

# **SINERGI PROGRAM PEMBERDAYAAN MASYARAKAT BERBASIS LINGKUNGAN MELALUI INOVASI MAGGOT**

## **(Synergy Of The Community Empowerment Program Based On Environment Through Maggot Innovation)**

**Adi Firmansyah<sup>1</sup>, Noor Taufiq<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>CARE LPPM IPB Kampus IPB Baranangsiang, Bogor

<sup>2</sup>PT Pertamina EP Asset 3 Tambun Field, Bekasi

Email Korespondensi : [adifirman@apps.ipb.ac.id](mailto:adifirman@apps.ipb.ac.id)

### **ABSTRAK**

Produksi sampah di Kota Bekasi mencapai sekitar 1.800 ton setiap hari, dari jumlah tersebut baru 900 ton yang bisa diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA), dan sisanya belum dikelola dan berpotensi mencemari lingkungan. Temuan SWI menyebutkan jenis sampah yang paling banyak dihasilkan adalah sampah organik sebanyak 60 persen. Strategi pengelolaan sampah yang paling efektif adalah mengelola sampah dari sumbernya. Salah satu sumber penghasil sampah adalah rumah tangga. Aktivitas rumah tangga setiap harinya turut menyumbang limbah yang cukup signifikan. Atas dasar tersebut PT Pertamina EP Asset 3 Tambun Field pun hadir dalam rangka pendampingan kelompok pengelola sampah organik melalui biokonversi menggunakan *Black Soldier Fly* (BSF) atau maggot. Berdasarkan hasil kajian, penggunaan larva BSF sebagai pengolah sampah organik merupakan suatu peluang yang menjanjikan, karena BSF mempunyai kecepatan dalam mengurai sampah organik, juga larva BSF yang dipanen tersebut dapat berguna sebagai sumber protein untuk pakan hewan (ternak), sehingga dapat menjadi pakan alternatif pengganti pakan pabrik. Inovasi program CSR Pertamina EP Tambun Field adalah mensinergikan program budidaya maggot, budidaya toga dan perikanan. Program ini telah mampu mengurangi pelepasan gas CH<sub>4</sub> ke udara sebesar 600 kg gas CH<sub>4</sub> dan 1.655 kg gas CH<sub>4</sub> pada tahun 2020. Program ini juga dapat mengurangi emisi CO<sub>2</sub> sebesar 14,7 ton pada tahun 2019, dan pada tahun 2020 pengurangan emisi CO<sub>2</sub> menjadi 40,55 ton.

**Kata kunci:** *biokonversi maggot, sinergi inovasi, sampah organik, emisi*

### **ABSTRACT**

The production of garbage in Bekasi City roughly 1.800 Tons every day, in this cases just 900 Tons was can be transported to waste disposal. The rest are not managed, and have the potential to pollute the environment. SWI mentioned that a kind of garbage produced is the organic garbage as many as 60%. The most effective strategy of waste garbage management is to control the garbage from the source. One of the biggest that produce garbage is household. Household activity every day contribute significant waste. Based of that PT Pertamina EP Asset 3 Tambun Field is here to assistance group of waste organic garbage with Black Soldier Fly (BSF) or larvae. Based on data, processing the garbage with BSF is an opportunity that promised, because BSF have speed to unravelling the organic garbage, also BSF larvae which is harvested can be useful as a source of protein for the animal farm, Because of that we can use for the alternative feed. Innovation from PT. Pertamina EP Asset 3 Tambun Field CSR is to Synchronize maggot cultivation, the cultivations of Toga, and Fisheries. This program able to reduce the disengagement CH<sub>4</sub> gas into the air which is 600 kg and 1.655 kg CH<sub>4</sub> gas on year 2020. This program also be reducing CO<sub>2</sub> emission which is 14,7 Tons by year 2019, and in 2020 reducing CO<sub>2</sub> emission to 40,55 Tons.

