

Nomor Urut : 186 A /UN7.F3.6.8.TL/DL/V/2024

Laporan Tugas Akhir

**PERENCANAAN PENGELOLAAN SAMPAH ORGANIK
DENGAN METODE *LARVA BLACK SOLDIER FLY* (BSF)
MELALUI TPS 3R DI KECAMATAN BANYUMANIK**



Disusun Oleh :

**SITI ANISA FITRIA ZAHRA
21080118130059**

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

NAMA : Siti Anisa Fitria Zahra
NIM : 21080118130059
Jurusan/Departemen : Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Undip
Judul Skripsi : Perencanaan Pengelolaan Sampah Organik Dengan Metode Larva Black Soldier Fly (BSF) Melalui TPS 3R Di Kecamatan Banyumanik

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.
197103301998022001

Pembimbing II:

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

Ketua Penguji:

Dr. Ir. Nurandani Hardyanti, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
197301302000032001

Anggota Penguji:

Dr. Ir. Anik Sarminingsih, M.T., IPM., ASEAN Eng.
196704011999032001

Semarang, 15 Mei 2025

Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Undip

Ketua



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

ABSTRAK

Pengelolaan sampah domestik di Kecamatan Banyumanik masih menggunakan metode lama yaitu kumpul-angkut-buang dengan kondisi sampah tercampur sehingga menyebabkan Tempat Pembuangan Sampah (TPS) mengalami *overload* dengan komposisi sampah yang didominasi oleh sampah organik sebanyak 67,17%. Direncanakan pengelolaan sampah organik dengan metode Larva *Black Soldier Fly* (BSF) melalui TPS 3R di Kecamatan Banyumanik untuk menanggulangi permasalahan tersebut. Penyesuaian pengelolaan sampah dengan regulasi yang berlaku meliputi aspek pewadahan terpilah dari sumbernya, pengumpulan sampah setiap hari oleh petugas, pengolahan sampah organik di TPS 3R, penampungan dan pengangkutan residu sampah dari TPS 3R ke TPA Jatibarang, pemasaran produk hasil pengolahan berupa kasgot dan larva segar. Kecamatan Banyumanik memiliki luas wilayah dan jumlah penduduk yang besar sehingga diadakan 3 buah TPS 3R dengan 3 zona pelayanan dengan TPS 3R Zona 1 yang berada di Kelurahan Gedawang menjadi percontohan perhitungan. Proses pengolahan sampah dengan metode larva *Black Soldier Fly* (BSF) memiliki tahapan yaitu unit pembiakan yang mencakup proses perkembangbiakan, proses pupasi, dan proses penetasan telur, unit konversi, dan unit pasca pengolahan. Berat timbulan sampah domestik adalah sebesar 0,202 kg/orang/hari dan volumenya adalah sebesar 2,110 l/orang/hari sehingga pada tahun 2032 timbulan sampah total adalah sebesar 135,799 m³/hari dengan sampah yang masuk TPS 3R adalah sebesar 133,083 m³/hari. Dari sejumlah sampah tersebut, dihasilkan produk berupa kasgot atau residu sebesar 1.412,78 kg/hari dan larva segar 522,68 kg/hari. Keberhasilan pengelolaan sampah domestik tidak lepas dari partisipasi masyarakat selaku konsumen TPS 3R seperti memilah sampah, membayar iuran retribusi, menyediakan sumber daya manusia, dan mengikuti kegiatan sosialisasi.

