EFISIENSI KINERJA PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK TPS3RDESA PEJENG MELALUI KOMPOSTING DAN BUDIDAYA MAGGOT BSF

Alesandro S. S. Tamur [1*)], I Made Wahyu Wijaya[2)], Ni Luh Putu Mahendra Dewi[1)]

[1)]Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Bali
[2)]Program Studi Magister Perencanaan Wilayah dan Perdesaan, Program Pascasarjana, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Bali

Email korespondensi: putratamur65@gmail.com

ABSTRAK

Efisiensi pengolahan sampah di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPS3R) merupakan faktor kunci dalam keberhasilan sistem pengelolaan persampahan berbasis masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja pengolahan sampah di TPS3R Desa Pejeng Kabupaten Gianyar dengan fokus pada dua metode utama: komposting dan budidaya maggot Black Soldier Fly (BSF). Data diperoleh melalui observasi lapangan, pengukuran langsung, serta perhitungan kesetimbangan massa (mass balance) untuk menentukan efisiensi pengolahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari total timbulan harian sebesar 7.792 kg, sekitar 59,3% berhasil diolah melalui proses kompos dan maggot, sedangkan 40,7% sisanya berupa residu dan organik khusus yang masih berakhir di TPA. Proses komposting menunjukkan efisiensi sebesar ±90% dengan produksi kompos mencapai 6.169,5 kg per siklus, sementara konversi biomassa maggot mencapai efisiensi 87,3% dari total pakan organik. Hasil ini menunjukkan bahwa TPS3R Desa Pejeng telah berperan signifikan dalam mengurangi beban TPA melalui pengolahan sampah organik, meskipun diperlukan optimalisasi pengolahan residu dan peningkatan kualitas pemilahan di sumber.

Kata Kunci: Efisiensi , Pengolahan, Kompos, Maggot BSF, Kesetimbangan Massa

ABSTRACT

The efficiency of waste processing at Integrated Waste Processing Sites (TPS3R) is a key factor in the success of community-based waste management systems. This study evaluates the processing efficiency at TPS3R Pejeng Village, focusing on two main methods: composting and Black Soldier Fly (BSF) cultivation. Data were obtained from field observations, direct measurements, and mass balance calculations. The results show that from a total daily waste input of 7,792 kg, approximately 59.3% was processed through composting and BSF methods, while 40.7% remained as residual waste. Composting achieved an efficiency of about 90%, producing 6,169.5 kg of compost per cycle, while BSF biomass conversion reached 87.3% of the total organik feed. These findings indicate that TPS3R Pejeng significantly contributes to reducing landfill waste through effective organik processing. However, optimization is still required for non-organik waste management and source-level segregation.

Keywords: *efficiency, processing, composting, BSF larvae, mass balance*

Copyright © [2026] Author(s). Published by Jurnal Ecocentrism. Licensed CC BY-SA 4.0.

1. PENDAHULUAN

Sampah merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang kompleks dan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk, urbanisasi, serta perubahan pola konsumsi masyarakat. Timbulan sampah nasional mencapai sekitar 68,5 juta ton per tahun, atau sekitar 0,68 kg/kapita/hari, dari jumlah tersebut, sekitar 60% merupakan sampah organik, 15% sampah plastik, dan sisanya sampah anorganik lain seperti logam, kaca, dan kertas (KLHK. 2023). Komposisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar sampah sebenarnya masih memiliki potensi untuk dikelola kembali melalui prinsip pengurangan, penggunaan ulang, dan daur ulang. Tingginya proporsi sampah organik memberikan peluang besar untuk dilakukan pengolahan berbasis biologis seperti komposting dan budidaya maggot BSF *(Black Soldier Fly).*

Desa Pejeng merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Tampaksiring, Kabupaten Gianyar, Provinsi Bali. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Gianyar (2024), jumlah penduduk Desa Pejeng mengalami peningkatan dari 5.193 jiwa pada tahun 2008 menjadi 5.988 jiwa pada tahun 2022, dan mencapai 6.022 jiwa pada tahun 2024. Sampah yang berasal dari rumah tangga, kegiatan usaha, serta aktivitas sosial masyarakat terus bertambah seiring dengan pertambahan jumlah penduduk. Kondisi ini menimbulkan tantangan tersendiri bagi pemerintah desa dalam menyediakan sistem pengelolaan sampah yang efektif dan berkelanjutan.

