

Nomor Urut : 181 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/V/2025
: 182 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/V/2025
: 183 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/V/2025

Laporan Tugas Akhir

**PERENCANAAN TPS 3R DENGAN MENGGUNAKAN
METODE KOMPOSTING (*BLACK SOLDIER FLY* (BSF),
AERATOR BAMBU) DAN BIODRYING DI
KECAMATAN LAWEYAN, KECAMATAN JEBRES,
DAN KECAMATAN BANJARSARI KOTA SURAKARTA**



Disusun Oleh:

Deanensi Wendira Napitupulu (21080121120005)

Elva Yanesa Damanik (21080121130052)

Emmanuella Devinna Ardetta (21080121130068)

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

2025

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
 NAMA : Deanensi Wendira Napitupulu
 NIM : 21080121120005
 Jurusan/Departemen : Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Undip
 Judul Skripsi : Perencanaan TPS 3R Dengan Menggunakan Metode Komposting (Black Soldier Fly (BSF), Aerator Bambu) Dan Biodrying di Kecamatan Laweyan, Kecamatan Jebres, Dan Kecamatan Banjarsari Kota Surakarta

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Pembimbing I:

Dr. Ir. Ika Bagus Priyambada, S.T., M.Eng.
 197103011998031001



Pembimbing II:

Dr. Ling., Ir. Sri Sumiyati, S.T., M.Si., IPM., ASEAN Eng.
 195811071988031001



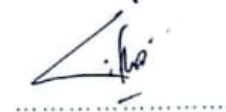
Ketua Penguji:

Ir. Ganjar Samudro, S.T., M.T., Ph.D
 198201202008011005



Anggota Penguji:

Ir. Pertiwi Andarani, S.T., M.T., M.Eng., Ph.D., IPP
 198704202014012001



Semarang, 29 Juli 2025
 Program Studi Teknik Lingkungan
 Fakultas Teknik Undip
 Ketua



Prof. Dr. Ir. Badrus Saman, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
 NIP. 197208302000031001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

NAMA : Elva Yanesa Damanik

NIM : 21080121130052

Jurusan/Departemen : Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Undip

Judul Skripsi : Perencanaan TPS 3R Dengan Menggunakan Metode Komposting (Black Soldier Fly (BSF), Aerator Bambu) Dan Biodrying di Kecamatan Laweyan, Kecamatan Jebres, Dan Kecamatan Banjarsari Kota Surakarta

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Pembimbing I:

Dr. Ling., Ir. Sri Sumiyati, S.T., M.Si., IPM., ASEAN Eng.
195811071988031001

Pembimbing II:

Dr. Ir. Ika Bagus Priyambada, S.T., M.Eng.
197103011998031001

Ketua Penguji:

Ir. Pertiwi Andarani, S.T., M.T., M.Eng., Ph.D., IPP
198704202014012001

Anggota Penguji:

Ir. Ganjar Samudro, S.T., M.T., Ph.D
198201202008011005


.....


.....


.....


.....

Semarang, 29 Juli 2025

Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Undip

Ketua

Prof. Dr. Ir. Badrus Zaman, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
NIP. 197208302000031001



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

NAMA	: Emmanuella Devinna Ardetta
NIM	: 21080121130068
Jurusan/Departemen	: Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Undip
Judul Skripsi	: Perencanaan TPS 3R Dengan Menggunakan Metode Komposting (Black Soldier Fly (BSF), Aerator Bambu), Dan Biodrying Di Kecamatan Laweyan, Kecamatan Jebres, dan Kecamatan Banjarsari Kota Surakarta

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Pembimbing I:

Dr. Ling., Ir. Sri Sumiyati, S.T., M.Si., IPM., ASEAN Eng.
195811071988031001

Pembimbing II:

Dr. Ir. Ika Bagus Priyambada, S.T., M.Eng.
197103011998031001

Ketua Penguji:

Ir. Ganjar Samudro, S.T., M.T., Ph.D
198201202008011005

Anggota Penguji:

Ir. Pertiwi Andarani, S.T., M.T., M.Eng., Ph.D., IPP
198704202014012001

.....
.....
.....
.....

Semarang, 29 Juli 2025

Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Undip

Ketua

Prof. Dr. Ir. Badrus Zaman, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.

