

# Pelatihan Penggunaan Butter Fly Soldiers (BSF) Dalam Mengelola Sampah di Perumahan Mutiara Bogor Raya, Katulampa, Bogor Timur

Community Based  
Waste  
Management

33

Aang Munawar, Siswanto, Gen Gen Gendalasari, dan Nani Cahyani  
*Program Studi Perbankan dan Keuangan, Institut Bisnis dan Informatika Kesatuan  
Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia  
Program Studi Manajemen, Institut Bisnis dan Informatika Kesatuan  
Program Studi Manajemen, Institut Bisnis dan Informatika Kesatuan  
Bogor, Indonesia*

Submitted:  
DESEMBER 2021

Accepted:  
JANUARI 2022

E-Mail: aangmun@yahoo.com

## ABSTRAK

Produksi sampah akan terus meningkat, dengan meningkatnya jumlah penduduk dan semakin berkembangnya suatu wilayah. Kota Bogor memproduksi sampah terus meningkat sedangkan TPA Galuga, makin lama makin tidak memiliki tempat lagi untuk membuang sampah. Oleh karena itu sampah harus mulai diolah dari setiap kelurahan agar permasalahan sampah kota dapat diatasi. Penggunaan BSF dalam pengolahan sampah memenuhi aspek keberlanjutan lingkungan, menghasilkan maggot untuk pakan, kasgot untuk pupuk. Keterlibatan mahasiswa sangat diperlukan dalam mempelajari manajemen pengolahan sampah, produk yang dihasilkan, pelaporan dan yang terpenting menumbuhkan jiwa kewirausahaan berbasis menaikan nilai guna dan pelestarian lingkungan.

**Kata Kunci :** BSF, pengolahan sampah, lingkungan, kewirausahaan

## ABSTRACT

*Waste production will continue to increase, with the increase in population and the development of a region. The city of Bogor continues to produce waste, while the TPA Galuga, increasingly has no place to dispose of waste. Therefore, waste must be processed from every kelurahan so that the city's waste problem can be overcome. The use of BSF in waste processing meets environmental sustainability aspects, producing maggot for feed, cassava for fertilizer. The involvement of students is very much needed in studying waste management, products produced, reporting and most importantly fostering an entrepreneurial spirit based on increasing use value and preserving the environment.*

*Keywords: BSF, waste management, environment, entrepreneurship*

## PENDAHULUAN

### Analisis Situasi

Pengelolaan sampah di kota-kota besar di Indonesia adalah menggunakan sistem open dumping yaitu semua sampah baik organik maupun non organik, besi dll bercampur dan ditumpuk di areal terbuka. Kondisi ini menyebabkan a.l: (1) Tumpukan sampah akan bertambah terus sehingga perlu penambahan area TPA; (2). Sampah plastik terdegradasi puluhan tahun; (3) Emisi gas rumah kaca tinggi dan pencemaran udara; (4) Sumber penyakit, dan bau busuk baik di TPS maupun TPA.

**JADKES**

Jurnal Abdimas Dedikasi  
Kesatuan  
Vol. 3 No. 1, 2022  
page 33-38  
IBI KESATUAN  
E-ISSN 2745 - 7508  
DOI: 10.37641/jadkes.v3i1.1401

Berdasarkan data KLHK tahun 2019, tercatat jumlah timbunan sampah di Indonesia sebesar 67,8 juta ton/tahun, yang terdiri dari sampah organik dengan persentase sebesar 57%, sampah plastik 15%, sampah kertas 11% dan sampah lainnya 17%. Jumlah ini akan terus bertambah, seiring pertumbuhan jumlah penduduk, perubahan gaya hidup, dan peningkatan kesejahteraan masyarakat (Khoirunnisaa, 2021).

Indonesia juga dikenal sebagai produsen sampah plastik terbesar kedua dunia yang sebagian terbawa dan menjadi mikroplastik yang mencemari laut. Komponen utama dalam manajemen sampah modern adalah proses hierarki sampah 4R (Reduce, Reuse, Recycle, and Replace). Pengembangan ekonomi melingkar (*circular economy*) menjadi solusi untuk model bisnis agar sampah organik dan anorganik dapat didaur ulang dan memberikan manfaat dan *added value*. *Daur ulang* adalah salah satu strategi pengelolaan sampah padat yang terdiri atas kegiatan pemilahan, pengumpulan, pemrosesan, pendistribusian dan pembuatan produk sehingga dapat menghemat energi dan mengurangi efek gas rumah kaca.

