

Analisis Circular Economy Pengelolaan Sampah Organik Menggunakan Maggot Black Soldier Fly (BSF) di Kabupaten Tangerang Kamelia ¹⁾, Rizal Bahtiar ²⁾

INFO NASKAH :

Diterima April 2023

Diterima hasil revisi Mei 2023

Terbit Juni 2023

Keywords :

circular economy, efisiensi usaha, kelayakan finansial, maggot black soldier fly, sampah organik.

ABSTRACT

Permasalahan sampah organik dapat diselesaikan dengan menerapkan prinsip circular economy yaitu dalam bentuk pengelolaan sampah menggunakan Maggot Black Soldier Fly (BSF). Maggot Black Soldier Fly (BSF) mampu mengurai sampah organik menjadi kompos yang dapat digunakan dalam kegiatan penanaman atau pertanian. Hasil dari maggot yang telah dewasa dapat digunakan sebagai pakan dalam usaha peternakan maupun perikanan karena mengandung protein yang tinggi. Sehingga tujuan penelitian ini yaitu: (1) Mengidentifikasi jumlah penyerapan sampah organik dengan adanya usaha budidaya Maggot BSF, (2) Menganalisis kelayakan finansial usaha budidaya Maggot di unit usaha Budidaya Maggot BSF Balaraja dan Budidaya Maggot BSF Tunas, (3) Menganalisis efisiensi usaha di bidang peternakan dan perikanan melalui sistem circular economy dalam penggunaan pakan Maggot BSF.

Metode penelitian yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif, analisis kelayakan finansial, dan analisis efisiensi usaha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah penyerapan sampah dari adanya kegiatan usaha budidaya Maggot BSF sebesar 430,7 ton/thn, dengan jumlah total kebutuhan luas lahan untuk budidaya maggot yang seharusnya seluas 137.855 m². Hasil kelayakan finansial usaha menunjukkan bahwa Unit Usaha Budidaya Maggot BSF Tunas dan Balaraja layak dijalankan karena telah memenuhi kriteria kelayakan $NPV > 0$, $Net\ B/C > 1$, $IRR > \text{Tingkat bunga/discount rate}$ dan $PP > \text{Umur proyek/usaha}$. Efisiensi usaha menunjukkan bahwa kegiatan usaha perikanan dan peternakan yang terintegrasi ke budidaya maggot lebih efisien pada pengeluaran biaya pakan komersial yang digunakan serta memberikan keuntungan yang lebih besar dalam usahanya.

PENDAHULUAN

Sampah saat ini menjadi permasalahan yang serius di negara maju dan berkembang termasuk Indonesia. Menurut Widiawati et.al (2014), sampah merupakan hasil sisa dari produk atau sisa-sisa penggunaan lain yang manfaatnya lebih sedikit dari pada produk atau sesuatu yang digunakan oleh penggunaannya, sehingga hasil dari sisa tersebut dibuang atau tidak digunakan lagi. Berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (2021), jumlah timbulan sampah nasional pada tahun 2021 mencapai 25 juta ton yang di dominasi oleh sampah organik sisa makanan sebesar 30%. Permasalahan sampah juga terjadi di wilayah Kabupaten Tangerang. Sampah yang ada pada wilayah ini juga di dominasi oleh sampah organik atau food waste. Hal ini sejalan dengan data dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (2019), jumlah

produksi sampah di Kabupaten Tangerang mencapai 971.101 ton yang di dominasi oleh sampah organik yaitu sisa makanan sebesar 35% atau 35.250 ton. Sampah organik tersebut menjadi salah satu permasalahan lingkungan yang ada di wilayah ini.

¹ Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga Bogor, Bogor 16680 (rizal@apps.ipb.ac.id)

² Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga Bogor, Bogor 16680

Permasalahan food waste dapat diselesaikan dengan menerapkan prinsip circular economy yaitu dalam bentuk pengelolaan sampah. Menurut Amurwaraharja (2003), aspek yang perlu diperhatikan dalam kegiatan pengelolaan sampah yaitu aspek sosial, ekonomi, lingkungan dan teknis, sehingga pengelolaan sampah yang dapat dilakukan melalui beberapa kegiatan seperti diberlakukan pembatasan timbulan sampah, mendaur ulang sampah, dan pemanfaatan kembali sampah atau disebut juga dengan istilah 3R (reduce, reuse, recycle). Kegiatan yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan sampah organik dapat berupa pengelolaan sampah menggunakan Maggot Black Soldier Fly (BSF).

