

# **Pelatihan Pengelolaan Sampah Komunal Berbasis Model Apartemen Maggot di Desa Lingkar Kampus IPB (Maggot Apartment Model-Based Communal Waste Management Training in the Villages Around the IPB Campus)**

**Ninyantoro<sup>1</sup>, Kastana Sapanli<sup>1\*</sup>, Novindra<sup>1</sup>, Muhamad Arifin<sup>2</sup>, Dandi Rivaldi Sudradjat<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor, 16680

<sup>2</sup>Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor, 16680

\*Penulis Korespondensi: [kastana@apps.ac.id](mailto:kastana@apps.ac.id)

Diterima Januari 2023/Disetujui Juni 2023

## **ABSTRAK**

Kawasan desa lingkar kampus IPB memiliki permasalahan timbulan sampah, tempat pembuangan sampah yang tidak mencukupi. Hal ini mengakibatkan terjadinya penumpukan sampah dari sisa makanan yang menimbulkan bau, lindi, dan lalat sehingga membahayakan kesehatan warga dan mahasiswa yang tinggal sekitar kampus. Berdasarkan permasalahan tersebut satu solusi yang dapat dilakukan yaitu *food waste management training* dengan pemilahan sampah lalu mengolahnya menjadi pakan ternak dengan metode pengolahan maggot BSF dengan mengenalkan Model Apartemen Maggot. Kegiatan pengabdian dilakukan di desa lingkar kampus IPB di Kelurahan Balumbangjaya, Kota Bogor, pada kelompok remaja Masjid Al-Barokah Komplek Dramaga Regensi. Berdasarkan hasil pelatihan diperoleh 91,2% masyarakat setuju bahwa pengelolaan sampah dengan maggot menjadi solusi dan bersedia melaksanakan program yang dilatih. Hasil perhitungan ekonomi diperoleh model pengelolaan sampah berbasis maggot ini berpotensi dijadikan sumber pendapatan karena layak diusahakan secara finansial yaitu dengan NPV sebesar Rp786.252,00 IRR 11,48% dan 1,27 serta pengembalian modal selama 4,73 tahun.

Kata kunci: analisis finansial, remaja masjid, sampah organik

## **ABSTRACT**

The village area around IPB has the problem of insufficient waste generation from landfills. This results in the accumulation of waste from food scraps, resulting in odors, leachate, and flies that endanger the health of residents and students living around the campus. Based on these problems, one solution that can be done is food waste management training by sorting waste and then processing it into animal feed with the BSF maggot processing method by introducing the Maggot Apartment Model. The community service activities were conducted in the village around the IPB, in Balumbangjaya Village, Bogor, in the Al-Barokah Mosque Youth Group of Darmaga Regensi Complex. Based on the training results, 91,2% of the community agreed that waste management with maggot was a solution and were willing to implement the program trained. The results of economic calculations obtained from this maggot-based waste management model have the potential to be a source of income because it is financially feasible, namely with NPV value of Rp786.252,00 IRR 11,48% and 1,27 and return on investment for 4,73 years.

Keywords: financial analysis, organic waste, mosque youth

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara penghasil sampah makanan (*food waste*) peringkat delapan dalam *Economist Impact*, Food Sustainability Index 2021 (The Economist 2021). Jika dirata-ratakan total *food waste* terhadap jumlah penduduk, sebanyak 300 kg sampah makanan dibuang setiap orang per-tahunnya. Dewilda *et al.* (2019) mengatakan pertumbuhan penduduk dan timbunan sampah dipengaruhi indeks pertumbuhan pangan, industri dan pendapatan bisa meningkatkan sampah di Indonesia. Chaerul dan Zatadini (2020) menegaskan bahwa rumah tangga merupakan kontributor utama penyumbang sampah makanan dengan jumlah yang besar di berbagai negara.

Salah satu upaya untuk mengelola sampah makanan ini yaitu dengan menerapkan prinsip *circular economy*. Dengan aplikasi *circular economy*, ketahanan lingkungan dan kesejahteraan masyarakat dapat ditingkatkan, kerusakan lingkungan menjadi berkurang, pembentukan *new product added value* sehingga mampu mencapai pembangunan yang berkelanjutan (Lakshmi 2020). Dinas Lingkungan Hidup Kota Bogor menghitung bahwa volume sampah yang tertimbun di Kota Bogor terus meningkat sejak Mei 2021 yaitu dari 480 ton mencapai 500 ton setiap hari. Dengan jumlah sampah yang dapat diangkut oleh 230 armada truk sekitar 538,22 ton. Desa lingkaran kampus IPB menjadi salah satu kawasan produksi sampah rumah tangga bagi tempat pembuangan sampah sementara (TPAS) Galuga. Permasalahan yang dimiliki oleh TPAS ini antara lain terlambatnya pengangkutan sampah yang mengakibatkan adanya penumpukan sampah sehingga timbul bau, lindi, dan lalat serta tingginya jumlah sampah rumah tangga yang dihasilkan.