Pemerintah menargetkan Indonesia bebas sampah tahun 2025. Sampah secara nasional berkurang 30 persen di tahun 2025. Permen LHK 75/2019 yang menginstruksikan industri membuat peta pengurangan sampah hingga 2030. KLHK juga mewajibkan setiap pemerintah daerah untuk menindaklanjuti Peraturan Presiden nomor 97 tahun 2017 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga (Jakstranas) pengelolaan sampah dalam bentuk kebijakan dan strategi daerah (Jakstrada). Terdapat pergeseran paradigma pengelolaan sampah, dari yang semula kumpul-angkut-buang, menjadi pengurangan di sumber (*reduce at source*) dan daur ulang sumber daya (*resource recycle*). Hal tersebut sebagaimana amanat dalam UU No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Pada tahun 2020, pemerintah telah mengeluarkan Surat Keputusan Bersama (SKB) 3 Menteri dan Kepolisian RI tentang Limbah Non B3 sebagai Bahan Baku Industri. Dengan terbitnya SKB ini, diharapkan dapat menyediakan bahan baku industri daur ulang dan *circular economy* dengan memanfaatkan sampah dalam negeri.

Dalam rangka peringatan Hari Peduli Sampah Nasional (HPSN) 2021, Wakil Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (LHK) pada tgl. 15 Maret 2021 meresmikan Sekolah Sampah Nusantara di Bumi Perkemahan Pramuka Cibubur. Dengan jumlah anggota Pramuka sebanyak 20 -30 juta di seluruh Indonesia, maka akan menjadi kekuatan besar dalam perubahan perilaku masyarakat untuk mencapai target pengelolaan sampah, melalui pengurangan sampah 30% dan penanganan sampah 70%, sehingga pada tahun 2025 sampah dapat terkelola 100%, menuju Indonesia Bebas Sampah.

Ekonomi melingkar yang sudah berjalan adalah pemanfaatan sebagian sampah anorganik yang bisa *recycle* yaitu berbagai jenis plastik, kertas, besi, logam dan barang elektronik biasanya dipungut oleh para pemulung di rumah warga atau di TPA. Namun demikian hampir seluruh sampah organik bersama dengan sebagian sampah non organik akan terbawa ke TPA untuk ditimbun (*dumping*) dan melalui proses fermentasi secara alami akan menimbulkan bau busuk.

Berdasarkan dokumen strategi sanitasi, timbunan sampah kota Bogor mencapai 2.402 m<sup>3</sup> per hari dan tahun 2017 meningkat menjadi 2.402 m<sup>3</sup> per hari (Kamaludin, 2018). Di kota Bogor terdapat 24 TPS-3R, 12 diantaranya sudah menggunakan instalasi pengolahan sampah organik menjadi biogas. Jika dibandingkan dengan total sampah kota Bogor yang dibawa ke TPA yaitu ± 600 ton/ hari dan saat ini 650 ton per hari, maka yang diolah melalui 24 TPS-3R tersebut hanya 0,85% nya (Kamaludin, 2018). Menurut PP no. 81, tahun 2012, TPS-3R adalah tempat pengolahan sampah dengan prinsip *reduce, reuse* dan *recycle*. Dalam penelitiannya Kamaludin (2018) menyampaikan bahwa masalah teknis pengolahan sampah organik menjadi kompos dan biogas belum optimal disebabkan karena sumber daya manusia, administrasi pengelolaan, kondisi keuangan, dan rendahnya partisipasi masyarakat yang ditandai dengan sampah yang belum terpilah di rumah tangga.

Pemakaian antibiotika pada hewan terbukti memacu timbulnya resistensi antibiotika, yang dapat menyebabkan infeksi pada manusia baik secara langsung atau tidak langsung.

Dalam kampanye kesadaran antibiotik sedunia 2016 para pemimpin dunia sudah mendeklarasikan untuk mengendalikan resistensi antimikroba. Keunggulan lain tepung BSF adalah memiliki sifat antibakteria dan antivira yang alami dan aman sehingga dapat menggantikan atau mengurangi antibiotik konvensional. Tepung ikan dan tepung kedelai yang harganya semakin mahal dan terbatas ketersediaannya, sehingga tepung BSF dapat sebagai alternatif pengganti yang juga memiliki keunggulan karena memiliki sifat antibakteria dan antiviral sehingga dari segi kesehatan ternak dapat menggantikan antibiotik konvensional. Kemampuannya dalam mengurai limbah organik sebagai media perkembangbiakannya dan kesesuaiannya di lingkungan tropis menjadikan BSF mudah untuk diproduksi di Indonesia di tingkat peternak maupun industri.