NIP. 197208302000031001



ABSTRAK

Permasalahan pengelolaan sampah di Kota Surakarta semakin kompleks seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan intensitas aktivitas harian masyarakat. Berdasarkan hasil studi timbulan, rata-rata sampah yang dihasilkan mencapai 0,676 kg/orang/hari dengan volume sekitar 2,26 liter/orang/hari. Dari jumlah tersebut, komposisi terbanyak berasal dari sampah organik, yaitu sebesar 57,23%. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem Tempat Pengolahan Sampah Reduce, Reuse, Recycle (TPS 3R) yang terintegrasi untuk pengolahan sampah organik dan anorganik secara efisien. Strategi pengolahan sampah organik dilakukan melalui tiga pendekatan utama: pemanfaatan larva *Black Soldier Fly* (BSF), komposting dengan teknologi aerator bambu, serta metode *biodrying*. Metode BSF menunjukkan efektivitas tinggi dengan kemampuan mengurangi sampah organik hingga 80% dalam 12 hari, sedangkan aerator bambu mampu menurunkan volume hingga 70% dalam waktu 30 hari. Teknologi *biodrying* digunakan untuk menurunkan kadar air pada residu organik, yang hasilnya dapat diolah menjadi *wood pellet* dan digunakan sebagai bahan bakar alternatif di PLTSa Putri Cempo. Sampah anorganik dikelola melalui proses pemilahan, di mana plastik yang memiliki nilai ekonomi akan disalurkan ke pabrik daur ulang, sementara plastik bernilai rendah dipadatkan. Rencana pembangunan TPS 3R ini mencakup 15 unit yang tersebar di tiga kecamatan, yaitu Laweyan, Jebres, dan Banjarsari. Setiap unit dirancang dengan fasilitas pemilahan dan pengolahan yang lengkap, serta mengacu pada lima aspek utama pengelolaan: teknis, kelembagaan, pembiayaan, regulasi, dan partisipasi masyarakat. Dengan perencanaan ini, diharapkan volume sampah yang dikirim ke TPA dapat ditekan, penerapan prinsip 3R diperkuat, dan sistem pengelolaan sampah berkelanjutan dapat terwujud di tingkat kota.

Kata kunci: TPS 3R, *Black Soldier Fly* (BSF), Aerator Bambu, *Biodrying*, Komposisi Sampah, *Wood Pellet*, PLTSa Putri Cempo, Kota Surakarta.

ABSTRACT

Waste management issues in Surakarta City are becoming increasingly complex due to population growth and the intensity of daily activities. Based on the results of a waste generation study, the average amount of waste produced is 0.676 kg/person/day with a volume of approximately 2.26 liters/person/day. Of this amount, the largest component is organic waste, accounting for 57.23%. This study aims to design an integrated Reduce, Reuse, Recycle (3R) Waste Processing System (TPS 3R) for the efficient processing of both organic and inorganic waste. The organic waste management strategy is implemented through three main approaches: utilization of Black Soldier Fly (BSF) larvae, composting with bamboo aerator technology, and biodrying methods. The BSF method demonstrates high effectiveness, reducing organic waste by up to 80% within 12 days, while the bamboo aerator can reduce volume by up to 70% within 30 days. Biodrying technology is used to reduce moisture content in organic residues, which can then be processed into wood pellets and utilized as alternative fuel at the Putri Cempo Waste-to-Energy Plant. Inorganic waste is managed through a sorting process, whereby plastics with economic value are sent to recycling plants, while low-value plastics are compacted. The 3R waste management facility development plan includes 15 units spread across three districts, namely Laweyan, Jebres, and Banjarsari. Each unit is designed with complete sorting and processing facilities, and is based on five key aspects of management: technical, institutional, financing, regulation, and community participation. With this plan, it is hoped that the volume of waste sent to landfills can be reduced, the 3R principles can be strengthened, and a sustainable waste management system can be realized at the city level.

Keywords: *TPS 3R, Black Soldier Fly (BSF), Bamboo Aerator, Biodrying, Waste Composition, Wood Pellets, PLTSa Putri Cempo, Surakarta City.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berjalannya waktu, pertumbuhan penduduk dan aktivitas perekonomian kian meningkat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), laju pertumbuhan penduduk di Indonesia pada tahun 2024 tercatat sebesar 1,11%. Peningkatan penduduk di Indonesia dapat berdampak positif terhadap pembangunan nasional, tetapi dapat pula berdampak negatif terhadap berbagai aspek kehidupan apabila tidak diantisipasi dengan baik. Artinya, aspek sosial, budaya, ekonomi, politik, keamanan, energi, dan lingkungan sangat dipengaruhi oleh kuantitas, kualitas, struktur, persebaran dan pertumbuhan penduduk (Direktorat Analisis Dampak Kependudukan, 2024).

Menurut data BPS, jumlah penduduk Indonesia yang tercatat pada tahun 2023 yaitu 278.696,2 ribu jiwa dan sebanyak 281.603,8 ribu jiwa pada pertengahan tahun 2024. Sementara itu, data SIPSN tahun 2023 menunjukkan bahwa timbunan sampah dalam skala nasional mencapai 118,381.84 ton/hari dan hanya 62,23% sampah yang terkelola, sementara 37,77% sampah tidak terkelola. Hal ini menjadi dasar pentingnya pengadaan fasilitas pengelolaan sampah yang memadai demi optimalisasi pengelolaan sampah di Indonesia.

