

Integrasi Pemeliharaan Ayam Kampung dengan Maggot Black Soldier Fly di KUC GOLFS Desa Guntung Manggis Kecamatan Landasan Ulin Kota Banjarbaru

Integration of Native Chicken Rearing with Black Soldier Fly Maggot at KUC GOLFS, Guntung Manggis Village, Landasan Ulin District, Banjarbaru City

Aam Gunawan *

Abd. Malik

Muhammad Syarif Djaya

Irwan Zakir

Ilhamiyah

Ana Zuraida

Department of Agriculture, Islamic University of Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari, Banjarmasin, Indonesia

email: aamgunawan@yahoo.com

Kata Kunci

Integrasi
Maggot
Ayam Kampung
Kandang

Keywords:

Integration
Maggot
Native Chicken
Cage

Received: October 2025

Accepted: December 2025

Published: Maret 2026

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengaplikasikan teknologi pemeliharaan ayam kampung dengan mengintegrasikan dengan pemeliharaan maggot *black soldier fly*. Metode yang dilakukan dalam kegiatan ini adalah presentasi dan tanya jawab serta praktek modifikasi kandang ayam dengan membuat penampungan kotoran ayam sebagai biopod untuk budidaya maggot BSF. Kegiatan pengabdian ini melibatkan sebagian anggota kelompok KUC GOLFS ditambah dengan masyarakat umum yang tertarik dengan pemeliharaan maggot dan perwakilan mahasiswa. Hasil kegiatan yang dilaksanakan menunjukkan bahwa anggota kelompok KUC GOLFS, mahasiswa dan masyarakat umum memberikan respon positif dan sangat termotivasi untuk segera membuat penampungan kotoran ayam sebagai biopod untuk pemeliharaan maggot BSF.

Abstract

This community service activity aims to apply native chicken rearing technology by integrating it with black soldier fly maggot rearing. The methods used in this activity include presentations, question-and-answer sessions, and practical chicken cage modifications, such as making chicken manure reservoirs as biopods for BSF maggot cultivation. This community service activity involved members of the KUC GOLFS group, the general public interested in maggot farming, and student representatives. The results of the activities carried out showed that KUC GOLFS group members, students, and the general public responded positively and were highly motivated to immediately construct chicken manure reservoirs as biopods for BSF maggot rearing.



© 2026 Aam Gunawan, Abd. Malik, Muhammad Syarif Djaya, Irwan Zakir, Ilhamiyah, Ana Zuraida. 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.v11i3.11170>

PENDAHULUAN

Kota Banjarbaru merupakan ibukota provinsi Kalimantan Selatan dengan jumlah penduduk sekitar 278.800 orang (BPS Provinsi Kalimantan Selatan, 2025). Menurut Laporan Kinerja Dinas Lingkungan Hidup Kota Banjarbaru (2025) volume sampah yang dihasilkan sebanyak 190,93 Ton per hari, dari jumlah tersebut sekitar 48,3% merupakan sampah organik. Pengelolaan sampah organik yang berasal dari rumah tangga, limbah pasar, serta sisa hasil pertanian dan peternakan seringkali belum dikelola secara optimal, sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan, bau tidak sedap, dan potensi penyebaran penyakit. Di sisi lain, usaha peternakan ayam kampung menghadapi berbagai kendala, antara lain tingginya biaya pakan, rendahnya efisiensi produksi, serta keterbatasan pengetahuan dalam pengelolaan limbah ternak dan penggunaan pakan alternatif. Kelompok usaha cahaya gerakan olah dan manfaatkan sampah (KUC GOLFS) yang