Kelurahan Balumbangjaya adalah bagian wilayah Kota Bogor yang mengumpulkan sampahnya ke TPAS Galuga. Warga merasakan dampak atas permasalahan sampah TPAS Galuga seperti terlambatnya pengangkutan sampah yang menyebabkan sampah menumpuk, menimbulkan bau yang busuk, munculnya cairan limbah dari sampah organik yang memicu lalat sampah berdatangan. Timbunan sampah tersebut semakin banyak volumenya karena lokasi perumahan yang berada di wilayah sekitar lingkaran kampus dekat dengan pusat jajanan dan usaha kuliner untuk memenuhi kebutuhan mahasiswa IPB. Sebagian besar sampah yang dibuang ke TPS yang ada di lokasi merupakan limbah hasil rumah makan dan sisa makanan dari usaha kuliner tersebut. Kebiasaan mahasiswa yang mengonsumsi makanan siap saji menambah volume sampah semakin bertambah.

Masalah sampah ini juga diakibatkan dari kurangnya kebiasaan masyarakat dalam memilah dan mengelola sampah sehingga sampah terbuang dalam keadaan bercampur. Proses pengangkutan sampah ke truk menimbulkan bau yang tidak sedap. Sampah yang tidak diangkut dalam kurun waktu tertentu cenderung berserakan karena diacak-acak oleh pemulung maupun binatang yang berkeliaran di sekitar tempat pembuangan sampah. Letak TPS yang berada persis dipinggir jalan membuat aroma tidak sedap bagi pengendara yang lewat yang terkadang mengganggu lalu lintas di wilayah tersebut.

Timbunan sampah yang terus membusuk ini mengakibatkan aspek serius pada kesehatan. Dampak air lindi dan aroma busuk menyebabkan pencemaran pada lingkungan sekitar sehingga menimbulkan penyakit. Beberapa waktu lalu, sebanyak 28 mahasiswa IPB terjangkit hepatitis yang menimpa para mahasiswa yang tinggal di kampus. Hal ini diindikasikan akibat pencemaran sumber air yang terkontaminasi air lindi dari TPS tersebut. Berdasarkan permasalahan yang dihadapi masyarakat di sekitar lingkaran kampus IPB tersebut, satu solusi yang dapat dilakukan adalah *food waste*

management training dengan pemilahan sampah lalu mengolahnya menjadi pakan ternak dengan metode pengolahan maggot BSF.

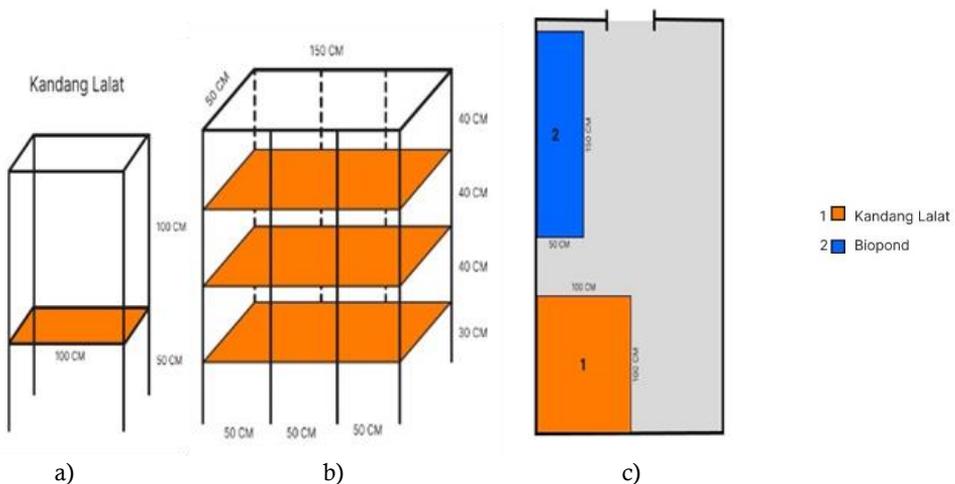
Tujuan dari program pelatihan ini adalah mengedukasi masyarakat untuk menjadi paham dan peduli terhadap isu *food waste* dan pengelolaannya. Pemanfaatan *food waste* menjadi pakan yang dapat membantu peternak dan masyarakat agar meminimalisir dampak lingkungan dari *food waste* yang tidak dikelola dengan baik. Terbentuknya tata kelola, kelembagaan, dan gerakan *feed bank* untuk keberlanjutan program pemanfaatan *food waste* sebagai *feed*.