Kata Kunci : sampah domestik organik, pengelolaan sampah, Larva *Black Soldier Fly*, TPS 3R

ABSTRACT

Domestic waste management in Banyumanik District still uses the old method, namely collect-transport-dispose with mixed waste conditions, causing the Waste Disposal Site (TPS) to experience overload with waste composition dominated by organic waste as much as 67.17%. It is planned to manage organic waste using the method Black Soldier Fly Larvae (BSFL) through TPS 3R in Banyumanik District to overcome this problem. Adjustment of waste management to applicable regulations includes aspects of separate storage from the source, daily waste collection by officers, organic waste processing at TPS 3R, storage and transportation of waste residues from TPS 3R to TPA Jatibarang, marketing of processed products in the form of kasgot and fresh larvae. Banyumanik District has a large area and large population, so there were 3 3R TPS with 3 service zones with TPS 3R Zone 1 located in Gedawang Village being the pilot calculation. Waste processing process using the method Black Soldier Fly Larvae (BSFL) has stages, namely the breeding unit which includes the breeding process, pupation process, and egg hatching process, conversion unit, and post-processing unit. The weight of domestic waste generation is 0.202 kg/person/day and the volume is 2,110 l/person/day so that in 2032 the total waste generation will be 135,799 m³/day with waste entering TPS 3R is 133,083 m³/day. From this amount of waste, 1,412.78 kg/day of kasgot or residue was produced and 522.68 kg/day of fresh larvae. The success of domestic waste management cannot be separated from community participation as TPS 3R consumers, such as sorting waste, paying levy fees, providing human resources, and participating in outreach activities.

Keywords: organic domestic waste, waste management, Black Soldier Fly Larvae, TPS 3R.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pertumbuhan penduduk dan aktivitas manusia menyebabkan munculnya berbagai permasalahan, salah satunya adalah persampahan. Menurut Undang-Undang No 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah, sampah merupakan sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Timbulan sampah yang semakin besar akan mengurangi ruang dan mengganggu aktivitas manusia sehingga menurunkan kualitas hidup manusia (Aripin, 2017). Beberapa permasalahan yang muncul akibat keberadaan sampah yaitu masalah estetika, vektor penyakit, bau dan debu, pencemaran lingkungan, hingga bencana banjir. Permasalahan tersebut terjadi karena ketidakseimbangan antara produksi sampah dengan kemampuan dalam pengelolaannya (Damanhuri & Padmi, 2019).

Permasalahan tersebut terjadi di banyak daerah di Indonesia, salah satunya di Kecamatan Banyumanik. Kecamatan Banyumanik merupakan salah satu kecamatan di Kota Semarang yang berada di Provinsi Jawa Tengah. Seiring berjalannya waktu, pertumbuhan penduduk di Kecamatan Banyumanik mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pada tahun 2021 jumlah penduduk mencapai 142.076 jiwa dengan persentase pertumbuhan penduduk dalam 10 tahun terakhir adalah 0,40% per tahun (BPS, 2021). Peningkatan jumlah penduduk di Kecamatan Banyumanik diiringi dengan peningkatan jumlah sampah yang tidak terkelola. Penanganan sampah di Kecamatan Banyumanik masih menggunakan paradigma lama. Wilayah perkampungan sebagian besar masih menggunakan cara kumpul-buang atau kumpul-bakar sedangkan di wilayah perumahan menggunakan cara kumpul-angkut-buang (Seruyaningtyas, 2017). Hal ini membuat TPA (*landfill*) menjadi kebutuhan dasar dalam pengelolaan sampah, sementara lahan TPA sendiri menjadi semakin terbatas.

Saat ini dengan disahkannya Undang-Undang No. 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, penanganan sampah dengan pembuangan terbuka di TPA sudah

tidak diperkenankan lagi. Sampah terlebih dahulu harus diproses sebelum dikembalikan ke media lingkungan secara aman bagi manusia dan lingkungan. Undang-Undang tersebut mendorong penanganan sampah sejak dari sumber dengan mengembangkan pengolahan dalam bentuk mengubah karakteristik, komposisi, dan jumlah sampah.