Kota Surakarta adalah salah satu kota besar di Jawa Tengah dengan luas wilayah 46,72 km^2 . Meskipun wilayahnya relatif kecil, kota ini menjadi daerah dengan penduduk terpadat di Jawa Tengah. Kota Surakarta memiliki jumlah penduduk sebanyak 528.044 jiwa dengan kepadatan penduduk sebesar 11.302,31 jiwa/ km^2 . Nilai ini menjadikan Kota Surakarta, yang terdiri atas Kecamatan Laweyan, Kecamatan Serengan, Kecamatan Pasar Kliwon, Kecamatan Jebres, dan Kecamatan Banjarsari, sebagai daerah dengan laju pertumbuhan penduduk yaitu 0,22% (BPS Kota Surakarta, 2025). Sementara itu, tiga kecamatan dengan laju pertumbuhan penduduk tertinggi ditempati oleh Kecamatan Laweyan yaitu 0,57% dengan jumlah penduduk 104,086

jiwa dengan luas $9,13 \text{ km}^2$; Kecamatan Jebres sebesar 0,77% dengan jumlah penduduk 151.117 jiwa dan luas $14,38 \text{ km}^2$; serta Kecamatan Banjarsari sebesar 0,69% dengan jumlah penduduk 188.919 jiwa dan luas $15,26 \text{ km}^2$.

Pada tahun 2024, timbulan sampah yang diproduksi oleh Kota Surakarta mencapai 426 ton/hari. Dari lima kecamatan yang ada, timbulan sampah tertinggi diproduksi oleh tiga kecamatan dengan penduduk terpadat. Pernyataan ini didasarkan pada perhitungan timbulan sampah per kecamatan, dengan asumsi berat timbulan sampah berdasarkan klasifikasi kota sebesar 0,65-0,7 kg/orang/hari (SNI 19 8632 2018), diperoleh timbulan sampah per kecamatan dari Kecamatan Laweyan sebesar 60.061 kg/hari; Kecamatan Jebres 103.189 kg/hari; dan Kecamatan Banjarsari 131.297 kg/hari. Sebagian besar sampah organik berasal dari sisa-sisa makanan, daun, dan kayu ranting yang masih diangkut langsung ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) tanpa adanya proses 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) sehingga beban TPA menjadi berat.

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) di Kota Surakarta bernama Putri Cempo yang berlokasi di Kecamatan Jebres telah melayani persampahan di wilayah Kota Surakarta dan sekitarnya sejak tahun 1986 (Sari et al., 2024). Secara teknis, TPA dengan luas sebesar 17 Ha, yang dimanfaatkan dengan metode open dumping, hanya mampu menampung sampah selama 20 tahun (BRIDA Kota Surakarta, 2023). TPA yang terdiri dari 4 zona dengan luas 13,07 Ha harus menampung timbulan sampah kota sehingga sampah di TPA *overload*. Salah satu solusi alternatif yang diusung adalah mengubah sampah menjadi energi terbarukan menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa). Namun, tetap diperlukan upaya pengelolaan sampah dari sumber dengan prinsip 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) sebagai upaya meminimasi timbulan sampah yang masuk ke TPA.

Penumpukan bahan organik yang tinggi dapat menimbulkan gas metana yang merupakan sumber emisi gas rumah kaca dan berpotensi menyebabkan kebakaran di TPA. Untuk mengatasi permasalahan sampah terkhusus sampah organik domestik, penting bagi masyarakat berpartisipasi dalam melakukan pengolahan sampah dari

sumbernya baik di bank sampah maupun di TPS 3R. Kota Surakarta mempunyai 1 TPS 3R yang berlokasi di Kecamatan Jebres. Meskipun fasilitas TPS 3R sudah tersedia, operasionalnya masih belum optimal. Menurut data eksisting, sampah yang masuk ke TPS 3R Mojo Makmur berasal dari RSJD dimana pada bulan Mei 2025 sampah masuk sebesar 92,58 kg/bulan dan pada bulan Juni sebesar 122,4 kg/bulan. Pengolahan yang dilakukan di antaranya adalah BSF, komposting, serta penjualan anorganik. Setelah melalui kajian terkait kerawanan sanitasi wilayah perencanaan dan potensi keterlibatan masyarakat, perencanaan TPS 3R (Tempat Pengolahan Sampah *Reduce, Reuse, Recycle*) dipilih sebagai solusi yang tepat.

Perencanaan TPS 3R di Kota Surakarta ini dikhususkan pada tiga kecamatan, yaitu Kecamatan Laweyan, Kecamatan Jebres, dan Kecamatan Banjarsari. Dalam perencanaan TPS 3R di Kota Surakarta, dipilih tiga metode pengolahan utama yaitu komposting dengan menggunakan *Black Soldier Fly* (BSF), komposting dengan menggunakan sistem aerator bambu, dan *biodrying*. Pemilihan ketiga metode ini didasarkan pada efektivitasnya dalam mengolah sampah organik serta kemudahan penerapannya di tingkat lokal.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan Siddiqui et al. (2022), BSF mampu mendaur ulang limbah biologis hingga 80%. Sebagai spesies lalat daerah tropis, BSF dapat mendegradasi bahan organik dengan sangat baik (Febrian et al., 2024). BSF menghasilkan jejak karbon yang rendah, tidak menimbulkan bau tidak sedap, tidak menjadi spesies vektor penyakit, dan meminimalisir kuantitas populasi patogen atau hama lain (Siddiqui, 2022). Sementara dari sektor bisnis, BSF memproduksi produk utama yaitu larva sebagai pakan ternak dan kasgot yang berasal dari sisa pencernaan larva maggot BSF yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk (Andriani dan Pratama, 2024).