Pembangunan fasilitas Tempat Pembuangan Sampah 3R oleh Pemerintah Desa Pejeng bersama Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Gianyar sebagai tempat pengumpulan, pemilahan, dan pengolahan sampah berbasis masyarakat merupakan upaya konkret untuk mengatasi permasalahan persampahan. TPS3R merupakan konsep pengelolaan sampah yang berorientasi pada pengurangan sampah di sumber dengan prinsip 3R: mengurangi (*reduce*), menggunakan kembali (*reuse*), dan mendaur ulang (*recycle*) sehingga dapat mengurangi beban sampah yang dibuang ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) (Kementerian PU, 2013).

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan diatas, dalam kegiatan operasional di TPS3R Pejeng, permasalahan efektivitas pengolahan di TPS3R belum pernah ditinjau secara komprehensif. Sejalan dengan penelitian Putri dan Ariani (2022) tentang TPS3R di Bali, dimana salah satu permasalahan utama adalah sampah yang masuk ke TPS3R masih bercampur, sehingga memerlukan waktu dan biaya tambahan untuk pemilahan.

Penelitian ini bertujuan untuk meninjau efisiensi pengolahan sampah di TPS3R Desa Pejeng dengan fokus pada komposting dan budidaya *maggot* BSF. Melalui analisis *mass balance*, diharapkan dapat diketahui besarnya efisiensi pengolahan, potensi pengurangan beban TPA dan rekomendasi peningkatan sistem pengelolaan sampah berkelanjutan. Hasil dari penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan data dan informasi yang valid mengenai pengelolaan sampah di TPS3R Desa Pejeng, tetapi juga dapat menjadi dasar dalam memberikan rekomendasi praktis dan aplikatif kepada pemerintah desa, pengelola TPS3R, dan masyarakat setempat. Rekomendasi tersebut diharapkan dapat memperbaiki sistem pengelolaan yang ada, meningkatkan efisiensi operasional, serta memperkuat partisipasi masyarakat dalam mendukung program pengelolaan sampah yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

2. METODOLOGI

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di TPS3R Desa Pejeng, Kecamatan Tampaksiring, Kabupaten Gianyar, Provinsi Bali pada area pemilahan, tempat pembuatan kompos, kandang *maggot* BSF dan gudang hasil olahan. Penelitian dilakukan selama 8 hari pengamatan lapangan dan 14 hari observasi proses pengomposan.

2.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan kuantitatif deskriptif, yang bertujuan untuk mengevaluasi efisiensi pengolahan sampah organik berdasarkan data numerik lapangan dan pengamatan proses.

2.3 Metode Pengumpulan Data

Sumber data dalam kajian ini menggunakan data primer dan sekunder sebagai basis analisis. primer dikumpulkan melalui serangkaian kegiatan lapangan, yang meliputi: (a) pemantauan langsung dan dokumentasi terhadap keseluruhan rantai pengelolaan sampah dari sumber hingga tempat pengolahan, (b) pengukuran timbulan sampah selama 8 hari menggunakan teknik *load-count analysis* di TPS3R Pejeng untuk menghitung rata-rata volume harian, (c) analisis komposisi sampah guna menentukan proporsi masing-masing jenis limbah, serta (d) penimbangan hasil olahan (kompos dan maggot) dan wawancara dengan tim teknis serta manajemen TPS3R. Adapun data sekunder bersumber dari rekaman catatan operasional harian petugas yang memuat informasi volume dan klasifikasi sampah yang masuk.

2.4 Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan neraca massa (*mass balance*) untuk mengetahui efisiensi pengolahan sampah di TPS3R Desa Pejeng. Prinsip dasar dari neraca massa adalah bahwa massa bahan yang masuk ke sistem pengolahan (*input*) harus sama dengan massa bahan yang keluar dari sistem (*output)*, baik dalam bentuk produk olahan, residu, maupun kehilangan massa akibat proses biologis seperti penguapan dan dekomposisi. Secara matematis, neraca massa (*mass balance*) dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$Minput = Mproduk + Mresidu + Mkehilangan \quad (1)$$

Keterangan:

M_{input} = total massa sampah yang masuk ke sistem pengolahan (kg)
M_{produk} = massa hasil olahan (kompos, maggot, dan hasil daur ulang) (kg)
M_{residu} = massa sampah sisa yang tidak terolah dan dikirim ke TPA (kg)
$M_{kehilangan}$ = massa yang hilang akibat proses biologis (misalnya air dan gas)

