

# PENGOLAHAN SAMPAH MELALUI PEMANFAATAN BIO KONVERSI LARVA LALAT TENTARA

I Gede Yudi Wisnawa<sup>1</sup>, I Nyoman Dodik Prasetya<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Survey & Pemetaan FHIS UNDIKSHA; <sup>2</sup> Jurusan Budidaya Kelautan FMIPA UNDIKSHA  
Email: yudiwisnawa@gmail.com

## ABSTRACT

*Ipteks for Society (IbM) Waste Management purposes is to adapt the technology of organic waste management through the help of army flies as an alternative to decomposition of organic waste, the community is empowered in terms of utilization of organic raw material sources and their functions, and to training and mentoring to be able to make fish feed pellets by utilizing the army fly larvae. Science and Technology for Society (IbM) is targeting the first stage in the form of bio-conversion training of organic waste into a live media of the army flies against the change, that is to Brother Made Kusuma Jaya as the Chairman of the "Asri Mandala" Waste Management Group (partner 1) who in daily activities wrestling in the field of waste management, in rural areas of Baturiti Subdistrict, waste sorting work space, waste separation training for children, and garbage bank services. Even this environmental awareness activity has been carried out by involving network performance with farmer groups and other waste management. The second phase of Science and Technology for Society (IbM) with partner 1 will provide training for fish feed pellets by utilizing troop fly larvae to all group members. Organic waste that can only be used as compost, it can also be used as a living medium of the black soldier flies larva which is still often seen as not useful and mediate the disease. Increasing the capacity of non-governmental group of waste management in the form not only works based on the volume of waste managed, but can also produce additional economic effects in the form of efficient utilization of technology in degrading organic waste and utilization black soldier flies as feed raw material of fish pellet.*

**Keywords:** Fish pellets, organic waste, larvae, black soldier flies (*Hermetia Illucens*).

## ABSTRAK

Ipteks bagi Masyarakat (IbM) Pengelola Sampah bertujuan untuk mengadaptasikan teknologi pengelolaan sampah organik melalui bantuan lalat tentara sebagai cara alternatif penguraian sampah organik, maka masyarakat diberdayakan dalam hal pemanfaatan sumber bahan baku sampah organik dan fungsinya, serta untuk melatih dan melakukan pendampingan untuk dapat membuat pellet pakan ikan dengan memanfaatkan larva lalat tentara. Kegiatan Ipteks bagi Masyarakat (IbM) ini menyasar tahapan pertama dalam bentuk pelatihan bio konversi sampah organik menjadi media hidup lalat tentara kepada agen perubahan, yaitu terhadap saudara Made Kusuma Jaya sebagai Ketua Kelompok Pengelola Sampah "Asri Mandala" (mitra 1) yang dalam keseharian aktivitasnya banyak bergelut di bidang pengelolaan sampah, terutama di cakupan area Kecamatan Baturiti, meliputi kegiatan pengumpulan pemilahan sampah, pelatihan pemilahan sampah bagi anak-anak, dan pelayanan bank sampah. Bahkan aktivitas kepedulian lingkungannya ini telah berjalan dengan melibatkan kinerja jaringan kerja dengan kelompok-kelompok tani dan pengelolaan sampah lainnya. Tahapan kedua kegiatan Ipteks bagi Masyarakat (IbM) ini bersama mitra 1 akan memberikan pelatihan membuat pellet pakan ikan dengan memanfaatkan larva lalat tentara kepada semua anggota kelompok. Sampah organik yang selama ini hanya dapat dimanfaatkan sebagai kompos, ternyata juga dapat dimanfaatkan sebagai media hidup larva lalat tentara yang selama ini masih sering dipandang tidak bermanfaat dan menjadi perantara penyakit. Peningkatan kapasitas kelompok swadaya masyarakat pengelola sampah dalam bentuk tidak hanya berkarya berdasarkan volume sampah yang dikelola, tapi dapat juga menghasilkan efek ekonomi tambahan dalam bentuk pemanfaatan teknologi tepat guna dalam mendegradasi sampah organik dan pemanfaatan larva lalat tentara sebagai bahan baku pakan pellet ikan.

