

**WASTE REDUCTION INDEX (WRI) PADA PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK
MENGUNAKAN MAGGOT LARVA BLACK SOLDIER FLY (BSF) DI TPST SANDUBAYA**

**WASTE REDUCTION INDEX (WRI) IN ORGANIC WASTE PROCESSING USING BLACK
SOLDIER FLY (BSF) LARVAE AT TPST SANDUBAYA**

¹⁾ Lalu Maftuh Khoiri Amru, ²⁾ Hery Setyobudiarso, ³⁾ Candra Dwiratna Wulandari

^{1,2,3)} Prodi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang

Email : ¹⁾ youlaluamru@gmail.com ²⁾ hery_sba@yahoo

³⁾ Candra_wulandari@lecturer.itn.ac.id

ABSTRAK: Larva *Black Soldier Fly* (BSF) atau *maggot* sebagai salah satu agen biokonversi Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Sandubaya. Efektivitas larva BSF dalam mereduksi sampah organik dipengaruhi oleh karakteristik dan komposisi substrat. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi substrat terhadap nilai *Waste Reduction Index* (WRI), *Efficiency of Conversion of Digested Feed* (ECD), dan *Survival Rate* (SR), serta menentukan tingkat dan potensi reduksi sampah organik menggunakan larva BSF di TPST Sandubaya. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan tujuh variasi substrat K_1 hingga K_7 , dengan masing-masing reaktor berisi 200 ekor larva BSF berumur 7 hari. Pakan diberikan dengan *feeding rate* 100 mg/larva/hari selama 14 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa K_6 , yaitu campuran 40% sisa makanan dan 60% susu kedaluwarsa, menghasilkan kinerja terbaik dengan nilai WRI sebesar 8,57 gr/hari, ECD sebesar 3,12%, dan SR sebesar 197 ekor (98,5%). Variasi K_6 juga menghasilkan tingkat reduksi sampah organik tertinggi sebesar 74,9%. Berdasarkan komposisi sampah organik di TPST Sandubaya, potensi reduksi sisa makanan mencapai 684,9 kg/hari dan susu kedaluwarsa sebesar 52,92 kg/hari. Secara keseluruhan, potensi reduksi sampah organik diperkirakan mencapai 1.348,5 kg/hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan substrat K_6 berpotensi menjadi alternatif pengolahan sampah organik dan mengurangi beban sampah menuju tempat pemrosesan akhir.

Kata kunci : BSF; *Maggot*; Reduksi; TPST; WRI.

ABSTRACT: *Black Soldier Fly* (BSF) larvae, or maggots, are one of the bioconversion agents used at the TPST Sandubaya. The effectiveness of BSF larvae in reducing organic waste is influenced by the characteristics and composition of the substrate. This study aimed to analyze the effect of substrate variations on the *Waste Reduction Index* (WRI), *Efficiency of Conversion of Digested Feed* (ECD), and *Survival Rate* (SR), as well as to determine the level and potential for organic waste reduction using BSF larvae at TPST Sandubaya. The study was conducted experimentally using seven substrate variations, K_1 to K_7 , with each reactor containing 200 seven-day-old BSF larvae. Feed was provided at a feeding rate of 100 mg/larva/day for 14 days. The results showed that K_6 , consisting of a mixture of 40% food waste and 60% expired milk, achieved the best performance, with a WRI of 8.57 g/day, an ECD of 3.12%, and an SR of 197 larvae (98.5%). The K_6 variation also produced the highest organic waste reduction rate of 74.9%. Based on the composition of organic waste at TPST Sandubaya, the potential reduction of food waste reached 684.9 kg/day, while expired milk reached 52.92 kg/day. Overall, the potential for organic waste reduction was estimated at 1,348.5 kg/day. These results indicate that the application of the K_6 substrate has potential as an alternative method for organic waste treatment and can contribute to reducing the waste load transported to the final disposal facility.

Keyword : BSF; *Maggot*; Reduction; TPST; WRI.

PENDAHULUAN

Indonesia menghadapi krisis sampah yang parah, dengan produksi sampah domestik mencapai sekitar 68 juta ton per tahun, sebagian besar berasal dari plastik dan organik yang tidak dikelola dengan baik, menurut laporan dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) Indonesia tahun 2023 (Rahayu & Erza, 2022).