Salah satunya dengan membuat fasilitas pengolahan sampah yaitu Tempat Pengolahan Sampah dengan Prinsip 3R. Pengelolaan sampah dengan sistem 3R terdiri dari pengurangan timbunan sampah di sumber (*reduce*), penggunaan kembali bahan (*reuse*), dan pendauran ulang (*recycle*). Ruang lingkup TPS 3R meliputi area pembongkaran muatan gerobak, pemilahan, perajangan sampah, pengomposan, kontainer sampah residu, dan penyimpanan. TPS 3R bertujuan untuk mengurangi beban sampah yang dibuang ke TPA sampah. Produk pengelolaan sampah bukan merupakan tujuan utama TPS 3R, namun bila sampah tersebut dikelola secara sistematis dapat menghasilkan keuntungan ekonomi.

Berdasarkan Sistem Informasi Sampah Nasional, pada tahun 2025 jumlah timbunan sampah Kota Semarang mencapai 434.243,97 ton/tahun. Jumlah ini mengalami kenaikan dari tahun 2021 sebesar 1,008%. Berdasarkan Unit Pelaksana Teknis Kebersihan Wilayah III (2021), jumlah timbunan sampah yang dihasilkan Kecamatan Banyumanik pada tahun 2021 adalah 145 m³/hari dengan komposisi sampah organik merupakan sampah yang paling banyak dihasilkan, yaitu sekitar 69% dari total timbunan sampah. Pada dasarnya sampah organik bisa terdegradasi secara alami namun memerlukan waktu yang cukup lama. Kurangnya masyarakat dalam memilah sampah menjadikan alam memiliki andil besar dalam pengolahan sampah terutama pada sampah organik, namun tidak berimbang dibanding volume sampah yang diproduksi. Maka dari itu, perlu dilakukan pengembangan metode pengolahan sampah organik yang efektif dan efisien.

Salah satunya menggunakan metode *Black Soldier Fly* (BSF). Jumlah sampah yang dapat diolah atau didegradasi oleh larva BSF bisa mencapai 80% dari total sampah yang masuk karena sampah organik menjadi makanan bagi larva BSF (Diener, 2010 dalam Jatmiko, 2021). Larva BSF sangat menguntungkan, karena maggot mampu

mengkonversi sampah organik apapun. Pengolahan sampah organik menggunakan BSF menghasilkan dua output utama yaitu larva dan frass yang dapat diolah lebih lanjut menjadi kompos (Dortmans dkk, 2021). Dengan adanya perencanaan ini, diharapkan Kecamatan Banyumanik dapat menerapkan sistem pengelolaan sampah yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada penelitian ini adalah :

1. Penanganan sampah organik di Kecamatan Banyumanik belum optimal mengingat hanya terdapat satu TPS 3R sehingga sebagian sampah organik dibuang ke TPS liar dan lahan kosong. Perlu diadakan TPS 3R yang baru dengan metode yang efektif.
2. Belum adanya rancangan sistem pengelolaan sampah organik dengan metode larva *Black Soldier Fly* (BSF) melalui TPS 3R di Kecamatan Banyumanik.
3. Belum diketahuinya partisipasi masyarakat dalam sistem pengelolaan sampah organik dengan metode larva *Black Soldier Fly* (BSF) melalui TPS 3R di Kecamatan Banyumanik.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian identifikasi masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kondisi pengelolaan sampah organik di Kecamatan Banyumanik?
2. Bagaimana rancangan sistem pengelolaan sampah organik dengan metode larva *Black Soldier Fly* (BSF) melalui TPS 3R di Kecamatan Banyumanik?
3. Bagaimana partisipasi masyarakat dalam sistem pengelolaan sampah organik dengan metode larva *Black Soldier Fly* (BSF) melalui TPS 3R di Kecamatan Banyumanik?

1.4 Rumusan Tujuan

Tujuan dari perencanaan pengelolaan sampah organik ini adalah:

1. Menganalisis kondisi eksisting pengelolaan sampah organik di Kecamatan Banyumanik.
2. Merencanakan sistem pengelolaan sampah organik dengan metode larva *Black Soldier Fly* (BSF) melalui TPS 3R di Kecamatan Banyumanik.
3. Merencanakan partisipasi masyarakat dalam sistem pengelolaan sampah organik dengan metode larva *Black Soldier Fly* (BSF) melalui TPS 3R di Kecamatan Banyumanik.