**Keywords:** *maggot cultivations, synergy innovation, organic garbage, emission*

## PENDAHULUAN

Sampah masih menjadi pekerjaan rumah besar bagi Indonesia. Riset terbaru *Sustainable Waste Indonesia* (SWI) mengungkapkan sebanyak 24 persen sampah di Indonesia masih tidak terkelola. Ini artinya, dari sekitar 65 juta ton sampah yang diproduksi di Indonesia tiap hari, sekitar 15 juta ton mengotori ekosistem dan lingkungan karena tidak ditangani. Salah satu wilayah yang menghadapi persoalan sampah adalah wilayah Bekasi. Menurut Dinas Lingkungan Hidup Kota Bekasi, produksi sampah di Kota Bekasi mencapai sekitar 1.800 ton setiap hari, dari jumlah tersebut baru 900 ton yang bisa diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA), dan sisanya belum dikelola dan berpotensi mencemari lingkungan. Temuan SWI menyebutkan jenis sampah yang paling banyak dihasilkan adalah sampah organik sebanyak 60 persen, sampah plastik 14 persen, diikuti sampah kertas (9%), metal (4,3%), kaca, kayu dan bahan lainnya (12,7%) (SWI, 2018).

Strategi pengelolaan sampah yang paling efektif adalah mengelola sampah dari sumbernya. Salah satu sumber penghasil sampah adalah rumah tangga. Aktivitas rumah tangga setiap harinya turut menyumbang limbah yang cukup signifikan. Sampah dapur tersebut bisa berupa sisa-sisa makanan dan sayuran, plastik kemasan, sisa minyak goreng dan lain-lain. Sebagian besar sampah dapur tersebut berupa limbah organik. Adanya kepedulian dari rumah tangga, untuk meminimalkan sampah dapur tentunya akan sangat membantu meminimalkan timbunan sampah keseluruhan yang masuk ke lingkungan. Meminimalkan sampah ini dapat dilakukan dengan cara 3R, yaitu *reuse* (pakai ulang), *reduce* (mengurangi timbulnya sampah), dan *recycle* (mendaur ulang menjadi barang yang berguna). Pengenalan teknologi sederhana yang ramah lingkungan bagi ibu-ibu rumah tangga dalam rangka meminimalisasi limbah rumah tangga, khususnya sampah dapur, tentunya akan sangat bermanfaat. Terlebih lagi jika ternyata sampah yang

telah diolah dengan teknologi sederhana tersebut mempunyai manfaat (daya guna) dan dapat bernilai ekonomi, sehingga dapat menambah *income* bagi keluarga. Pengelolaan sampah rumah tangga dapat diolah menjadi produk dengan nilai jual yang tinggi seperti kompos organik, pupuk organik cair, mikroorganisme local, industri kerajinan *ecobrick* dan industri kerajinan berbasis ecneng gondok. Disamping itu produk yang dihasilkan masih memiliki peluang pasar yang baik seperti captive market/digunakan sendiri oleh kelompok, pasar local dan domestic.

Atas dasar tersebut PT Pertamina EP Asset 3 Tambun Field menginisiasi program pengelolaan sampah organik melalui biokonversi menggunakan *Black Soldier Fly* (BSF) atau maggot, dan mengintegrasikan inovasi ini dengan program toga organik dan budidaya perikanan. Penggunaan larva BSF sebagai pengolah sampah organik merupakan suatu peluang yang menjanjikan, karena BSF mempunyai kecepatan dalam mengurai sampah organik, juga larva BSF yang dipanen tersebut dapat berguna sebagai sumber protein untuk pakan hewan (ternak), sehingga dapat menjadi pakan alternatif pengganti pakan pabrik.