Maggot Black Soldier Fly (BSF) mampu mengurai sampah organik menjadi kompos yang dapat digunakan dalam kegiatan penanaman atau pertanian. Hasil dari Maggot yang telah dewasa dapat digunakan sebagai pakan dalam usaha peternakan maupun perikanan karena mengandung protein yang tinggi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Yuwono dan Mentari (2018), kadar protein larva maggot berkisar antara 29,9-36,4% dimana kadar protein larva tertinggi terdapat pada fase larva berumur 12 hari. Selain itu, Maggot BSF memiliki prospek pasar yang cukup besar yaitu kebutuhan pasar sebagai bahan pakan di berbagai provinsi. Usaha budidaya maggot ini memiliki potensi ekonomi untuk dikembangkan, dan menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan sampah organik (food waste). Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi jumlah penyerapan sampah organik dengan adanya usaha budidaya Maggot BSF dan menganalisis kelayakan finansial usaha budidaya maggot di unit usaha Budidaya Maggot BSF Tunas dan Budidaya Maggot BSF Balaraja, serta menganalisis nilai efisiensi usaha di bidang peternakan dan perikanan melalui sistem circular economy dalam penggunaan pakan Maggot BSF.

METODOLOGI

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Tangerang pada dua unit usaha, yaitu Budidaya Maggot BSF Tunas dan Budidaya Maggot BSF Balaraja. Unit usaha Budidaya Maggot BSF Tunas terletak di Desa Rawa Burung Kecamatan Kosambi Kabupaten Tangerang, sedangkan unit usaha Budidaya Maggot BSF Balaraja terletak di Kampung Gagunung Desa Buniayu Kecamatan Sukamulya Kabupaten Tangerang. Lokasi penelitian ini ditentukan secara sengaja (purposive). Penelitian dilaksanakan pada November 2021-Juni 2022.

Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara dan pengisian kuesioner kepada key person. Data sekunder mencakup laporan keuangan usaha budidaya maggot, manfaat ekonomi, dan dokumen pendukung lainnya yang diperoleh dari Dinas

Lingkungan Hidup dan Kebersihan, Badan Pusat Statistik, Jurnal, Instansi-instansi terkait dan Penelitian terdahulu.

Metode Pengambilan Sampel

Metode pengumpulan data primer dilakukan dengan pengamatan (observasi) dan wawancara secara langsung kepada pengelola budidaya maggot BSF menggunakan daftar pertanyaan (kuesioner) sebagai acuan dalam wawancara. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan purposive sampling yaitu pemilihan secara sengaja berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Sampel dalam penelitian merupakan key person atau responden kunci sebanyak empat orang yang terdiri dari pengelola unit usaha sebanyak dua orang dan pihak dinas pemerintah sebanyak dua orang yaitu Kepala Sub Bagian Investasi dan Usaha Daerah dari BAPPEDA Kabupaten Tangerang dan Kepala Bidang Pengelolaan Sampah dan B3 dari pihak DLHK Kabupaten Tangerang.

Metode Analisis Data

Identifikasi jumlah penyerapan sampah organik dengan adanya usaha budidaya Maggot BSF menggunakan metode analisis deskriptif kuantitatif. Menurut Sugiyono (2004), analisis deskriptif kuantitatif merupakan sebuah bentuk statistik yang digunakan sebagai alat analisis data dengan cara menggambarkan secara deskriptif data yang telah terkumpul sebagaimana adanya. Pengamatan yang dilakukan yaitu dengan mengumpulkan data jumlah sampah organik yang digunakan untuk pakan maggot setiap harinya. Kemudian dilakukan perhitungan secara kuantitatif yaitu jumlah total sampah organik yang digunakan untuk pakan maggot selama satu kali siklus panen (20 hari). Secara matematis perhitungan dilakukan sebagai berikut:

- Total sampah untuk pakan maggot = $\frac{\text{Kebutuhan sampah organik dalam satu siklus panen per biopond} \times \text{Jumlah biopond}}$

Selanjutnya untuk melihat jumlah sampah yang digunakan dalam satu tahun yaitu dengan membagi jumlah hari dalam satu tahun dibagi dengan jumlah hari dalam satu kali siklus panen. jumlah hari dalam satu tahun yaitu 365 hari/20hari (jumlah hari dalam satu kali siklus panen)menghasilkan angka 18,25 yang kemudian akan digunakan dalam perhitungan dibawah.

