

Pelatihan Budidaya Maggot pada Anak Asuh di Panti Asuhan Muhammadiyah Malang

Maggot Cultivation Training on Foster Child on Muhammadiyah Orphanage, Malang

Noer Rahmi Ardiarini¹

Muhamad Firdaus^{2*}

Eko Widodo³

Zulfaidah Penata Gama⁴

Anang Sujoko⁵

¹Department of Agroecotechnology, Universitas Brawijaya, Malang, East Java, Indonesia

²Department of Fishery Product Technology, Universitas Brawijaya, Malang, East Java, Indonesia

³Department of Animal Husbandry, Universitas Brawijaya, Malang, East Java, Indonesia

⁴Department of Biology, Universitas Brawijaya, Malang, East Java, Indonesia

⁵Department of Communication Studies, Universitas Brawijaya, Malang, East Java, Indonesia

email: muhamadfir@ub.ac.id

Kata Kunci

Anak asuh
Maggot
Pakan ayam dan ikan
Panti asuhan
Pelatihan

Keywords:

Foster child
Maggot
Feed of chicken and fish
Orphanage
Training

Received: November 2022

Accepted: April 2023

Published: July 2023

Abstrak

Panti Asuhan Muhammadiyah Malang (PAMMA) merupakan salah satu gerakan Da'wah Amar Ma'ruf Nahi Munkar di kotamadya Malang, dibidang sosial melalui pengentasan pendidikan dan pemberdayaan anak-anak yatim piatu yang berusia sekolah. Salah satu program pemberdayaannya adalah memberikan ketrampilan life skill kepada anak asuh. PAMMA memiliki lahan yang dapat digunakan untuk budidaya buah dan sayuran, ayam dan ikan. Namun untuk budidaya ayam dan ikan membutuhkan ketersediaan pakan komersial yang mahal. Maggot adalah ulat lalat hitam yang kaya nutrisi dan protein dan dapat dijadikan sebagai pengganti pakan ayam dan ikan. Tujuan kegiatan ini adalah pelatihan bagi anak asuh dan pengasuh panti asuhan untuk dapat membudidayakan maggot dan hasilnya digunakan sebagai alternatif pakan ayam dan ikan. Metode kegiatan pengabdian ini berupa pelatihan, pelaksanaan, dan monitoring dan evaluasi kegiatan. Pelatihan pembudidayaan maggot di Tempat Pembuangan Sampah Terpadu, Tumpang, kabupaten Malang, Praktik pembudidayaan maggot dilaksanakan di lahan PAMMA. Hasil kegiatan ini beberapa anak asuh dan pembina panti asuhan telah mendapatkan pelatihan dan mempraktikkan budidaya maggot. Anak asuh panti dibawah bimbingan pengasuh berhasil membudidayakan maggot secara mandiri di PAMMA memanfaatkan sampah organik dari lingkup panti asuhan. Ulat hasil budidaya telah dijadikan sebagai pengganti pakan ayam dan ikan komersial. Kesimpulan bahwa pelatihan produksi maggot telah dilakukan dan dikuasai oleh adik-adik dan pengasuh PAMMA dan produksinya telah digunakan sebagai pakan budidaya ayam dan ikan.

Abstract

The Muhammadiyah Malang Orphanage (PAMMA) is one of the Da'wah movements of Amar Ma'ruf Nahi Munkar in the municipality of Malang, in the social sector, through alleviating education and empowering school-aged orphans. One of the empowerment programs is to provide life skills to foster children. PAMMA has land that can be used for fruit and vegetable cultivation, chicken, and fish. However, the cultivation of chicken and fish requires the availability of expensive commercial feed. Maggot is a black fly caterpillar rich in nutrients and protein and can be used as a substitute for chicken and fish feed. The purpose of this activity is training for foster children and orphanage caregivers to cultivate maggots, and the results are used as an alternative to chicken and fish feed. The method of this service activity is in the form of training, implementation, monitoring, and evaluation of activities. Maggot cultivation training at the Integrated Waste Disposal Site, Tumpang, Malang district. Maggot cultivation practices are carried out on PAMMA land. Several foster children and orphanages had received training and practiced maggot cultivation. Under caregivers' guidance, foster children have successfully cultivated maggots independently at PAMMA by utilizing organic waste obtained from the scope of the orphanage. Cultivated caterpillars have been used as a substitute for commercial chicken and fish feed. The conclusion is the training on maggot production has been carried out and mastered by the PAMMA brothers and caregivers, and the production has been used as feed for chicken and fish cultivation.