Lokasi pendampingan di Kelurahan Kalibaru Kecamatan Medan Satria dan Desa Karangpatri Kecamatan Pebayuran, Bekasi. Dari survey dan studi awal PPM (2019) di TPS Medan Satria ditemukan bahwa timbulan sampah di TPS Medan Satria diperkirakan sebanyak 16 ton/hari. Mengacu pada studi KLHK tahun 2016 bahwa timbulan sampah organik dapur sebesar 40%, sehingga program ini diharapkan akan mampu mengurai 6,4 ton per hari sampah organik. Tujuan kajian ini adalah mengkaji inovasi program biokonversi sampah melalui maggot yang merupakan CSR PT Pertamina EP Asset 3 Tambun Field, dan mengkaji sinergi inovasi program CSR PT Pertamina EP Asset 3 Tambun Field.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode kaji tindak dengan pendekatan partisipatif. Penelitian dilaksanakan Bulan Februari sampai Juli 2020. Lokasi kajian yaitu di Kelurahan Kali Baru Kecamatan Medan Satria, Bekasi, Desa Karangpatri Kecamatan Pebayuran, Desa Samudra Jaya, Kecamatan Tarumajaya dan Huripjaya, Kecamatan Babelan, Kabupaten Bekasi dan Desa Tambaksari dan Sedari, Kecamatan Tirtajaya Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat. Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini dalam bentuk pedoman wawancara dan pengamatan, serta pedoman FGD. Teknik pengumpulan data menggunakan metode triangulasi guna memperoleh kombinasi data yang akurat. Data yang digunakan meliputi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan pengamatan berpartisipasi dan melakukan wawancara mendalam kepada informan dengan menggunakan pedoman pertanyaan. Data sekunder merupakan dokumen atau data yang diperoleh dari laporan studi, instansi pemerintahan yang terkait, serta dokumen lain yang relevan seperti data dari BPS, buku, jurnal, serta data dari internet yang memuat teori atau hasil penelitian yang terkait. Data yang dikumpulkan diolah secara deskriptif analitis dan data kuantitatif penunjang. Hasil olahan kemudian dianalisis dan diinterpretasikan untuk melihat fakta yang terjadi. Data kuantitatif digunakan sebagai penunjang informasi untuk memperkuat informasi kualitatif yang dianalisis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### **Inovasi Program Pemberdayaan Masyarakat PT Pertamina EP Tambun Field melalui Berkah Maggot**

Menurut Dinas Lingkungan Hidup Kota Bekasi, produksi sampah di Kota

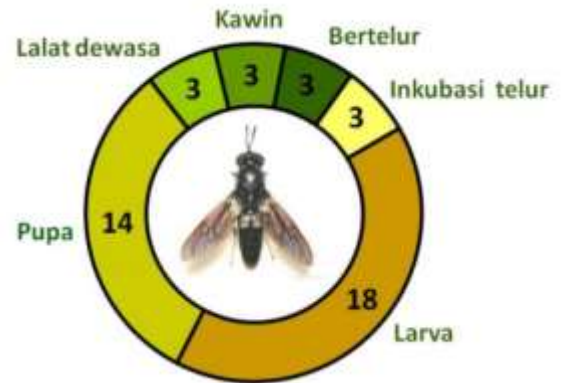
Bekasi mencapai sekitar 1.800 ton setiap hari, dari jumlah tersebut baru 900 ton yang bisa diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA), dan sisanya belum dikelola dan berpotensi mencemari lingkungan. Temuan SWI menyebutkan jenis sampah yang paling banyak dihasilkan adalah sampah organik sebanyak 60 persen, sampah plastik 14 persen, diikuti sampah kertas (9%), metal (4,3%), kaca, kayu dan bahan lainnya (12,7%) (SWI, 2018). Atas dasar tersebut PT Pertamina EP Asset 3 Tambun Field pun hadir dalam rangka pendampingan kelompok pengelola sampah organik melalui biokonversi menggunakan *Black Soldier Fly* (BSF) atau maggot. Penggunaan larva BSF sebagai pengolah sampah organik merupakan suatu peluang yang menjanjikan, karena BSF mempunyai kecepatan dalam mengurai sampah organik, juga larva BSF yang dipanen tersebut dapat berguna sebagai sumber protein untuk pakan hewan (ternak), sehingga dapat menjadi pakan alternatif pengganti pakan pabrik.

Lokasi pendampingan di Kelurahan Kalibaru Kecamatan Medan Satria dan Desa Karangpatri Kecamatan Pebayuran, Bekasi. Dari survey dan studi awal PPM (2019) di TPS Medan Satria ditemukan bahwa timbulan sampah di TPS Medan Satria diperkirakan sebanyak 16 ton/hari. Mengacu pada studi KLHK tahun 2016 bahwa timbulan sampah organik dapur sebesar 40%, sehingga program ini diharapkan akan mampu mengurai 6,4 ton per hari sampah organik. Larva BSF *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) sangat cocok digunakan sebagai teknologi pengolahan berbagai sampah organik berbasis serangga. Teknologi ini adalah salah satu bentuk pengelolaan sampah melalui konsep 3R dalam rangka meminimalkan volume sampah organik dari sumbernya. Larva BSF mampu mendekomposisi sampah organik selama 10-11 hari dengan menghasilkan nilai tambah berupa kompos, dan biomassa larva atau prepupa berpotensi sebagai pakan bernutrisi baik (Monita *et al.* 2017)