How to cite: Gunawan, A., Malik, A., Djaya, M. S., Zakir, I., Ilhamiyah., Zuraida, A. (2026). Integrasi Pemeliharaan Ayam Kampung dengan Maggot Black Soldier Fly di KUC GOLFS Desa Guntung Manggis Kecamatan Landasan Ulin Kota Banjarbaru. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 11(3), 833-838. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v11i3.11170>

berlokasi di Desa Guntung Manggis Kecamatan Landasan Ulin Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan merupakan kelompok yang khusus memproduksi *maggot black soldier fly* (BSF) dengan memanfaatkan sebagian sampah organik yang berasal dari penduduk kota Banjarbaru. Maggot BSF yang dihasilkan sebagian besar digunakan untuk keperluan pakan ayam kampung, atau unggas lainnya bahkan dijual ke tempat budidaya ikan. Menurut ketua kelompok KUC GOLFS, anggotanya saat ini berkeinginan untuk mengembangkan budidaya maggot di bawah kandang ayam dan kedepan akan mengembangkan berbagai jenis produk olahan dari maggot BSF, karena melihat trend masyarakat yang banyak menggunakan maggot untuk pakan ternak dan ikan. Namun rencana tersebut masih terkendala dengan keterbatasan pengetahuan dan penguasaan teknologi anggota kelompoknya. Oleh karena itu, untuk mendukung rencana tersebut, maka perlu dilakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat, dengan memberikan penyuluhan dan praktek pembuatan kandang integrasi. Salah satu potensi yang dimiliki oleh anggota kelompok KUC GOLFS adalah ternak ayam kampung, yang kotorannya belum dimanfaatkan secara optimal untuk produksi maggot. Kotoran ayam kampung ini hanya menumpuk di kandang dan setelah beberapa lama dibuang saja ke lahan pertanian. Padahal kotoran ayam kampung dapat dimanfaatkan secara langsung sebagai media pertumbuhan *maggot black soldier fly*. Apabila kotoran ayam kampung ini bisa dimanfaatkan, maka akan diperoleh dua keuntungan yaitu maggot sebagai bahan pakan ternak, dan media sisa perkembangan maggot sebagai pupuk tanaman. Pupuk tanaman sangat diperlukan oleh kelompok KUC GOLFS terutama untuk menanam palawija seperti sawi, pokcoy, dan cabe. Maggot selain dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak ayam, itik, dan ikan juga dapat menjadi makanan manusia, sebagaimana dijelaskan oleh (Ewald *et al.*, 2020), bahwa maggot BSF dapat digunakan sebagai *feed* (pakan) dan *food* (pangan) untuk manusia yang dapat memenuhi kebutuhan protein dan energi. Menurut (Newton *et al.*, 2009) Tepung Maggot *H. illucens* mengandung protein kasar 43,2%, lemak kasar 28,0%, kalsium 5,36% dan fosfor 0,88% yang cukup tinggi dengan kandungan asam amino esensial yang lengkap. Disamping menghasilkan maggot, juga terdapat hasil samping dari budidaya maggot ini adalah pupuk organik. *Maggot black soldier fly* merupakan bahan pakan sumber protein dengan kandungan protein kasar sekitar 45%. Maggot ini berasal dari telur lalat yang menetas kemudian memasuki fase larva, larva lalat inilah yang dinamakan dengan maggot. Fase larva dari lalat black soldier fly dapat mencapai 4 bulan, lama fase larva ini sangat tergantung pada makanan yang tersedia dan temperatur lingkungan. *Maggot black soldier fly* dapat diproduksi atau dibudidayakan dengan mudah, begitu pula media untuk produksinya dapat menggunakan berbagai macam bahan organik yang banyak tersedia di masing-masing daerah. Media yang digunakan dapat berupa limbah dari pabrik minyak sawit, pabrik tahu, sampah rumah tangga, kotoran ternak, sisa pemerasan jeruk dan sebagainya. (Gunawan *et al.*, 2020) menggunakan kotoran ayam petelur yang dicampur dengan minyak ikan lemuru sebagai media pertumbuhan maggot BSF. Maggot yang dikembangkan dalam kotoran ayam petelur yang dicampur dengan 12% minyak ikan lemuru menghasilkan jumlah maggot BSF yang paling banyak dengan kandungan lemak yang cukup tinggi yaitu sebesar 33,87%. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan anggota kelompok KUC GOLFS dalam pengelolaan sampah organik melalui budidaya *maggot black soldier fly* (BSF), sekaligus mensosialisasikan model integrasi pemeliharaan ayam kampung dengan maggot BSF sebagai sumber pakan alternatif berprotein tinggi, melalui pembuatan biopod di bawah kandang ayam, dan diharapkan efisiensi usaha ayam kampung meningkat karena biaya pakan berkurang, sehingga usaha peternakan ayam kampung di tingkat masyarakat dapat terus berkembang.

