



## Analisis Pengolahan Sampah Organik Menggunakan Media Larva *Black Soldier Fly* (BSF) Di Pasar Bersehati Manado

Renaldi Mokalu<sup>#a</sup>, Herawaty Riogilang<sup>#b</sup>, Pingkan A. K. Pratas<sup>#c</sup>

<sup>#</sup>Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia  
<sup>a</sup>renaldimokalu1709@gmail.com, <sup>b</sup>herawaty\_riogilang@unsrat.ac.id, <sup>c</sup>pingkanpratas@unsrat.ac.id

### Abstrak

Sampah merupakan masalah global yang erat kaitannya dengan kehidupan manusia, namun partisipasi masyarakat dalam pengelolaannya masih kurang. Indonesia, sebagai salah satu negara penghasil sampah terbesar, menghadapi tantangan serius, terutama karena praktik pembuangan yang tidak dikelola dengan baik, seperti penimbunan di TPA yang menyebabkan polusi dan risiko kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan ini dengan memanfaatkan larva BSF, yang berperan sebagai biotransformator alami untuk mengubah sampah organik menjadi produk bernilai tinggi sekaligus mengurangi volume sampah yang dibuang ke TPA. Metode penelitian dilakukan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi literatur. Lokasi penelitian dan pengujian fasilitas pengolahan berada di Pasar Bersehati Manado. Untuk mengukur efektivitas, digunakan Indeks Pengurangan Sampah (*Waste Reduction Index* - WRI). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan sampah organik di Pasar Bersehati saat ini belum optimal, di mana sampah langsung diangkut ke TPA tanpa pemilahan. Pasar ini menghasilkan 7,30 t sampah organik per hari. Hasil percobaan menunjukkan bahwa larva BSF sangat efektif dalam mereduksi sampah organik dengan nilai WRI sebesar 10,71%/hari, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan dekomposisi alami tanpa larva BSF yang hanya 0,014%/hari. Ini membuktikan potensi besar larva BSF dalam mengurangi volume sampah yang berakhir di TPA, meminimalkan emisi gas rumah kaca, dan menghasilkan produk sampingan seperti biomassa larva dan kompos organik. Berdasarkan temuan ini, penelitian ini menyusun model perencanaan fasilitas pengolahan sampah organik dengan media larva BSF, yang mencakup area penerimaan sampah, gudang peralatan, area pembesaran larva, area pengembangbiakan lalat dewasa, kantor, serta area panen dan pasca panen.

*Kata kunci: sampah organik, larva BSF, reduksi sampah*

### 1. Pendahuluan

Sampah merupakan masalah serius yang berkaitan dengan lingkungan hidup dan bersifat global. Sangat erat kaitannya dengan kehidupan manusia dimana manusia sebagai pihak yang menghasilkan sampah. Masalah sampah selama ini diakibatkan oleh kurangnya partisipasi masyarakat secara aktif dan perbedaan persepsi sehingga ada yang beranggapan sampah adalah urusan pemerintah saja (Riogilang, 2020). Praktik umum masyarakat, seperti pencampuran, pembakaran, atau pembuangan limbah sembarangan, mengakibatkan penumpukan limbah organik dan dampak negatif lingkungan, termasuk masalah sanitasi di pemukiman (Riogilang, H. 2016). Keberadaan sampah di lingkungan memiliki dampak yang cukup mengganggu kesehatan lingkungan itu sendiri (Rumeen dkk., 2025). Indonesia juga sedang menghadapi krisis sampah saat ini. Tidak berlebihan jika dikatakan bahwa Indonesia sebagai salah satu negara berproduksi menengah ke bawah di kawasan Asia Timur dan Pasifik, merupakan penghasil sampah terbanyak di dunia (Kosakoy dkk., 2022)

Banyak negara berkembang, pengelolaan sampah masih tergantung pada penimbunan di tempat pembuangan akhir (TPA) yang tidak dikelola dengan baik, yang menyebabkan polusi, pencemaran air, dan risiko kesehatan masyarakat disekitar TPA, tetapi juga bagi pekerja di TPA