Berdasarkan UU No 18 tahun 2008 tentang pengelolaan sampah, beberapa kota di Indonesia telah menerapkan upaya pengurangan sampah dengan metode 3R atau 5R. Konsep pengurangan sampah yang diaplikasikan dengan metode 3R atau 5R yaitu, *Reduce, Reuse, Recycle, Revalue dan Recovery* (Yuwita & Fitria, 2022). Menurut PP No 27 Tahun 2020 tentang pengolahan sampah spesifik, TPST memiliki kedudukan sebagai tempat dilaksanakannya kegiatan pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, pendauran ulang, pengolahan, dan pemrosesan akhir sampah.

Kota Mataram menghasilkan timbulan sampah yang dihasilkan mencapai sekitar 400 ton per hari, yang sebagian besar bersumber dari aktivitas rumah tangga, kegiatan komersial, dan sektor industri (Ummayya, 2023). Pemerintah Kota Mataram menerapkan sistem pengelolaan sampah melalui Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Sandubaya. Keberadaan fasilitas tersebut diarahkan untuk mengurangi volume sampah yang harus diangkut dan dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) melalui pemilahan sampah di sumber, pengolahan sampah organik menjadi kompos, budidaya maggot untuk mengurangi sampah organik (Nafillah & Hidayat, 2025).

Larva *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) merupakan salah satu agen biokonversi yang memiliki kemampuan memanfaatkan berbagai bahan organik sebagai substrat. Larva BSF dapat mengonsumsi sisa makanan, sayuran, buah-buahan, bahan pangan, serta berbagai limbah organik lainnya. Efektivitas proses biokonversi dipengaruhi oleh jenis dan karakteristik substrat, termasuk kandungan nutrisi, kadar air, tekstur, serta tingkat ketercernaan bahan.

Nilai WRI (*Waste Reduction Index*) menunjukkan efisiensi *maggot* dalam mereduksi substrat yang diberikan (Ananda et al., 2025). Penelitian oleh Hartono et al., (2021) meneliti pengaruh komposisi sampah dan *feeding rate* terhadap reduksi sampah menggunakan BSF, menemukan bahwa reduksi tertinggi mencapai 81,98% pada campuran sisa makanan (SM) dan sayuran. Rofi' et al., (2021) menjelaskan tingkat percepatan reduksi yang dihasilkan melalui pemanfaatan larva BSF berada pada kisaran 62,68–73,98%. Perbedaan tingkat reduksi tersebut berkaitan dengan karakteristik dan jenis sampah organik yang digunakan sebagai substrat pakan. Menurut Rukmini et al., (2021) efisiensi proses ini dipengaruhi oleh beberapa faktor kunci, termasuk suhu optimal 27–30°C, kelembaban 60–70%, komposisi sampah, *feeding rate*, dan kepadatan larva.

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi substrat terhadap *Waste Reduction Index* (WRI), *Efficiency of Conversion of Digested Feed* (ECD), dan *Survival Rate* (SR), serta menentukan tingkat dan potensi reduksi sampah organik menggunakan larva BSF di TPST Sandubaya. Penelitian dilakukan dengan 4 variasi sampah yang terdiri atas sisa makanan, makanan kedaluwarsa, sampah buah, dan susu kedaluwarsa.

METODOLOGI

Pengambilan sampel sampah organik yang berupa sisa makanan, makanan kedaluwarsa, sampah buah, dan susu kedaluwarsa didapatkan dari Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Sandubaya Kota Mataram. Dengan variabel yang digunakan pada penelitian ini, terbagi menjadi dua yaitu:

1. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jenis sampah, yaitu sisa makanan, makanan kedaluwarsa, sampah buah, dan susu kedaluwarsa.
2. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah Konsumsi Umpan Sampah (*Waste Reduction Indeks*), Efisiensi Konversi Pakan yang Dicerna (ECD), Tingkat Keberhasilan Hidup (SR).