**Kata kunci:** Pellet ikan, sampah organik, larva, lalat tentara (*Hermetia Illucens*).

## 1. Pendahuluan

Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) "Asri Mandala Baturiti" dan Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) "Mina Asri" merupakan dua mitra kegiatan pengabdian pada masyarakat di Desa Bangli, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan. Saat ini kedua mitra tersebut bersama-sama bergerak di bidang swadaya masyarakat terkait pengelolaan sampah dan perikanan air tawar yang memanfaatkan sumber daya alam dan sumber daya manusia local di daerah setempat. Sebagai mitra

pertama, KSM "Asri Mandala Baturiti" yang berdiri sejak tahun 2012 saat ini telah mengembangkan sistem manajemen sampah rumah tangga di lingkungan Desa Bangli dan sampah industri lokal di daerah setempat dengan jumlah mitra usaha sebanyak 2 mitra usaha hotel dan restoran. Cara yang ditempuh melalui cara swadaya yaitu dengan melayani pengangkutan sampah skala lokal rumah tangga dan industri lokal, sortasi/pemilihan sampah organik dan anorganik, serta distribusi pendaur-ulangan melalui mitra usaha terdekat. Pemanfaatan sebagian besar sampah organik yang terangkut saat ini belum optimal, sehingga umumnya akan dibuang begitu saja dalam bak penampungan sementara, lalu secara temporer akan diangkut kembali oleh instansi kebersihan terkait. Dalam skala kecil, sempat pula dikembangkan melalui upaya mendegradasi sampah organik yg masih melekat pada sampah anorganik melalui pembiakan larva lalat tentara (*Hermetia Illuscens*), sehingga dalam upaya KSM untuk menyiapkan sampah anorganik agar siap didaur ulang menjadi lebih mudah.

Dengan demikian, sesungguhnya secara ekonomis aktivitas dari KSM "Asri Mandala Baturiti" sekilas nampak tidak terlalu memiliki nilai keuntungan, namun di sinilah letak kelemahan yang dapat diangkat sebagai potensi golongan masyarakat calon pengusaha/wirausaha baru untuk disinergikan bersama perguruan tinggi melalui kegiatan pengabdian pada masyarakat.

Sesungguhnya KSM "Asri Mandala Baturiti" memiliki potensi dan peluang usaha, apabila diupayakan terjadi diversifikasi produk selain sampah anorganik siap daur ulang. Diversifikasi produk dapat berupa optimalisasi pembiakan larva lalat tentara (*Hermetia Illuscens*) agar dapat menjadi komoditi baru bagi KSM selain hanya sekedar agen pendegradasi sampah organik, misalnya: sebagai substitusi bahan baku pakan ikan yang dapat disuplai kepada KSM-KSM lainnya, khususnya yang bergerak di bidang budidaya perikanan air tawar, dalam hal ini adalah KSM "Mina Asri" sebagai mitra ke-2.

KSM "Mina Asri" saat ini berkembang sebagai bentuk aktivitas swadaya masyarakat yang bergerak di bidang perikanan air tawar yang memiliki kendala dalam hal penyediaan sumberdaya bahan baku pakan, terlebih KSM di daerah ini berada pada sektor perikanan hulu yang jauh dari jangkauan pemerolehan bahan baku pakan yang bersumber dari laut (seperti: ikan rucah, tepung ikan, ataupun minyak ikan). Sehingga diharapkan asupan kandungan protein pada larva lalat tentara (*Hermetia Illuscens*) dapat menjadi pengganti komponen bahan baku pakan yang tergolong sulit diperoleh dan terjangkau dari segi harga. Dalam poin ini, KSM "Mina Asri" memiliki potensi sebagai pasar hasil pembiakan larva, sekaligus memiliki peluang usaha dalam upaya menekan biaya penyediaan pakan ikan melalui pemanfaatan produk KSM mitra lainnya.

Saat ini untuk pemenuhan kebutuhan pangan dari sektor perikanan mestinya sudah mengarah pada pertanian yang mempertahankan keseimbangan lingkungan. Salah satu teknologi pertanian yang berwawasan lingkungan yang sudah kita dengar adalah pertanian organik, dan tentunya termasuk perikanan didalamnya.

