



ANALISIS PEMANFAATAN LARVA *BLACK SOLDIER FLY* SEBAGAI AGEN BIOKONVERSI SAMPAH ORGANIK DI DESA SAYATI

Lulu Luthfiah¹, Tri Mulyani¹

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Kebangsaan Republik Indonesia

E-mail: llutfiah59@gmail.com, trimulyani@ukri.ac.id

Informasi Naskah :

Diterima Redaksi:
9 Desember 2025

Revisi Akhir:
24 Desember 2025

Diterbitkan Online:
31 Desember 2025

ABSTRAK : Pengelolaan sampah organik di wilayah perkotaan, termasuk Desa Sayati, Kabupaten Bandung, menghadapi tantangan akibat tingginya volume sampah dan keterbatasan sistem pengangkutan. Penelitian ini bertujuan menganalisis potensi larva *Black Soldier Fly* (BSF) dalam mereduksi Sampah Organik di RW 09 Desa Sayati serta mengukur hasil reduksi BSF. Data timbulan sampah diperoleh dari 20 rumah tangga dan 1 pedagang jus selama 7 hari. Penelitian menggunakan pendekatan eksperimen dengan dua jenis pakan: campuran sampah dapur dan sampah buah-buahan. Hasil menunjukkan bahwa pakan campuran sampah dapur menghasilkan reduksi sampah terbaik dengan rata-rata 0,76 kg/hari, WRI 76%, *survival rate* (SR) 82,25% dan ECD 77,4%. Sebaliknya, pakan buah-buahan menghasilkan reduksi yang lebih rendah, yaitu 0,41 kg/hari, WRI 41%, SR 26% ECD 22,7%. Perbedaan ini dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dan kadar air pada pakan. Kesimpulannya, jenis pakan sangat memengaruhi keberhasilan biokonversi sampah menggunakan larva BSF, dengan pakan bergizi seimbang mendukung pertumbuhan optimal larva dan meningkatkan efektivitas pengolahan sampah organik.

Kata Kunci: *Black Soldier Fly*, WRI, *survival rate*.

ABSTRACT : Organic waste management in urban areas, including Sayati Village, Bandung Regency, faces challenges due to high waste volumes and limited transportation systems. This study aims to analyze the potential of *Black Soldier Fly* (BSF) larvae in reducing organic waste in RW 09 Sayati Village and to measure the reduction results of BSF. Waste generation data was collected from 20 households and 1 juice vendor over a 7-day period. The study employed an experimental approach with two types of feed: a mixture of kitchen waste and fruit waste. Results showed that the kitchen waste mixture feed produced the best waste reduction, averaging 0.76 kg/day, WRI 76%, *survival rate* (SR) 82.25%, and ECD 77.4%. Conversely, fruit waste feed resulted in lower reduction, at 0.41 kg/day, WRI 41%, SR 26%, and ECD 22.7%. This difference was influenced by the nutritional content and moisture content of the feed. In conclusion, the type of feed significantly influences the success of waste bioconversion using BSF larvae, with balanced nutrient feed supporting optimal larval growth and enhancing the effectiveness of organic waste processing. .

Keyword: *Black Soldier Fly*, WRI, *survival rate*.

PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah organik di Indonesia, khususnya di wilayah perkotaan seperti Desa Sayati, Kabupaten Bandung, menjadi tantangan yang semakin mendesak. Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) 2022, sampah organik rumah tangga, terutama sisa makanan, menyumbang 40,7% dari total sampah nasional. Sayangnya, sebagian besar sampah ini, lebih dari 65%, langsung dibuang ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) tanpa melalui pengolahan lebih lanjut, yang menyebabkan beban TPA semakin berat. Survei juga menunjukkan bahwa kebiasaan memilah sampah di kalangan masyarakat masih rendah, dengan hanya 31,4% responden yang konsisten

memisahkan sampah basah dan kering. Kondisi ini terlihat di RW 09 Desa Sayati, di mana masyarakat belum memiliki kebiasaan memisahkan sampah, sehingga menyebabkan penumpukan sampah yang terus meningkat tanpa pengolahan yang memadai. Untuk mengatasi masalah ini, salah satu solusi yang menjanjikan adalah pemanfaatan larva

Black Soldier Fly (BSF) dalam pengelolaan sampah organik. Larva BSF terbukti efisien dalam menguraikan sampah organik dan menghasilkan residu bernutrisi seperti frass, yang bisa dimanfaatkan sebagai pakan ternak atau pupuk organik. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa larva BSF dapat mengurangi sampah organik hingga 71%.