- Jumlah penyerapan sampah = $18,25 \times \frac{\text{Total sampah organik yang digunakan}}$

Pada perhitungan untuk mencari kebutuhan luas lahan yang seharusnya disediakan oleh Kabupaten Tangerang untuk mengatasi jumlah sampa organik yang dihasilkannya dilakukan perhitungan sebagai berikut:

- Kebutuhan luas lahan = $\frac{\text{Total penyerapan sampah organik oleh usaha}}{\text{Total luas biopond}}$

dari hasil tersebut, maka secara matematis untuk mencari total luas lahan yang diperlukan dalam mengkonversi sampah organik yang dihasilkan oleh Kabupaten Tangerang yaitu:

- Total luas lahan = $\frac{\text{Jumlah sampah organik di Kabupaten Tangerang}}{\text{Kebutuhan luas lahan}}$

Pada analisis kelayakan finansial usaha tingkat suku bunga yang digunakan dalam perhitungan kelayakan finansial usaha adalah tingkat suku bunga Deposito sebesar 2,75% dan Kredit Mikro sebesar 14% dari Bank Rakyat Indonesia tahun 2021, serta rata-rata suku bunga acuan oleh Bank Indonesia (BI-Rate) tahun 2022 yaitu 3,5%. Periode usaha selama 10 tahun sesuai dengan umur ekonomis dari investasi terbesarnya. Kriteria kelayakan usaha yang digunakan yaitu:

1. Net Present Value (NPV)
jumlah total sampah organik yang digunakan
$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{Bt - Ct}{(1+i)^t} \dots\dots\dots(1)$$

untuk pakan maggot selama satu kali siklus panen (20 hari). Secara matematis perhitungan dilakukan sebagai berikut:

Keterangan:

$t=0/1 (1+i)^t$
• Total sampah untuk pakan maggot = Kebutuhan sampah organik dalam satu siklus panen per biopond x Jumlah biopond

Selanjutnya untuk melihat jumlah sampah yang digunakan dalam satu tahun yaitu dengan membagi jumlah hari dalam satu tahun dibagi dengan jumlah hari dalam satu kali siklus panen.

- Bt = Benefit/Manfaat di tahun t
 Ct = Cost/Biaya di tahun t
 t = Tahun kegiatan usaha ($t = 0, 1, 2, 3, \dots, n$)
 i = Tingkat discount (%)

Apabila $NPV > 0$ maka proyek/usaha layak dijalankan dan sebaliknya.

2. Net Benefit Cost Ratio (Net B/C)
Jumlah hari dalam satu tahun yaitu 365 hari/20

$$\frac{\sum_{t=0}^n Bt}{\sum_{t=0}^n Ct} = \frac{365}{20} \dots\dots\dots(2)$$
 hari (jumlah hari dalam satu kali siklus panen)

menghasilkan angka 18,25 yang kemudian akan digunakan dalam perhitungan dibawah.

- $t=0/1 (1+i)^t$
• Jumlah penyerapan sampah = 18,25 x Total sampah organik yang digunakan
 i = Tingkat suku bunga yang berlaku

Apabila $Net\ B/C > 1$ maka proyek/usahalayahak dijalankan dan sebaliknya.

3. Internal Rate of Return (IRR)

- i_1 = Tingkat suku bunga yang memiliki NPV positif
 i_2 = Tingkat suku bunga yang memiliki NPV negatif
 NPV_2 = NPV bernilai positif
 NPV_2 = NPV bernilai negatif

4. Payback Period (PP)

- I = Biaya investasi yang diperlukan (Rp)
 Ab = Manfaat bersih yang diperoleh per tahun

Apabila $PP <$ umur proyek/usaha maka proyek/usaha layak dijalankan dan sebaliknya

Selanjutnya pada analisis efisiensi usaha dilihat dengan menghitung kondisi keuangan usaha dan nilai efisiensi biaya pada setiap kegiatan usaha yang dilakukan. Perhitungan efisiensi biaya akan dihitung dari selisih antara Total Biaya/Total Cost (TC) yang dikeluarkan untuk pakan komersial pada kegiatan usaha budidaya lele dan ternak ayam yang terintegrasi ke budidaya Maggot BSF dengan yang tidak terintegrasi atau kegiatan usahanya hanya budidaya lele dan ternak ayam saja. Rumusnya sebagai berikut:

$$TC = TFC + TVC \quad (5)$$

Keterangan:

TC = Total Cost (Rp)

TFC = Total Fixed Cost (Rp) TVC = Total Variable Cost (Rp)

Sehingga dapat dirumuskan untuk efisiensi biaya akan adalah selisih antara alternatif pertama dan kedua sebagai berikut:

$$\text{Efisiensi Biaya} = TC1 - TC2 \dots\dots(6)$$

Keterangan:

TC1 = Total biaya pakan komersial pada usaha lele/ternak ayam

TC2 = Total biaya pakan komersial pada usaha lele/ternak ayam yang terintegrasi ke budidaya Maggot BSF