Rancangan penelitian menggunakan metode eksperimental dengan 7 buah reaktor, sampel sampah yang digunakan berupa Sisa Makanan (SM) (Kontrol), 40% Sisa Makanan (SM) + 60% Makanan Kedaluwarsa (MK), 60% Sisa Makanan (SM) + 40% Makanan Kedaluwarsa (MK), 40% Sisa Makanan (SM) + 60% Sampah Buah (SB), 60% Sisa Makanan (SM) + 40% Sampah Buah (SB), 40% Sisa Makanan (SM) + 60% Susu Kedaluwarsa (SK), 60% Sisa Makanan (SM) + 40% Susu Kedaluwarsa (SK). Penelitian ini dilakukan selama 14 hari menggunakan larva BSF yang berumur 7 hari sebanyak 200 ekor/reaktor dan masing-masing *feeding rate* 100mg/larva/hari. Dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 (a) Sisa Makanan (kontrol); (b) 40% sisa makanan + 60% makanan kedaluwarsa, (c) 60% sisa makanan + 40% makanan kedaluwarsa, (d) 40% sisa makanan + 60% sampah buah, (e) 60% sisa makanan + 40% sampah buah, (f) 40% sisa makanan + 60% susu kedaluwarsa, (g) 60% sisa makanan + 40% susu kedaluwarsa.

(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2026)

Pengukuran percepatan reduksi dilakukan setiap 48 jam sekali. Pengukuran percepatan reduksi sampah dengan larva dilakukan dengan tiga pengulangan sampel. Pengolahan data pada penelitian ini

menggunakan metode deskriptif statistik dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Waste Reduction Index (WRI) dengan menghitung nilai indeks reduksi sampah (Stefan Diener et al., 2009).

$$D = \frac{w - r}{w}$$

$$WRI = \frac{D}{t \times 100}$$

Dimana :

WRI = Indeks pengurangan limbah (Waste reduction index)

D = Penurunan umpan total / Tingkat reduksi sampah

W = Jumlah umpan total (mg) yang diaplikasikan

R = Sisa umpan total setelah waktu tertentu (mg)

t = Total waktu maggot memakan umpan (hari)

Kemudian menggunakan rumus *Efficiency of Conversion Digested Feed* (ECD) untuk perhitungan efisiensi konversi pakan yang dapat dicerna oleh larva (Frank Slanky, Jr., 1982).

$$ECD = \frac{B}{(I - F)}$$

Dimana :

B = Pertambahan berat maggot selama periode makan, didapatkan dari pengurangan berat akhir maggot dengan berat awal maggot

I = Jumlah umpan yang dikonsumsi, didapatkan dari pengurangan berat awal pakan dengan berat akhir pakan (mg) berat awal maggot (mg)

F = Berat sisa umpan dan material hasil ekskresi (mg)

ECD = *Efficiency of Conversion of Digested Feed* (efisiensi konversi umpan tercerna)

Terakhir menggunakan rumus SR (*Survival Rate*) untuk mencari keberhasilan hidup larva BSF (Myers et al., 2008).

$$SR = \frac{y}{z} \times 100$$

Dimana :

SR = *Survival Rate* (%)

y = Jumlah total larva yang hidup akhir penelitian (larva)

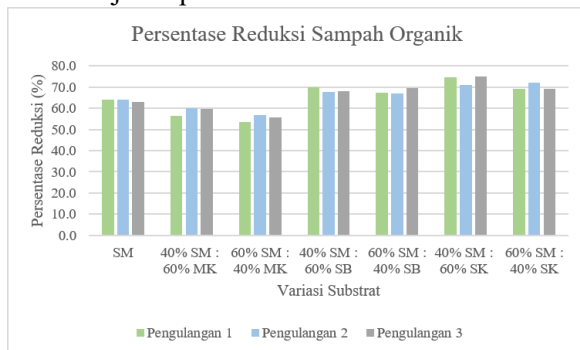
z = Jumlah total larva yang hidup awal penelitian (larva)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama proses pelaksanaan penelitian dilakukan pengamatan dan analisis. Parameter tersebut adalah pengukuran berat larva, berat pakan larva per hari, dan berat residu hasil dekomposisi larva BSF. Pelaksanaan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil persentase reduksi, persentase optimum dan keberhasilan hidup dari variasi sampah organik.