Selanjutnya efisiensi pengolahan sampah dihitung dengan membandingkan antara massa hasil olahan dengan massa total bahan masuk, menggunakan rumus:

$$\text{Efisiensi } (\%) = \frac{M\ produk}{M\ input} X100\% \quad (2)$$

Keterangan:

M_{input} = total massa sampah yang masuk ke sistem pengolahan (kg)

M_{produk} = massa hasil olahan (kompos, maggot, dan hasil daur ulang) (kg)

Rumus tersebut digunakan untuk menghitung efisiensi setiap jenis proses (komposting dan budidaya *maggot* BSF) maupun efisiensi total sistem pengolahan TPS3R. Sebagai contoh, pada proses komposting, efisiensi dihitung berdasarkan perbandingan massa kompos yang dihasilkan terhadap massa bahan organik yang diolah. Sementara pada budidaya maggot BSF, efisiensi dihitung berdasarkan perbandingan antara massa biomassa maggot yang dihasilkan dengan massa pakan organik yang diberikan.

Perhitungan efisiensi total TPS3R Desa Pejeng juga dilakukan dengan menjumlahkan seluruh massa hasil olahan (kompos, *maggot*, dan hasil daur ulang) dibandingkan dengan total sampah yang masuk per hari. Berdasarkan hasil pengamatan lapangan, dari total timbulan sampah harian sebesar 7.792 kg, sebanyak 59,3% berhasil diolah menjadi produk yang bermanfaat, sedangkan 40,7% sisanya masih berupa residu dan organik khusus yang belum dapat diolah optimal.

Nilai efisiensi 59,3% tersebut menggambarkan kemampuan sistem TPS3R Desa Pejeng dalam mengurangi beban sampah yang dikirim ke TPA, bukan hanya berdasarkan massa produk akhir, tetapi juga mencakup volume sampah yang berhasil ditangani melalui proses biologis (kompos dan *maggot*). Dengan demikian, pendekatan neraca massa ini memberikan gambaran kuantitatif mengenai seberapa besar kontribusi TPS3R dalam pengelolaan sampah berbasis masyarakat dan pengurangan timbulan sampah secara keseluruhan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Timbulan dan Komposisi Sampah

Hasil pengamatan timbulan sampah harian di TPS3R Desa Pejeng sebesar 7.792 kg/hari. Rata-rata timbulan sampah berdasarkan jenisnya seperti tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Timbulan Sampah Harian di TPS3R Pejeng

Jenis Sampah	Rata-Rata Timbulan (kg/hari)	Persentase (%)
Sampah organik	3.100,5	40,03
Sampah residu	2.218	28,64
Sampah anorganik	1.414,5	18,26
Sampah organik khusus	1.013,5	13,07

Sumber : Data Primer, 2025

Berdasarkan data tersebut diatas menunjukkan bahwa lebih dari 40% sampah yang dikelola di TPS3R Pejeng merupakan sampah organik yang memiliki potensi tinggi untuk diolah. Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Suwitra *et al*. (2021) yang menemukan bahwa sampah organik mendominasi lebih dari 70% komposisi sampah di wilayah Bali, dengan komponen utama berupa sisa makanan, daun, dan limbah upacara adat seperti canang. Penelitian tersebut juga menyoroti tingginya kontribusi budaya lokal terhadap

karakteristik sampah di Bali yang terlihat pada hasil penelitian ini.

3.2 Efisiensi Pengolahan Sampah

Efisiensi pengolahan dihitung berdasarkan perbandingan massa bahan yang diolah terhadap massa total sampah masuk maka hasil perhitungan disajikan pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Efisiensi Pengolahan Sampah

Jenis Sampah	Rata-Rata Timbulan (kg/hari)	Persentase (%)
Kompos	6.169,5	47,3
Maggot BSF	1.412,5	12,0
Daur Ulang Anorganik	28,5	0,3
Total Terolah	7.610,5	59,3
Sisa ke TPA	5.228,0	40,7

Sumber : Data Primer, 2025

Dari tabel di atas terlihat bahwa efisiensi total TPS3R Desa Pejeng mencapai 59,3%, dengan kontribusi terbesar berasal dari proses komposting sebesar 47,3%. Angka ini termasuk kategori "baik", karena menurut Mulyani & Suharno (2017), TPS3R dengan efisiensi di atas 50% dianggap efektif.

3.3 Pengomposan

Pengomposan adalah suatu proses yang melibatkan penguraian bahan-bahan organik melalui cara-cara biologis. Dalam proses ini, mikroorganisme seperti bakteri, jamur, dan mikroba lainnya memainkan peran penting dengan menggunakan bahan organik sebagai sumber utama energi mereka (Isyaturriyadhah *et al*., 2023).