METODE

Waktu dan Tempat Pengabdian

Pengabdian ini dilaksanakan pada tanggal 1 Juli 2025 dan 20 Juli 2025, bertempat di KUC GOLFS yang berlokasi di Desa Guntung Manggis Kecamatan Landasan Ulin Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan. Pada tanggal 1 Juli dilakukan pembuatan biopod (tempat penampungan kotoran sebagai media tumbuh maggot BSF) di bawah kandang ayam kampung. Selanjutnya pada tanggal 20 Juli 2025 diadakan pertemuan dengan anggota KUC GOLFS untuk mensosialisasikan model integrasi pemeliharaan ayam kampung dengan maggot BSF.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini terdiri dari peralatan untuk pembuatan kandang dan biopod seperti gergaji, palu, golok, dan alat ukur. Adapun bahan yang digunakan terdiri dari kayu, bambu, paku, plastic, kawat ram, ayam, dan maggot BSF yang berumur 5 hari.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian dilaksanakan dalam bentuk presentasi/ceramah, diskusi, dan praktek pembuatan kandang ayam kampung dengan mengintegrasikan dengan budidaya maggot BSF. Ketiga metode kegiatan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

1) Presentasi/ceramah

Diawali dengan penjelasan tentang budidaya maggot BSF dan jenis-jenis media yang dapat digunakan. Pentingnya budidaya maggot sebagai bahan pakan ternak maupun ikan. Selanjutnya dijelaskan tentang teknik panen, pemberian pada ternak dan ikan, serta kualitas sisa media perkembangbiakan maggot sebagai pupuk organik.

2) Tanya Jawab

Semua anggota KUC GOLFS yang hadir dalam acara pelatihan diberikan kesempatan untuk bertanya tentang sesuatu yang belum jelas, baik yang telah disampaikan dalam presentasi maupun hal-hal lain yang berkaitan dengan teknis integrasi budidaya ayam kampung dengan budidaya maggot.

3) Praktek pembuatan kandang integrasi

Peserta pelatihan dimohon untuk melihat video tentang budidaya maggot dibawah kandang yang sudah dilaksanakan oleh masyarakat Indonesia yang tergabung dalam kelompok budidaya maggot BSF. Selain itu juga diperlihatkan contoh kandang yang sudah dibuat di tempat Ketua KUC GOLFS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kegiatan yang terdiri dari presentasi dan tanya jawab tentang budidaya ayam kampung yang diintegrasikan dengan pemeliharaan maggot BSF, dapat terlaksana sesuai dengan rencana jadwal yang telah disusun dan hasil kegiatan tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut :

Acara dimulai dengan penjelasan materi oleh pembicara utama, yaitu Prof. Dr. Ir. Aam Gunawan, M.P., IPU. Adapun materi yang diberikan meliputi latar belakang budidaya maggot dibawah kandang, pemeliharaan maggot, pemanenan maggot, kandungan nutrien maggot dan pemasaran maggot BSF. Presentasi diikuti oleh Ketua dan Anggota KUC BSF dan mahasiswa program studi peternakan Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin (Gambar 1).





Gambar 1. Presentasi di depan contoh kandang integrasi.