Larva BSF memiliki sifat antibakteri (*Escherichia coli* O15:H7, *Salmonella enterica* serovar *Enteritidis*) dan antivirus (enterovirus dan adenovirus). Larva BSF dapat diproduksi secara mudah dan cepat, mengandung protein sebesar 40-50%, termasuk asam amino esensial yang dapat dimanfaatkan sebagai pengganti tepung ikan dan bungkil kedelai untuk pakan ternak (Wardhana, 2016). Larva BSF dilaporkan bersifat sebagai antibiotik. Studi antibakteri yang dilakukan di Korea menunjukkan bahwa larva BSF yang diekstrak dengan pelarut metanol memiliki sifat sebagai antibiotik pada bakteri Gram positif, seperti *Klebsiella pneumoniae*, *Neisseria gonorrhoeae* dan *Shigella sonnei*. Rambat et al. (2016) menyimpulkan bahwa tepung BSF berpotensi sebagai pengganti tepung ikan hingga 100% untuk campuran pakan ayam pedaging tanpa adanya efek negatif terhadap pencernaan bahan kering (57,96- 60,42%), energi (62,03-64,77%) dan protein (64,59-75,32%), walaupun hasil yang terbaik diperoleh dari penggantian tepung ikan hingga 25% atau 11,25% dalam pakan.

Atas dasar pembahasan di atas PKM ini bertujuan untuk mengidentifikasi berapa jumlah sampah rumah tangga yang diolah, bagaimana pengolahan sampah, dan apa manfaat dari TPS3R MBR.

## METODE KEGIATAN

Pengabdian kepada Masyarakat ini dilakukan di Perumahan Mutiara Bogor Raya, Kelurahan Katulampa, Kecamatan Bogor Timur, 1 – 28 Agustus 2021. PKM ini dilakukan dengan cara kunjungan lapang, pengamatan, serta wawancara bagaimana mengolah sampah rumah tangga dengan menggunakan Black Fly Soldiers (BSF) sehingga menghasilkan Maggot. Komponen yang digunakan dalam penolakan sampah ini adalah lalat black soldier betina yang berperan sebagai indukan (didapat dari maggot yang dipelihara sampai menjadi pupa dan menjadi lalat dewasa). Media yang disiapkan untuk perkembangan telur lalat, yang menjadi maggot adalah sampah rumah tangga hampir 1.000 (seribu) Kepala keluarga pada 3 RW yaitu RW 15, RW 16 dan RW 17 sebanyak 1,2 ton per hari. Selanjutnya mengklasifikasikan sampah ke dalam sampah organik yang dapat diolah dengan BSF, sampah organik yang tidak dapat diolah, dan sampah non organik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN





### Hasil

Sampah yang datang setiap hari sejumlah rata-rata 1,2 ton ditampung pada tempat yang selanjutnya untuk di sortir. Gambar 1 sampah yang datang untuk di sortir.



Proses sortir dilakukan secara manual sehingga membutuhkan keterlibatan sejumlah 7 orang untuk memilah sampah. Dari jumlah 1,2 ton sampah maka dapat diketahui adalah sejumlah 600 kg sampah plastic, karton, kertas, 400 kg adalah sampah organic yang siap diolah BSF, dan sisanya adalah sampah yang akan diambil oleh Dinas kebersihan kota Bogor yang dilakukan seminggu sekali. Gambar 2 menunjukkan sampah organic yang siap diolah oleh larva BSF.

Sampah organic sejumlah 400 kg diolah oleh BSF dalam satu hari dan setiap hari dihasilkan 50 kg maggot dan rata-rata sebesar 10 kg kasgot sebagai sisa sampah yang dapat digunakan untuk kompos padat. Hasil maggot setiap hari rata-rata 50 kg memiliki nilai ekonomis sebesar Rp 6.000per kg sedangkan kasgot dijual dengan harga Rp 3.000 per kg. Gambar 3 menunjukan maggot yang dihasilkan.



Tempat untuk perkembangan maggot perlu disiapkan terlebih dahulu pada tahap awal budidaya. Alat dan bahan yang dibutuhkan tampak pada bagian atas kerangka dipasang atap untuk menghindarkan media budidaya maggot dari terik matahari dan hujan yang dapat merusak media budidaya serta berakibat pada gagalnya budidaya maggot. Selanjutnya dipasang kelambu pada sekeliling kerangka. Pemasangan kelambu berfungsi agar lalat black soldier tidak keluar dari tempat budidaya dan hanya dapat meletakkan



telurnya di dalam media yang telah disiapkan. Kelambu juga berfungsi melindungi maggot dari binatang lain yang dapat merusak mediabudidaya maggot seperti ayam, burung, tikus, dan lain-lain. Di dalam tempat budidaya diletakkan bak yang kemudian diisi dengan media pertumbuhan maggot. Gambar 4 tempat BSF berarang yang menghasilkan telur.