© 2023 Noer Rahmi Ardiarini, Muhamad Firdaus, Eko Widodo, Zulfaidah Penata Gama, Anang Sujoko. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v8i4.4295>

How to cite: Ardiarini, N. R., Firdaus, M., Widodo, E., Gama, Z. P., & Sujoko, A. (2023). Pelatihan Budidaya Maggot pada Anak Asuh di Panti Asuhan Muhammadiyah Malang. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 8(4), 593-599. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v8i4.4295>

PENDAHULUAN

PAMMA adalah organisasi sosial beralamatkan di Bareng Tenes IV A No. 637, Kelurahan Bareng, Kecamatan Klojen, Kota Malang. Organisasi ini sudah berdiri sejak tahun 1921 dan terakreditasi sebagai lembaga kesejahteraan sosial anak dengan nomer LKS.100.2014, Salah satu implikasi penanganan permasalahan sosial adalah perkembangan organisasi pelayanan masyarakat dalam rangka peningkatan kesejahteraan sosial. Kondisi demikian, memberikan konsekuensi bagi lembaga pelayanan sosial untuk segera menata sistem pelayanan dan meningkatkan kompetensi kelebagaannya. Hal ini penting untuk dilakukan, karena perubahan paradigma pelayanan sosial menuntut setiap lembaga pelayanan termasuk PAMMA untuk memberikan pelayanan yang lebih rasional dengan mengedepankan pendekatan yang profesional.

PAMMA memiliki kegiatan utamanya berupa penyantunan kepada anak yatim, piatu, dan dhuafa. Salah satu misi pelayanan PAMMA adalah membekali anak asuh dengan IMTAQ, IPTEK, dan keterampilan agar menjadi anak yang sholeh dan mandiri. Dalam hal ketrampilan dan kemandirian, anak-anak panti asuhan harus dibekali dan memiliki pengetahuan dan ketrampilan life skill (Affandi *et al.*, 2021). Panti Asuhan secara rutin mengadakan pemberdayaan/pelatihan ketrampilan pada anak-anak panti, khususnya yang akan kembali ke daerahnya. Kegiatan-kegiatan tersebut penting untuk mempersiapkan anak asuh kembali kepihak keluarga bahkan memberikan dukungan (penyelamatan) ekonomi keluarga terutama melalui pemberian pelatihan (Zubaidah *et al.*, 2021). Kehadiran PAMMA didirikan untuk mengambil sebagian tanggung jawab pemerintah mengatasi masalah pengasuhan anak yatim/piatu/yatim piatu khususnya dari keluarga miskin dari masyarakat muslim untuk mendapatkan akses pendidikan dengan didukung lingkungan yang religious. Hal ini sesuai dengan konsep kesejahteraan sosial, untuk membuka ruang yang lebih luas bagi masyarakat untuk berpartisipasi dalam pembangunan masyarakat dan penanganan permasalahan kesejahteraan sosial pada umumnya (Rahman, 2018).

Panti Asuhan yang mengelola anak panti yang berbeda setiap tahun. Anak Panti Asuhan yang masuk ketika kelas 5 SD misalnya, setelah kelas 3 SMP dan lulus terkadang diminta pulang dan ada pula yang sampai lulus SMA/SMK. Oleh karena itu, dinamika anak asuh dari panti sangat tinggi, maka program pemberdayaan perlu disusun sedemikian rupa hingga dapat menjadi bekal *life skill* dan bahkan mata pencaharian (*business*) ketika anak dari panti tersebut kembali ke daerah asalnya tersebut. Kegiatan terkait pembekalan tentang pembuatan pakan unggas dan ikan lele belum pernah didapatkan oleh pengasuh ataupun anak panti. Kegiatan terdahulu yang didapat dari dinas Kelautan dan Perikanan, Jawa Timur adalah pengadaan alat pembuat pakan ikan, namun hingga saat ini alat tersebut belum pernah digunakan. Program pemberdayaan telah dilakukan oleh tim pelaksana pengabdian kepada masyarakat yaitu pelatihan dan pemeliharaan ayam buras/kampung dan ikan lele (Gambar 1), sampai pada proses pengolahannya. Proses pembuatan pakan ayam dan ikan lele juga sudah dilatih dan dipraktikkan. Permasalahan yang ada setelah kegiatan tersebut adalah ketersediaan bahan baku pakan ayam dan ikan, dimana sumber protein dalam pembuatan pakan tersebut adalah tepung ikan. Bahan utama pembuatan pakan tersebut diketahui harus diimpor dan harganya saat ini makin mahal.