Secara ringkas materi yang disampaikan diawali dengan pentingnya menjaga lingkungan kandang agar tetap bersih dan tidak menimbulkan bau. Salah satu caranya adalah dengan mengelola limbah kotoran ayam dengan sebaik mungkin agar tidak mencemari lingkungan, karena kotoran ayam yang tercampur dengan sisa pakan adalah sumber bau. Oleh karena itu perlu dikombinasikan dengan pemeliharaan maggot BSF yang dapat mengatasi bau kotoran, sesuai pendapat (Beskin *et al.*, 2018) bahwa larva BSF (BSFL) mampu mengurangi senyawa bau dari kotoran unggas, babi, dan ternak sapi hingga sekitar 87% atau lebih. Hasil penelitian (Michishita *et al.*, 2023) bahwa maggot BSF dapat mengurangi komponen bau tertentu dan juga efektif untuk mengurangi bau kotoran ternak, limbah makanan, dan limbah organik lainnya. Kotoran segar yang jatuh ke bak penampungan (biopod) akan langsung dimakan oleh maggot BSF, kotoran segar ini lebih banyak nutrisi yang dapat dimanfaatkan oleh maggot, berbeda bila kotoran ayam tadi sudah beberapa hari, bila tidak ada maggot, maka akan difermentasi dengan cepat oleh mikroorganisme sehingga nutriennya berkurang. Hasil penelitian (Han *et al.*, 2018) menunjukkan bahwa dengan bertambahnya waktu penimbunan, kandungan protein kasar (PK) dan ekstrak eter (EK) dalam kotoran ayam petelur berkurang, sementara kandungan abu kasar (KA), kalsium (Ca), dan fosfor (P) meningkat. Di bawah kandang ayam maggot akan tumbuh dengan cepat, karena mendapatkan nutrisi yang cukup dari kotoran ayam dan pakan ayam yang jatuh, sehingga dalam waktu 14 hari maggot tersebut dapat segera dipanen. Sandec (2017) menyatakan bahwa dalam kondisi optimal dengan jumlah dan kualitas pakan ideal, pertumbuhan larva memerlukan waktu 14-16 hari. Begitu pula pada sistem pengelolaan kotoran ayam yang terintegrasi dengan sistem peternakannya. Larva *H. illucens* dapat mereduksi paling sedikit 50% volume kotoran ayam yang tersedia secara berkesinambungan pada sistem yang terintegrasi tersebut (Sheppard *et al.*, 1994). Larva BSF juga dapat mereduksi 55 kg manur segar (dasar bahan kering) menjadi 24 kg manur tercerna (dasar bahan kering) dalam 14 hari, jadi berat manur berkurang $(55-24)/55$ dikali 100% = 56% (Newton *et al.*, 2005). Selain itu, pada sistem yang terintegrasi diketahui bahwa kehadiran larva *H. illucens* juga mampu menekan populasi larva *Musca domestica* 94-100% (Sheppard, 1983). Larva BSF juga dapat mengurangi konsentrasi nutrisi dalam manur segar dari 40% sampai 55% (Newton *et al.*, 2005).

Kotoran ayam segar mengandung air sekitar 70,8%, nitrogen 2,99%, potasium 1,52% dan fosfor 2,98%, dengan C/N ratio 13,76 (Zhen *et al.*, 2021). Sementara itu, kotoran ayam petelur merupakan sumber polusi stasioner, yang melepaskan emisi seperti hidrogen sulfida (H₂S), metana (CH₄), amonia (NH₃) dari amonium hidroksida (NH₃·H₂O), dll., dan berbagai mikroorganisme berbahaya. Seekor ayam petelur menghasilkan sekitar 800 g ekskreta dalam kurun waktu seminggu (Han *et al.*, 2018). Setelah presentasi dilanjutkan dengan sesi diskusi. Hasil tanya jawab menunjukkan bahwa sebagian besar peserta sudah memahami tentang integrasi pemeliharaan ayam dengan budidaya maggot, namun masih terkendala dengan biaya untuk pembuatan biopodnya dan jumlah ayam kampung yang dipelihara, karena sebagian peserta hanya memiliki jumlah ayam yang tidak begitu banyak. Penggunaan metode ceramah dan diskusi ini sangat efektif untuk

memberikan pemahaman yang lebih mendalam kepada seluruh anggota KUC GOLFS terhadap materi yang disampaikan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Muthiah *et al.*, 2024) bahwa metode ceramah dapat memberikan dasar teori yang kuat, sementara diskusi memungkinkan eksplorasi lebih dalam dan penerapan praktis konsep-konsep materi pembelajaran, kedua metode ini dapat membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran dan tidak membuat siswa jenuh dalam pembelajaran. Siswa nyaman dan cepat menangkap ilmu yang dipelajari bersama di kelas. Beberapa pertanyaan yang dilontarkan diantaranya adalah :