Maggot atau belatung merupakan larva dari lalat *Hermetia illucens* atau *black*

*soldier* yang bermetamorfose menjadi maggot atau belatung yang kemudian menjadi *black soldier fly* muda (Larde G :1990). Proses metamorfose yang dilakukan larva lalat ini tidak begitu lama, hanya membutuhkan waktu kurang lebih 14 hari atau dua minggu. Menurut pengalaman para pembudidaya manggot sebagai pakan alternatif bagi ikan lele memperlihatkan dampak yang positif dan memuaskan. Palsalnya ikan lele yang diberi pakan alternatif manggot mampu tumbuh dengan cepat dan mampu menekan FCR (*Feed Conversion Ratio*) hingga 0,26%, sehingga hasil yang dicapai lebih maksimal dan biaya lebih rendah. (Rujukan Agribisnis Indonesia: 2013)

Maggot merupakan organisme yang berasal dari telur *black soldier fly* yang mengalami metamorfosis pada fase kedua setelah fase telur dan sebelum fase pupa yang kemudian berubah menjadi lalat dewasa. Beberapa ciri-ciri maggot diantaranya bersifat dewatering (menyerap air), dan berpotensi dalam pengelolaan sampah organik, dapat membuat liang untuk aerasi sampah, toleran terhadap pH dan temperatur, melakukan migrasi mendekati fase pupa, higienis sebagai kontrol lalat rumah, kandungan protein tinggi mencapai 45%. (Melta, Rini, Fahmi, et.al : 2015). Maggot mengalami lima tahapan selama siklus hidupnya, lima stadia tersebut yaitu fase dewasa, fase telur, fase larva, fase prepupa, dan fase pupa dari kelima stadia setelah telurlah yang sering digunakan sebagai pakan ikan. (Melta,Rini,Fahmi, et al: 2015). Menurut Tomberlin dan Sheppard (2002) dalam Fauzi dan Sari (2018), lama siklus hidup lalat *black soldier* tergantung pada media pakan dan kondisi lingkungan tempat hidupnya. Siklus hidup lalat *black soldier* berlangsung antara 40 hari sampai dengan 43 hari. Lama waktu siklus hidup lalat *black soldier* ditunjukkan pada Gambar 1. Angka yang tercantum dalam Gambar 1 menunjukkan lama waktu perkembangan lalat *black soldier* dalam setiap tahapan metamorfosisnya dilihat dalam hitungan hari.



Gambar 1. Siklus hidup Maggot

Presentase kandungan nutrisi maggot secara umum dapat dilihat pada tabel dibawah ini. Kandungan protein pada larva ini cukup tinggi, yaitu 42,1% dengan kandungan lemak mencapai 34,8%.

Sinergi program pemberdayaan masyarakat melalui Berkah Maggot Pertamina EP Tambun Field yang dikelola oleh Bank Sampah Dadali merupakan salah satu solusi permasalahan sampah di Bekasi. Berkah Maggot (Bersama Masyarakat Kurangi Sampah Lewat Maggot) merupakan gerakan mengurangi sampah terutama sampah organik melalui budidaya maggot baik sampah organik yang diproduksi rumah tangga maupun yang dihasilkan oleh industri rumah tangga yang dikelola masyarakat.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Maggot

Proksimat	Kadar %
rotein	42,1
mak	34,8
u	14,6
rat kasar	7,0
E	1,4
dar air	7,9
ospor	1,5
Isium	5,0

Sumber : Laboratorium kimia makanan dan nutrisi Ruminansia Fapet UNPAD,2013

Tahapan kegiatan dimulai dari sumber sampah, yaitu rumah tangga atau kelompok industri masyarakat, dengan pemilahan

sampah dapur (sampah organik) dan sampah anorganik. Selanjutnya sampah diangkut oleh petugas Bank Sampah. Sampah organik dikelola oleh Bank Sampah menjadi media maggot, sedangkan sampah anorganik dipilah lebih lanjut. Berikut tahapan pengelolaan sampah oleh Bank Sampah Dadali, dan Kelompok Gotong Royong, Bekasi.