PERSENTASE REDUKSI SAMPAH

Efektivitas pemanfaatan larva BSF ditentukan oleh reduksi sampah makanan yang dapat dilihat dari persentase reduksi sampahnya. Persentase reduksi sampah organik dengan larva BSF dipengaruhi 2 faktor utama, diantaranya: ketersediaan makanan dan suhu lingkungan (Rofi' et al., 2021). Berdasarkan hasil rekam data suhu di lokasi pelaksanaan penelitian, diperoleh suhu maksimum mencapai 30°C dan suhu minimum yaitu 28,4°C dengan suhu rata-rata 29°C. Persentase reduksi sampah organik dengan larva BSF disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2 Grafik Persentase reduksi sampah.

(Sumber: Hasil perhitungan, 2026)

Persentase reduksi sampah organik yang dilakukan pada 7 variasi substrat dengan 3 pengulangan menghasilkan persentase yang berbeda berdasarkan kemampuan larva BSF dalam mengkonsumsi sampah organik yang diberikan. Berdasarkan Tabel 4.4 dari 7 perlakuan sampah yang diberikan kepada larva BSF, untuk K_6 pengulangan 1 dan 3 mencapai 74,5% dan 74,9%, untuk pengulangan 2 rata-rata persentase reduksi tertinggi mencapai 72,1% pada perlakuan K_7 . Menurut Triwandani et al., (2023) larva BSF lebih mudah mengonsumsi sampah yang bersifat lunak. Semakin tinggi nilai reduksi sampah maka

semakin tinggi tingkat pertumbuhannya larva BSF (Rofi' et al., 2021). Menurut Novianti, (2023) semakin besar frekuensi feeding maka akan kecil nilai persentase reduksi, karena tidak sesuai dengan porsi makan dari jumlah larva BSF.

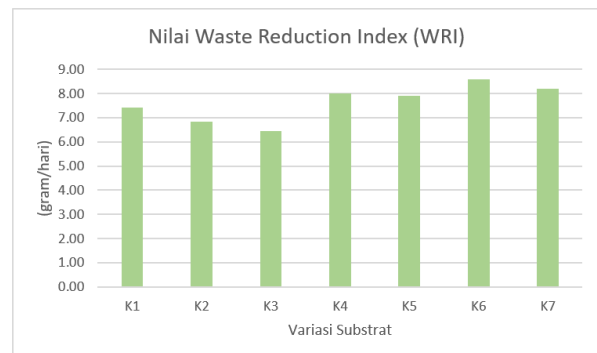
WASTE REDUCTION INDEX (WRI)

Nilai reduksi sampah organik digunakan untuk menghitung nilai *Waste Reduction Index* (WRI). Tingginya nilai WRI berbanding lurus dengan tingkat konsumsi sampah, artinya semakin besar nilai WRI maka konsumsi sampah yang diberikan kepada larva BSF semakin banyak. Nilai rata-rata *Waste Reduction Index* (WRI) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Nilai rata-rata *Waste Reduction Index* (WRI)

Waste Reduction Index (WRI) (gr)							
P	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7
P1	7.48	6.58	6.26	8.14	7.84	8.69	8.07
P2	7.46	6.99	6.64	7.92	7.80	8.28	8.41
P3	7.34	6.96	6.48	7.93	8.12	8.74	8.08
Rata-rata	7.43	6.84	6.46	8.00	7.92	8.57	8.18

(Sumber: Hasil Perhitungan, 2026)



Gambar 3 Grafik nilai *Waste Reduction Index* (WRI)

Berdasarkan Gambar 3 nilai reduksi terbesar yaitu pada perlakuan sampah jenis K_6 , yaitu 8,57 gr/hari. Menurut (Rohmanna et al., 2023) rasio campuran 40% sisa makanan atau sampah organik 40% limbah makanan menghasilkan hasil yang paling efektif dalam pengolahan sampah organik untuk maggot, karena memberikan keseimbangan nutrisi optimal antara serat dan protein/karbohidrat. Sisa Makanan telah mengalami proses pendiaman

selama 3 hari dan telah memasuki proses fermentasi menggunakan K_6 telah memasuki fase pembusukan, sehingga tekstur lebih lunak dan mudah dicerna. Menurut Zulkifli et al., (2022) susu kedaluwarsa mengandung nutrisi penting seperti protein, lemak, dan karbohidrat yang dapat menjadi sumber makanan yang baik untuk *maggot*. Susu reject mengandung 84,48% kadar air, 5,92% protein, dan 24,38% lemak (Sinaga & Masjud, 2023). Alternatif pemilihan susu kedaluwarsa, yang sering dianggap sebagai limbah, dapat menjadi media pertumbuhan yang efektif untuk *maggot* (Zulkifli et al., 2022).