- a. Bagaimana caranya meningkatkan jumlah populasi ayam yang dipelihara?
- b. Bagaimana caranya apabila jumlah kotoran tidak mencukupi untuk pakan maggot?
- c. Berapa tambahan biaya dan keuntungan yang akan diperoleh melalui cara integrasi ini?
- d. Apakah tidak menimbulkan masalah apabila maggot yang dihasilkan diberikan kembali ke ayam?

Semua pertanyaan tersebut dapat dijelaskan dengan baik dan semua peserta merasa puas dengan penjelasan yang telah diberikan. Pertanyaan a dapat dijelaskan dengan mengacu pada panduan beternak ayam. Adapun pertanyaan b dapat dijawab dengan menambahkan sampah organik yang saat ini digunakan secara terpisah untuk produksi maggot BSF. Pertanyaan c dapat dijawab secara umum bahwa metode integrasi ini tentu akan ada tambahan biaya, namun biaya yang dikeluarkan lebih sedikit dari keuntungan yang akan diperoleh, karena biaya pakan akan berkurang dan tambahan hasil dari penjualan pupuk organik. Pertanyaan d dijelaskan bahwa sejauh ini belum ada laporan mengenai masalah yang ditimbulkan. Setelah presentasi yang dilanjutkan dengan diskusi, seluruh peserta pengabdian bergotong royong membuat tempat penampungan kotoran ayam sebagai tempat untuk budidaya maggot BSF.

KESIMPULAN

Model integrasi budidaya maggot BSF dengan pemeliharaan ayam kampung telah dipahami oleh seluruh anggota KUC GOLFS dan akan segera memodifikasi kandang ayam kampungnya dengan membuat biopod di bawah kandang ayam tersebut. Anggota kelompok KUC GOLFS juga memahami bahwa model integrasi ini dapat mendatangkan beberapa keuntungan antara lain bau kotoran berkurang karena kotoran yang jatuh langsung dimakan maggot, dapat mengurangi biaya pakan karena maggot dapat diberikan pada ayam kampung, sisa kotoran yang telah dimanfaatkan maggot (kasgot) dapat menjadi pupuk organik, dan dapat meningkatkan pendapatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan pengabdian ini terlaksana berkat dukungan semua pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi tingginya kepada Yayasan UNISKA Muhammad Arsyad Al Banjari yang memberikan anggaran pengabdian, Kepala LPPM Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin, Ketua Kelompok KUC GOLFS (Bapak Teguh Suprpto) dan Anggota, mahasiswa, serta teman-teman anggota tim pelaksanaat yang telah membantu pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada Masyarakat ini.

REFERENSI

- Beskin, K.V., Holcomb, C.D., Cammack, J.A., Crippen, T.L., Knap, A.H., Sweet, S.T., Tomberlin, J.K. 2018. Larval digestion of different manure types by the black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae) impacts associated volatile emissions. *Waste Manag.* 74:213-220. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.01.019>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Selatan. 2025. Penduduk, Laju Pertumbuhan Penduduk, Distribusi Persentase Penduduk Kepadatan Penduduk, Rasio Jenis Kelamin Penduduk Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Selatan, 2025. <https://kalsel.bps.go.id/id/statistics-table/3/V1ZSbFRUY3ITbFpEYTNsVWNGcDZjek53YkhsNFFUMDkjMyM2MzAw/jumlah-penduduk-laju->

pertumbuhan-penduduk–distribusi-persentase-penduduk–kepadatan-penduduk–rasio-jenis-kelamin-penduduk-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-kalimantan-selatan.html?year=2025