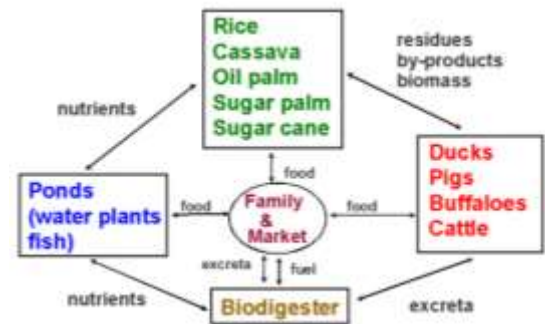
Gambar 2. Model pengelolaan sampah oleh Bank Sampah Dadali

**Model Sinergi Inovasi Program CSR**

Sejak tahun 2016, PT Pertamina EP Tambun Field telah mengembangkan program pemberdayaan masyarakat berbasis pertanian dan perikanan melalui program toga organik dan budidaya perikanan. Pada tahun 2020, Pertamina EP juga mengembangkan program budidaya maggot. Pada program tersebut, perusahaan bersama masyarakat berupaya melakukan biokonversi sampah, yakni pengolahan sampah organik melalui budidaya maggot. Pertamina EP mensinergikan ketiga program pertanian tersebut, karena ternyata ada hubungan input-output untuk masing-masing program. Sinergi ini disebut “Berkah Maggot atau Bersama Masyarakat Kurangi Sampah Lewat Maggot”. Konsep ini merupakan modifikasi dari konsep pertanian terpadu yang sudah lama dipraktekkan dan lebih ramah lingkungan.

Sistem pertanian terpadu adalah sistem pengelolaan (usaha) yang memadukan komponen pertanian, seperti tanaman, hewan dan ikan dalam suatu kesatuan yang utuh. Definisi lain menyatakan, SPT adalah suatu sistem pengelolaan

tanaman, hewan ternak dan ikan dengan lingkungannya untuk menghasilkan suatu produk yang optimal dan sifatnya cenderung tertutup terhadap masukan luar (Preston, 2000). Sistem ini akan signifikan dampak positifnya dan memenuhi kriteria pembangunan pertanian berkelanjutan karena berbasis organik dan dikembangkan/diarahkan berbasis potensi lokal (sumberdaya lokal). Tujuan penerapan sistem tersebut yaitu untuk menekan seminimal mungkin input dari luar (input/masukan rendah) sehingga dampak negatif sebagaimana disebutkan di atas, semaksimal mungkin dapat dihindari dan berkelanjutan (Supangkat, 2009). Model umum SPT yang dimaksud di atas, sebagaimana yang digambarkan oleh Preston (2000) seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Model Umum SPT (Preston, 2000)



Gambar 4. Model sinergi Program CSR PT Pertamina EP Tambun Field

Budidaya maggot memerlukan input untuk media maggot, antara lain sampah organik, termasuk dari daun-daun limbah herbal. Daun-daun limbah herbal ini merupakan output dari budidaya toga organik. Disisi lain, budidaya maggot menghasilkan output berupa pupuk organik bekas maggot (kasgot) dan maggot itu sendiri. Kasgot digunakan untuk media tanam dan pupuk organik tanaman obat organik, artinya sebagai kasgot sebagai input program toga. Gambaran model sinergi inovasi ini disajikan pada Gambar 4 dan Tabel 2. Adapun output budidaya maggot berupa maggot dapat digunakan sebagai pakan alternatif ikan bandeng. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Haryati (2010) bahwa tepung maggot dapat menggantikan peranan tepung ikan hingga 100 % dalam pembuatan pakan untuk budidaya ikan Bandeng. Selain itu, limbah rumput laut juga dapat digunakan untuk media budidaya maggot.

Tabel 2. Model sinergi inovasi program CSR

No	Program	Input Program	Output Program
1	Pengolahan sampah melalui budidaya maggot	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sampah organik, seperti sampah dapur</li> <li>Limbah herbal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kasgot (pupuk organik)</li> <li>Maggot</li> </ul>
2	Budidaya tanaman obat keluarga (toga) dan olahan herbal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pupuk organik/kasgot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produk-produk herbal/simplisia</li> <li>Minuman instant</li> <li>Limbah herbal</li> </ul>
3	Pesisir berdikari (budidaya polikultur: rumput laut dan bandeng)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pakan (pelet)</li> <li>Pakan alternatif maggot</li> <li>Pupuk organik/kasgot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rumput laut segar</li> <li>Limbah rumput laut</li> <li>Ikan bandeng</li> </ul>