## METODE PENERAPAN INOVASI

Kegiatan pengabdian dilakukan di desa sekitar lingkaran Kampus IPB tepatnya di Kelurahan Balumbangjaya Kota Bogor. Partisipan kegiatan ini adalah remaja Masjid Al-Barokah Komplek Dramaga Regensi berjumlah 11 orang. Bahan-bahan yang digunakan dalam kegiatan ini yaitu lalat BSF atau *black soldier fly*, maggot, pakan maggot berupa limbah organik rumah tangga. Alat yang digunakan yaitu perlengkapan kandang lalat BSF, dan wadah/ember bekas untuk mengumpulkan limbah organik. Metode pelaksanaan program ini terdiri atas tahap persiapan, sosialisasi program, pelaksanaan program, dan monitoring.

### Tahap Persiapan

Tahap persiapan meliputi identifikasi *stakeholder* yang terlibat, koordinasi dan pengurusan perizinan kegiatan ke pejabat setempat. Pada tahap persiapan dilakukan pembuatan kandang lalat BSF dan wadah budidaya maggot. Kandang apartemen maggot terdiri atas kandang lalat BSF (Gambar 1a) dan *biopond* (Gambar 1b). Kandang lalat berukuran 100 x 100 cm dengan tambahan kaki-kaki kandang setinggi 50 cm untuk menghindari bersentuhan langsung dengan lantai. Kandang *biopond* yang digunakan sebagai apartemen maggot terdiri atas tiga susun dengan ukuran 50 x 150 cm per susun. Tinggi keseluruhan adalah 150 cm. Tiap susun terdapat tiga buah bak *biopond* penampung maggot. Tata letak diatur sesuai dengan Gambar 1c. Proses selama pembuatan kandang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. a) Kandang lalat BSF; b) *Biopond* maggot; c) *Layout* kandang



Gambar 2. Pembuatan kandang

### Tahap Sosialisasi

Tahap sosialisasi diikuti oleh warga setempat dan remaja masjid. Materi yang disampaikan yaitu mengenai potensi maggot sebagai pengurai limbah organik dan juga penjelasan mengenai bagaimana cara budidaya maggot yang disampaikan oleh narasumber ahli. Survei mengenai pengetahuan tentang maggot dan ketertarikan terhadap budidaya maggot dilakukan melalui pengisian kuesioner. Sosialisasi yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Sosialisasi kegiatan kepada warga

### Tahap Pelaksanaan

Tahap Pelaksanaan budidaya maggot dilakukan langsung oleh warga dan remaja masjid di lokasi kandang maggot yang telah disediakan. Dalam kegiatan ini peserta mempraktikkan cara budidaya maggot yang meliputi pemerangkapan telur lalat BSF, penyiapan media pakan untuk maggot yang berasal dari limbah organik rumah tangga, memelihara maggot, dan cara pemanenan maggot pada kandang yang sudah disiapkan. Kegiatan dilakukan setiap hari selama program berjalan. Pemerangkapan telur lalat BSF dilakukan dengan menggunakan jaring yang dibawahnya terdapat wadah yang memisahkan telur dengan kandang lalat BSF (Gambar 4).

Penyiapan media pakan maggot dilakukan dengan memilah limbah organik di masing-masing rumah tangga, kemudian diletakkan ke wadah/ember bekas yang sebelumnya telah dibagikan ke warga. Tim remaja masjid akan mengumpulkan limbah tersebut, mencacah limbah organik rumah tangga lalu meletakkannya ke dalam wadah maggot. Kemudian wadah tersebut ditutup dengan kain dan disimpan di tempat lembap. Monitoring dilakukan setiap hari untuk memastikan jumlah sampah berkurang. Maggot yang sudah besar dipisahkan dan ditaruh dalam wadah dan siap untuk diberikan kepada ternak sebagai pakan ternak.



Gambar 4. Wadah maggot dan kandang lalat BSF

### Tahap Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dan evaluasi dilaksanakan setiap satu bulan sekali untuk memastikan proses pelaksanaan di lapangan berjalan sesuai harapan serta mengantisipasi masalah yang terjadi selama kegiatan berlangsung. Selain itu dilakukan evaluasi hasil monitoring *pasca* kegiatan sehingga pelaksanaan kegiatan selanjutnya dapat dilaksanakan dengan lebih efektif. Dalam menjamin keberlanjutan program dikembangkan kelembagaan lokal dibawah DKM melalui remaja masjid yang akan melakukan *supply* limbah organik dan kelompok ternak lokal serta mitra peternak yang akan mengelola limbah organik rumah tangga.