Dalam budidaya perikanan secara intensif, biaya pakan merupakan biaya produksi terbesar. Pemanfaatan bahan pakan lokal hasil pertanian dan ikutannya seoptimal mungkin dapat mengurangi biaya ransum. Ransum adalah faktor penentu terhadap pertumbuhan dalam teknologi budidaya. Optimalitas performa budidaya perikanan hanya dapat terealisasi apabila diberi ransum bermutu yang memenuhi persyaratan tertentu dalam jumlah yang cukup. Penggunaan bahan pakan penyusun ransum ikan yang umum digunakan, sering menimbulkan persaingan, sehingga harga ransum tinggi. Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk, akuakultur juga memacu potensinya untuk terus berkembang dalam upaya memenuhi kebutuhan protein masyarakat. Melita Rini Fahmi (2015) menyatakan bahwa peningkatan produksi akuakultur secara otomatis meningkatkan kebutuhan akan pakan ikan. Namun disisi lain tepung ikan sebagai salah satu sumber protein penting dalam formulasi pakan ikan, mulai mengalami fase stagnan semenjak tahun 90-an. Kondisi ini tentu menjadi kendala yang cukup besar bagi pertumbuhan budidaya perikanan. Untuk itu, diperlukan upaya untuk mencari alternatif sumber bahan pakan yang murah, mudah didapat, kualitasnya baik, serta tidak bersaing dengan pangan.

Salah satu alternatif bahan pakan penyusun ransum ikan adalah penggunaan sampah organik sebagai bahan pakan sumber protein nabati. Sampah organik mempunyai kandungan gizi rendah, yaitu: Protein kasar sebesar 1-15% dan serat kasar sebesar 5-38%. Namun limbah organik ini akan lebih bernilai guna jika dimanfaatkan sebagai pakan melalui pengolahan. Salah satunya melalui

pemanfaatan Maggot atau belatung dari lalat tentara atau black soldier fly (*Hermetia Illuscens*) yang dapat mengubah sampah menjadi protein dan lemak serta mengurangi massa sampah sampai 50 % sampai 60 % sehingga dapat digunakan sebagai solusi untuk mengurangi pencemaran limbah organik. Kehadiran larva *Hermetia Illuscens* juga diketahui menghambat atau mengurangi hadirnya larva lalat rumah yang dapat menjadi sumber penyakit. Menurut Ng & Chen (2002) dalam Agustin Zarkani, Miswanti (2012) tepung larva *H. illucens* memiliki kelebihan dibandingkan dengan tepung protein jenis lainnya. Kandungan protein tepung larva *H. illucens* dapat mencapai 40% hingga 44% atau hampir dua kali lebih besar dari nilai protein pelet buatan yang hanya mengandung 20% hingga 25% protein. Rizkia Suciati dan Hilman Faruq (2017), larva lalat (maggots) ini tergolong "kebal" dan dapat hidup di lingkungan yang cukup ekstrim, seperti di media/sampah yang banyak mengandung garam, alkohol, acids/asam dan amonia. Mereka hidup "di suasana yang hangat", dan jika udara lingkungan sekitar sangat dingin atau kekurangan makanan, maka maggots tidak mati tapi mereka menjadi fakum /idle/tidak aktif menunggu sampai cuaca menjadi hangat kembali atau makanan sudah kembali tersedia. Mereka juga dapat hidup di air atau dalam suasana alcohol.

Mengacu pada kondisi di lapangan, ada beberapa keluhan mitra yang dapat diperhatikan sebagai masukan untuk dapat diselenggarakan kegiatan pengabdian, diantaranya: (a) banyaknya sampah organik yang berasal dari sisa komoditi agrokultur yang tidak terjual dan belum terkelola; (b) belum banyak berkembangnya diversifikasi pertanian sebagai solusi pengelolaan dan pemanfaatan sampah organik; (c) kurangnya pengetahuan dan pemberdayaan keterampilan petani dalam memproduksi pakan ikan alternatif .