## Manfaat Sosial, Ekonomi dan Lingkungan

Program pengurangan sampah melalui maggot ini memberikan manfaat dari sisi sosial, ekonomi dan lingkungan. Secara sosial program ini telah mampu meningkatkan kesadaran dan partisipasi warga dalam pengelolaan sampah. Pada tahun 2019 hanya terdapat tiga orang anggota, dan meningkat secara signifikan di tahun 2020 menjadi 14 orang, sedangkan untuk nasabah sampah organik saat ini berjumlah 20 orang. Manfaat secara sosial juga adalah peningkatan kemitraan yang dimiliki oleh Bank Sampah Dadali, yaitu PT Pertamina EP Tambun Field dan Paguyuban Penggiat Maggot (PPM). Manfaat sosial lainnya adalah terbentuknya kohesi sosial antar mitra binaan perusahaan dalam sinergi pengelolaan dan pemanfaatan sampah organik. Dari sisi ekonomi, pengelolaan maggot oleh Bank Sampah Dadali telah memberikan penghasilan bagi kelompok sejumlah Rp. 3.550.000 selama tahun 2020. Dalam hal ini, kelompok Bank Sampah juga telah memiliki tiga varian produk, berupa prepupa, maggot skala pemancingan dan maggot untuk peternakan. Dari sisi lingkungan, program ini telah mampu mengolah sampah organik dapur sebanyak lima ton per bulan.

Tabel 3. Manfaat program biokonversi sampah

Manfaat		
Sosial	Ekonomi	Lingkungan
Jumlah Anggota : (2019) 3 orang	Penjualan kelompok: 2019: Rp 0/thn, dan 2020 Rp 3.550.000/thn	Sampah Olahan Dapur Terurai rata-rata dalam 1 tahun: pada 2019 yaitu 1 ton/bln
(2020) 14 orang	Varian Produk : 3 Jenis (prepupa) Rp. 100.000/kg, (maggot skala pemancingan) Rp 30.000/kg, dan (maggot untuk individu atau peternak) Rp. 7000/kg	dan tahun 2020 4,138 ton/bln
Jumlah Mitra : (2019) 0 (2020) 3		
Jumlah Nasabah : (2019) 0 (2020) 20		

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa program ini telah berkontribusi dalam pengelolaan sampah dapur sebesar 1 ton per bulan yang berarti 12 ton sepanjang tahun 2019, dan meningkat menjadi 4,138 ton per bulan atau 33,1 ton selama 2020 (data sampai Agustus 2020). Melalui pengelolaan sampah organik tersebut berarti program ini telah berkontribusi dalam pengurangan gas metana ( $\text{CH}_4$ ) di udara, karena sampah organik yang tidak diolah berpotensi menghasilkan gas metana. Metana merupakan gas yang terbentuk dari proses dekomposisi anaerob sampah organik yang juga sebagai salah satu penyumbang gas rumah kaca yang memiliki efek 21 kali lipat bila dibandingkan dengan gas  $\text{CO}_2$  (Anon 1999; Sudarman 2010). Sampah memiliki potensi untuk memberi sumbangan terhadap meningkatnya emisi gas rumah kaca, peristiwa ini terjadi pada penumpukan sampah tanpa diolah yang melepaskan gas metana/methane ( $\text{CH}_4$ ). Sampah memiliki kontribusi yang besar terhadap emisi gas rumah kaca yaitu gas metana ( $\text{CH}_4$ ). Setiap 1 ton sampah padat menghasilkan 50 kg gas  $\text{CH}_4$  (Sudarman 2010). Dengan demikian berarti program ini telah mampu mengurangi  $\text{CH}_4$  ke udara sebesar 600 kg gas  $\text{CH}_4$  dan 1.655 kg gas  $\text{CH}_4$  pada tahun 2020. Jumlah emisi metana yang telah tereduksi dapat dikonversikan menjadi sejumlah karbondioksida dengan menggunakan nilai Potensi Pemanasan Global (GWP = Global Warming Potensial) sebesar 24,5 atau dengan formula: Emisi  $\text{CO}_2$  yang direduksi (ton/tahun) = Emisi  $\text{CH}_4$  yang direduksi (ton/tahun) x 24,5 ton  $\text{CO}_2$ /ton  $\text{CH}_4$  (Ningsih, 2002). Dengan demikian, maka pada tahun 2019, program ini dapat mengurangi emisi  $\text{CO}_2$  sebesar 14,7 ton, dan pada tahun 2020 pengurangan emisi  $\text{CO}_2$  menjadi 40,55 ton.