HASIL DAN PEMBAHASAN

Organik dari Usaha Budidaya Maggot BSF

Identifikasi dilakukan dengan menghitung besarnya jumlah sampah organik yang digunakan sebagai pakan maggot setiap harinya. Terdapat dua lokasi unit usaha budidaya maggot dalam penelitian dengan kriteria usaha yang berbeda, sehingga setiap unit usaha tersebut memiliki kemampuan berbeda dalam penyerapan sampah organik. Pada unit usaha Budidaya Maggot BSF Tunas, jumlah biopond yang dimiliki yaitu 16 biopond berukuran 1,5 x 1,5 m². Dimana dalam satu biopond akan ditebar telur maggot sebanyak 10 gram yang kemudian menghasilkan 20 kg fresh maggot. Kebutuhan pakan pada 1 kg maggot menghabiskan 10 kg sampah organik. Sehingga, jumlah sampah organik untuk pakan maggot yang digunakan sebanyak 200 kg per biopond dalam satu kali siklus panen. Oleh sebab itu, untuk menghitung jumlah penyerapan sampah dalam satu tahun yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \bullet \text{ Total sampah} &= 200 \text{ kg} \times \text{jumlah} \\
 \text{untuk pakan} &\text{ biopond} \\
 \text{maggot} & \\
 &= 200 \text{ kg} \times 16 \text{ biopond} \\
 &= 3.200 \text{ kg} \quad (20 \\
 &\quad \text{hari/satu} \quad \text{siklus} \\
 &\quad \text{panen})
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, maka untuk mencari jumlah penyerapan sampah dalam satu tahun yaitu:

$$\begin{aligned}
 \bullet \text{ Jumlah} &= \frac{\text{Jumlah hari dalam setahun}}{\text{Jumlah hari dalam}} \\
 \text{penyerapan} &\quad \text{satu siklus panen} \\
 \text{sampah} &\quad \times \text{Total sampah untuk} \\
 \text{organik} &\quad \text{pakan maggot} \\
 &= \frac{365 \text{ hari}}{20 \text{ hari}} \times 3.200 \text{ kg} \\
 &= 58.400 \text{ kg per tahun}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut menunjukkan bahwa unit usaha Budidaya Maggot Tunas mampu mengkonversi sampah organik sebesar 58.400 kg atau 58,4 ton per tahun. Sedangkan pada unit usaha Budidaya Maggot BSF Balaraja yang memiliki jumlah biopond lebih banyak dengan ukuran yang berbeda sehingga jumlah sampah organik yang digunakan untuk pakan maggotnya berbeda juga karena dipengaruhi oleh jumlah telur yang akan ditebar. Berikut disajikan hasil perhitungan pada tabel di bawah.

Tabel 1 Total penyerapan sampah organik

Ukuran Biopond	Jumlah Sampah	Total Sampah (jumlah sampah x banyaknyabiopond)	PenyerapanSampah per Tahun (total sampah x18,25)
1 x 3 m ²	300 kg	6.000 kg	109.500 kg
1 x 1,5 m ²	150 kg	5.400 kg	98.550 kg
1,5 x 2 m ²	300 kg	9.000 kg	164.250 kg
Total			372.300 kg

Sumber: Data primer, diolah (2022)

Berdasarkan Tabel 1 tersebut menunjukkan bahwa unit usaha Budidaya Maggot Balaraja mampu mengkonversi sampah organik sebesar 372.300 kg atau 372,3 ton per tahun. Berdasarkan hasil tersebut maka dilakukan perhitungan untuk mencari besarnya luas lahan seharusnya yang disediakan untuk budidaya maggot agar mampu mengatasi sampah organik yang dihasilkan oleh Kabupaten Tangerang. Diketahui bahwa total sampah organik sisa makanan sebesar 246.760 ton (SUCOFINDO 2021). Jumlah sampah organik yang terserap kedua usaha sebesar 430,7 ton per tahun, dengan total luas biopond yang digunakan yaitu 240 m² Sehingga perhitungan dilakukan sebagai berikut:

$$\bullet \text{ Kebutuhan} = \frac{\text{Total penyerapan sampah}}{\text{luas lahan}} = \frac{\text{organik oleh usaha}}{\text{Total luas biopond}}$$

$$= \frac{430,7 \text{ ton}}{240 \text{ m}^2}$$

$$= 1,79 \text{ ton/m}^2$$

Dari hasil tersebut, maka total luas lahan yang diperlukan untuk mengkonversi sampah organik yang dihasilkan oleh Kabupaten Tangerang yaitu:

$$\begin{aligned} \bullet \text{ Total luas lahan} &= \frac{\text{Jumlah sampah sisa makanan di Kabupaten Tangerang}}{\text{Kebutuhan luas lahan}} \\ &= \frac{246.760 \text{ ton}}{1,79 \text{ ton/m}^2} \\ &= 137.855 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Sehingga dapat disimpulkan bahwa untuk mengatasi permasalahan sampah organik sisa makanan yang dihasilkan oleh Kabupaten Tangerang, diperlukan lahan seluas 137.855 m² atau 13,8 hektar yang seharusnya digunakan untuk kegiatan budidaya maggot.