Namun, efektivitas larva BSF dalam mereduksi sampah sangat dipengaruhi oleh jenis pakan yang diberikan, seperti sampah sisa dapur dan limbah buah, yang memiliki perbedaan dalam kandungan nutrisi dan tekstur. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi timbulan sampah organik di RW 09 Desa Sayati serta mengevaluasi perbedaan efisiensi reduksi sampah antara dua jenis pakan organik yang diberikan kepada larva BSF, mengukur kinerja larva BSF menggunakan indikator *Waste Reduction Index (WRI)*, *Survival Rate (SR)*, dan *Efficiency of Conversion Digested Feed (ECD)*. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan alternatif solusi pengelolaan sampah organik yang lebih efisien dan berkelanjutan berbasis masyarakat, yang dapat diterapkan untuk mengurangi volume sampah yang masuk ke TPA. Dengan memanfaatkan larva BSF, penelitian ini tidak hanya berkontribusi dalam pengelolaan sampah, tetapi juga dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya memilah dan mengelola sampah secara mandiri. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan menjadi dasar bagi pengembangan sistem pengelolaan sampah berbasis lingkungan yang lebih efektif di tingkat masyarakat, khususnya di wilayah perkotaan yang menghadapi tantangan besar dalam pengelolaan sampah organik.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan eksperimen sederhana untuk mengukur efektivitas larva *Black Soldier Fly (BSF)* dalam mereduksi sampah organik. Dua jenis pakan organik yang digunakan dalam eksperimen ini adalah campuran sampah dapur dan sampah buah-buahan.

Penelitian dilakukan di RW 09 Desa Sayati, Kabupaten Bandung, dengan pengamatan terhadap sampah yang dihasilkan oleh rumah tangga dan pedagang jus selama periode tujuh hari. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengamati perbedaan efisiensi pengurangan sampah yang dicapai oleh larva BSF menggunakan kedua jenis pakan tersebut.

Tahapan penelitian dimulai dengan studi literatur, persiapan alat dan bahan, serta pengumpulan data dari observasi lapangan. Dalam penelitian ini, alat yang digunakan mencakup timbangan, wadah penetasan, dan pengukur volume dan berat sampah. Pengamatan dilakukan setiap hari untuk mencatat jumlah timbulan sampah, pertumbuhan larva, dan perubahan kondisi larva dari fase instar ke prepupa. Data yang diperoleh mencakup pengukuran berat

dan volume sampah sebelum dan setelah diberikan pakan, serta perkembangan larva yang diberi sampah organik sebagai pakan.

Data yang dikumpulkan akan dianalisis menggunakan indikator seperti *Waste Reduction Index (WRI)*, *Survival Rate (SR)*, dan *Efficiency of Conversion Digested Feed (ECD)*. WRI digunakan untuk menilai seberapa efektif larva BSF mengurangi jumlah sampah organik yang diberikan, sementara SR mengukur tingkat kelangsungan hidup larva, dan ECD mengukur efisiensi konversi pakan yang dicerna oleh larva menjadi biomassa. Proses analisis ini akan memberikan gambaran tentang keefektifan kedua jenis pakan dalam mendukung pengurangan sampah organik menggunakan larva BSF. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi langsung di lapangan, di mana tim peneliti mencatat setiap perubahan yang terjadi pada larva dan sampah. Semua data yang dikumpulkan akan digunakan untuk menganalisis efisiensi larva BSF dalam mengolah sampah organik dan mengevaluasi potensi penggunaan BSF dalam pengelolaan sampah di tingkat rumah tangga. Dengan demikian penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi alternatif dalam pengelolaan sampah yang lebih ramah lingkungan dan efisien.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Timbulan Sampah Organik

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur timbulan sampah organik yang dihasilkan oleh warga RW 09 Desa Sayati, Kabupaten Bandung, dengan fokus pada jenis sampah yang dapat digunakan untuk pakan larva *Black Soldier Fly (BSF)*. Data timbulan sampah organik diperoleh dari 20 rumah warga dan satu pedagang jus di wilayah tersebut.