### Pembahasan

Budidaya Maggot Maggot adalah organisme pada fase kedua dari siklus hidup lalat black soldier. Telur lalat black soldier menetas dan menjadi maggot. Maggot beranjak pada fase pupa yang kemudian berubah menjadi lalat dewasa. Klasifikasi maggot adalah sebagai berikut: Kingdom: Animalia; Phylum: Arthropoda; Class: Insecta; Order : Diptera; Family : Stratiomyidae; Subfamily : Hermetiinae; Genus: Hermetia; Species: *H. Illucens*. Gambar 5 menunjukkan lalat yang berada di dalam tempat budidaya. Sebelum bertelur, lalat betina akan mencari tempat yang sesuai dan aman untuk meletakkan telurnya. Lokasi yang dipilih untuk bertelur umumnya berdekatan dengan sumber makanan media pertumbuhan, dalam budidaya maggot tempat bertelur lalat adalah daun pisang kering yang diletakkan di atas media budidaya. Lalat betina akan meletakkan telur pada hari kedua setelah kawin, telur akan menetas menjadi larva dalam waktu tiga sampai empat hari. Larva instar pertama akan berkembang sampaimenjadi instar keenam dalam waktu 22–24 hari dengan rata-rata 18 hari (Barros-Cordeiro, B ao, & Pujol-Luz, 2014).

Berdasarkan hasil pengamatan budidaya, proses penetasan telur maggot selama  $\pm 6$  hari. Lalat black soldier betina meletakkan telurnya pada substrat daun pisang kering dalam waktu  $\pm 3$  hari. Waktu penetasan berlangsung selama  $\pm 3$  hari. Sesuai dengan penelitian Fahmi (2015), yang menyatakan bahwa telur lalat black soldier menetas setelah 3–6 hari. Pada saat meletakkan telur, lalat black soldier betina akan memastikan tempat mereka bertelur dekat dengan sumber makananyang tercukupi. Menurut Fahmi et al. (2009) larva maggot berbentuk elips dan berwarna kuning muda serta hitam dibagian kepala. Fase larva yang masih berwarna putih kekuningan berlangsung kurang lebih 12 hari. Selanjutnya, larva mulai berubah menjadi coklat dan semakin gelap. Fase prepupa terjadi sejak hari ke-19 dan fase pupa 100% dicapai pada hari ke-24. Perubahan ukuran tubuh larva dari instar 1 hingga menjadi pupa dapat dilihat pada Gambar 5. Larva instar yang barusaja menetas umumnya berukuran 2 mm, kemudian berukuran 5 mm sebelum proses shedding kulit dimulai. Larva instar kedua tumbuh hingga 10 mm sebelum siap melepaskan kulit untuk berlanjut menjadi larva instar ke tiga. Sebelum fase pre-pupa, larva instar ke tiga tumbuh hingga 15 mm sampai 20 mm. Dalam budidaya maggot media yang menjadi tempat tumbuh harus mengandungnutrien yang cukup. Nutrien adalah salah satu faktor yang sangat berpengaruh pada komposisi biokimia pakan alami. Nutrien yang terdapat pada media budidaya sangat mempengaruhi nilai produktivitas kualitas dari maggot yang dihasilkan. Dalam penelitian ini, nutrisi yang diberikan terdapat pada media budidaya yang terdiri dari sampah organik dari rumah tangga yang telah dicampur menjadi satu. Panen Proses panen budidaya maggot dilakukan minimal setelah dua minggu masa budidaya maggot. Pada waktu 2 minggu telur lalat black soldier sudah menetas dan memasuki fase larva instar kedua yang tumbuh sekitar 10 mm sebelum melepaskan kulit menjadilarva instar ketiga. Larva instar ketiga tumbuh antara 15 mm dan 20 mm sebelum berada pada fase pre-pupa. Perlu diingat daur hidup maggot sebelum menjadi lalat selama 37 hari untuk menjadi pakan.