Gambar 1. Kegiatan Pengomposan di TPS3R Pejeng
(Sumber : Data Primer, 2025)

Pengomposan menghasilkan kompos sebagai produk akhir yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik padat**.** Pada TPS3R Pejeng proses komposting dilakukan secara aerobik, melalui tahapan pencacahan, fermentasi, pembalikan, dan pengayakan. Metode pengomposan aerobik merupakan metode dimana bakteri atau mikrorganisme hidupnya tergantung dengan adanya sirkulasi udara, sehingga didalam sistem pengomposan ini yang lebih diutamakan adalah proses terjadinya sirkulasi udara. Selain itu pengomposan aerobik mempertimbangkan perbandingan antara karbon dan nitrogen (C/N), suhu dan kelembaban (Iswadi *et al*., 2023). Kegiatan pengomposan di TPS3R seperti tertera pada Gambar 1.

Perhitungan pengolahan kompos di TPS3R Desa Pejeng dilakukan berdasarkan jumlah sampah organik yang diolah yang meliputi jumlah sampah basah dan sampah kering yang diproses, total massa bahan baku, hasil kompos yang dihasilkan. Perhitungan seperti tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Pengolahan Kompos di TPS3R Desa Pejeng

Sampah Basah (kg)	Sampah Kering (kg)	Total (kg)	Hasil Kompos (kg)	Efisiensi Kompos (%)
300	300	600	60	90
600	600	1200	120	90
1500	1500	3000	300	90
1750	1750	3500	350	90

Sumber : TPS3R Pejeng, 2025

Kompos yang dihasilkan kualitasnya memenuhi standar dengan kadar air 40%, C/N rasio 25, dan warna coklat kehitaman. Kompos yang telah selesai diolah seperti tertera pada Gambar 2. Proses pengolahan sampah organik menjadi kompos di TPS3R Desa Pejeng menunjukkan hasil yang konsisten, dengan efisiensi proses mencapai 90% pada setiap batch pengolahan. Hal ini menunjukkan bahwa metode pengomposan TPS3R Pejeng sudah optimal.



Gambar 2. Kompos Hasil Pengolahan di TPS3R Pejeng
(Sumber : Data Primer, 2025)

3.4 Budidaya Maggot BSF (*Black Soldier Fly)*

Proses budidaya *Black Soldier Fly (Hermetia illucens)* digunakan untuk menguraikan sampah organik sisa dapur. Black Soldier Fly mampu mengekstrak energi dan nutrien dari sisa sayuran, sisa makanan, bangkai hewan, dan sisa kotoran lainnya, seperti tinja dan air limbah domestic sebagai makanannya. Larva atau maggot dari black soldier fly dapat mendaur ulang sampah jenis padat maupun cair, serta cocok untuk dikembangbiakan secara monokultur karena mudah disebarkan, aman, dan mudah dikembangbiakan di semua kondisi (Widyastuti & Sardin, 2021).

Dalam proses pembudidayaan maggot, didapatkan beberapa keunggulan seperti : (1) Proses penguraian bahan organik sangat cepat, (2) memanen maggot kurang lebih membutuhkan waktu cukup satu bulan untuk menghasilkan maggot siap pakai dan berkesinambungan untuk memenuhi kebutuhan pakan hewan-hewan ternak yang bernilai ekonomi tinggi. (3) Residu dari proses budidaya dapat digunakan sebagai pupuk organik cair atau padat, (4) Budidaya maggot BSF ini merupakan salah satu upaya pengendalian sampah organik. Dengan menggunakan teknologi biokonversi maggot ini diharapkan dapat mengatasi permasalahan sampah organik rumah tangga dengan cepat, (Ahmad & Sulistyowati, 2021). Kandang budidaya maggot di TPS3R Pejeng seperti terlihat terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kandang Maggot BSF
(Sumber : Data Primer, 2025)