### Analisis Data

Analisis data survei menggunakan metode deskriptif untuk memperoleh kesimpulan dengan cara menguraikan bagaimana pengetahuan dan minat warga dalam memanfaatkan limbah organik dengan menggunakan maggot. Analisis kelayakan usaha berguna untuk menentukan usaha budidaya maggot layak atau tidak untuk diusahakan secara finansial. Indikator yang digunakan untuk menyatakan kelayakan suatu bisnis

diantaranya adalah *Net Present Value* (NPV), *Net Benefit Cost Ratio*, *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Payback Period* (PBP) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

1. *Net Present Value* (NPV)

$$NPV = \sum_{t=0/1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0/1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=0/1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}$$

Keterangan:

B = *Benefit* (Rp)

C = *Cost* (Rp)

t = Umur Ekonomi ( t = 1, 2, ..., 6)

i = *Discount rate* (3,5%)

Suatu bisnis dinyatakan layak jika NPV > 0, yang berarti bisnis yang dijalankan menguntungkan.

2. *Internal Rate of Return* (IRR)

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} x (i_2 - i_1)$$

Keterangan:

i<sub>1</sub> = *discount rate* yang menghasilkan NPV positif

i<sub>2</sub> = *discount rate* yang menghasilkan NPV negatif

NPV<sub>1</sub> = NPV positif

NPV<sub>2</sub> = NPV negatif

Bisnis layak bila IRR ≥ *discount rate* (3,5%).

3. *Net Benefit Cost Ratio* (Net B/C)

$$Net\ B/C = \frac{\sum_{t=0/1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} \text{ untuk } B_t - C_t > 0}{\sum_{t=0/1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} \text{ untuk } B_t - C_t < 0}$$

Keterangan:

B = *Benefit* (Rp)

C = *Cost* (Rp)

B-C = *Net Benefit* (Rp)

t = Umur ekonomi ( t = 1,2, ..., 6)

i = *Discount rate* (3,5%)

Suatu bisnis dapat dikatakan layak jika Net B/C >1 dan tidak layak jika Net B/C <1.

4. *Payback Period* (PBP)

$$PBP = \text{Tahun saat PV kumulatif negatif terkecil} + \frac{\text{Nilai PV kumulatif negatif terkecil}}{\text{Nilai PV kumulatif positif pertama}}$$

PBP mengukur seberapa cepat investasi bisnis dapat kembali. Jika PBP suatu bisnis singkat/cepat pengembaliannya atau lebih rendah dari umur ekonomi usaha/bisnis, maka bisnis tersebut baik dan layak dipilih untuk dijalankan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Umum Kelurahan Balumbang Jaya

Kelurahan Balumbang Jaya termasuk dalam Kecamatan Bogor Barat. Kelurahan ini terletak di antara  $106.48^\circ$  Bujur Timur (BT) dan  $60.36^\circ$  Lintang Selatan (LS). Curah hujan  $2,5 \text{ mm}^3$ , berada di ketinggian 200 m di atas permukaan laut. Kelurahan ini memiliki 123,373 ha dan terdiri dari 38 RT dan 12 RW. Kelurahan Balumbang Jaya terletak di antara satu desa dan tiga kelurahan lainnya. Kelurahan Balumbang Jaya berbatasan dengan Kelurahan situ Gede di sebelah utara, Kelurahan Margajaya di sebelah selatan, Desa Babakan di sebelah barat, dan Kelurahan Bubulak di sebelah timur. Kelurahan Balumbang Jaya berjarak 6 km dari ibu kota Kecamatan Bogor Barat dan 12 km dari ibu Kota Bogor. Terdapat 9.455 penduduk yang terdiri dari 4.943 laki-laki dan 4.512 perempuan, dengan kepadatan penduduk 756 jiwa/km dan 2.518 kepala keluarga (KK).

Mayoritas penduduk Kelurahan Balumbang Jaya beragama Islam sebanyak 9.368 orang (99,07%), dengan jumlah terbesar pada kelompok usia 25 hingga 29 tahun. Kelompok usia produktif berikutnya adalah kelompok usia 30 hingga 34 tahun, yang merupakan persentase terbesar kedua sekitar 10% dari total populasi. Banyak mahasiswa tinggal di kelurahan ini, terutama di perumahan Dramaga Regensi karena berada di dekat kampus Institut Pertanian Bogor. Wilayah Kelurahan Balumbang Jaya memiliki kehidupan beragama yang harmonis. Anggota masyarakat saling membantu saat ada acara atau kegiatan di kelurahan ini.

Sebagian besar potensi lahan sawah dan perkebunan di Kelurahan Balumbang Jaya telah diubah menjadi kawasan perumahan untuk mendukung mata pencaharian penduduk. Penyempitan lahan pertanian menyebabkan 25% penduduk kehilangan mata pencaharian atau menganggur. Lokasi yang berdekatan dengan kampus itu menimbulkan simbiosis terutama dalam pembuangan sampah. Pada awalnya warga banyak membuang sampah ke lahan milik IPB yang berada dekat dengan pemukiman. Namun sejak tahun 2022 telah dilakukan pembenahan aset di IPB sehingga dilakukan pemagaran yang membuat warga tidak memungkinkan membuang sampah di lahan tersebut. Dengan demikian warga memanfaatkan jasa dinas kebersihan dan membuat tempat pengumpulan sampah sementara. Kegiatan dosen mengabdikan reguler IPB memungkinkan warga untuk memanfaatkan sampah organik dengan melakukan budidaya maggot (BSF sp).