Persyaratan utama untuk dapat terealisasi inovasi serta tindakan melalui kegiatan pengabdian pada masyarakat adalah mendorong terciptanya teknologi alternatif sebagai alat bantu yang dilatihkan secara berkelompok terhadap mitra, serta membangun system pengelolaan. Untuk mengadaptasikan teknologi pengelolaan sampah organik melalui bantuan lalat tentara sebagai cara alternatif penguraian sampah organik, maka masyarakat diberdayakan dalam hal pemanfaatan sumber bahan baku sampah organik dan fungsinya, tahap selanjutnya para anggota KSM perlu dilatih dan dilakukan pendampingan untuk dapat membuat pellet pakan ikan dengan memanfaatkan larva (maggot) lalat tentara. Maka berdasarkan rujukan tim pengusul dengan rancangan pelatihan pembuatan pellet ikan berbahan sampah organik bertujuan untuk menanggulangi permasalahan-permasalahan yang dihadapi oleh mitra sehingga mampu ditanggulangi secara efektif, efisien, dan terarah.

Untuk menjawab permasalahan yang dialami oleh mitra ini, berdasarkan justifikasi program yang sempat dibahas antara tim pengusul P2M dengan masyarakat setempat diperlukan usaha terpadu sebagai alternatif pemecahan masalah mitra untuk meningkatkan hasil pendapatan dan kesejahteraan petani, penguasaan teknologi dan pemanfaatan sampah organik sebagai alternatif pakan pellet ikan. Beberapa upaya yang dirancang untuk dilakukan diantaranya: (1) Pelatihan bio-konversi sampah organik; (2) Praktek membuat pellet pakan ikan dengan memanfaatkan larva (maggot) lalat tentara.

Tujuan program lbM ini adalah untuk mengadaptasikan teknologi pengelolaan sampah organik melalui bantuan lalat tentara sebagai cara alternatif penguraian sampah organik, maka masyarakat diberdayakan dalam hal pemanfaatan sumber bahan baku sampah organik dan fungsinya, tahap selanjutnya para anggota kelompok masyarakat tani perlu dilatihkan dan dilakukan pendampingan untuk dapat membuat pellet pakan ikan dengan memanfaatkan larva (maggot) lalat tentara.

Pelatihan ini dibagi dalam 2 tahap. Tahap pertama adalah pelatihan serta pembuatan demplot untuk melakukan bio-konversi sampah organik menjadi media hidup bagi lalat tentara dengan melibatkan keikutsertaan anggota KSM pemerhati sampah. Tahap kedua, adalah pelatihan pembuatan pellet pakan ikan dengan menjadikan larva lalat tentara yang telah dikeringkan sebagai bahan baku utama kepada semua anggota kelompok secara ketok tular. Dengan harapan semakin banyak masyarakat tani yang menggunakan IPTEKS ini.

## 2. Metode

Adapun metode pelaksanaan kegiatan pengabdian pada kelompok masyarakat tani dalam bentuk:

- 1) Pendidikan dan Pelatihan (Diklat) bio konversi sampah organik menjadi media hidup lalat tentara;

2) Demonstrasi plot bio konversi sampah organik menjadi media hidup lalat tentara; 3) Pendidikan dan Pelatihan (Diklat) membuat pellet pakan ikan dengan memanfaatkan larva (maggot) lalat tentara; 4) Demonstrasi membuat pellet pakan ikan dengan memanfaatkan larva (maggot) lalat tentara.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Tahapan kegiatan pengabdian dilakukan berdasarkan analisis situasi mitra khususnya menentukan waktu bagi mitra dan kelompok swadaya masyarakat lainnya untuk berkumpul bersama menerima tahapan kegiatan baik oleh narasumber maupun oleh tim pelaksana.

Sebelum kegiatan pengabdian dilaksanakan sebelumnya telah dilakukan penentuan lokasi pelatihan dan pendampingan berdasarkan kalender kerja dan kesepakatan tim pelaksana dengan mitra sehingga sehingga pelaksanaan kegiatan dapat berjalan efektif mengingat anggota kelompok swadaya masyarakat bekerja secara rutin didalam pengelolaan sampah.