Analisis Kelayakan Finansial Usaha

Biaya yang diperhitungkan dalam penelitian ini adalah total seluruh biaya yang dikorbankan atau dikeluarkan oleh unit usaha meliputi biaya investasi dan operasional. Sedangkan pada komponen penerimaan usaha meliputi penjualan produk utama dan sampingan yang dihasilkan oleh unit usaha. Produk utama yang dihasilkan usaha berupa maggot sedangkan produk sampingan atau terusan berupa hasil ternak lele dan ayam. Hasil analisis menggunakan kriteria kelayakan finansial dilakukan pada setiap unit usaha. Berikut disajikan dalam tabel di bawah.

Tabel 2 Kriteria kelayakan finansial unit usaha

Budidaya Maggot BSF Tunas				
No	Kriteria	Tingkat Suku Bunga		
		Deposito(2,75%)	BI-Rate(3,5%)	KreditMikro (14%)
1	NPV(Rp)	507.383.418	477.080.558	195.428.798
2	Net B/C	2,81	2,72	1,77
3	IRR (%)	34	34	34
4	PP	3 Tahun 6 Bulan	3 Tahun 6 Bulan	3 Tahun 6 Bulan

Sumber: Data primer, diolah (2022)

Berdasarkan Tabel 4 di atas, nilai NPV yang dihasilkan dengan beberapa tingkat suku bunga bernilai positif, Net B/C>1, IRR>tingkat suku bunga dan PP<umur proyek. Maka dapat disimpulkan bahwa usaha layak untuk dijalankan. Pada unit usaha Budidaya Maggot BSF Balaraja menunjukkan hal yang sama tetapi dengan nilai berbeda pada setiap kriteria yang digunakan. Berikut disajikan dalam tabel di bawah.

Tabel 3 Kriteria kelayakan finansial unit usaha Budidaya Maggot BSF Balaraja

No	KriteriaKelayakan	Tingkat Suku Bunga		
		Deposito (2,75%)	BI-Rate (3,5%)	KreditMikro (14%)

1	NPV(Rp)	1.174.136. 549	1.115.588. 612	564.480. 208
2	Net B/C	4,89	4,72	3,07
3	IRR(%)	61	61	61
4	PP	2 Tahun 5 Bulan	2 Tahun 5 Bulan	2 Tahun 5 Bulan

Berdasarkan kriteria kelayakan finansial maka dapat disimpulkan bahwa usaha tersebut layak dijalankan.

Analisis Efisiensi Usaha di Bidang Perikanan dan Peternakan

Analisis nilai efisiensi usaha dilakukan untuk melihat jenis usaha yang lebih efisien dalam pengeluaran biaya usahanya. Analisis ini dilakukan pada usaha budidaya maggot yang terintegrasi dengan perikanan dan peternakan. Hasil analisis pada kedua unit usaha disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4 Hasil analisis kondisi keuangan usaha Budidaya Maggot BSF Tunas dalam satu periode (10 tahun)

Keterangan	Kegiatan Usaha	
	Budidaya Maggot Terintegrasi ke Perikanan (Budidaya Lele)	Budidaya Lele
Biaya Investasi(Rp)	245.795.000	174.780.000
Biaya Operasional(Rp)	1.142.830.000	1.149.430.000
Total Pengeluaran(Rp)	1.388.625.000	1.324.210.000
Total Penerimaan (Rp)	2.024.640.000	1.584.000.000
Keuntungan (Rp)	636.015.000	259.790.000
Net B/C	1,5	1,2

Berdasarkan kondisi keuangan usaha yang disajikan dalam Tabel 4 menunjukkan bahwa kegiatan usaha ternak lele yang terintegrasi ke budidaya maggot memberikan keuntungan lebih besar dibandingkan hanya ternak lele saja. Hal tersebut karena adanya penghematan pada biaya pakan komersial (pelet) yang disubsitusi oleh maggot. Setelah dilakukan perhitungan diketahui bahwa total biaya pakan pelet pada usaha budidaya lele sebesar Rp 973.080.000,- (TC1). Sedangkan, total biaya pelet pada usaha budidaya lele yang terintegrasi ke maggot sebesar Rp 703.080.000,- (TC2). Sehingga besarnya nilai efisiensi biaya pakan yaitu:

- Efisiensi Biaya = $TC_1 - TC_2$
- = Rp 973.080.000,- – Rp 703.080.000,-
- = Rp 270.000.000,-

Berdasarkan perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa kegiatan usaha budidaya lele yang terintegrasi ke maggot akan menghemat biaya pakan komersial (pelet) sebesar Rp270.000.000,- dalam satu periode usahanya (selama 10 tahun).