### Gambaran Pengguna

Kegiatan ini diikuti warga yang didominasi oleh pria sebanyak 89% sedangkan wanita sebanyak 11%, dengan rentang usia 20-30 tahun (11%), 40-50 tahun (56%), dan 50-60 tahun (33%). Hasil survei (Tabel 1) menunjukkan bahwa belum terdapat pengolahan sampah dan warga belum melakukan pemilahan sampah. Meskipun begitu warga sudah memiliki pengetahuan tentang jenis sampah. Pengelolaan sampah masih belum maksimal karena masih sering terjadi keterlambatan pengangkutan sampah. Pengetahuan pengelolaan sampah masih minim hal ini terbukti dari pengetahuan pemanfaatan maggot BSF yang masih rendah. Rendahnya pemanfaatan tersebut karena masih belum termotivasi untuk mengolah sampah dan belum mengetahui manfaat ekonomi dari pengolahan sampah dengan BSF. Setelah dilakukan sosialisasi pemanfaatan maggot BSF, mayoritas warga menyatakan keinginan untuk mengikuti program ini.

Tabel 1. Hasil survey pemahaman warga terhadap pengolahan sampah dan pemanfaatan maggot

No	Pertanyaan	Ya (%)	Tidak (%)
1	Apakah sudah terdapat pengolahan sampah di tempat anda?	22	78
2	Apakah anda sudah melakukan pemilahan sampah?	22	78
3	Mengetahui jenis sampah?	78	22
4	Apakah pernah terjadi keterlambatan pengangkutan sampah?	89	11
5	Penah mendengar maggot BSF?	44	56
6	Mengetahui pengelolaan sampah dengan menggunakan maggot BSF?	11	89
7	Mengetahui siklus hidup maggot BSF?	11	89
8	Sampah anda diolah dengan maggot BSF?	22	78
9	Mengetahui manfaat ekonomi dari pengolahan sampah dengan maggot BSF ?	33	67
10	Mau melakukan pengolahan sampah dengan maggot BSF ?	78	22

Dalam rangka mengukur keberhasilan pelatihan, dilakukan pengukuran pemahaman peserta pelatihan. Survei yang dilakukan oleh anggota tim pelaksana kegiatan menggunakan beberapa pernyataan sebagai indikator pengukuran pada Tabel 2. Pernyataan diukur dengan skala *likert* dengan skala sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Jika pernyataan sangat setuju menunjukkan masyarakat bersedia dalam mengelola apartemen maggot, sedangkan jika setuju hanya bersedia menyetorkan sampah saja.

Hasil survei (Tabel 2) menunjukkan bahwa sebanyak 91,2% warga sangat setuju pengelolaan sampah yang tidak tepat dapat menimbulkan beberapa permasalahan seperti bau tidak sedap dan sumber penyakit. Jika sampah dikelola dengan tepat dapat menimbulkan beberapa manfaat diantaranya adalah lingkungan yang bersih. Dan peengelolaan sampah merupakan hal yang penting untuk dilakukan. Survei pengelolaan sampah menggunakan maggot dapat dilakukan dalam upaya memanfaatkan sampah menjadi produk yang bermanfaat. Mayoritas warga menyatakan sangat setuju bahwa pengelolaan sampah menggunakan maggot bisa dijadikan pakan hewan. Pengelolaan sampah menggunakan maggot merupakan sistem pengelolaan yang sederhana dan mudah dilakukan. Larva BSF berbeda dari larva yang lain karena terlihat bersih sehingga pengelolaan sampah oleh maggot tidak menjijikan, tidak berbahaya, dan tidak menimbulkan penyakit. Selain itu, manfaat yang diperoleh warga adalah produk hasil olahan maggot bernilai ekonomi dan bisa dijual sehingga pengelolaan sampah menggunakan maggot cocok diterapkan dirumah/lokasi tempat tinggal.

### Potensi Usaha Budidaya Maggot

Maggot adalah larva dari *Black Soldier Fly* dengan nama latin *Hermetia illucens* yang merupakan salah satu organisme biokonversi karena merombak sampah organik menjadi energi metan yang melibatkan organisme difermentasi (Indariyanti dan Barades 2018). Maggot memiliki siklus hidup 40 hingga 43 hari dari fase maggot (larva), prepupa, pupa, hingga menjadi serangga dewasa atau *black soldier fly* dan mampu tumbuh sampai 20 mm (Fauzi dan Sari 2018). Periode siklus tersebut bergantung dari media pakan atau lingkungan hidupnya. Periode siklus hidup maggot dapat dilihat pada Gambar 5.