Pada dasarnya kegiatan P2M ini ditujukan mengadaptasikan teknologi pengelolaan sampah organik melalui bantuan lalat tentara sebagai cara alternatif penguraian sampah organik, maka masyarakat diberdayakan dalam hal pemanfaatan sumber bahan baku sampah organik dan fungsinya, tahap selanjutnya para anggota kelompok masyarakat tani perlu dilatihkan dan dilakukan pendampingan untuk dapat membuat pellet pakan ikan dengan memanfaatkan larva (maggot) lalat tentara.

a. Pendidikan dan Pelatihan (Diklat) bio konversi sampah organik menjadi media hidup lalat tentara.

Pada tahapan kegiatan ini tim pelaksana mengadakan diklat yang ditujukan kepada kedua kelompok mitra agar penguraian sampah organik dapat dilakukan secara lebih efektif dan efisien melalui bio-konversi sampah organik menjadi media hidup lalat tentara. Kedua kelompok mitra masing-masing mengikutsertakan 10 orang anggotanya ke dalam diklat ini, ditambah peserta tambahan dari mahasiswa peserta Kuliah Kerja Nyata (KKN) Undiksha yang juga kebetulan berada di lokasi, sehingga kami ikutsertakan untuk turut terlibat dalam kegiatan ini sebagai partisipan.

Dalam kegiatan diklat ini para peserta nampak antusias dengan materi yang tim berikan, karena selama ini telah banyak cara yang ditempuh dalam upaya menguraikan sampah organik namun belum memperoleh hasil yang maksimal, misalnya dengan cara konversi menjadi bio kompos, ataupun penimbunan yang membutuhkan areal yang luasnya tidak sedikit. Terlebih di daerah setempat memiliki curah hujan yang cukup tinggi, sehingga penguraian alami dalam kondisi terbuka tentu sulit tercapai. Dengan metode yang tim tawarkan, terdapat solusi dalam bentuk penempatan dem plot bio konversi yang dikondisikan beratap, sehingga tidak terpapar langsung oleh faktor cuaca.

Materi dari tim berkaitan tentang prosedur bio konversi sampah organik dengan koreksi silang bersama mitra berkaitan dengan kontinuitas ketersediaan bahan baku sampah organik, keterterimaan pasar yang dibutuhkan untuk peningkatan skala produksi pellet ikan nantinya. Hal ini penting karena selama ini masyarakat sekitar belum terlalu familiar dengan pemanfaatan larva lalat tentara sebagai bahan baku pakan ikan. Hal ini pun kami bahas untuk pengembangan skala lebih lanjut untuk kebutuhan area geografis setempat yang berlimpah ketersediaan sampah organik yang bersumber dari sisa panen sayur mayur.

b. Demonstrasi plot bio konversi sampah organik menjadi media hidup lalat tentara.

Setelah pemaparan materi diklat diberikan kepada peserta, kegiatan dilanjutkan pada tahap demonstrasi plot bio konversi sampah organik menjadi media hidup lalat tentara. Pertama-tama sampah organik dipilah terlebih dahulu kemudian ditempatkan ke dalam bak penampungan seluas 3x1 meter dengan tinggi bak 20 cm serta total jumlah bak 6 buah. Hal ini ditujukan agar sampah organik yang disemaikan tidak terlalu tebal menumpuk dan umumnya akan habis terurai oleh larva. Hartoyo dan Sukardi P. (2007) juga mengungkapkan bahwa walaupun kandungan nutrisi media cukup bagus namun jika aroma media tidak dapat menarik lalat untuk bersarang maka tidak akan dihasilkan maggot.

Penguraian yang dilakukan oleh larva lalat tentara, maksimal terjadi saat malam hari oleh karena sifat nocturnal dari larva ini yaitu aktif di malam hari/dalam kondisi gelap. Dalam wadah bersamaan ditempatkan pula parit kecil yang difungsikan sebagai wadah pemanenan larva yang siap diambil guna kepentingan produksi selanjutnya. Terdapat kelemahan dalam tahapan ini, oleh karena sampah

masih dalam kondisi ukuran utuh maka tingkat penguraian masih bervariasi ukuran akhirnya, barangkali akan lebih maksimal jika disisipkan proses pencacahan terlebih dahulu sebelum disemai dalam bak penampungan.