Pada kegiatan usaha yang terintegrasi ke peternakan hasil analisis kondisi keuangan usaha disajikan dalam tabel berikut:

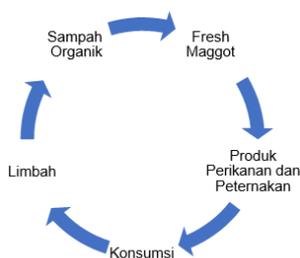
Tabel 5 Hasil analisis kondisi keuangan usaha Budidaya Maggot BSF Balaraja dalam satu periode (10 tahun)

Keterangan	Kegiatan Usaha	
	Budidaya Maggot Terintegrasi ke Peternakan (Ternak Ayam)	Ternak Ayam
Biaya Investasi (Rp)	145.760.000	89.508.000
Biaya Operasional(Rp)	2.056.670.000	2.065.380.000
Total Pengeluaran(Rp)	2.202.430.000	2.154.888.000
Total Penerimaan(Rp)	3.624.040.000	2.414.440.000
Keuntungan (Rp)	1.421.610.000	259.552.000
Net B/C	1,6	1,1

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa kegiatan usaha ternak ayam yang terintegrasi ke budidaya maggot memberikan keuntungan lebih besar dibandingkan hanya ternak ayam saja. Hal tersebut karena adanya penghematan pada biaya pakan jadi (konsentrat+campuran) yang disubsitusi oleh maggot. Setelah dilakukan perhitungan diketahui bahwa total biaya pakan jadi pada usaha ternak ayam sebesar Rp 1.305.360.000,- (TC1). Sedangkan, total biaya pelet pada usaha budidaya lele yang terintegrasi ke maggot sebesar Rp 864.360.000,- (TC2). Sehingga besarnya nilai efisiensi biaya pakan yaitu:

Berdasarkan perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa kegiatan usaha ternak ayam yang terintegrasi ke maggot akan menghemat biaya pakan pabrik (konsentrat+campuran) sebesar Rp 441.000.000,- dalam satu periode usahanya (selama 10 tahun).

Analisis efisiensi usaha yang telah dilakukan pada kedua unit usaha dalam penelitian ini merupakan bentuk pengimplementasian dari sistem ekonomi sirkuler. Konsep circular economy yang diterapkan pada analisis ini yaitu menjelaskan bagaimana suatu pemanfaatan sumber daya memiliki siklus yang berkelanjutan dalam kegiatan ekonomi. Sehingga dibuat skema pada Gambar 1 yang mencerminkan proses penerapan konsep ekonomi sirkular dalam penelitian ini. Berikut disajikan pada gambar dibawah.



Gambar 1 Skema penerapan konsep circular economy

Berdasarkan Gambar 1 di atas, circular economy dicerminkan dalam kegiatan usaha yaitu pada proses pemanfaatan sampah organik untuk pakan maggot yang akan menghasilkan fresh maggot sebagai pakan substitusi dari pakan komersial yang digunakan dalam bidang usaha perikanan dan peternakan pada unit usaha tersebut. Kegiatan usaha menghasilkan produk hasil budidaya lele dan ternak ayam yang memiliki nilai ekonomi. Produk tersebut kemudian dimanfaatkan sebagai konsumsi masyarakat. Kegiatan konsumsi akan menghasilkan limbah/sampah. Selanjutnya, limbah sampah organik akan dimanfaatkan kembali pada kegiatan budidaya maggot.

Rekomendasi Kebijakan Pengelolaan Sampah Organik

Teknis pengelolaan sampah organik menggunakan maggot di kedua unit usaha sudah cukup baik. Kegiatan usaha tersebut selain mampu menyerap sampah organik hingga 430,7 ton per tahun juga menghasilkan residu yang bernilai ekonomi. Residu yang dihasilkan berupa pupuk organik yang dikenal dengan nama kasgot (bekas maggot) yang dapat dijual dan menjadi sumber penerimaan bagi unit usaha. Namun, masih terdapat beberapa kendala yang dihadapi oleh usaha seperti sulitnya mencari sampah organik dari rumah tangga karena belum adanya kesadaran dari masyarakat untuk memilah sampah dan minimnya sosialisasi terkait pentingnya pemilahan sampah itu sendiri. Sehingga diperlukan sosialisasi menyeluruh terkait program pemilahan sampah dan pengurangan sampah organik dengan memanfaatkannya sebagai pakan maggot. Selain itu, dalam penelitian ini menunjukkan bahwa total luas lahan yang dibutuhkan pada kegiatan budidaya maggot yang diperlukan untuk mengkonversi sampah organik yang dihasilkan oleh Kabupaten Tangerang seluas 137.855 m². Maka diperlukan adanya penyediaan lahan tersebut oleh pemerintah, sementara warga sebagai pengelola melalui pembentukan program pengolahan sampah organik berbasis masyarakat.