(Ubrusun dkk., 2024). Indonesia merupakan salah satu negara dengan produksi sampah terbesar di dunia, dengan total timbulan mencapai 17,4 juta t pada tahun 2022 (Paendong dkk., 2025). Tantangan pengelolaan sampah juga mencakup sistem pengangkutan, yang perlu dievaluasi untuk meningkatkan efektivitas di berbagai wilayah perkotaan (Sigala dkk., 2025). Dilihat dari permasalahan sampah yang kompleks ini maka perlu adanya fasilitas pengolahan yang sesuai serta partisipasi masyarakat didalamnya seperti pada penelitian (Muaja dkk., 2025; Larasati dkk., 2022)

Berangkat dari berbagai isu lingkungan dan masih kurangnya penanganan sampah organik yang dilakukan oleh pemerintah dan masyarakat, maka perlu tindakan lebih lanjut untuk mengolah sampah organik. Sebuah inovasi yang akan mengurangi volume sampah yang akan dibuang ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) terutama sampah organik yaitu dengan menggunakan sebuah media Larva *Black Soldier Fly* (BSF). Larva BSF berperan sebagai pengurai sampah alami dan menjadi biotransformator dalam mengubah sampah menjadi suatu produk yang memiliki daya guna tinggi, selain itu penggunaan larva BSF dapat mengurangi emisi gas metan (CH<sub>4</sub>) dan menghasilkan produk sampingan berupa kompos organik.

Penelitian ini diawali dengan beberapa rumusan masalah seperti bagaimanakah kondisi pengolahan sampah organik di Pasar Bersehati Manado saat ini, apakah pihak Pasar Bersehati Manado memiliki fasilitas sendiri dalam mengolah sampahnya, adakah potensi pengolahan sampah organik menggunakan Larva BSF di Pasar Bersehati Manado.

Batasan permasalahan sebagai acuan dalam pelaksanaan penelitian ini antara lain Lokasi percobaan pengujian dilakukan di Pasar Bersehati Manado, penggunaan Larva BSF sebagai media pengurai, membangun model fasilitas tempat pembiakan Larva BSF, serta jenis sampah yang digunakan adalah sampah organik.

Tujuan pokok pelaksanaan penelitian adalah menganalisis dan mengkaji pengaruh penggunaan Larva BSF dalam mengurai dan mereduksi sampah organik serta melakukan perencanaan fasilitas pembiakan Larva BSF yang optimal.

## 2. Landasan Teori

Menurut (SNI 19-2454 tahun 2002 mengenai Tata Cara Teknik Operasional Sampah Perkotaan), sampah adalah limbah yang bersifat padat terdiri dari bahan organik dan bahan anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan.

Sampah yang tidak dikelola dengan baik dapat mengakibatkan pencemaran, yaitu bersarangnya hama-hama dan timbulnya bau yang tidak diinginkan. Sampah organik merupakan bahan buangan yang biasanya dibuang secara open dumping tanpa pengelolaan lebih lanjut sehingga akan menimbulkan gangguan lingkungan dan bau yang tidak sedap (Sholihah & Nurhidayati, 2018; El Amin et al., 2018 dalam Sekarsari dkk., 2020).

Untuk mengurangi jumlah volume sampah, perlu dilakukan pengolahan agar volume sampah tersebut dapat diminimalisir sebelum menuju TPA. Metode pengolahan sampah salah satunya dapat dilakukan dengan pengomposan. Pengomposan (Maulizan Akmal, 2022) merupakan salah satu upaya dalam pengelolaan sampah pemukiman. Pengomposan sampah dapat mengurangi volume sampah hingga 50% dan mengkonsumsi 50% materi organik pada sampah dalam berat kering serta melepaskan gas CO<sub>2</sub> dan air. Pengomposan dengan mudah mendegradasi materi organik degradable dari tumbuhan dan hewan.