1.5 Pembatasan Masalah

1. Perencanaan ini dilakukan di Kecamatan Banyumanik, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah.
2. Proyeksi timbulan dan jumlah penduduk dihitung sampai tahun 2032.
3. Pengelolaan sampah organik menggunakan metode larva *Black Soldier Fly* (BSF) melalui TPS 3R.
4. Pengelolaan sampah organik menggunakan BSF melalui TPS 3R hanya sebatas sampah domestik.
5. Perencanaan pengelolaan sampah organik yang direncanakan meliputi aspek hukum dan peraturan, institusi, teknik operasional, pembiayaan dan peran serta masyarakat.

1.6 Rumusan Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian perencanaan pengelolaan sampah organik dengan metode larva *Black Soldier Fly* (BSF) melalui TPS 3R di Kecamatan Banyumanik adalah sebagai berikut:

1. Bagi Penulis/Perencana

Menambah wawasan serta ilmu pengetahuan mengenai perencanaan pengelolaan sampah organik berbasis masyarakat, dan sebagai sarana bagi perencana untuk mengimplementasikan ilmu pengetahuan yang sudah didapat dari perkuliahan.

2. Bagi Ilmu Pengetahuan

Memberikan rekomendasi dan pengetahuan perencanaan pengelolaan sampah organik berbasis masyarakat, sehingga dapat diterapkan di wilayah lain untuk mengatasi permasalahan sampah yang ada.

3. Bagi Pemerintah

Sebagai bahan acuan pemerintah Kecamatan Banyumanik untuk menyusun perencanaan pengelolaan sampah organik di Kecamatan Banyumanik yang diharapkan dapat mengatasi permasalahan sampah dan dapat memperbaiki kualitas lingkungan.

4. Bagi Masyarakat

- a. Sebagai usulan perancangan perencanaan pengelolaan sampah organik di wilayah Kecamatan Banyumanik.
- b. Mengurangi dampak pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh sampah.
- c. Memberikan informasi atau gambaran mengenai penanganan sampah.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnstein S. R. (1969). *A Ladder of Citizen Participation*. Journal of The American Institute of Planners. 35(3): 216-224.
- Candra I. (2012). *Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga (Studi Kasus di Kelurahan Siantar Tengah Kecamatan Pontianak Utara)*. Sociodev-Jurnal Ilmu Sosiatri. 1(1):1-21.
- Damanhuri, E., & Padmi, T. (2010). Diktat Kuliah TL-3104 Pengelolaan Sampah (Vol. 3). Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Damanhuri, E., & Padmi, T. (2016). *Pengelolaan Sampah Terpadu* (E. Warsidi (ed.); kedua). ITB Press
- Direktorat Jenderal Cipta Karya (2017). *Petunjuk Teknis TPS 3R Tempas Pengolahan Sampah 3R*.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya (2020). Surat Edaran Direktorat Jenderal Cipta Karya Nomor 03/SEE/Dc/2020 Pedoman Teknis Lampiran. *Lampiran Sanitasi Berbasis Masyarakat*.
- Dortmans B.M.A., Egger J., Diener S., Zurbrügg C. (2021) *Black Soldier Fly Biowaste Processing - A Step-by-Step Guide, 2nd Edition*. Eawag: Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, Dübendorf, Switzerland.
- Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia (2014). *Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 114 Tahun 2014 Tentang Pedoman Pembangunan Desa*.
- Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia (2013). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor/3/PRT/M/2013 Tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*.
- Republik Indonesia. (2008). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah 1-37*

- Republik Indonesia (2017). *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 97 Tahun 2017 tentang Kebijakan Dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: ALFABETA.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H. dan Vigil, S, A. (1993). *Integrated Solid Waste Management Engineering Principles and Management Issues*. Mc Graw Hill.Inc: Singapore.