Hasil pengamatan terhadap pengolahan sampah organik menggunakan maggot (*Black Soldier Fly Larvae*) di TPS3R Desa Pejeng selama tujuh hari yang meliputi jumlah pakan maggot, jumlah *gasgot* yang dihasilkan serta persentase efisiensi pengolahan terekam pada Tabel 3. Selama tujuh hari pengamatan, dari total 31,5 kg bahan organik yang diberikan sebagai pakan *maggot,* dapat dihasilkan 4 kg biomassa *maggot*. Sehingga hasil efisiensi konversi mampu mencapai 87,3%. Pemilihan *maggot* untuk dibudidayakan karena *maggot* sangat mudah untuk berkembang biak dan bertahan hidup. Pengolahan sampah organik menjadi media tumbuh larva *Black Soldier Fly* (BSF) di dalam usaha budidaya

maggot lalat *Black Soldier Fly* (BSF) memberikan dampak yang positif. Selain sebagai pengurai limbah organik dan sebagai stabilitator lingkungan dari segi pemanfaatan sampah buangan organik, maggot juga dapat dijadikan sebagai ladang mencari keuntungan karena hasil dari maggot yang sudah dipanen dapat diperjual belikan untuk alternatif pakan ternak. (Salman *et al*., 2020). *Black Soldier Fly* baik dalam bentuk utuh maupun olahan dapat dimasukkan ke dalam pakan unggas, ikan, hewan peliharaan, dan babi, sehingga menjadi alternatif potensial bagi bahan pakan konvensional (Surendra *et al*., 2020).

Tabel 3. Jumlah Pakan Maggot, Jumlah *Gasgot* Yang Dihasilkan dan Persentase Efisiensi Pengolahan

Hari Ke-	Makanan Maggot (kg)	Gasgot (kg)	Efisiensi Maggot (%)
1	4,5	0,57	87,3
2	4,5	0,57	87,3
3	4,5	0,57	87,3
4	4,5	0,57	87,3
5	4,5	0,57	87,3
6	4,5	0,57	87,3
7	4,5	0,57	87,3
TOTAL	31,5	4	87,3

Sumber : Data Primer. 2025

Kondisi yang mempengaruhi produksi maggot yakni kondisi lingkungan budidaya maggot serta kandungan nutrisi bahan. Media yang digunakan akan mempengaruhi kandungan nutrisi maggot, tetapi tidak hanya media yang mempengaruhi nutrisi maggot melainkan juga umur indukan sangat berpengaruh kandungan nutrisi maggot, karena semakin muda usia pemanenan maggot maka akan semakin tinggi protein yang akan didapat (Wahyuni *et al.*, 2021).

Media penetasan maggot atau limbah yang dihasilkan dari maggot berupa zat yang tidak bisa diurai maggot yang terkandung dalam sampah organik karena kadar serat dan lignin tinggi ini bisa dimanfaatkan sebagai bahan pupuk organik. Biomassa dari produk sisa yang dihasilkan oleh maggot masih dapat dimanfaatkan sebagai penunjang dalam kegiatan pertanian yang dapat digunakan sebagai pupuk organik yang dikenal dengan istilah Kasgot (bekas maggot). Dalam ruang lingkup lingkungan berkelanjutan, produk kasgot dapat dioptimalisasi sebagai pupuk organik. Kompos dari limbah maggot ini menjadi bagian dari langkah *circular economy* dan *zero waste* (Fauzi *et al*., 2022).

Selain menghasilkan pakan ternak, proses ini mampu mengurangi bau dan mempercepat dekomposisi. Menurut Surendra *et al*. (2016), *maggot* BSF mampu mengurai limbah organik 70–80% hanya dalam 5–7 hari. Hal ini mendukung hasil penelitian bahwa BSF sangat efisien dalam pengolahan organik basah.

3.5 Faktor Penghambat dan Upaya Peningkatan

Dalam mencapai efisiensi pengolahan sampah organik di TPS3R Pejeng, masih terdapat beberapa kelemahan dalam proses pengolahan yang memerlukan penanganan secara

terpadu seperti : (a) pemilahan sampah di sumber (rumah tangga) masih tergolong rendah, (b) kapasitas alat pencacah sampah organik dan tenaga kerja masih terbatas. Sehingga sangat perlu disegerakan adanya tambahan untuk peralatan pengolahan (pencacah sampah organik), sejalan juga dengan adanya perbanyakan pelatihan teknis bagi pengelola TPS3R Pejeng dan pengadaan program edukasi pemilahan sampah bagi pelanggan TPS3R Pejeng.