Pengukuran dilakukan selama tujuh hari berturut-turut, dan sampel diambil dari beberapa RT, yaitu RT 01, RT 02, RT 03, dan RT 05.

Tabel 1. Timbulan sampah organik

No	Sumber Sampah	Timbulan Sampah		Berat Jenis Sampah kg/liter	Total Berat Sampah (kg/hari)	Total Volume Sampah (liter/hari)
		kg/orang/hari	liter/orang/hari			
Timbulan Sampah Organik RW 09						
1	RT 01	0,244	1,453	0,168	22,083	141,7
2	RT 02	0,232	1,655	0,141		
3	RT 03	0,23	1,365	0,168		
4	RT 04	0,369	2,399	0,153		
	Rata-rata	0,26875	1,718	0,1575		
Timbulan Sampah Organik Pedagang Jus						
1	Pedagang jus	42,05	108,78	0,386	12,014	31,08
Jumlah Timbulan Sampah Organik Pedagang Jus					12,014	31,08
Jumlah Berat dan Volume Sampah Organik/orang/hari					0,26875	1,718

Sumber: Hasil Analisis, 2025



Berdasarkan **Tabel 1** didapat bahwa hasil dari pengukuran menunjukkan bahwa rata-rata timbulan sampah organik per orang di RW 09 adalah 0,269 kg/orang/hari, dengan volume sampah 1,718 liter/orang/hari, yang menghasilkan total berat sampah 22,083 kg/hari. RT 05 mencatatkan jumlah tertinggi dalam hal timbulan sampah organik, yang diduga disebabkan oleh banyaknya aktivitas kuliner di daerah tersebut. Selain itu, pedagang jus menghasilkan timbulan sampah organik sebesar 12,014 kg/hari dengan volume 31,08 liter/hari, yang menunjukkan bahwa sektor usaha kecil berbasis makanan memiliki kontribusi signifikan terhadap timbulan sampah organik.

Proses Pertumbuhan Larva BSF

Pertumbuhan larva BSF melibatkan empat fase utama: fase telur, larva, prepupa, dan pupa. Durasi siklus hidup larva BSF ini bervariasi antara 30 hingga 39 hari tergantung pada kondisi lingkungan dan jenis pakan yang diberikan. Pada fase telur, larva menetas dalam waktu 4 hingga 5 hari setelah induk bertelur. Larva yang baru menetas diberi pakan awal berupa pelet ayam untuk mendukung pertumbuhannya. Pada fase larva, larva mulai mengonsumsi sampah organik, baik campuran sampah dapur maupun buah-buahan, yang dihancurkan menjadi bubuk. Proses pertumbuhan berlanjut hingga larva memasuki fase prepupa, di mana mereka berhenti makan dan mencari tempat yang lebih kering untuk bertransformasi menjadi pupa.



Gambar 1. Siklus hidup BSF

Perbandingan Kedua Jenis Pakan

Dalam penelitian ini, larva *Black Soldier Fly* (BSF) diberi dua jenis pakan berbeda, yaitu campuran sampah dapur dan sampah buah-buahan, untuk mengevaluasi pengaruh pakan terhadap pertumbuhan dan ukuran larva. Pakan sampah dapur yang terdiri dari sisa makanan seperti nasi, lauk pauk, sayuran, dan bahan dapur lainnya mengandung karbohidrat,

protein, dan lemak yang penting untuk pertumbuhan larva. Sementara itu, sampah buah-buahan yang kaya akan serat dan air, namun rendah protein, digunakan sebagai pakan alternatif untuk mengevaluasi perbandingannya dengan pakan campuran sampah dapur.