Gambar 1. Pemeliharaan ayam dan ikan lele

Pakan alami adalah pakan yang dikembangkan dari sumber daya alam. Pakan ini banyak dikembangkan karena budidayanya yang mudah, disamping dapat memberikan kebutuhan nutrisi bagi hewan budidayanya. Salah satu kelebihan pakan alami adalah keberadaan nutrisi yang tidak bisa digantikan oleh pakan buatan. Untuk memenuhi kebutuhan protein pada ikan dibutuhkan pakan yang memiliki kadar protein yang mencukupi, salah satunya adalah Maggot (*Hermetia illucens*). Maggot adalah larva dari spesies lalat hitam yaitu *H. illucens*. Spesies ini dapat dijadikan pilihan untuk penyedia pakan sumber protein karena mudah ditemukan, dikembangbiakkan, dan salah satu jenis bahan pakan yang alami yang mengandung protein tinggi sekitar 40-48% dan lemak hingga 25-32%. PAMMA membekali anak-anak panti dengan *life skill*, diantaranya pelatihan ketrampilan budidaya ayam dan ikan. Budidaya ayam dan ikan membutuhkan sumber protein alternatif tepung ikan. Maggot adalah pakan alami sumber protein dan lemak yang dapat dibudidayakan dan diberikan pada hewan peliharaan (Bondari & Sheppard, 1987; Septiawati *et al.*, 2021). Oleh karena itu tujuan kegiatan pelatihan budidaya maggot pada anak asuh di PAMMA dapat menambah pengetahuan dan ketrampilan dan selanjutnya dapat menjadi pakan pengganti bagi ayam dan ikan peliharaan.

METODE

Metode pelaksanaan dalam menjalankan langkah-langkah pelaksanaan solusi yang ditawarkan guna mengatasi permasalahan mitra dalam kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini adalah pelatihan budidaya maggot dengan metode *Participatory Rural Action (PRA)* (Irwandi, 2018; Ridwan *et al.*, 2019; Firdaus *et al.*, 2021). Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan pembuatan maggot pada mitra. Anak-anak panti asuhan Muhammadiyah Malang dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menjadi mitra kegiatan. Partisipasi mereka adalah mengikuti pelatihan yang difasilitasi oleh pelaksana pengabdian masyarakat. Pelatihannya berupa pembudidaya maggot di Tempat Pembuangan Sampah Terpadu, kecamatan Tumpang, kabupaten Malang. Praktik budidaya maggot dilakukan di lahan PAMMA. dan selanjutnya hasil yang didapat digunakan sebagai pakan ayam dan ikan peliharaan. Evaluasi pelaksanaan kegiatan ini adalah mitra sudah dapat dan terampil berproduksi maggot paling tidak untuk tiga kali siklus. Evaluasi atas keberlanjutan kegiatan ini adalah mitra telah dan selalu menggunakan maggot sebagai pakan ayam dan ikan yang dibudidayakannya.

Pelatihan budidaya maggot dilakukan di Tempat Pembuangan Sampah Terpadu (TPST) Tumpang, Kabupaten Malang. Pelatihan budidaya Maggot dilakukan dua kali pada bulan Agustus 2022. Tahapan budidaya maggot dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pelatihan budidaya maggot