Lalu dimanfaatkan metode pengomposan dengan aerator bambu. Berdasarkan Petunjuk Teknis Pelaksanaan TPS 3R Tahun 2022, komposting menggunakan aerator bambu dapat dilakukan terhadap mayoritas sampah taman, sehingga sampah organik seperti ranting dan daun-daunan yang belum dapat diuraikan oleh BSF dapat terurai

menggunakan teknologi ini. Serta digunakan proses *biodrying* untuk mengurangi kadar air dalam sampah organik melalui proses pengeringan yang dapat menghasilkan produk bernilai ekonomis (Ma et al., 2020).

Ketiga metode ini dipilih karena tidak hanya mampu mengatasi masalah pengelolaan sampah organik secara efisien, tetapi juga memiliki potensi untuk menghasilkan produk-produk yang bermanfaat dan bernilai ekonomis seperti *dry maggot*, kompos, dan *wood pellet*. Selain itu, metode ini dapat diimplementasikan dengan skala yang lebih kecil dan melibatkan partisipasi masyarakat. Perencanaan TPS 3R dengan metode *Black Soldier Fly* (BSF), aerator bambu, dan *biodrying* pada ketiga kecamatan tersebut diharapkan dapat menjadi alternatif pengolahan sampah yang dapat diimplementasikan secara berkelanjutan di masyarakat.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan permasalahan yang melatarbelakangi Tugas Akhir ini, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Jumlah penduduk Kota Surakarta yang terus meningkat sehingga mengakibatkan peningkatan timbulan sampah.
2. Kapasitas Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) yang sudah tidak dapat menampung sampah yang dihasilkan dan umur teknisnya habis pada tahun 2016.
3. Persentase sampah organik di timbulan sampah domestik Kecamatan Laweyan, Kecamatan Jebres, dan Kecamatan Banjarsari mencapai 61,41% dari total timbulan sampah.
4. Kurangnya kesadaran masyarakat Kecamatan Laweyan, Kecamatan Jebres, dan Kecamatan Banjarsari dalam upaya pengurangan sampah dari sumber, yaitu pemilahan sampah di sumber dan partisipasi aktif dalam bank sampah.

Dengan mempertimbangkan identifikasi masalah tersebut, diperlukan perencanaan Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R di Kecamatan Laweyan, Kecamatan Jebres, dan Kecamatan Banjarsari Kota Surakarta.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dirumuskan permasalahan, yang diuraikan sebagai berikut.

1. Bagaimana kondisi eksisting sistem pengelolaan sampah di Kecamatan Laweyan, Kecamatan Jebres, dan Kecamatan Banjarsari di Kota Surakarta?
2. Bagaimana timbunan dan komposisi sampah domestik yang dihasilkan Kecamatan Laweyan, Kecamatan Jebres, dan Kecamatan Banjarsari di Kota Surakarta hingga tahun 2035?
3. Bagaimana perencanaan sistem pengelolaan sampah dengan metode komposting (BSF, aerator bambu) dan *biodrying* yang akan diterapkan di Kecamatan Laweyan, Kecamatan Jebres, dan Kecamatan Banjarsari di Kota Surakarta?
4. Bagaimana perencanaan desain tipikal Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R di Kecamatan Laweyan, Kecamatan Jebres, dan Kecamatan Banjarsari di Kota Surakarta?

1.4 Rumusan Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka dirumuskan tujuan, yang diuraikan sebagai berikut.

1. Menganalisis kondisi eksisting sistem pengelolaan sampah di Kecamatan Laweyan, Kecamatan Jebres, dan Kecamatan Banjarsari di Kota Surakarta.
2. Menganalisis timbunan dan komposisi sampah domestik yang dihasilkan oleh masyarakat Kecamatan Laweyan, Kecamatan Jebres, dan Kecamatan Banjarsari Kota Surakarta.
3. Merencanakan sistem pengelolaan sampah dengan metode komposting (BSF, aerator bambu) dan *biodrying* yang akan diterapkan di Kecamatan Laweyan, Kecamatan Jebres, dan Kecamatan Banjarsari di Kota Surakarta
4. Merencanakan desain tipikal Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R di Kecamatan Laweyan, Kecamatan Jebres, dan Kecamatan Banjarsari di Kota Surakarta.