4. PENUTUP

Pengolahan sampah organik di TPS3R Pejeng telah terlaksana dengan baik melalui kegiatan pengomposan dan budidaya maggot *Black Soldier Fly.* Selama periode penelitian, kinerja pengolahan sampah organik memiliki efisiensi yang baik pada proses pengomposan mencapai hingga 90% dan mampu menghasilkan kompos dengan kualitas yang baik, selain itu proses budidaya *maggot* BSF berperan penting dalam mengurangi volume sampah organik basah dengan efisiensi konversi mencapai 87,3%. Disarankan dalam pengelolaan sampah organik di TPS3R Desa Pejeng memerlukan tambahan jumlah peralatan pencacahan sampah organic, penambahan jumlah personil bagian pengolahan sampah otganik serta memerlukan adanya program pelatihan khusus bagi pelanggan untuk meningkatkan artisipasi masyarakat dalam melakukan pemilahan sampah dari sumber.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada seluruh pengelola TPS3R Desa Pejeng, Kabupaten Gianyar yang telah memberikan izin, data, serta dukungan selama proses penelitian berlangsung. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Rektor Universitas Mahasaraswati Denpasar atas ijin yang diberikan serta dosen pembimbing atas arahan dan bimbingan yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, S. M., & Sulistyowati, S. (2021). Pemberdayaan Masyarakat Budidaya Maggot BSF Dalam Mengatasi Kenaikan Harga Pakan Ternak. *Journal of Empowerment*, *2*(2), 243. https://doi.org/10.35194/je.v2i2.1763

Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Gianyar. 2024. Kabupaten Gianyar Dalam Angka 2024. https://gianyarkab.bps.go.id/id/publication/2024/02/28/f6cea5c28bc16e06288a7ea0/kabupaten-gianyar-dalam-angka-2024.html. Diakses 7 Mei 2026

Badan Standarisasi Nasional. 1995. SNI 19-3964-1995: Metode Pengambilan Dan Pengukuran Timbulan Dan Komposisi Sampah Perkotaan. Jakarta: BSN.

Fauzi, M., M, L. H., Suhada R, Q. A., & Hernahadini, N. (2022). Pengaruh Pupuk Kasgot (Bekas Maggot) Magotsuka terhadap Tinggi, Jumlah Daun, Luas Permukaan Daun dan Bobot Basah Tanaman Sawi Hijau (Brassica rapa var. Parachinensis). *Agritrop : Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, *20*(1). https://doi.org/10.32528/agritrop.v20i1.7324

Iswadi, Hazrul, Mamik Santosa & Rizal Ahmad Ramadhanny. (2023). Pembuatan Kompos Untuk Optimalisasi Bank Sampah Desa Kedungudi. Direktorat Penerbitan & Publikasi Ilmiah Universitas Surabaya. ISBN : 978-623-8083-32-9

Isyaturriyadhah, Supriyono, Gusni Y., & Devit R. (2023). Biogas, Pupuk Organik Dan Kompos: Praktik Pengolahan Limbah Kotoran Sapi. CV Bintang Semesta Media.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). 2023. Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN). https://sampahnasional.kemenlh.go.id. Diakses 7 Mei 2026

Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2013). PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM REPUBLIK INDONESIA NOMOR 03/PRT/M/2013 tentang Penyelenggaraan Infrastruktur Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.

Mulyani, W., & Suharno. (2017). Evaluasi efektivitas TPS3R di Kabupaten Sleman. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 4(1), 44–53.

Surendra, K. C., Olivier, R., Tomberlin, J. K., Jha, R., & Khanal, S. K. (2016). *Bioconversion of organik wastes into animal feed protein by Black Soldier Fly larvae*. *Waste Management*, 58, 49–60. https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.03.022

Surendra, K. C., Tomberlin, J. K., van Huis, A., Cammack, J. A., Heckmann, L. L., & Khanal, S. K. (2020). Rethinking organic wastes bioconversion: Evaluating the potential of the black soldier fly (*Hermetia illucens* (L.)) (Diptera: Stratiomyidae) (BSF). *Waste management (New York, N.Y.)*, *117*, 58–80. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.07.050

Suwitra, I. K., Mertasari, N. L., & Purnawan, I. K. (2021). Karakteristik Sampah Rumah Tangga di Bali dan Implikasinya terhadap Pengelolaan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 15(1), 22–32.

Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. A. (1993). *Integrated solid waste management*. New York: McGraw-Hill.

Wahyuni, Ratna Kumala Dewi, Fajar Ardiansyah, dan Rahmad Cahyono Fadhil. (2021) *Maggot BSF Kualitas Fisik dan Kimianya*. Litbang Pemas Unisla. Jawa Timur.

Widyastuti,S. & Sardin. (2021). Pengolahan Sampah Organik Pasar Dengan Menggunakan Media Larva *Black Soldier Flies* (BSF) Jurnal Teknik WAKTU, 19 (1),1-13 https://doi.org/10.36456/waktu.v19i01