Dari hasil pemanenan larva, 70% bagian dijual kepada pembudidaya ikan air tawar dan kelompok peternak unggas, dan 30% dijadikan indukan untuk penangkaran di dalam *greenhouse* dan ini penting artinya untuk menghasilkan telur-telur baru dalam media tetas dalam bahan karton yang telah disediakan, dalam ruang *greenhouse* dilengkapi dengan sprayer yang bertujuan memberikan efek lembab bagi lalat tentara dewasa. Booth & Sheppard (1984) menyatakan bahwa suhu yang lebih hangat, yaitu diatas 30°C, dapat menyebabkan *H. illucens* lebih aktif dan produktif. Penelitian yang pernah dilakukan Tomberlin et al. (2009) menemukan suhu optimal perkembangan larva *H. illucens* sekitar 30°C dan hampir tidak ada pupa yang sintas pada suhu 36°C. Hal yang sama juga dilaporkan Rachmawati et al. (2010), yaitu suhu mempengaruhi masa inkubasi telur *H. illucens* yang cenderung berlangsung lebih singkat satu hari daripada masa inkubasi yang pernah dilakukan oleh para peneliti di beragam tempat lainnya.

c. Pendidikan dan Pelatihan (Diklat) membuat pellet pakan ikan dengan memanfaatkan larva (maggot) lalat tentara.

Maggot BSF yang sudah memanen dirinya sendiri dapat langsung disalurkan ke hewan ternak/peliharaan, atau dikumpulkan dulu kemudian diberikan secara terkontrol dalam bentuk hidup utuh, dipotong2 dulu, dikeringkan utuh, dalam bentuk tepung, bahkan dalam bentuk terpisah antara protein, lemak, dan kitin. Larva (maggot) lalat tentara berwarna putih dan berwarna hitam.

Sebelum dilaksanakannya proses pembuatan pellet pakan ikan dengan memanfaatkan larva lalat tentara, perlu dilakukan pra-pemrosesan yang meliputi: pemanenan, perebusan/penyeduhan, penirisan, serta penjemuran terhadap larva lalat tentara. Hal ini ditujukan agar kondisi bahan baku lebih awet dan ulet sebelum dicampur dengan bahan baku lainnya.

Berdasarkan berbagai percobaan komposisi yang dilakukan oleh para mitra, mereka menganggap pemanfaatan larva BSF yang telah kering kurang efisien apabila dijadikan bahan baku pellet pakan ikan, jika dibandingkan melalui cara pemberian langsung utuh atau dipotong-potong menurut ukuran bukaan mulut ikan.

Menurut Ekman (2014), adapun langkah-langkah dalam pembuatan pellet ikan berbahan dasar larva lalat tentara (BSF) sebagai berikut:

- dimulai dengan memasukkan bahan yang bersifat perekat terlebih dahulu. Yang bisa dimasukkan pertama kali misalnya tepung tapioka dengan pemakaian sekitar 10% sampai 20% dari total campuran pakan total. Bisa ditambahkan air secukupnya agar bisa mengikat adonan lainnya. Sebagai alternatif bisa juga dipakai tepung gaplek, dan tepung onggok.
- Lalu masukkan bahan sumber protein utama seperti tepung larva lalat tentara (BSF) minimal 20% dari total campuran pakan total. Tepung larva lalat tentara bisa juga diganti dengan tepung kepala udang, tepung tulang maupun tepung jeroan.
- Lalu masukkan bahan pelengkap lainnya seperti dedak halus maksimal sebanyak 30% dari total campuran pakan total. Jika memakai bungkil kedelai bisa dengan konsentrasi maksimal 40%.
- Untuk pelengkap lainnya seperti minyak ikan maksimal 10% dari total campuran pakan total. Bisa juga ditambahkan 1% sampai 2% kalsium karbonat atau kapur dan juga sekitar 1% sampai 3% vitamin B kompleks dan vitamin lainnya.
- Semua bahan ini kemudian dimixer selama 10 menit hingga benar-benar rata.