Metode pengomposan dapat dilakukan dengan adanya bantuan media pendukung dalam mempercepat prosesnya yaitu dengan menggunakan Larva BSF. BSF dewasa berukuran sekitar 13-20 mm dan berwarna hitam dominan. Bagian tubuh terdiri dari dua antena panjang, sepasang sayap sempurna, dan tiga pasang kaki dengan tapak berwarna putih atau kuning. Perbedaan jantan dan betina: Lalat jantan berukuran lebih kecil dibandingkan lalat betina, dengan perbedaan utama pada segmen abdomen. Salah satu keunggulan *H. illucens* adalah kemampuannya menghambat perkembangbiakan lalat rumah, namun tidak seperti lalat rumah, ia tidak masuk ke lingkungan tempat tinggal manusia, mencemari lingkungan, menyebarkan penyakit, atau merusak tanaman.

### 3. Metode Penelitian

#### 3.1 Lokasi Pengujian

Pengujian dan perencanaan fasilitas pengolahan sampah organik dengan bantuan Larva BSF dilakukan di Pasar Bersehati Manado.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

#### 3.2 Tahapan Pengujian

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahanan seperti berikut.

1. **Observasi:** Mengamati proses pengumpulan, penampungan, dan pengangkutan sampah organik di Pasar Bersehati Manado.
2. **Wawancara:** Menggali informasi mengenai sistem pengelolaan sampah saat ini, fasilitas yang tersedia, serta kendala dan harapan dari pihak pengelola dan pedagang.
3. **Dokumentasi:** Mengumpulkan data dan informasi dari laporan, catatan, dan foto terkait pengelolaan sampah di lokasi penelitian.
4. **Studi Literatur:** Mencari dan mengkaji teori, konsep, dan hasil penelitian relevan.

#### 3.3 Analisis Data

Pada penelitian ini untuk menghitung efektivitas potensi penggunaan Larva BSF maka dilakukan Analisis Efektivitas Indeks Pengurangan Sampah (Waste Reduction Index) WRI. Indeks pengurangan limbah (waste reduction index/ WRI) adalah indeks pengurangan sampah oleh larva hari. Nilai WRI yang tinggi memberi makna kemampuan larva dalam mereduksi sampah yang tinggi pula. Nilai pengurangan sampah dihitung berdasarkan persamaan yang dikemukakan (Diener, 2009 dalam Akmal 2023) yaitu:

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

$$D = \frac{W-R}{W}$$

Keterangan:

- W : jumlah sampah total (mg)  
 T : total waktu larva memakan sampah (hari)  
 R : sisa sampah total setelah waktu tertentu (mg)  
 D : penurunan sampah total  
 WRI : indeks pengurangan sampah

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Gambaran Umum Pasar

Pasar Bersehati Manado memiliki sejarah panjang yang mengakar kuat dalam denyut nadi ekonomi Kota Manado. Sumber menunjukkan bahwa pasar ini mulai beroperasi sekitar tahun 1972, dengan aktivitas yang terus meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi kota. Secara formal, pembentukannya ditetapkan berdasarkan Peraturan Daerah Nomor II/Perda/WKDKM/Tahun 1975 tentang Struktur Organisasi Pasar, yang kemudian disempurnakan pada tahun 1986 dengan Perda No. 2 Tahun 1986. Sejak tahun 1975, Dinas Pasar (yang kemudian berevolusi menjadi bagian dari PD Pasar atau Perumda Pasar Manado) mulai mengelola pasar-pasar tradisional di Manado, termasuk Pasar Bersehati.

### 4.2 Analisis Timbulan Sampah Organik

Pengukuran timbulan dan komposisi sampah di Indonesia umumnya mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-3964-1994, yang juga dikenal sebagai SNI 19-3964-1995.

**Tabel 1.** Proyeksi Timbulan Sampah di Pasar Bersehati Manado

Komponen Sampah	Volume (m <sup>3</sup> /hari)	Berat (t/hari)
Total Sampah	30,3	7,97
Organik	27,81	7,30
Anorganik	2,52	0,66

(Sumber : Pengolahan Data 2025)

Tabel di atas menunjukkan jumlah timbulan sampah di Pasar Bersehati Manado yang dibagi atas dua jenis sampah yaitu organik dan anorganik.