- Dinas Lingkungan Hidup Kota Banjarbaru. 2025. Laporan Kinerja 2024 Dinas Lingkungan Hidup Banjarbaru. <https://ppid.kemendagri.go.id/storage/dokumen/fuCck29IPZq2er0mXvLvOBAGxtttvVueUO5xjG.pdf>
- Ewald, N., Vidakovic, A., Langeland, M., Kiessling, A., Sampels, S., & Lalander, C. (2020). Fatty acid composition of black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*) – Possibilities and limitations for modification through diet. *Waste Management*, **102**, 40–47. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.10.014>.
- Gunawan, A, Abd. Malik, D. Rusmana, M.S. Djaya, and N. Widaningsih. 2020. Fatty acid composition of black soldier fly maggot were reared in the mixture of laying hen manure with lemuru fish oil. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, **1020** (2022) 012020. <https://doi.org/10.1016/10.1088/1755-1315/1020/1/012020>.
- Han,T., L. Wang, Y. Zhang, J. Zhang, D. Han, Ning Lv., X. Han, G. Zhao, M. Wang. 2018. The changes of nutrient composition of piled laying hen manure and anaerobic fermentation for recycling as a dietary ingredient for ruminants. *Journal of Environmental Management*. 206:768-773. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.11.025>
- Michishita, R., Shimoda, M., Furukawa, S., and Uehara, T. 2023. Inoculation with black soldier fly larvae alters the microbiome and volatile organic compound profile of decomposing food waste. *Scientific reports. Nature portfolio*. <https://www.nature.com/articles/s41598-023-31388-z>
- Muthiah, S., A. Al-Bahij, dan Baryono. 2024. Pengaruh Penggunaan Metode Ceramah dan Diskusi terhadap Pemahaman Konsep Sosial Siswa SD. *Seminar Nasional dan Publikasi Ilmiah 2024 FIP UMJ*. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/SEMNASFIP/article/view/23718>.
- Newton L., C. Sheppard, D.W. Watson, G. Burtle, R. Dove. 2005. Using the black soldier fly, *Hermetia illucens*, as a value-added tool for the management of swine manure. Director of the Animal and Poultry Waste Management Center North Carolina State University, Raleigh, NC. Report for Mike Williams. Melalui [http://www.pc.ctc.edu/coe/newpdfs/BlackSoldierFly_%20manure_control_mar1706\(2\).pdf](http://www.pc.ctc.edu/coe/newpdfs/BlackSoldierFly_%20manure_control_mar1706(2).pdf)
- Newton, G. L., D. C. Sheppard, D. W. Watson, G. J. Burtle, C. R. Dove, J. K. Tomberlin, and E. E. Thelen. 2009. The Black Soldier Fly, *Hermetia illucens*, as a Manure Management / Resource Recovery Tool. Melalui http://www.cals.ncsu.edu/waste_mgt/natlcenter/sanantonio/Newton.pdf
- Sandec. 2017. Black Soldier Fly Biowaste Processing A Step-by-Step Guide. Eawag: Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, Dübendorf, Switzerland. https://www.researchgate.net/publication/319402351_Black_Soldier_Fly_Biowaste_Processing_-_A_Step-by-Step_Guide
- Sheppard, D. C. (1983). House fly and lesser house fly control utilizing the Black Soldier Fly in manure management systems for caged laying hens. *Environmental Entomology*, **12**, 1439–1442. <https://www.semanticscholar.org/paper/House-Fly-and-Lesser-Fly-Control-Utilizing-the-Fly-Sheppard/736a9a9abab39ea666c3e52a935916bb92a85c8b>
- Sheppard, D.C., G.L. Newton, S.A. Thompson and S. Savage. 1994. A Value Added Manure Management System Using The Black Soldier Fly. *Bioresource Technology* 50:275-279. [https://doi.org/10.1016/0960-8524\(94\)90102-3](https://doi.org/10.1016/0960-8524(94)90102-3)
- Zhen, X. F., Luo, M., Dong, H.Y., Li, S. B., Li, M. C., Kang, J. 2021. Variations of N-P-K Contents in Livestock and Livestock Manure Composting. *Applied Ecology and Environmental Research*, **19**(1):249-261. http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1901_249261