Permasalahan yang ditemukan dalam pengolahan sampah pada TPS3R MBR adalah belum memiliki mesin pemilah sampah sehingga memerlukan banyak orang untuk melakukan sortir sampah dalam sehari. Berdasarkan jumlah produksi sampah 1,2 ton per hari, maka 600 kg dalam bentuk smpah non organic dengan harga jual rata-rata Rp 500 per kg menghasilkan pendapatan sebesar Rp 300.000, 50 kg maggot dengan harga Rp 6.000,- per kg sehingga menghasilkan pendapatan sebesar Rp 300.000,- dan 10 kg kasgot dijual dengan harga Rp 3.000 per kg sehingga menghasilkan pendapatan sebesar Rp 30.000,-. Berdasarkan data tersebut, maka pendapatan atas pengolahan sampah sebanyak 1,2 ton dapat dihasilkan pendapatan sebesar Rp 630.000,- per hari. Namun demikian

TPS3R MBR dapat diketahui bahwa hasil maggot digunakan sepenuhnya untuk menjadi pakan ternak ayam kampung, burung puyuh dan budidaya perikanan lele dan ikan nila. Kasgot dan kotoran ayam dan burung puyuh digunakan untuk budidaya tanaman sayuran dan hortikultura kelompok Wanita Tani (KWT) Berkah MBR.

## PENUTUP

TPS3R MBR setiap hari dapat mengolah sampah sebanyak 1,2 ton yang terdiri atas 50% sampah non organik yang dapat dijual, 33% sampah organik yang dapat diolah menjadi maggot, dan sisanya 16,67% yang dikirim ke TPA Kota Bogor. Pengolahan sampah dengan BSF dapat mengolah sampah sebanyak 400 kg sehari untuk menghasilkan 50 kg maggot sebagai bahan pakan, dan 10 kg kasgot yang dapat digunakan untuk pupuk tanaman. Manfaat TPS3R MBR adalah mengolah sampah organik secara berkesinambungan dan secara keseluruhan dapat mengurangi jumlah sampah Kota Bogor sebanyak 83,33%. TPS3R MBR siap melakukan kerjasama dengan IBIK melalui PKS No.1318/DEKAN/IBIK/VIII/2021 dan Nomor 01/TPS3R/PKS/VIII/2021 tanggal 26 Agustus 2021. Obyek kurikulum merdeka diantaranya pelaporan keuangan, manajemen sampah dan hasilnya, studi bio kewirausahaan, system informasi dan teknologi informasi dalam rangka digital marketing.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andrayani, I.P. and Nurendah, Y., 2013. *Prosedur Penjualan Sepeda Motor Pada Dealer Honda Pt. Sanprima Sentosa Bogor* (Doctoral dissertation, Institut Bisnis dan Informatika Kesatuan).
- Agustianawati, P. and Puspitasari, R., 2018. Stock Performance Analysis. In *International Conference On Accounting And Management Science 2018* (pp. 107-115).
- Angga, A. and Nurendah, Y., 2013. STRATEGI PROMOSI TERHADAP PENJUALAN MOTOR HONDA PADA PT. SANPRIMA SENTOSA BOGOR. *Jurnal Online Mahasiswa-Manajemen, 1* (1).
- 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(1), 1–10. <https://doi.org/10.1093/jis/14.1.83>
- Dewi, M.U., Mekaniwati, A., Nurendah, Y., Cakranegara, P. and Arief, A.S., 2020. Globalization challenges of micro small and medium enterprises. *Eur. J. Mol. Clin. Med*, 7(11), pp.1909-1915.
- Kamaludin D., 2018. Analisa kinerja pengelolaan biogas dan potensi pengembangannya pada TPS 3R berbasis masyarakat di kota Bogor. Tesis Sekolah Pascasarjana, IPB: 66 pp.
- Khoirunnisaa J., 2021. klhk-resmikan-sekolah-sampah-nusantara-di-cibubur. detikNews, <https://news.detik.com/berita/d-5494761/klhk-resmikan-sekolah-sampah-nusantara-di-cibubur>.
- Mulyana, M., 2012. Consumer Behaviour: Sukses Dengan Memahami Konsumen.
- Rambet V, Umboh JF, Tulung YLR, Kowel YHS. 2016. Kecernaan protein dan energi ransum *broiler* yang menggunakan tepung maggot (*Hermetia illucens*) sebagai penggantitepungikan. *J Zootek*. 36:13-22.
- Stella, L.A. and Puspitasari, R., 2020, May. Analysis of Bank Rating with RGEC Method Case Study at PT Bank Mandiri (Persero) Tbk for the Period 2013–2017. In *2nd International Seminar on Business, Economics, Social Science and Technology (ISBEST 2019)* (pp. 240-245). Atlantis Press.
- Wardhana A.H., 2016. *Black Soldier Fly (Hermetia illucens)* sebagai Sumber Protein Alternatif untuk Pakan Ternak. *WARTAZOA Vol. 26 No. 2 Th. 2016 Hlm. 069-078*