1.5 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada tugas akhir ini dilakukan agar perencanaan yang dibahas dapat berfokus pada bahasan tertentu sehingga tidak keluar dari ranah batasan. Adapun pembatasan masalah pada perencanaan ini dibagi dalam tiga ruang lingkup sebagai berikut:

1.5.1 Ruang Lingkup Kegiatan

Perencanaan sistem pengelolaan sampah metode BSF, aerator bambu, dan *biodrying* di Kota Surakarta berfokus mengkaji hal-hal berikut:

1. Kondisi eksisting sistem pengelolaan sampah Kecamatan Laweyan, Kecamatan Jebres, dan Kecamatan Banjarsari.
2. Proyeksi penduduk Kecamatan Laweyan, Kecamatan Jebres, dan Kecamatan Banjarsari.
3. Proyeksi timbulan sampah domestik Kecamatan Laweyan, Kecamatan Jebres, dan Kecamatan Banjarsari.
4. Sistem pengelolaan sampah domestik dengan metode komposting (BSF, aerator bambu) dan *biodrying* di Kecamatan Laweyan, Kecamatan Jebres, dan Kecamatan Banjarsari.
5. Desain tipikal TPS3R Kecamatan Laweyan, Kecamatan Jebres, dan Kecamatan Banjarsari.

1.5.2 Ruang Lingkup Wilayah

Ruang lingkup perencanaan sistem pengelolaan sampah di Kota Surakarta meliputi sampah domestik organik dan anorganik yang dihasilkan Kecamatan Laweyan, Kecamatan Jebres, dan Kecamatan Banjarsari.

1.5.3 Ruang Lingkup Kegiatan

Ruang lingkup kegiatan perencanaan sistem pengelolaan sampah di Kota Surakarta adalah sebagai berikut.

1. Mengumpulkan data primer dan data sekunder melalui metode sampling, observasi lapangan secara langsung, kuisisioner, wawancara, diskusi dengan pihak terkait, serta studi literatur.
2. Mengolah data yang dikumpulkan sehingga dapat ditentukan kondisi eksisting terkait permasalahan dan sistem pengelolaan sampah di Kecamatan Laweyan, Kecamatan Jebres, dan Kecamatan Banjarsari di Kota Surakarta.
3. Menghitung proyeksi penduduk, proyeksi timbunan sampah, serta perencanaan sistem pengelolaan sampah dengan metode komposting (BSF, aerator bambu) dan *biodrying* di Kecamatan Laweyan, Kecamatan Jebres, dan Kecamatan Banjarsari di Kota Surakarta.

1.6 Rumusan Manfaat

Adapun beberapa manfaat yang diperoleh dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi Penulis
 - a. Dengan dilakukannya perencanaan ini, penulis memperoleh pengetahuan dan wawasan lebih dalam mengenai perencanaan TPS 3R menggunakan metode komposting (BSF, aerator bambu) dan *biodrying* dan berkesempatan untuk mengimplementasikan ilmu yang telah dipelajari selama perkuliahan ke masyarakat secara langsung.
 - b. Laporan ini dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai perencanaan TPS 3R menggunakan metode komposting (BSF, aerator bambu) dan *biodrying* dan dapat digunakan untuk menyempurnakan penelitian yang akan dilakukan di masa depan.

2. Bagi Pemerintah

Perencanaan yang akan dilakukan oleh penulis dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk melakukan pengurangan timbunan sampah dengan basis peran serta masyarakat di Kecamatan Laweyan, Kecamatan Jebres, dan Kecamatan Banjarsari di Kota Surakarta.

3. Bagi Masyarakat

Perencanaan yang akan dilakukan oleh penulis dapat membantu masyarakat dalam menangani permasalahan sampah yang ada di kawasan Kecamatan Laweyan, Kecamatan Jebres, dan Kecamatan Banjarsari di Kota Surakarta serta dapat dijadikan informasi terkait penyediaan fasilitas yang seharusnya dapat dimanfaatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, N., Auraria, S.W., Nengse, S., Utama, T.T., & Yusrianti, Y. (2022). Studi Komparasi Metode Pengomposan Secara Windrow, Bata Berongga, dan Vermikomposting. *Jurnal Kesehatan Lingkungan : Jurnal dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan*, 19 (1), 121-128
- Akmal, M. (2022). Studi Laju Proses Reduksi Sampah Organik Menggunakan Larva BSF (*Black Soldier Fly*) Studi Kasus Limbah Rumah Makan. Banda Aceh : Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam.
- Andriani, Y dan Pratama, R. I. (2024). Evaluasi Penggunaan Larva Black Soldier Fly (BSF) sebagai Sumber Protein Hewani dalam Pakan Ikan. *Journal of Fish Nutrition*, 4(1), 14-24.
- Arif, N., Irmayanti, L., & B, S. (2023). Pelatihan Pembuatan Kompos Menggunakan Maggot (Black Soldier Fly) pada Masyarakat Sekitar Kampus IV Universitas Khairun, Halmahera Barat. *Madaniya*, 1802-1807.
- Armelly, Romi, G., & Anitasari, M. (2022). Pemanfaatan Limbah Dapur Sebagai Upaya Penghematan Pengeluaran Rumah Tangga di Bentiring Kota Bengkulu. *Jurnal of Community Empowerment*, 1(1), 318–324.
- Atthaya Camila. (2022). *KAJIAN TEKNOLOGI BIOKONVERSI SAMPAH ORGANIK MENGGUNAKAN LARVA BLACK SOLDIER FLY*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Auliani, R. (2020). Peran Bank Sampah Induk dalam Pengelolaan Sampah Kota Medan (Studi Kasus Bank Sampah Induk Sicanang, Belawan, Medan). *Jurnal Abdidas*, 1, 330-337.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah. (2023). *POLICY BRIEF* Kajian Dampak Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Sampah (PLTSa) di Kota Surakarta
- Badan Pusat Statistik. (2024). KOTA SURAKARTA DALAM ANGKA 2024 (Vol. 48). Kota Surakarta: BPS Kota Surakarta.