EFISIENSI SAMPAH YANG DICERNA

Nilai *Efficiency of Conversion of Digested feed* (ECD) menggambarkan tingkat efisiensi pakan yang dapat dicerna oleh larva BSF dan disimpan pada tubuhnya. Semakin tinggi nilai ECD maka semakin besar tingkat pakan yang telah dicerna oleh larva BSF. Pertumbuhan larva BSF salah satunya dipengaruhi oleh faktor eksternal, yaitu ketersediaan pakan dan suhu pada media perkembangbiakan. semasa hidup larva BSF akan selalu memakan pakan yang mereka suka, oleh karena itu persediaan pakan harus tetap terjaga. Jika makanan dalam media pertumbuhan habis larva BSF akan mencari tempat lainnya. Hal tersebut juga merupakan salah satu faktor kematian (Rofi' et al., 2021). Berdasarkan hasil perhitungan nilai ECD dari 7 variasi substrat dan 3 pengulangan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Perhitungan Efisiensi Biokonversi Sampah Larva BSF

<i>Efficiency of Conversion of Digested feed</i> (ECD) (%)							
P	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7
P1	1.73	1.47	1.33	2.52	2.07	3.16	2.38
P2	1.70	1.66	1.47	2.30	2.02	2.74	2.72
P3	1.54	1.61	1.40	2.33	2.48	3.47	2.45
Rata-rata	1.66	1.58	1.40	2.38	2.19	3.12	2.52

(Sumber: Hasil Perhitungan, 2026)

Berdasarkan Tabel 2, nilai *Efficiency of Conversion of Digested feed* (ECD) dari 7 variasi substrat dengan 3 pengulangan didapatkan nilai ECD yang bervariasi diantara 1,40% - 3,12%. Nilai ECD merupakan refleksi tingkat konversi sampah yang dapat dikonsumsi oleh larva BSF menjadi biomassa tubuhnya. Nilai rata-rata

tertinggi pada sampah K_6 mencapai 3,12%. Sisa Makanan telah mengalami proses pendiaman selama 3 hari dan telah memasuki proses fermentasi menggunakan K_6 telah memasuki fase pembusukan, sehingga tekstur lebih lunak dan mudah dicerna.

Menurut Julita et al., (2025) Pemberian sampah yang tidak disukai larva akan menyebabkan banyak sampah yang tidak dapat dikonsumsi larva, sehingga peningkatan massa larva BSF tidak sebanding dengan jumlah sampah yang diberikan yang menyebabkan rendahnya nilai ECD. Perbedaan nilai ECD yang muncul disebabkan oleh perbedaan kualitas substrat yang diberikan, substrat yang berkualitas rendah menghasilkan nilai ECD yang lebih rendah. Kandungan nutrisi, banyaknya larva, pola makan (jumlah dan frekuensi) dapat berpengaruh besar terhadap proses konversi sampah organik.

SURVIVAL RATE

Keberhasilan hidup atau *Survival Rate* akan mempengaruhi secara langsung tingkat reduksi sampah organik yang diberikan disetiap reaktornya. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, makanan yang diberikan dan makanan terlalu kering. Menurut (Rofi et al., 2021) nilai SR akan mempengaruhi nilai ECD. Semakin besar nilai ECD maka tingkat keberhasilan hidup larva semakin tinggi. Untuk hasil perhitungan *Survival Rate* dari semua perlakuan dan pengulangan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil *Survival Rate* larva BSF

<i>Survival Rate</i> (ekor)							
P	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7
P1	192	193	191	196	193	197	197
P2	192	194	192	194	195	196	195
P3	194	190	189	195	196	198	196
R	193	192.3	190.7	195	194.7	197	196

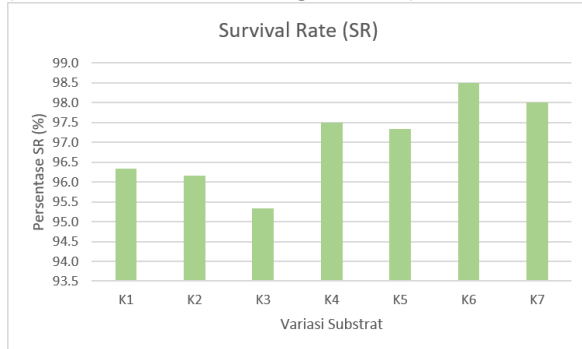
(Sumber: Hasil Perhitungan, 2026)