Gambar 3. Alur pertumbuhan maggot

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan budidaya maggot diawali dengan penyiapan media budidaya maggot. Media yang digunakan berupa limbah organik dapat berupa limbah rumah tangga atau limbah pasar. Jenis sayuran yang terdapat dalam limbah rumah tangga dapat berupa bekas nasi yang tidak habis dimakan atau sisa sayuran dan buah-buahan. Untuk limbah dari pasar diantaranya adalah sisa sayuran atau buah-buahan yang sudah rusak atau membusuk atau yang mengalami penurunan mutu hingga tidak bisa dijual kembali. Limbah yang didapat kemudian diletakkan di bak beton dengan ukuran diameter 2,5 m x 1 m dengan tinggi 0,25 m. Dalam persiapan media limbah organik tidak langsung dimasukkan, akan tetapi masih dilakukan seleksi untuk memilah beberapa limbah yang tidak bisa digunakan seperti, kaleng, plastik dan styrofoam. Hal tersebut dikarenakan mini larva maggot tidak mampu dalam mencerna bahan-bahan tersebut. Pada saat proses memasukkan limbah organik ke dalam bak beton perlu adanya pemerataan dan pengadukan agar seluruh limbah tidak berkelompok menurut jenisnya saja. Media limbah yang digunakan berkisar antara 10-20 kg. Budidaya maggot *H. illucens* dapat dilakukan dengan menggunakan media yang mengandung bahan organik dan berbasis limbah ataupun hasil sampingan kegiatan agroindustri (Fauzi & Sari, 2018). Substrat yang berkualitas akan menghasilkan maggot *H. illucens* yang lebih banyak karena dapat menyediakan zat gizi yang cukup untuk pertumbuhan serta perkembangan maggot *H. illucens*. Jika menggunakan bahan limbah feses ayam petelur memang mengandung zat-zat namun secara kuantitas dan kualitas lebih rendah terutama nilai energi yang tersedia (Tomberlin *et al.*, 2009).

Maggot (*Black Soldier Fly Larvae*) yang digunakan dalam kegiatan ini adalah maggot yang berumur 7 hari setelah menetas. Pemanenan telur serangga *H. illucens* dilakukan setiap 2 hari sekali setelah persiapan media pada wadah peletakkan telur siap digunakan. Teknik pemanenan telur pasca serangga *H. illucens* melakukan perkawinan atau mating dapat dilakukan dengan dua cara. Pertama, pemanenan telur dapat dilakukan secara langsung yang terdapat pada balok kayu di wadah peletakkan telur serangga. Kedua, pemanenan telur yang sudah menetas pada wadah peletakkan telur sehingga telur yang menempel pada balok kayu dibiarkan hingga telur tersebut menetas, kemudian larva yang baru menetas akan berada pada media yang ada dalam bak tersebut. Kemudian bak-bak tersebut dipindahkan ke larvarium yaitu ke dalam bak beton atau bak fiber untuk pemeliharaan maggot hingga pada fase siap untuk dikonsumsi langsung oleh ayam atau ikan.

Alur pertumbuhan maggot terdiri dari penetasan telur, pemeliharaan larva, dan pemanenan (Gambar 3). Penetasan telur dimulai dengan peletakan tumpukan kayu balok berbentuk persegi panjang yang berukuran 20 cm x 5 cm x 1 cm yang sudah diberi paku payung agar terdapat celah antar kayu balok. Celah akan berguna sebagai tempat peletakkan telur serangga *Black Soldier Fly*. Setiap bak diberi 5 tumpukan balok kayu yang digunakan sebagai substrat peletakkan telur.

Pemeliharaan larva hingga fase pupa dilakukan di dalam ruang larvarium. Larva diperoleh dari proses penetasan telur di larvarium yang sudah berumur satu minggu lalu dipindahkan ke bak beton. Proses pemeliharaan larva dilakukan di bak beton berbentuk bulat dengan diameter 2,5 m dan tinggi 0,5 m. Langkah pertama yaitu membersihkan wadah hingga bersih dengan cara disapu. Setelah itu siapkan limbah organik yang dapat berupa sayur-sayuran, buah-buahan atau limbah rumah tangga, setelah itu masukkan sampah ke dalam bak beton. Kemudian ratakan limbah yang ada dalam bak beton agar tidak terjadi penumpukan maggot pada satu titik ketika maggot sudah ditebar.