- Badan Pusat Statistik. (2024). PENGELUARAN UNTUK KONSUMSI PENDUDUK INDONESIA Berdasarkan Hasil Susenas Maret 2024. 28(1). Kota Surakarta: BPS Kota Surakarta.
- Badan Pusat Statistik. (2025). KOTA SURAKARTA DALAM ANGKA 2025 (Vol. 49). Kota Surakarta: BPS Kota Surakarta.
- Bortolini, S., Macavei, L.I., Saadoun, J.H., Foca, G., Ulrici, A., Bernini, F., Malferrari, D., Setti, L., Ronga, D., Maistrello, L. (2020). *Hermetia illucens (L.) larvae as chicken manure management tool for circular economy. J. Clean. Prod.* 262. 121289. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121289>.
- Budiyantoro, W., Hamzah, P.H. Nurhasanah. (2024). Analisa Produksi Refuse-Derived Fuel Dengan Metode Biodrying dan Mekanikal dari Sampah Menggunakan Sistem Dinamis. *Ekologia : Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*. volume 24 no 2 hal 78-95.
- Chaerul M., Wardhani, K.A. (2020). Refuse Derived Fuel (RDF) dari Sampah Perkotaan dengan Proses Biodrying : Review. *Jurnal Presipitasi* vol 17 no 1 hal 62-74
- Darojat, K., Yusrina, A., Ardianto, R., Hendri. (2024). Pengaruh Proses Biodrying dalam Pemanfaatan Biomasa menjadi Solid Recovery Fuel (SRF). *Al-Ard : Jurnal Teknik Lingkungan* bol 10 no 1 hal 45-52.
- Dortmans, B.M.A., Egger, J., Diener, S., Zurbrügg, C., 2021. *Black Soldier Fly Biowaste Processing - A Step-by-Step Guide, second ed.* Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, Dübendorf, Switzerland, Eawag.
- Damanhuri, E dan Padmi, T. (2010). *PENGELOLAAN SAMPAH*. Institut Teknologi Bandung.
- Damanhuri, E dan Padmi, T. (2019) *Pengelolaan Sampah terpadu*. Bandung : Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung.
- FAO. (2019). *The State of Food and Agriculture 2019. Moving forward on food loss and waste reduction*. Roma.

- Febrian et al. (2024). Potensi Larva Black Soldier Fly Sebagai Pengurai Limbah Organik Melalui Budidaya Maggot untuk Pakan Unggas dan Ikan. Padang:Universitas Negeri Padang, vol 5 no 1
- Fiki, C.A. Hadiwidodo, M., Zaman, B. (2022) Teknologi Biodrying untuk Meningkatkan Nilai Kalor Sampah dan Proyeksinya Sebagai Bahan Bakar Alternatif pada Tahun 2028. Jurnal ilmu lingkungan vol 20 no 1 pp 139-146.
- Hamidah, N., Sinthia, F.C., Anshori, I.M. (2023). Pengaplikasian komposter sampah organik untuk pemenuhan kebutuhan pupuk di Desa Palengaan Dajah Kecamatan Palengaan Kabupaten Pamekasan. Community Development Journal, vol 4 no 4 hal 7980-7991.
- Hasanah, S., Ismiati, R., Ansori, A. I. R., Dewi, S. Y. S., Fadilah, L., Kusuma, M. A., Khairah, M., Septiana, T., Larasati, A. R., & Nurbaiti, N. (2023). Maggot (*Black Soldier Fly*) sebagai Pengurai Sampah Dapur Rumah Tangga, Pakan Ternak Dan Penghasil Pupuk Organik di Desa Wakan Kecamatan Jerowaru. Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA, 6(2).
- Haqiqi, T, M., Lestari, S., & Riswan. (2023). Pengolahan dan Pemanfaatan Limbah warung Makan Beserta Ampas Kelapa Parut Dengan Budidaya *Hermetia Illucens*. Sumatera: Universitas Sumatera Selatan. Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA 4(4).
- Hidayanti, N. F. (2022). PROCESSING OF ORGANIC AND INORGANIC WASTE CAN INCREASE INCOME DURING THE COVID-19 PANDEMIC. In *Indonesian Interdisciplinary Journal of Sharia Economics (IJSE)* (Vol. 5, Issue 1).
- Holmes, L. A., Vanlaerhoven, S. L., & Tomberlin, J. K. (2012). *Relative Humidity Effects on the Life History of Hermetia illucens (Diptera: Stratiomyidae)*. *Environmental Entomology*. 41(4). 971 - 978.
- Ibadurrohman, K., Gusniani, I., Hartono, D.M., Suwartha, N., 2020. *The potential analysis of food waste management using bioconversion of the organic waste*