Setelah langkah-langkah tersebut kita tempuh, selanjutnya perlu dilakukan tahap selanjutnya yaitu proses pencetakan dengan bantuan alat ekstruder kering dengan ukuran outlet berdiameter 0,6 mm. Dengan demikian, ukuran hasil cetak pellet ikan akan sangat ditentukan oleh ukuran diameter outlet cetak. Sedangkan tujuan penggunaan alat ekstruder kering ini dengan maksud agar hasil cetak pellet lebih bersifat kering dan mudah mengapung saat diaplikasikan sebagai pakan apung.

#### 4. Simpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari pelaksanaan kegiatan pengabdian pada masyarakat IbM Pengelola Sampah di Desa Bangli ini adalah: Sampah organik yang selama ini hanya dapat dimanfaatkan sebagai kompos, ternyata juga dapat dimanfaatkan sebagai media hidup larva lalat tentara yang selama ini masih sering dipandang tidak bermanfaat dan menjadi perantara penyakit. Peningkatan kapasitas kelompok swadaya masyarakat pengelola sampah dalam bentuk tidak hanya berkarya berdasarkan volume sampah yang dikelola, tapi dapat juga menghasilkan efek ekonomi tambahan dalam bentuk pemanfaatan teknologi tepat guna dalam mendegradasi sampah organik dan pemanfaatan larva lalat tentara sebagai bahan baku pakan pellet ikan.

#### Daftar Rujukan

- Agustin Zarkani, Miswarti. 2012. Teknik budi daya larva *Hermetia illucens* (Linnaeus) (Diptera: Stratiomyidae) sebagai sumber protein pakan ternak melalui biokonversi limbah loading ramp dari pabrik CPO. *Jurnal Entomologi Indonesia Indonesian Journal of Entomology* ISSN: 1829-7722 September 2012, Vol. 9 No. 2, 49-56 Online version: <http://jurnal.pei-pusat.org> DOI: 10.5994/jei.9.2.49
- Booth DC, Sheppard C. 1984. Oviposition of the black soldier fly, *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae): eggs, masses, timing, and site characteristics. *Environmental Entomology* 13:421-423.
- Ekman, Jenny. 2014. Production of Fish Feed from Vegetable Waste. Applied Horticultural Research Ply Ltd: Sydney, Australia.
- Hartoyo dan Sukardi P. 2007. Alternatif Pakan Ternak Ikan. [www.indopos.co.id](http://www.indopos.co.id) (11 Juni 2016).
- Katayane, Falcia A.; B. Bagau; F.R.Wolayan;M.R.Imbar. 2014. Produksi dan Kandungan Protein Maggot (*Hermetia illucens*) Dengan Menggunakan Media Tumbuh Berbeda. *Jurnal zootek ("zootek journal")* vol 34 (edisi khusus): 27 – 36 (Mei 2014). ISSN 0852-2626.
- Melta Rini Fahmi. 2015. Optimalisasi proses biokonversi dengan menggunakan mini-larva *Hermetia illucens* untuk memenuhi kebutuhan pakan ikan. PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON Volume 1, Nomor 1, Maret 2015 Halaman: 139-144, ISSN: 2407-8050.
- Rachmawati, Buchori D, Hidayat P, Hem S, Fahmi MR. 2010. Perkembangan dan kandungan nutrisi larva *Hermetia illucens* (Linnaeus) (Diptera: Stratiomyidae) pada bungkil Kelapa Sawit. *Jurnal Entomologi Indonesia* 7:28-41.
- Rizkia Suciati, Hilman Faruq. 2017. Efektifitas Media Pertumbuhan Maggots *Hermetia Illucens* (Lalat Tentara Hitam) Sebagai Solusi Pemanfaatan Sampah Organik. BIOSFER, J.Bio. & Pend.Bio. Vol.2, No.1, Juni 2017, e-ISSN: 2549-0486.
- Tomberlin JK, Adler PH, Myers HM. 2009. Development of the black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae) in relation to temperature. *Environmental Entomology* 38:930-934. <http://dx.doi.org/10.1603/022.038.0347>.
- Zarkani A. 2010. Peluang budi daya larva *Hermetia illucens* berbasis aneka limbah sawit. In: Poster Session Seminar Nasional Biomass Energi Kelapa Sawit (Bengkulu, 20 Desember 2010). Bengkulu: Lemlit UNIB.