Setelah itu tebarkan larva maggot keseluruhan bagian bak beton yang telah berisi limbah organik. Pemeliharaan larva hingga fase pupa dilakukan selama 2-3 minggu atau hingga sampah benar-benar mengering. Biokonversi didefinisikan sebagai perombakan sampah-sampah organik menjadi sumber energi melalui proses fermentasi yang melibatkan organisme hidup (Diener *et al.*, 2009). Proses ini biasanya dikenal sebagai penguraian secara anaerob. Umumnya organisme yang berperan dalam proses biokonversi ini adalah bakteri, jamur dan larva serangga (Warburton & Hallman, 2002; Hem, 2011). Pemanenan dilakukan dengan cara mengambil pupa yang terdapat pada wadah pemeliharaan. Pemanenan dilakukan secara total dengan cara meletakkan sisa limbah diatas ayakan besar. Setelah itu digoyangkan beberapa menit agar maggot atau pupa jatuh dan terpisah dari media pemeliharaan yaitu limbah. Maggot atau pupa yang jatuh diambil menggunakan sapu kemudian dimasukkan ke dalam wadah berupa bak plastik. Ciri-ciri dari maggot yang sudah berada pada fase pupa yaitu memiliki warna tubuh yang gelap dan ditandai dengan berkumpulnya maggot dibagian pinggir wadah pemeliharaan maggot (menjauhi substrat). Selanjutnya dipindahkan ke ruang insektarium dan diletakkan pada wadah pemeliharaan pupa atau puparium (Syahrizal *et al.*, 2014).

Lama siklus hidup lalat black soldier tergantung media pakan dan kondisi tempat hidupnya yaitu sekitar 40-43 hari (Wardhana, 2016). Lama metamorfosis telur menjadi kembali lalat adalah sebagai berikut: perubahan telur menjadi telur yang menetas sekitar 3 hari. Lama perubahan telur yang menetas menjadi larva adalah 3 hari, selanjutnya larva berubah menjadi pupa setelah 18 hari (Zahrosa *et al.*, 2022). Pupa akan berubah menjadi lalat dewasa yang tidak makan dan tidak membawa penyakit adalah selama 15 hari (Barros-Cordeiro *et al.*, 2014). Fase akhirnya adalah perkawinan antar lalat sekitar 3 hari dan diperkirakan 3 hari kemudian sudah menghasilkan telur (Fauzi & Sari, 2018). Telur serangga *H. illucens* akan ditetaskan dan dibesarkan hingga mencapai larva dalam media. Selanjutnya dapat dipelihara hingga menjadi pupa untuk restocking di kandang dan di alam atau dikelola menjadi tepung ikan atau disimpan dalam kulkas sebagai pakan alami atau fresh maggot (Rambet *et al.*, 2016). Pupa mulai terbentuk pada maggot yang berumur 1 bulan, dan kurang lebih 1 minggu kemudian bermetamorfosa menjadi serangga dewasa. Pupa *H. illucens* memiliki umur yang cukup panjang dibandingkan dengan Diptera lainnya seperti *Chrysomya* dan *Calliphora* yaitu mencapai 3-5 hari (Fahmi *et al.*, 2009).

KESIMPULAN

Pelaksanaan pelatihan budidaya maggot meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan kepada anak asuh panti asuhan di PAMMA dan mereka telah memanfaatkan maggot tersebut sebagai pakan alternatif bagi pertumbuhan ayam dan ikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan ini dapat dilaksanakan melalui program Doktor Mengabdikan, Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Brawijaya dengan nomor kontrak 973.72/UN10.C10/PM/2022, tanggal 5 September 2022.

REFERENSI

Affandi, G. R., Laili, N., Hasanah, F. N., Syabana, A., & Hidayat, R. A. (2021). Peningkatan Kapasitas Life Skill dan Konselor Sebaya Anak Panti Asuhan Yatim 'Asiyah Balongbendo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat IPTEKS*, 7(2), 183-191. <https://doi.org/10.32528/jpmi.v7i2.4834>