### 4.3 Efektivitas Penggunaan Larva BSF

Larva BSF dikenal memiliki kemampuan luar biasa dalam mengurai berbagai jenis limbah organik dengan efisiensi tinggi. Kemampuan larva ini dalam mereduksi substrat pakan diukur menggunakan metrik kunci yang disebut *Waste Reduction Index* (WRI). Nilai WRI yang lebih tinggi menunjukkan kapasitas yang lebih besar dalam mengurangi materi organik, menjadikannya indikator penting untuk menilai efektivitas proses biokonversi.

Untuk alasan inilah dilakukan percobaan dengan melakukan 2 jenis perlakuan sampah, yaitu sampah dengan perlakuan Larva BSF dan sampah tanpa perlakuan Larva BSF, hal ini dilakukan untuk melihat efisiensi penggunaan Larva BSF dalam penguraian Sampah organik Pasar Tradisional.

### 4.4 Percobaan Penguraian Sampah Organik oleh Larva BSF

Data mentah yang diperoleh dari kedua perlakuan percobaan disajikan dalam Tabel berikut. Data ini menjadi fondasi bagi semua perhitungan dan analisis selanjutnya, memungkinkan verifikasi dan pemahaman yang jelas mengenai kondisi awal dan hasil akhir dari setiap perlakuan.

Penelitian ini menggunakan 2 macam perlakuan sampah yaitu: perlakuan A dengan menggunakan Larva BSF dan Perlakuan B sebagai kontrol tanpa penggunaan Larva BSF.

Perlakuan A, dalam perlakuan ini 500 gram larva BSF berumur 11 hari dipelihara selama 7 hari. Larva diberi pakan berupa 3.500 gr sampah organik sayur dan buah yang sudah dicacah. Pemberian pakan dilakukan dua kali sehari, masing-masing sebanyak 250 gr selama 7 hari. Perlakuan ini bertujuan untuk mencari nilai WRI dari penggunaan larva BSF.

Perlakuan B, Sebagai kelompok kontrol, 3.500 gr sampah organik buah dan sayur diambil dan diletakkan dalam ember plastik selama 7 hari tanpa perlakuan apapun. Tujuan dari perlakuan ini adalah untuk mengamati WRI dari proses dekomposisi alami.

**Tabel 2.** Data Hasil Percobaan Pengolahan Sampah Organik

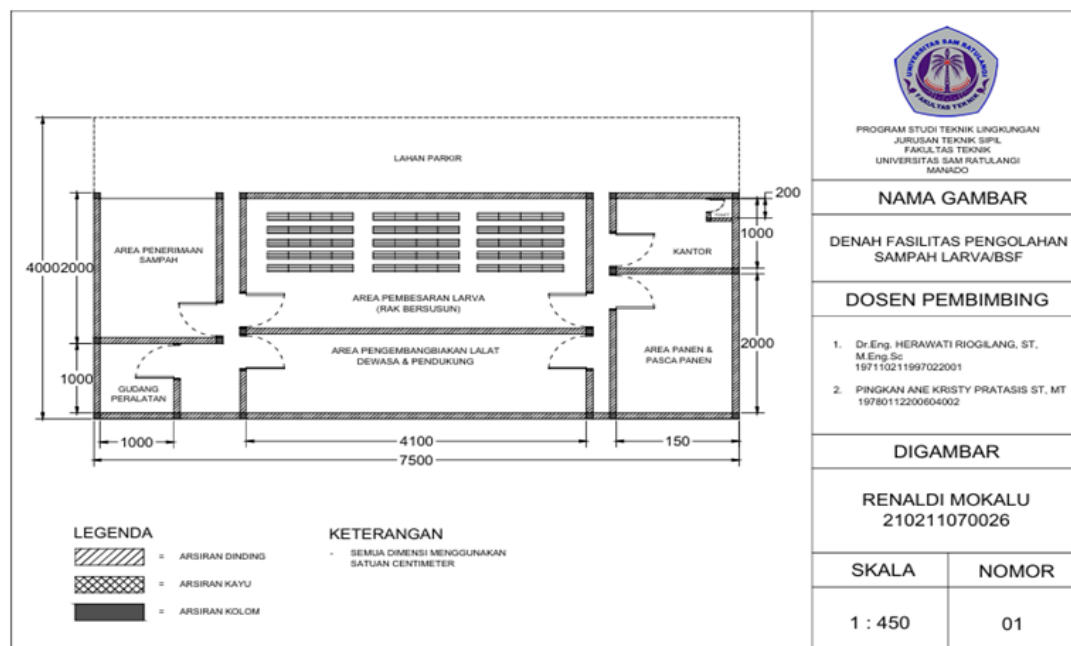
Parameter	Perlakuan Larva BSF	Tanpa Perlakuan (Kontrol)
Massa Substrat Awal (W, gram)	3.500	3.500
Massa Sampah Akhir (R, gram)	875	3.150
Reduksi Massa (W-R, gram)	2.625	350
Penurunan Sampah Total (D)	0,75	0,1
Waktu Percobaan (t, hari)	7	7
Waste Reduction Index (WRI, %/hari)	10,71	0,014