## SIMPULAN

inovasi Bersama Masyarakat Kurangi Sampah Lewat Maggot atau "Berkah Maggot" dengan cara sinergi pengelolaan sampah organik melalui biokonversi menggunakan *Black Soldier Fly* (BSF) atau maggot sangat efektif mengolah sampah organik. BSF mempunyai kecepatan dalam mengurai sampah organik, juga larva BSF yang dipanen tersebut dapat berguna sebagai sumber protein untuk pakan hewan (ternak), sehingga dapat menjadi pakan alternatif pengganti pakan pabrik. Inovasi program CSR Pertamina EP Tambun Field adalah mensinergikan program budidaya maggot, budidaya toga dan perikanan, mampu memperkuat program sekaligus memberi manfaat, baik dari sisi ekonomi, sosial dan lingkungan. Melalui sinergi ini, limbah dari satu program dapat dimanfaatkan menjadi input untuk program yang lain.

Program ini telah mampu mengurangi pelepasan gas  $\text{CH}_4$  ke udara sebesar 600 kg gas  $\text{CH}_4$  dan 1.655 kg gas  $\text{CH}_4$  pada tahun 2020. Jumlah emisi metana yang telah tereduksi dapat dikonversikan menjadi sejumlah karbondioksida dengan menggunakan nilai Potensi Pemanasan Global (GWP = Global Warming Potensial) sebesar 24,5 atau dengan formula: Emisi  $\text{CO}_2$  yang direduksi (ton/tahun) = Emisi  $\text{CH}_4$  yang direduksi (ton/tahun) x 24,5 ton  $\text{CO}_2$ /ton  $\text{CH}_4$  (Ningsih, 2002). Dengan demikian, maka pada tahun 2019, program ini dapat mengurangi emisi  $\text{CO}_2$  sebesar 14,7 ton dan pada tahun 2020 pengurangan emisi  $\text{CO}_2$  menjadi 40,55 ton.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anon, 1999. The First National Communication. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia
- Fauzi RUA, Sari ERN. 2018. Business Analysis of Maggot Cultivation as a Catfish Feed Alternative. *Ind J*

- Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*.  
7(1):39–46.  
doi:10.21776/ub.industria.2018.007.01.5.
- Larde G. (1990). Recycling of coffee pulp by *Hermetia illucens* (Diptera: stratiomyidae) larva. *Biological Wastes*, 33: 307-310
- Ningsih Fitria. 2002. Reduksi Emisi Gas Rumah Kaca Melalui Pengomposan Sampah Padat Perkotaan. (Skripsi Fakultas Pertanian). Bogor: IPB
- Nurcholis M dan Supangkat G. 2011. Pengembangan Integrated Farming System Untuk Pengendalian Alih Fungsi Lahan Pertanian. Prosiding Seminar Nasional Budidaya Pertanian | Urgensi dan Strategi Pengendalian Alih Fungsi Lahan Pertanian | Bengkulu 7 Juli 2011 ISBN 978-602-19247-0-9. <http://repository.unib.ac.id/121/1/7-NURCHOLIS%20UPN.pdf>.
- Preston, T.R. 2000. Livestock Production from Local Resources in an Integrated Farming System; a Sustainable Alternative for the Benefit of Small Scale Farmers and the Environment. Workshop-seminar "Making better use of local feed resources" SAREC-UAF, January, 2000.
- Rini, Melita, Fahmi, et.al., 2015 *Potensi Maggot sebagai salah satu sumber Protein Pakan Ikan*. Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia XXVII. *Optimalisasi proses biokonversi dengan menggunakan mini-larva Hermetia illucens untuk memenuhi kebutuhan pakan ikan*. PRO SEM NAS MASY BIODIV INDON., Vol.1 No.1
- Sudarman, 2010. *Meminimalkan Daya Dukung Sampah Terhadap Pemanasan Global*. PROFESIONAL, VOL. 8, No. 1, Mei 2010, ISSN 1693-3745. <https://media.neliti.com/media/publications/161388-ID-meminimalkan-daya-dukung-sampah-terhadap.pdf>
- Supangkat, G. 2009. Sistem Usaha Tani Terpadu, Keunggulan dan Pengembangannya. Workshop Pengembangan Sistem Pertanian Terpadu. Dinas Pertanian Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, tanggal 14 Desember 2009.