BROILER. *ZOOTEC*, 36(1), 51–60. <https://doi.org/10.35792/ZOT.36.1.2016.9444>
- Devanti, Y. M., Limbah, P., K. (2017). PEMANFAATAN LIMBAH KONVEKSI UNTUK MENINGKATKAN PENDAPATAN RUMAH TANGGA MISKIN (RTM). *Jurnal Pengabdian Masyarakat IPTEKS*, 3(1), 51–56. https://doi.org/10.32528/PENGABDIAN_IPTEK.V3I1.998
- Fathan, S., Supu, P. A., Mukhtar, M., Sri Suryaningsih Djunu Jurusan Peternakan, dan, Pertanian, F., Negeri Gorontalo JI ing Habibie, U. B., & Bone Bolango, K. (2023). Bobot Hidup, Bobot Karkas dan Bobot Bagian-bagian Karkas Itik Petelur yang Diberi Pakan Mengandung Larva Maggot (Black Soldier Fly). *Gorontalo Journal of Equatorial Animals*, 2(2). <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/gijea/article/view/20964>
- Mokolensang, J. F., Hariawan, M. G. V, Manu, L., Staff,), Prgram, P., Budidaya, S., Fpik, P., Manado, U., Program, M., Program, P., Pemanfaatan, S., & Perikananfpik, S. (2018). Maggot (*Hermetia*

- illunces) sebagai pakan alternatif pada budidaya ikan. *E-Journal BUDIDAYA PERAIRAN*, 6(3), 32–37. <https://doi.org/10.35800/BDP.6.3.2018.28126>
- Salman, S. S., Ukhrowi, L. M., & Azim, M. T. (2020). Budidaya Maggot Lalat BSF sebagai Pakan Ternak. *JURNAL KARYA PENGABDIAN*, 2(1), 1–6. <https://doi.org/10.29303/JKP.V2I1.34>
- Suciati, R., Faruq, H., Pendidikan Biologi, J., Muhammadiyah HAMKA Jl Tanah Merdeka Pasar Rebo Kp Rambutan, U. D., & Timur, J. (2017). EFEKTIFITAS MEDIA PERTUMBUHAN MAGGOTS *Hermetia illucens* (Lalat Tentara Hitam) SEBAGAI SOLUSI PEMANFAATAN SAMPAH ORGANIK. *Biosfer: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 2(1), 8–13. <https://doi.org/10.23969/BIOSFER.V2I1.356>
- Widiarti, I. W. (2012). Pengelolaan Sampah Berbasis Zero Waste Skala Rumah Tangga Secara Mandiri. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 4(2), 101–113. <https://doi.org/10.20885/JSTL.VOL4.ISS2.ART4>