Tabel 2. Pernyataan warga terhadap pengelolaan sampah dan pemanfaatan maggot

No	Pernyataan	Sangat setuju (%)	Setuju (%)	Ragu-ragu (%)	Tidak setuju (%)	Sangat tidak setuju (%)
1	Pengelolaan sampah yang tidak tepat dapat menimbulkan beberapa permasalahan seperti bau tidak sedap dan sumber penyakit	100	0	0	0	0
2	Jika sampah dikelola dengan tepat dapat menimbulkan beberapa manfaat diantaranya adalah lingkungan yang bersih	100	0	0	0	0
3	Pengelolaan sampah merupakan hal yang penting untuk dilakukan	100	0	0	0	0
4	Pengelolaan sampah menggunakan maggot dapat dilakukan dalam upaya memanfaatkan sampah menjadi produk yang bermanfaat	100	0	0	0	0
5	Pengelolaan sampah menggunakan maggot bisa dijadikan pakan hewan	78	22	0	0	0
6	Pengelolaan sampah menggunakan maggot merupakan sistem pengelolaan yang sederhana dan mudah dilakukan	89	11	0	0	0
7	Pengelolaan sampah oleh maggot tidak menjijikan	78	22	0	0	0
8	Pengelolaan sampah menggunakan maggot tidak berbahaya dan tidak menimbulkan penyakit	89	11	0	0	0
9	Produk hasil olahan maggot bernilai ekonomi dan bisa dijual	89	11	0	0	0
10	Pengelolaan sampah menggunakan maggot cocok diterapkan dirumah/lokasi tempat tinggal	89	11	0	0	0

Maggot memiliki kandungan protein 43,42%, serat kasar 18,82%, lemak 17,24%, air 10,79%, dan abu 8,70% (Rachmawati dan Samidjan 2013). Nutrisi yang tinggi pada maggot dapat dimanfaatkan sebagai pakan alternatif untuk ternak. Montesqrit *et al.* (2020) menyatakan bahwa penambahan tepung maggot BSF sebanyak 6% di dalam ransum ayam pedaging mampu meningkatkan tingkat konsumsi ransum dan memberikan penambahan bobot badan sebesar 713,31 g/ekor/minggu. Menjadikan maggot menjadi pakan alternatif ternak dapat membantu menurunkan biaya pakan dalam budidaya ternak menjadi jauh lebih murah karena pemeliharaan maggot yang mudah dan tidak membutuhkan biaya tinggi karena mampu mengurai sampah. Sebanyak 70% biaya pemeliharaan ternak adalah untuk biaya pakan sehingga maggot yang dibudidayakan dapat digunakan sebagai pakan alternatif ternak. Maggot juga berpotensi digunakan dalam medis seperti terapi luka biabetik (Muthmainnah *et al.* 2016).



Gambar 5. Siklus hidup maggot (*Hermetia illucens*)

Sumber: <http://www.maggotbsf.com/index.php/17-seputar-maggot-bsf/9-kandungan-nutrisi-maggot-black-soldier-fly>

Budidaya maggot terbelang tidak begitu sulit karena siklus hidupnya yang singkat serta maggot mampu bertahan hidup di lingkungan tropis maupun subtropis sehingga cocok di semua wilayah termasuk Indonesia. Maggot memiliki tekstur kenyal dan dapat mengeluarkan enzim alami sehingga dapat menambah daya cerna hewan pada pakannya. Maggot mengandung 41 – 42% protein kasar; 31 – 35% ekstrak eter; 14 – 15% abu; 4,8 – 5,1%; dan 0,60 – 0,63% fosfor (Newton *et al.* 2006). Hal tersebut menjadikan maggot saat ini diminati oleh beberapa kalangan khususnya para penggiat pakan ternak seperti ayam dan bebek. Maggot juga biasanya dijadikan substitusi tepung ikan sebagai sumber pakan.

Modal yang dibutuhkan untuk memulai bisnis budidaya maggot relatif kecil karena bahan utama media tumbuh yang mudah ditemukan di sekitar dan juga biaya operasional yang tidak besar sehingga budidaya maggot dapat dilaksanakan oleh masyarakat. Pada proses budidaya maggot dibutuhkan tenaga kerja, biaya peralatan, dan bahan baku baik bibit maggot maupun media tumbuhnya. Maggot dijual dengan harga yang bervariasi bergantung dengan kualitasnya yaitu Rp6.000,00 – Rp8.000,00/kg. Pupa maggot dapat dijual berkisar Rp75.000,00 – Rp100.000,00/kg, bibit maggot sebesar Rp150.000,00 dan produk telur *black soldier fly* dijual dengan harga Rp35.000,00 – Rp50.000,00 setiap satu gram.