Berdasarkan hasil analisis finansial usaha budidaya maggot layak dijalankan, sehingga diperlukan perluasan dan perbanyak usaha ini untuk meningkatkan jumlah penyerapan sampah organik yang ada. Selain itu juga, kegiatan usaha ini memberikan keuntungan dan manfaat ekonomi bagi masyarakat. Maka diperlukan pemahaman untuk masyarakat terkait besarnya nilai ekonomi dari kegiatan usaha budidaya maggot sebagai insentif yang akan diperoleh masyarakat apabila melakukan pengelolaan sampah organiknya. Pada hasil efisiensi usaha menunjukkan bahwa kegiatan usaha budidaya maggot yang terintegrasi pada ternak lele atau ayam akan memberikan keuntungan lebih besar dan penggunaan biaya pakan komersial lebih rendah, sehingga diperlukan wawasan dan sosialisasi meluas terkait informasi tersebut untuk menarik para pembisnis melakukan kegiatan usaha budidaya maggot ini. Dengan adanya peningkatan jumlah usaha budidaya maggot di Kabupaten Tangerang dapat meningkatkan jumlah penyerapan sampah organik yang dihasilkan oleh wilayah ini.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASINYA

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan untuk total penyerapan sampah dengan adanya kegiatan usaha budidaya maggot pada kedua unit usaha adalah 430,7 ton per tahun, dengan total kebutuhan luas lahan budidaya maggot seharusnya di Kabupaten Tangerang sebesar 137.855 m².

Analisis kelayakan usaha secara finansial menunjukkan bahwa unit usaha Budidaya Maggot BSF Tunas memiliki nilai NPV dan Net B/C terbesar pada penggunaan tingkat bunga deposito (2,75%) masing-masing yaitu Rp 507.383.418 dan Rp 2,81 dengan nilai IRR dan PP sama pada penggunaan tingkat bunga berbeda masing-masing yaitu 34% dan selama 3 tahun 6 bulan. Pada unit usaha Budidaya Maggot BSF Balaraja nilai NPV dan Net B/C terbesar pada penggunaan tingkat bunga deposito (2,75%) masing-masing yaitu Rp 1.174.136.549 dan Rp 4,89 dengan nilai IRR dan PP sama pada penggunaan tingkat bunga berbeda yaitu 61% dan selama 2 tahun 5 bulan. Sehingga kedua unit usaha layak untuk dijalankan karena telah memenuhi seluruh kriteria kelayakan usaha.

Hasil analisis efisiensi usaha pada kedua unit usaha menunjukkan bahwa kegiatan usaha budidaya lele atau ayam yang terintegrasi dengan budidaya maggot lebih efisien karena adanya efisiensi pakan ternak yang disubstitusi maggot terhadap pakan pabrik

DAFTAR PUSTAKA

- Alvarez L. 2012. The Role of Black Soldier Fly, *Hermetia illucens* (L.) (Diptera: Stratiomyidae) in Sustainable Waste Management in Northern Climates. Electronic Theses and Dissertations. University of Windsor.
- Amurawaharja IP. 2003. Analisis teknologi peng-olahan sampah dengan proses hirarki analitik dan metoda valuasi kontingensi (Studi kasus di Jakarta) [tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2022. Kabupaten Tangerang Dalam Angka 2022. Jakarta (ID): Badan Pusat Statistik.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2022. Kecamatan Kosambi Dalam Angka 2020. Jakarta (ID): Badan Pusat Statistik.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2022. Kecamatan Sukamulya Dalam Angka 2021. Jakarta (ID): Badan Pusat Statistik.
- Dewi I. Permata, Taufikurohman MR, Bross N. 2021. Analisis kelayakan finansial pembuatan pakan ternak dari sampah organik dapur. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis* [diakses 2022 Jun 15]; 5(3):8 69-877. Analisis Kelayakan Finansial Pembuatan Pakan Ternak dari Sampah Organik Dapur | Dewi | *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis* (ub.ac.id)
- Fauzi R U Ananta, Sari E R Novieta. 2018. Analisis usaha budidaya maggot sebagai alternatif pakan lele. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri* [diakses 2022 Jun 15]; 7(1): 39-46. Analisis Usaha Budidaya Maggot sebagai Alternatif Pakan Lele | Fauzi | *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri* (ub.ac.id)
- Iqbal M, Suheri T. 2019. Identifikasi penerapan konsep zero waste dan circular economy dalam pengelolaan sampah di Kampung Kota Kampung