Dari Tabel 3 rata-rata *Survival Rate* tertinggi pada reaktor K_6 mencapai 197 ekor sedangkan *Survival Rate* terendah yaitu pada reaktor K_3 yaitu 190,7 ekor. Berdasarkan Tabel 3 hasil perhitungan nilai ECD dari 7 variasi substrat dan 3 pengulangan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3 Hasil Persentase *Survival Rate* larva BSF

Survival Rate (%)							
P	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇
P1	96	96.5	95.5	98	96.5	99	98.5
P2	96	97	96	97	97.5	98	97.5
P3	97.0	95	95	97.5	98	99	98.0
Rata-rata	96.3	96.2	95.3	97.5	97.3	98.5	98.0

(Sumber: Hasil Perhitungan, 2026)

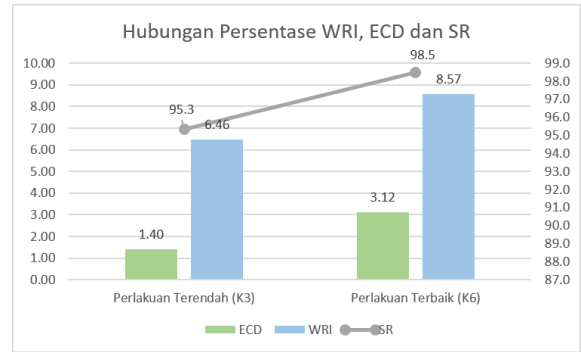


Gambar 3 Grafik Persentase *Survival Rate* larva BSF

Berdasarkan hasil penelitian, nilai rata-rata persentase *Survival Rate* dari 7 perlakuan dengan 3 pengulangan tertinggi didapatkan oleh K₆ dengan tingkat keberhasilan hidup sebesar 98,5%, hasil ini lebih tinggi dari penelitian sebelumnya dengan laju pemberian umpan 100 mg/larva/hari yaitu: (Rofi et al., 2021) mendapatkan nilai SR mencapai 85,75%. Sampah organik jenis K₄ dengan K₅ tingkat keberhasilan hidup berbeda 0,2%.

HUBUNGAN VARIASI SUBSTRAT DENGAN WRI, ECD, DAN SR

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai WRI, ECD, dan SR tertinggi pada variasi substrat K₆ berupa campuran 40% sisa makanan (SM) dengan 60% susu kedaluwarsa (SK) dengan menggunakan 200 ekor larva BSF dengan *feeding rate* 100 mg/larva/hari mendapatkan nilai WRI sebesar 8,57 gr/hari, nilai ECD sebesar 3,12% dan rata-rata *Survival Rate* (SR) mencapai 197 ekor atau sebesar 98,5%. Berikut dihubungkan dengan gambar 4 sebagai berikut :



Gambar 4 Grafik Hubungan Persentase WRI, ECD dan SR

Grafik tersebut mengindikasikan adanya hubungan berbanding lurus antara *Survival Rate* (SR), *Efficiency of Conversion of Digested Feed* (ECD), dan *Waste Reduction Index* (WRI). Tingkat kelangsungan hidup larva (SR) berbanding lurus dengan nilai ECD, karena populasi larva yang optimal mampu meningkatkan efisiensi pencernaan dan pembentukan biomassa total. Sebaliknya, mortalitas larva yang tinggi akan menekan akumulasi biomassa sehingga menurunkan nilai ECD. Sehingga keberadaan populasi larva aktif dalam jumlah besar mempercepat laju konsumsi sampah per satuan waktu, yang secara langsung meningkatkan nilai WRI. Nilai WRI dan ECD yang tinggi mencerminkan efisiensi reduksi sampah serta efisiensi konversi pakan yang optimal (Ramadhan et al., 2022).