Tabel 2 Perbandingan ukuran larva umur produktif

Perbedaan kedua larva	Ukuran larva BSF	keterangan
		Pakan sampah campuran dapur
		Pakan buah-buahan

Hasil pengamatan menunjukkan perbedaan signifikan dalam ukuran larva yang diberi kedua jenis pakan tersebut. Larva yang diberi pakan campuran sampah dapur tumbuh lebih baik dan mencapai panjang sekitar 1,5 cm, sementara larva yang diberi pakan sampah buah-buahan hanya mencapai panjang 0,5 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pakan sampah dapur yang mengandung lebih banyak nutrisi mendukung pertumbuhan larva secara optimal, sedangkan pakan buah-buahan yang rendah protein menghambat perkembangan larva dan meningkatkan tingkat kematian.

Reduksi Sampah Organik Dengan Larva BSF

Penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas larva *Black Soldier Fly* (BSF) dalam mereduksi sampah organik berdasarkan jenis pakan yang diberikan. Dalam pengamatan, larva BSF diberi dua jenis pakan, yaitu campuran sampah dapur dan sampah buah-buahan, dan kemudian diukur kemampuan mereka dalam mengurangi volume sampah yang diberikan. Penelitian ini fokus pada seberapa besar sampah organik dapat dicerna dan dikurangi oleh larva BSF dalam periode waktu tertentu. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jenis pakan memiliki pengaruh besar terhadap kemampuan larva dalam mereduksi sampah organik, dengan pakan sampah dapur campuran terbukti lebih efisien.

Berdasarkan Penelitian, larva yang diberi pakan campuran sampah dapur menunjukkan tingkat reduksi yang lebih tinggi, mencapai rata-rata 0,76 kg/hari, dibandingkan dengan larva yang diberi pakan sampah buah-buahan yang hanya mencapai 0,41 kg/hari. Persentase reduksi sampah organik juga lebih tinggi pada larva yang diberi pakan



campuran sampah dapur, dengan rata-rata 78,73%, sementara pada sampah buah-buahan hanya mencapai 39,64%. **Tabel 3** berikut menunjukkan perbandingan reduksi sampah organik antara kedua jenis pakan yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3 Hasil reduksi sampah campuran dan sampah buah buahan

Hari	SAMPAH CAMPURAN DAPUR			Hari	SAMPAH BUAH BUAHAN		
	berat awal (kg)	Berat Akhir (kg)	Reduksi (kg)		Berat Awal (kg)	Berat Akhir (kg)	Reduksi (kg)
Hari ke - 6	1	0,20	0,80	Hari ke - 6	1	0,58	0,42
Hari ke - 7	1	0,05	0,95	Hari ke - 7	1	0,33	0,67
Hari ke - 8	1	0,30	0,70	Hari ke - 8	1	0,64	0,36
Hari ke - 9	1	0,14	0,86	Hari ke - 9	1	0,79	0,21
Hari ke - 10	1	0,25	0,75	Hari ke - 10	1	0,47	0,53
Hari ke - 11	1	0,27	0,73	Hari ke - 11	1	0,39	0,61
Hari ke - 12	1	0,25	0,75	Hari ke - 12	1	0,75	0,25
Hari ke - 13	1	0,20	0,80	Hari ke - 13	1	0,7	0,30
Hari ke - 14	1	0,32	0,68	Hari ke - 14	1	0,52	0,48
Hari ke - 15	1	0,13	0,87	Hari ke - 15	1	0,68	0,32
Hari ke - 16	1	0,23	0,77	Hari ke - 16	1	0,79	0,21
Hari ke - 17	1	0,51	0,49	Hari ke - 17	1	0,57	0,43
Hari ke - 18	1	0,37	0,63	Hari ke - 18	1	0,36	0,64
Hari ke - 19	1	0,12	0,88	Hari ke - 19	1	0,65	0,35
Jumlah	14	2,34	10,66	Jumlah	14	6,64	5,78
Rata-rata	1	0,24	0,761	Rata-rata	1	0,59	0,41

Reduksi Sampah Organik Dengan Larva BSF

Penelitian ini juga mengukur efektivitas larva BSF dalam mereduksi sampah organik melalui beberapa indikator, yaitu *Waste Reduction Index (WRI)*, *Survival Rate (SR)*, dan *Efficiency of Conversion Digested Feed (ECD)*. WRI digunakan untuk mengukur seberapa efisien larva dalam mengurangi volume sampah yang diberikan, sementara SR mengukur tingkat kelangsungan hidup larva yang diberikan pakan. ECD, di sisi lain, menggambarkan seberapa efektif larva dalam mengonversi sampah organik menjadi biomassa. Ketiga indikator ini memberikan gambaran menyeluruh tentang kinerja larva dalam proses biokonversi sampah organik.