- Cibunut, Kelurahan Kebon Pisang, Kota Bandung. *Jurnal Wilayah dan Kota* [diakses 2021 Agust 29]; 6(2): 70-77.
<https://core.ac.uk/download/pdf/3271-20791.pdf>
- Jonker J, Stegeman H, Faber N. 2017. *The Circular Economy-Developments, concepts, and research in search for corresponding business models.* Radboud Universiteit Nijmegen.
- Korhonen J, Honkasalo A, Seppala J. 2018. *Circular Economy: The Concept and its Limitations.* *Journal Ecological Economics* [diakses 2021 Sept 1]; 143: 37-46.
<https://www.researchgate.net/publication/318385030>
- Monita L. 2017. *Biokonversi sampah organik menggunakan Larva Black Soldier Fly (Hermetia illucens) dan EM4 dalam rangka menunjang pengelolaan sampah berkelanjutan* [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Nawawi NT, Nurrohmah. 2011. *Pakan Ayam Kampung.* Jakarta: Penebar Swadaya.
- Nofiyanti E, Laksono B. Tri, Salman N, Wardani G. Ari, Mellyanawaty M. 2022. *Efektivitas Larva Black Soldier Fly (Hermetia illucens) dalam mereduksi sampah organik pasar.* *Jurnal Serambi Engineering* [di akses 2022 Jun 21]; 7(1): 2571-2576. (PDF) *Efektivitas Larva Black Soldier Fly (Hermetia illucens) dalam Mereduksi Sampah Organik* (researchgate.net)
- Putra Y, Ariemayana A. 2020. *Efektifitas penguraian sampah organik menggunakan Maggot (BSF) di Pasar Rau Trade Center.* *JURNALIS* [diakses 2021 Sept 1]; 3(1): 11-24.
- 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 Entomol Indonesia* [diakses 2022 Jul 23]; 7(1): 28-41. *Perkembangan dan Kandungan Nutrisi Larva Hermetia illucens (Linnaeus) (Diptera: Stratiomyidae) pada Bungkil Kelapa Sawit* | *Jurnal Entomologi Indonesia* (pei-pusat.org)
- [SIPSN] *Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional.* 2021. *Komposisi sampah nasional berdasarkan jenis sampah tahun 2021* [diakses 2022 Mei 25] <https://sipsn.menlhk.go.id>
- [SIPSN] *Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional.* 2019. *Komposisi sampah Kabupaten Tangerang berdasarkan jenis sampah tahun 2019* [diakses 2022 Mei 25] <https://sipsn.menlhk.go.id>
- [SNI 8290.5-2016] *Standar Nasional Indonesia Pakan Ternak.* 2016.
- [SUCOFINDO] *Laporan Akhir Kajian Standar Biaya Pengelolaan Sampah Kabupaten Tangerang.* 2021.
- Sugiyono. 2004. *Metode Penelitian Bisnis: Penerbit CV.* Bandung: Alfabet.
- [UU] *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2008 Tentang Kriteria Usaha Mikro, Kecil dan Menengah.* 2008.
- Vasiljevic SA, Gjozinska B, Stojanovikj M. 2017. *The circular economy-a pathway to sustainable future.* *Journal of Sustainable Development* [diakses 2022 Jul 30]; 7(17): 13-30.
- Widyarsana I. M. Wahyu, Zafira A. Dhiya. 2015. *Kajian pengembangan system pengelolaansampah di Kabupaten Tangerang.* *Jurnal Teknik*

- Lingkungan [diakses 2021 Agust 30]; 21(1): 87-97.
<https://ftsl.itb.ac.id/wpcontent/uploads/sites/8/2018/10/10.-I-Made-WahyuAthaya-Dhiya.pdf>
- Widiawati E, Tandjaja H, Iskandar I, Carles B. 2014. Kajian Potensi Pengelolaan Sampah (Studi Kasus: Kampung Banjarsari). Jurnal Metris [diakses 2022 Apr 27] 15(2): 119-126. Kajian Potensi Pengolahan Sampah (Studi Kasus: Kampung Banjarsari) | Widawati | Jurnal METRIS (atmajaya.ac.id)
- Winans K, Kendall A, Deng H. 2017. The history and current applications of the circular economy concept. ELSEVIER [diakses 2022 Jul 30]; 68(1):825-833. The history and current applications of the circular economy concept - ScienceDirect
- Yuwono AS, Mentari PD. 2018. Penggunaan Larva (Maggot) Black Soldier Fly (BSF) dalam Pengelolaan Limbah Organik. Bogor: Seameo Biotrop.