- Barros-Cordeiro, K. B., Bao, S. N., & Pujol-Luz, J. R. (2014). Intra-puparial development of the black soldier-fly, *Hermetia illucens*. *Journal of Insect Science*, **14**, 83. <https://doi.org/10.1093/jis/14.1.83>
- Bondari, K. & Sheppard, D. C. (1987). Soldier fly, *Hermetia illucens* L., larvae as feed for channel catfish, *Ictalurus punctatus* (Rafinesque), and blue tilapia, *Oreochromis aureus* (Steindachner). *Aquaculture Research*, **18**(3), 209-220. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.1987.tb00141.x>
- Diener, S., Zurbrugg, C., & Tockner, K. (2009). Conversion of organic material by black soldier fly larvae: establishing optimal feeding rates. *Waste Management and Research*, **27**(6), 603-610. <https://doi.org/10.1177/0734242X09103838>
- Fahmi, M. R., Hem, S., & Subamia, I. W. (2009). Potensi maggot untuk peningkatan pertumbuhan dan status kesehatan ikan. *Jurnal Riset Akuakultur*, **4**(2), 221-232. <https://doi.org/10.15578/jra.4.2.2009.221-232>
- Fauzi, R. U. A. & Sari, E. R. N. (2018). Analisis Usaha Budidaya Maggot sebagai Alternatif Pakan Lele. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri* **7**(1), 39-46. <https://doi.org/10.21776/ub.industria.2018.007.01.5>
- Firdaus, M., Intyas, C. A., & Yahya, Y. (2021). Peningkatan Kapasitas Produksi Terasi Rebon di Desa Ketapang, Kotamadya Probolinggo. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, **6**(3), 285-290. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v6i3.1832>
- Hem, S. (2011). *Final report project FISH-DIVA: Maggot-bioconversion research program in Indonesia concept of new food resources results and applications 2005-2011*. Jakarta: Centre for Aquaculture Research and Development.
- Irwandi. (2018). Program pengembangan potensi dan pemberdayaan melalui pendidikan life skill," (pengembangan life skill penghuni panti asuhan At-Taqwa Muhammadiyah Kenagarian III Koto kec. Rambatan kabupaten Tanah Datar). *Alfuad: Jurnal Sosial Keagamaan*, **2**(1), 90-95. <http://dx.doi.org/10.31958/jsk.v2i1.1212>
- Rahman, A. (2018). Identifikasi Strategi Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat di Kecamatan Sungaiambawang Kabupaten Kuburaya Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Manajemen Pembangunan*, **5**(1), 17-36.
- 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. *Zootec*, **36**(1), 13-22. <https://doi.org/10.35792/zot.36.1.2016.9314>
- Ridwan, I., Dollo, A., & Andriyani, A. (2019). Implementasi pendekatan Participatory Rural Appraisal pada program pelatihan. *Journal of Nonformal Education and Community Empowerment*, **3**(2), 88-94. <https://doi.org/10.15294/jnece.v3i2.34913>
- Septiawati, R., Astriani, D., & Ariffianto, M. A. (2021). Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Melalui Pengembangan Potensi Lokal Budidaya Black Soldier Fly (Maggot) di Desa Sukaratu Karawang. *Al-Kharaj: Jurnal Ekonomi, Keuangan & Bisnis Syariah*, **3**(2), 219-229. <https://doi.org/10.47467/alkharaj.v3i2.339>
- Syahrizal, Edimarwan, & Ridwan, M. (2014). Kombinasi limbah kelapa sawit dan ampas tahu sebagai media budidaya maggot (*Hermetia illucens*) salah satu alternatif pakan ikan. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, **14**(4), 108-114. <http://dx.doi.org/10.33087/jiubj.v14i4.233>
- Tomberlin, J. K., Adler, P. H., & Myers, H. M. (2009). Development of black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae) in relation to temperature. *Environmental Entomology*, **38**(3), 930-934. <https://doi.org/10.1603/022.038.0347>
- Warburton, K. & Hallman, V. (2002). *Processing of material by the soldier fly, Hermetia illucens*. Queensland: Rural Industries Research and Development Corporation.
- Wardhana, A. H. (2016). Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) sebagai Sumber Protein Alternatif untuk Pakan Ternak. *Wartazoa : Buletin Ilmu Peternakan dan Kesehatan Hewan Indonesia*, **26**(2), 69-78. <http://dx.doi.org/10.14334/wartazoa.v26i2.1218>

- Zahrosa, D. B., Soejono, D., Prabowo, R. U., Jannah, W., Khalimah, Z. N., Irvandika, F., *et al.* (2022). Budidaya maggot: solusi efektif dalam pemanfaatan sampah di desa panti. *Integritas*, **6**(2), 380-390. <https://doi.org/10.36841/integritas.v6i2.2457>
- Zubaidah, S., Norhayani, N., & Rahayuningsih, S. E. A. (2021). Pemberdayaan Panti Asuhan Berkah Palangka Raya sebagai Basis Usaha Olahan Ikan di Kota Palangka Raya Kalimantan Tengah. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, **6**(6), 550-557. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v6i6.2091>