- by the black soldier fly (Hermetia illucens) larvae in the cafeteria of the Faculty of Engineering, Universitas Indonesia. Evergreen 7. 61–66.*
- Jucker, Costanza & Lupi, Daniela & Moore, Douglas & Leonardi, Maria & Savoldelli, Sara. (2020). *Nutrient Recapture from Insect Farm Waste: Bioconversion with Hermetia illucens (L.) (Diptera: Stratiomyidae). Sustainability. 12(362).*
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2013). *PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM REPUBLIK INDONESIA NOMOR 03/PRT/M/2013 TENTANG PENYELENGGARAAN PRASARANA DAN SARANA PERSAMPAHAN DALAM PENANGANAN SAMPAH RUMAH TANGGA DAN SAMPAH SEJENIS SAMPAH RUMAH TANGGA.*
- Listiani, L., Darwis, M. A., Febriyanti, N. A., Khaerunnisa, F., Diniarti, A., Yaksa, B. A., & Baadilla, A. (2023). *Pengelolaan Sampah Organik Rumah Tangga Berbasis Biokonversi Menggunakan Maggot Bsf. Prosiding Seminar Nasional Gelar Wicara 1. 505 - 509.*
- Ma, J., Mu. L., Zhang, Z., Wang, Z., Shen, B., & Zhang, L. (2020). *The effects of the modification of biodegradation and the interaction of bulking agents on the combustion characteristics of biodried products derived from municipal organic wastes. Energy, 209, 118438.*
- Mabruroh, Praswati, A. N., Sina, H. K., & M., P. D. (2022). *Pengolahan Sampah Organik Melalui Budidaya Maggot Bsf Organic. Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia (JPMI). 3(1). 34-37.*
- Made Rai Kristina, N., Gusti Ketut Indra Pranata Darma, I., Ratnaningtyas, H., Dharma Duta, F., Hindu Dharma Negeri Denpasar, I., & Tinggi Pariwisata Trisakti, S. (2020). *Pengelolaan Timbulan Sampah Untuk Menjaga Citra Industri Pariwisata Pada Daya Tarik Wisata di Bali. In Jurnal Ilmiah Pariwisata (Vol. 25, Issue 3).*
- Mawaddah, N., Gultom, T., Suryawan, W. K., & Prayogo, W. (2023). *EVALUASI PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK PADA BANK SAMPAH DINAS*

LINGKUNGAN HIDUP (DLH) KOTA BANDAR LAMPUNG. ~ 95 ~
Environmental Engineering Journal ITATS ENVITATS, 3(2).

- Naryono, E., Lusiani, E.C., Ariani, Sa'diyah, K., Asrori. (2024). Aplikasi Teknologi Bio-Drying untuk Proses Pengeringan Sampah Organik Menjadi Bahan Bakar.
- Novianti, D. (2023). Review: Kondisi Lingkungan Ideal untuk Budi Daya Black Soldier Fly (BSF). *Jurnal Litbang Kebijakan*, vol 17 no 2.
- Nurin, F. (2022). *Implementasi Program 3r (Reduce, Reuse, Dan Recycle) Dalam Pemberdayaan Masyarakat Di Tps3r Kelurahan Lakessi Kecamatan Soreang*. Petunjuk Teknis Pelaksanaan Kegiatan TPS 3R (Tempat Pengolahan Sampah Reduce Reuse Recycle) Tahun 2023.
- Popa, R., & Green, T. (2012). *DipTerra LCC e-Book 'Black Soldier Fly Applications'*. *DipTerra LCC*.
- Pratiwi, M. (2023). Analisis Peningkatan Nilai Kalor Sampah Kampus Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Dengan Penambahan Enzim Selulase Pada Proses Biodrying.
- Purnamasari, D. K., Erwan, S., G, W. K., Sumiati, Maslami, V., Taqiuddin, M., . . . Ardyanti, N. P. (2023). Kualitas Fisik dan Kimiawi Maggot BSF yang Dibudidaya Oleh Peternak Menggunakan Media Pakan yang Berbeda. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 9(1).
- Putra, D., Sawi, H., & Fitrada, W. (2024). Analisis Timbulan Dan Komposisi Sampah Di Desa Bukit Parewa, Kabupaten Kepulauan Mentawai, Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Teknik dan Teknologi Tepat guna*, 3, 1-6.
- Putri, A., Mirwan, M. (2023). Peningkatan Protein Black Soldier Fly (BSF) Untuk Pakan Ternak Sebagai Hasil Biokonversi Sampah Makanan. Surabaya: Fakultas Teknik UPN Veteran Jawa Timur. *Insologi: Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(3).
- Putri, U., Setiawati, M. (2024). Pemanfaatan Limbah Organik Sebagai Media Budidaya Maggot di Desa Lendang Nangka. Mataram : Universitas Mataram. *Jurnal Bakti Nusa V* (1), 1-9.