### Analisis Kelayakan Usaha

Total biaya investasi awal dalam usaha budidaya maggot adalah Rp2.901.400,00 dengan asumsi penentuan umur ekonomi usaha berdasarkan rak dan kandang maggot berumur 6 tahun dan bernilai sisa nol. Namun, pada tahun keempat usaha diestimasi perlu melakukan reinvestasi khusus pada boks maggot dan baskom penetasan senilai Rp391.000,00. Rincian informasi mengenai biaya investasi usaha budidaya maggot ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rincian biaya investasi usaha budidaya maggot

No	Uraian	Jumlah unit	Satuan unit	Harga satuan (Rp/unit)	Total biaya (Rp)
1	Alat				
	Tang	1	unit	40.000	40.000
	Cutter	1	unit	12.000	12.000
	Mata bor	1	unit	12.000	12.000
	Gunting holo	1	unit	35.000	35.000
	Gergaji meteran	1	unit	55.000	55.000
		1	unit	30.000	30.000
	Total biaya investasi alat				184.000
2	Rak maggot dan kandang BSF:				
	Holo	17	unit	25.000	425.000
	Skrup	400	unit	200	80.000
	Sanflek	1	unit	17.000	17.000
	Semen putih	1	kg	4.000	4.000
	Triplek	2	unit	60.000	120.000
	Grc	2	unit	48.000	96.000
	Jahit	1	kali	22.000	22.000
	Siku	1	unit	20.000	20.000
	Boks maggot	5	unit	71.500	357.500
	Bioball	10	unit	120	1.200
	Serokan	1	unit	1.200	1.200
	Baskom penetasan	5	unit	6.700	33.500
	Ongkos kirim	1	kali	15.000	15.000
	Jasa pembuatan	6	orang	150.000	900.000
	Atap (fiber)	3	unit	125.000	375.000
	Total biaya rak maggot dan kandang BSF				2.467.400
	Baby maggot BSF	10	100 g	15.000	150.000
	Maggot BSF remaja	10	100 g	10.000	100.000
	Total biaya investasi				2.901.400

Berdasarkan hasil analisis finansial usaha budidaya maggot yang telah dilakukan diketahui nilai NPV sebesar Rp786.252,00. Nilai ini merupakan hasil pengurangan antara total *present value* dari manfaat dengan total *present value* dari biaya. Suatu usaha dikatakan layak jika NPV lebih besar dari nol atau minimal NPV sama dengan nol. Jadi berdasarkan nilai NPV maka usaha budidaya maggot adalah layak.

IRR usaha budidaya maggot adalah 11,48%. IRR merupakan tingkat suku bunga (dalam persen) dimana nilai NPV sama dengan nol. Saat *net present value* (NPV) bernilai nol tidak menunjukkan bahwa suatu usaha mengalami impas, tetapi usaha tersebut masih memperoleh keuntungan walaupun bernilai kecil. Diketahui bahwa nilai IRR usaha budidaya maggot sebesar 11,48% adalah lebih besar daripada suku bunga yang digunakan sebagai *discount factor* sebesar 3,5%. Jadi berdasarkan nilai IRR maka usaha budidaya maggot dikatakan layak.

Berdasarkan hasil perhitungan Net BC rasio usaha budidaya maggot adalah 1,27. Net BC rasio adalah perbandingan antara *present value* manfaat bersih positif dengan *present value* negatif dalam kurun umur investasi. Investasi dinilai layak apabila Net BC rasio bernilai lebih dari satu yang menjadikan usaha budidaya maggot dikatakan layak. Menurut hasil perhitungan *pay back period* (PBP) usaha budidaya maggot adalah 4,73

tahun. Artinya pengembalian modal investasi usaha budidaya maggot dapat dilakukan dalam waktu 4,73 tahun (kurang dari umur ekonomi usaha selama 6 tahun). Oleh karena itu, usaha budidaya maggot layak untuk dijalankan.

Berdasarkan hasil penelitian (Auliani *et al.* 2021; Hidayah *et al.* 2020; Dhokhikah *et al.* 2015) diketahui bahwa usaha budidaya maggot juga berkontribusi secara langsung mengurangi masalah penimbunan sampah organik rumah tangga dan juga mengurangi intensitas beroperasinya truk pengangkut sampah di TPS sehingga secara tidak langsung mengurangi polusi udara dan pemanasan. Oleh karena itu, usaha budidaya maggot tidak hanya layak secara finansial namun juga layak secara ekonomi dan lingkungan.