Gambar 2. Grafik perbandingan metode larva BSF

Berdasarkan **Gambar 2** diatas bahwa hasil grafik menunjukkan bahwa larva yang diberi pakan sampah dapur

campuran memiliki nilai yang jauh lebih tinggi pada ketiga indikator tersebut dibandingkan dengan larva yang diberi pakan sampah buah-buahan. Nilai WRI untuk pakan sampah dapur campuran tercatat 76%, sedangkan sampah buah-buahan hanya mencapai 41%. Begitu juga dengan SR, larva yang diberi sampah dapur campuran memiliki Tingkat kelangsungan hidup 82,25%, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan 26% pada larva yang diberi sampah buah-buahan. Untuk ECD, larva yang diberi pakan sampah dapur campuran mencatatkan nilai 77,4%, sedangkan sampah buah-buahan hanya 22,78%.

KESIMPULAN

Berikut merupakan kesimpulan dari penelitian ini :

1. Timbulan Sampah Organik rumah tangga di RW 09 sebesar 0,269 kg/jiwa/hari. Total sampah dari 20 rumah tangga mencapai sebesar 22,083 kg/hari atau 141,7 liter/hari. Satu pedagang jus menghasilkan 42,05 kg sampah organik per hari dengan volume 108,78 liter.
2. Proses pertumbuhan BSF dalam penelitian ini melalui empat fase, yaitu fase telur, fase larva, fase prepupa, dan fase pupa. Fase larva BSF menunjukkan variasi dalam proses pertumbuhannya yang dipengaruhi oleh jenis pakan. Pada pemberian pakan sampah buah larva BSF mengalami kematian massal, sedangkan pada pemberian pakan campuran sampah dapur larva BSF menunjukkan pertumbuhan yang optimal.
3. Pakan sampah campuran dapur memberikan performa terbaik untuk larva BSF dengan nilai reduksi sampah, WRI, SR, dan ECD yang lebih tinggi dibandingkan pakan sampah buah-buahan. Sampah campuran dapur menghasilkan nilai reduksi sampah sebesar 0,76 kg/hari, WRI 76%, SR 82,25%, dan ECD 77,4%, sementara sampah buah-buahan hanya menghasilkan 0,41 kg/hari, WRI 41%, SR 26%, dan ECD 22,78%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan selama proses penelitian dan penyusunan artikel ini. Terima kasih disampaikan kepada Program Studi Teknik Lingkungan UKRI atas dukungan teknis yang diberikan. Penulis juga berterima kasih kepada semua pihak atas bimbingan, arahan, dan masukan yang konstruktif yang turut membantu dalam proses pengambilan data, analisis, dan diskusi ilmiah. Apabila terdapat pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu, penulis tetap menghaturkan apresiasi yang setinggi-tingginya atas kontribusi yang



diberikan hingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizi, A. B., Choy, M. Y., Noor, Z. M., & Noorlidah, A. (2015). Effect on heavy metals concentration from vermiconversion of agro-waste mixed with landfill leachate. *Waste Management*, 38(1), 431–435. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.01.020>
- Gajalakshmi, S., & Abbasi, S. A. (2008). Waste reduction by Black Soldier Fly larvae and its potential applications. *Waste Management*, 28(9), 1783–1792. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2007.07.030>
- KLHK. (2020). Laporan Pengelolaan Sampah Nasional. In Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Popa, D., & Green, R. (2012). Pemanfaatan Larva Black Soldier Fly (BSF) dalam Daur Ulang Limbah Organik. *Journal of Environmental Management*, 28(4), 233–240.