POTENSI REDUKSI SAMPAH ORGANIK MENGGUNAKAN LARVA *BLACK SOLDIER FLY* (BSF) DI TPST SANDUBAYA

Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan larva *Black Soldier Fly* (BSF) menunjukkan adanya potensi reduksi sampah organik dengan komposisi pakan terbaik pada variasi substrat K₆ berupa campuran 40% sisa makanan (SM) dengan 60% susu kedaluwarsa (SK) dengan menggunakan 200 ekor larva BSF dengan *feeding rate* 100 mg/larva/hari menghasilkan persentase reduksi tertinggi sebesar 74,9%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa larva BSF memiliki potensi untuk digunakan sebagai salah satu alternatif pengurangan sampah organik di TPST Sandubaya. Perhitungan potensi

reduksi sampah organik dengan sisa makanan dapat dilihat dengan perhitungan sebagai berikut:

$$R = SM \times K$$
$$R = 40\% \times 1.712,17 \text{ kg/hari}$$
$$R = 684,9 \text{ kg/hari}$$

Keterangan :

R = Sisa makanan yang di reduksi oleh *maggot*

SM = Variasi substrat yang diberikan

K = Komposisi sisa makanan pada TPST Sandubaya

Jadi menurut hasil perhitungan sisa makanan yang di reduksi oleh *maggot* di TPST Sandubaya sebesar 684,9 kg/hari.

Perhitungan potensi reduksi sampah organik dengan susu kedaluwarsa dapat dilihat dengan perhitungan sebagai berikut :

$$R = SK \times K$$
$$R = 60\% \times 88,2 \text{ kg/hari}$$
$$R = 52,92 \text{ kg/hari}$$

Keterangan :

R = Sisa makanan yang di reduksi oleh *maggot*

SK = Variasi substrat yang diberikan

K = Komposisi susu kedaluwarsa pada TPST Sandubaya

Jadi menurut hasil perhitungan susu kedaluwarsa yang di reduksi oleh *maggot* di TPST Sandubaya sebesar 52,92 kg/hari.

Perhitungan total potensi reduksi sampah organik di TPST Sandubaya dengan persentase reduksi pada variasi substrat K_6 dapat dilihat dengan perhitungan sebagai berikut :

$$RT = K_6 \times KT$$
$$RT = 74,9\% \times 1.800,37 \text{ kg/hari}$$
$$RT = 1.348,5 \text{ kg/hari}$$

Keterangan :

RT = Potensi reduksi total sampah organik di TPST Sandubaya

K_6 = Persentase variasi substrat tertinggi berdasarkan hasil penelitian

KT = Komposisi sampah organik SM & SK total pada TPST Sandubaya

Jadi menurut hasil perhitungan total dengan persentase variasi substrat tertinggi berdasarkan

penelitian yang di reduksi oleh *maggot* di TPST Sandubaya sebesar 1.348,5 kg/hari.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis variasi substrat menggunakan *maggot* larva *Black Soldier Fly* (BSF) pada pengolahan sampah organik di TPST Sandubaya maka dapat disimpulkan bahwa variasi Substrat yang mempengaruhi nilai *Waste Reduction Index* (WRI) tertinggi rata-rata sebesar 8,57 gr/hari Nilai *Efficiency of Conversion of Digested feed* (ECD) mencapai 3,12%, rata-rata *Survival Rate* (SR) mencapai 197 ekor atau sebesar 98,5% pada variasi K_6 .

Variasi Substrat yang mempengaruhi tingkat reduksi tertinggi pada variasi K_6 mencapai 74,9% dengan potensi reduksi menggunakan sisa makanan yang di reduksi oleh *maggot* di TPST Sandubaya sebesar 684,9 kg/hari dan susu kedaluwarsa yang di reduksi oleh *maggot* di TPST Sandubaya sebesar 52,92 kg/hari. Jumlah total yang di reduksi oleh *maggot* menggunakan variasi substrat K_6 di TPST Sandubaya sebesar 1.348,5 kg/hari.