- Ramdani, R.D., Syauqy, D., Widasari, R.E. (2023). Sistem Monitoring dan Klasifikasi Kesiapan Panen Sampah Biodrying berdasarkan Suhu, Kelembapan, dan pH Menggunakan Metode Naive Bayes. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. vol 7, no.5 hlm. 2292-2298
- Razid, Zulkarnain, D., Badarudin, R. (2024). Pemanfaatan Limbah Organik Berbeda Sebagai Media Budidaya Maggot *Black Soldier Fly (Hermetia illucens)*. Sulawesi Tenggara : Universitas Halu Oleo. JIPHO (Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo).
- Salis, A., & Utami, M. (2024). *Perancangan TPS 3R Sebagai Upaya Mewujudkan Sanitasi Total Berbasis Masyarakat Kelurahan Menur Pumpungan*. 2(1).
- Sari, D. N., Djumiarti, T., & Yuniningsih, T. (2024). MANAJEMEN PENGELOLAAN SAMPAH DI TPA PUTRI CEMPO KOTA SURAKARTA.
- Sholahuddin, A. T., Retno, W., Supriyadi, Subagiyo. (2021). Potensi Maggot (Black Soldier Fly) sebagai Pakan Ternak di Desa Miri Kecamatan Kismantoro Wonogiri. *Journal of Community Empowering and Services* 5(2), 161-167.
- Siddiqui, S. A., Ristow, B., Rahayu, T., Putra, N. S., Yuwono, N. W., Nisa, K., Mategeko, B., Smetana, S., Nawaz, A., & Nagdalian, A. (2022). *Black soldier fly larvae (BSFL) and their affinity for organic waste processing. Waste Management*. 140, 1 – 13.
- Sipahutar, A. (2021). Pengaruh Berbagai Media Atraktan Terfermentasi Terhadap Jumlah Pasangan Kawin, Bobot Telur dan Lama Hidup Lalat Tentara Hitam (*Hermentia illucens L.*). Sumatera: Universitas Sriwijaya.
- SNI 19-2454-2002. *Tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*. Departemen Pekerjaan Umum. Yayasan LPMB: 2002.
- SNI 19-3964-1994. *Tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan*. Balitbang. DPU: Jakarta.

- SNI 3242-2008. *Tentang Pengelolaan Sampah di Pemukiman*. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- SNI 19-8632-2018. *Tentang Tata Cara Perencanaan Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Suhada, A. R., & Rosariawari, F. (2024). Perencanaan Pengembangan Tempat Pengolahan Sampah 3R di Desa Pranti, Kabupaten Sidoarjo. *EnviroUS*, 4(2), 65-72.
- Sulistiyani, Firdauw, M. F., Sigiro, R. H., Nawangsih, A. A., Purwanto, U. M. S., Andrianto, D. (2023). Potensi ekstrak maggot lalat tentara hitam *Hermentia illucens* (Linnaeus) dalam regulasi mekanisme antioksidan selular dan antiradang: Kajian in silico. *Jurnal Entomologi Indonesia* 20(3).
- Supit, G. R., Maddusa, S. S., & Joseph, W. B. (2019). Analisis Timbulan Sampah DI Kelurahan Singkil Satu Kecamatan Singkil Kota Manado Tahun 2019. *Jurnal KESMAS*, 8, 51-58.
- Tantalu, L., Supartini, N., Ahmadi, K., Fuadi, Z., Tunggadewi, U. T., & Pertanian, F. (2022). *Inovasi Kandang Siang Malam untuk Budidaya Maggot Black Soldier Fly di Bank Sampah Eltari M-230*. <https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin>
- Tchobanoglous, G., & Kreith, F. (2013). *Solid Waste Management: Principles and Practices*. In *M.-G.-H. Education*.
- Ulhasanah, N., Septiariva, Y.I., Sari, M.M. Sryawan, K.W. (2024). Pengolahan Sampah Daun Pisang dengan Proses Biodrying Aerobik Sebagai Upaya Pemulihan Energi. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah* vol 12, no 1. DOI: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jmtluntan/article/view/71672>
- Wahyuni, Fadhlil, R. C., & Sholikha, R. (2020). Kualitas Fisik Maggot BSF (*Hermetia illucens*) yang Dipelihara Pada Media Limbah Buah Dan Eceng Gondok Terfermentasi. *International Journal of Animal Science*, 3(4), 129-133.

- Widayat, P., Maryanti, S., Lubis, N., & Rajab, S. (2023). Studi Kelayakan Pengembangan Bank Sampah TPS 3R. *International Journal of Business and Social Science*, 2, 1-10.
- Yansen, A. (2021). *Alternative Industrial Fuels in Indonesia from Urban Waste Treatment Using the RDF Method Through Bio-drying. Advances in Engineering Research*, volume 211. *International Conference on Science and Engineering* (ICSE-UIN SUKA 2021).
- Yanti, S. (2024). *Impelementasi Program 3R (Reduce, Reuse, dan Recycle) Dalam Pemberdayaan Masyarakat Di TPS3R Kelurahan Lakessi Kecamatan Soreang*.