## SIMPULAN

Kegiatan pelatihan pengolahan sampah berbasis Model Apartemen Maggot telah mampu memberikan pemahaman dan meningkatkan kepedulian masyarakat di desa lingkaran kampus IPB akan pentingnya mengelola sampah berbasis komunal. Berdasarkan hasil pelatihan diperoleh 91,2% masyarakat setuju bahwa pengelolaan sampah dengan maggot menjadi solusi dan bersedia melaksanakan program yang dilatih. Hasil perhitungan ekonomi menunjukkan model pengelolaan sampah berbasis maggot ini mampu memberikan potensi pendapatan karena akan membantu peternak dalam penyediaan pakan yang mudah dan murah. Hasil perhitungan secara ekonomi menunjukkan nilai NPV sebesar Rp786.252,00, IRR 11,48% dan 1,27 serta pengembalian modal selama 4,73 tahun. Melalui kegiatan ini telah terbentuk sebuah kelembagaan pengelolaan sampah di Komplek Dramaga Regensi sehingga pengelolaan sampah ini akan terus berkelanjutan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) IPB University yang telah menyelenggarakan dan memberikan dana pada program Dosen Mengabdikan. Tidak lupa juga penulis ucapkan terimakasih kepada remaja Masjid Al-Ikhlas Komplek Dramaga Regensi sebagai mitra yang telah berkerjasama dan membantu program ini. Terakhir kami menyampaikan terima kasih kepada peserta pelatihan karena sudah antusias berpartisipasi dalam mendukung program pengabdian kepada masyarakat ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Auliani R, Elsaday B, Apsari DA, Nolia H. 2021. Kajian pengelolaan biokonversi sampah organik melalui budidaya maggot *black soldier fly* (studi kasus: PKPS Medan). *Jurnal Serambi Engineering*. 6(4): 2423-2429. <https://doi.org/10.32672/jse.v6i4.3518>
- Chaerul M, Zatadini SU. 2020. Perilaku membuang sampah makanan dan pengelolaan sampah makanan di berbagai negara. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 18(3): 455-466. <https://doi.org/10.14710/jil.18.3.455-466>
- Dewilda Y, Aziz R, Fauzi M. 2019. Kajian potensi daur ulang sampah makanan restoran di Kota Padang. *Jurnal Serambi Engineering*. 4(2): 482-487. <https://doi.org/10.32672/jse.v4i2.1325>

- Dhokhikah Y, Y. Trihadiningrum, and S. Sunaryo. 2015. Community participation in household solid waste reduction in Surabaya, Indonesia. *Resources, Conservation & Recycling*. 102(2015): 153-162. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.06.013>
- Fauzi RUA, Sari ERN. 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>
- Hidayah FF, Rahayu DN, Budiman C. 2020. Pemanfaatan larva *black soldier fly* (*Hermetia illucens*) sebagai penanggulangan sampah organik melalui budidaya magot. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*. 2(4): 530-534.
- Indariyanti N, Barades E. 2018. Evaluasi biomassa dan kandungan nutrisi maggot (*Hermetia illucens*) pada media budidaya yang berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*. 137-141.
- Montesqrit M, Harnentis H, Rahmat R. 2020. Optimasi pemberian tepung maggot dari larva *black soldier fly* (*Hermetia Illucens*) dalam ransum ayam pedaging. *Prosiding Seminar Teknologi Agribisnis Peternakan (STAP) Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman*. 7: 556.
- Mulyani R, Anwar DI, Nurbaeti N. 2021. Pemanfaatan sampah organik untuk pupuk kompos dan budidaya maggot sebagai pakan ternak. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*. 6(1): 568-573. <https://doi.org/10.21067/jpm.v6i1.4911>
- Muthmainnah, Andini T, Ramli S. 2016. *Magot sebagai Therapy Perawatan Luka Diabetik*. Makasar (ID): Sekolah Keperawatan Universitas Islam Negeri Alaudin Makasar.
- Narayan Lakshmi. 2020. Let's get talking: exploring social value in the circular transition. International, Global, Coordination Group. Brussels.
- Newton GI, Sheppard DC, Watson DW, Burtle GJ, Dove CR, Tomberline JK, Thelen EE. 2006. *The Black Soldier Fly, Hermetica illucens, as a Manure Management/Resource Recovery Tool*. Georgia (GE): University of Georgia.
- Rachmawati D, Samidjan I. 2013. Efektivitas substitusi tepung ikan dengan tepung maggot dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kehidupan ikan patin (*Pangasius pangasius*). *Jurnal Saintek Perikanan*. 9(1): 62-67.
- The Economist Newspapaer. 2021. Fixing food 2021: an opportunity for G20 countries to lead the way. Tersedia pada: <https://impact.economist.com/projects/foodsustainability/g20/fixing-food-2021-paper/food-loss-and-waste/>
- Usman. 2022. Strategi pengolahan limbah organik melalui budidaya maggot untuk menghasilkan nilai tambah ekonomi warga Desa Domas. *Jurnal Penyuluhan dan Pemberdayaan Masyarakat*. 1(2): 8-13. <https://doi.org/10.59066/jppm.v1i2.17>
- Republika.co.id. 9 Oktober 2021. Timbulan sampah di Kota Bogor terus meningkat sejak Mei. Tersedia pada: <https://news.republika.co.id/berita//r0pnrn487/timbulan-sampah-di-kota-bogor-terus-meningkat-sejak-mei>