Melihat dari tingginya nilai WRI, ECD dan SR pada penelitian ini, Pada proses pengolahan menggunakan larva BSF perlu dilakukan pengendalian dan persiapan substrat secara lebih optimal, terutama dalam proses pencacahan, pencampuran, dan fermentasi selama 3 hari sebelum diberikan kepada larva. Keseragaman karakteristik substrat perlu diperhatikan agar konsumsi pakan dan proses reduksi sampah oleh larva BSF dapat berlangsung secara lebih optimal serta pada penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan variasi komposisi substrat dan *feeding rate* yang lebih beragam, khususnya pada campuran sisa makanan dan susu kedaluwarsa yang menunjukkan hasil terbaik pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Ananda, J., Firstyaline, B., Oktaviananda, C., Sriyana, H. Y., Rahayu, L. H., D3, P. S., Kimia, T., & Katolik Mangunwijaya, P. (2025). Pengaruh Variasi Jenis Sampah dan Jumlah Larva BSF (*Black Soldier Fly*) pada Penguraian Sampah Organik Rumah

- Tangga. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 7(1).
- Julita, U., Kinasih, I., & Rasyid, S. (2025). Efisiensi Biokonversi dan Produktivitas *Black Soldier Fly* pada Medium Sampah Organik Sisa Makanan: Kontribusi terhadap Pengembangan Pakan Ternak Lokal. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 6(2), 75–91. <https://doi.org/10.24198/jthp.v6i2.61004>
- Nafillah, N., & Hidayat, R. (2025). Implementasi Kebijakan Pengelolaan Sampah Di Kota Mataram (Studi Di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu Sandubaya). *Jurnal Pemerintahan Dan Keamanan Publik (JP Dan KP)*, 88–108. <https://doi.org/10.33701/jpkp.v7i2.5528>
- Novianti, D. (2023). Review: Kondisi Lingkungan Ideal untuk Budi Daya *Black Soldier Fly* (BSF). *CAKRAWALA*, 17(2), 195–206. <https://doi.org/10.32781/cakrawala.v17i2.575>
- PP No 27 Tahun 2020. *PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA NOMOR 27 TAHUN 2020*.
- Rahayu, E., & Erza, M. (2022). Analisis Pengelolaan Sampah Di Kabupaten Bantul Terkait Rencana Aksi Daerah Untuk Mewujudkan Gerakan Bantul Bersih Sampah Tahun 2025. *Jurnal Riset Daerah*.
- Ramadhan, I., Arifin, A., & Jumiati, J. (2022). Efisiensi Penggunaan Larva *Black Soldier Fly* (*Hermetia Illucens*) Untuk Mendekomposisi Sampah Organik Dengan Variasi Bahan Fermentasi. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(4), 717–725. <https://doi.org/10.14710/jil.20.4.717-725>
- Rofi', D. Y., Auvaria, S. W., Nengse, S., Oktorina, S., & Yusrianti. (2021). *Modification of Black Soldier Fly (Hermetia illucens) Larvae Feed as Effort to Accelerate Reduction of Fruits and Vegetables Waste Reduction*.
- Rohmanna, N. A., Maharani, D. M., & Majid, Z. A. N. M. (2023). Analisis pertumbuhan dan kemampuan reduksi limbah larva tentara hitam (*Hermetia illucens*) pada solid decanter, ampas kelapa, ampas sagu, dan limbah sisa makanan. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 17(3), 666–673. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v17i3.15598>
- Rukmini, P., Studi, P., Guru, P., Dasar, S., & Kaplongan, J. R. (2021). Pemanfaatan Ampas Tahu Dan Sampah Pasar Sebagai Pakan Larva BSF.
- Sinaga, V. R., & Masjud, Y. I. (2023). *A Study of Bioconversion Method for Milk Waste Treatment Using Black Soldier Fly Larvae*. *VIII*(2).
- Triwandani, A., Purwaningrum, P., & Ruhayat, R. (2023). Efektivitas Penguraian Sampah Organik Pasar Menggunakan Larva *Black Soldier Fly*. *VIII*(2).
- Ummayya, N. E. (2023). Optimalisasi Pengelolaan Persampahan Di Kota Mataram.
- Yuwita, R., & Fitria, L. (2022). Teknologi Biokonversi Sampah Organik Rumah Makan Dengan Larva *Black Soldier Fly* (BSF). In *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah* (Vol. 10, Number 2).
- Zulkifli, N. F. N. M., Seok-Kian, A. Y., Seng, L. L., Mustafa, S., Kim, Y. S., & Shapawi, R. (2022). *Nutritional value of black soldier fly (Hermetia illucens) larvae processed by different methods*. *PLoS ONE*, 17(2 February).
- <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263924>