(Sumber: Pengolahan Data 2025)

Dari hasil penelitian ini memperoleh nilai penurunan sampah sebesar 0,75 untuk perlakuan Larva dan 0,1 untuk perlakuan kontrol, dimana nilai penurunan sampah yang semakin mendekati 1(satu) maka semakin baik proses penurunan sampahnya tersebut.

#### 4.5 Perencanaan Fasilitas Pengolahan Sampah Organik

Pengolahan sampah organik menggunakan Larva BSF harus didukung dengan membangun fasilitas pengolahannya. Perencanaan pembangunan fasilitas pengolahan sampah organik dengan Larva BSF disesuaikan dengan kriteria desain yang digunakan dalam pengembangbiakan Larva BSF tersebut. Berikut ini adalah denah model tempat pengolahan sampah organik dengan media Larva BSF.

**Gambar 2.** Denah Perencanaan Fasilitas Pengolahan BSF Pasar Bersehati Manado

#### Fungsi Utama Setiap Area

- **Area Penerimaan Sampah:**

Berfungsi sebagai gerbang masuk sampah organik dari Pasar Bersehati. Di sinilah proses penimbangan awal, pengecekan kualitas, dan pemilahan kasar (pemisahan anorganik) dilakukan untuk memastikan bahan baku yang sesuai untuk proses biokonversi.

- **Gudang Peralatan:**  
Digunakan untuk menyimpan mesin pencacah (hammer mill), timbangan, wadah, dan berbagai peralatan lain yang mendukung operasional pra-pengolahan, pengolahan, dan pemeliharaan fasilitas.
- **Area Pembesaran Larva (Rak Bersusun):**  
Ini adalah jantung dari proses biokonversi sampah. Larva BSF (5-DOL) ditempatkan di boks inkubator dan kemudian boks larvero yang disusun di rak bersusun. Desain rak bersusun sangat penting untuk mengoptimalkan penggunaan ruang vertikal, yang krusial mengingat potensi keterbatasan lahan di lingkungan pasar.<sup>1</sup>
- **Area Pengembangbiakan Lalat Dewasa & Pendukung:**  
Area ini vital untuk memastikan keberlanjutan pasokan larva. Meliputi "love cages" untuk perkawinan dan peneluran, "dark cages" untuk pupasi, dan "hatchling showers" untuk penetasan telur dan produksi 5-DOL. Lingkungan di area ini harus dikontrol ketat (suhu, kelembaban, cahaya) untuk mengoptimalkan reproduksi lalat.
- **Kantor:**  
Berfungsi sebagai pusat koordinasi, monitoring data operasional, dan kegiatan administrasi manajemen fasilitas.
- **Area Panen & Pasca Panen:**  
Setelah periode pengolahan (sekitar 12 hari), larva dipanen dari residu menggunakan mesin ayak. Larva yang terkumpul kemudian menjalani proses pasca-panen seperti pembersihan (purgings atau sanitasi) sebelum dijual atau diolah lebih lanjut. Residu juga dipisahkan dan disiapkan untuk pemanfaatan.

#### 4.6 Mekanisme Penguraian Sampah Organik oleh Larva BSF

Proses pengolahan sampah organik menggunakan larva BSF di fasilitas ini dirancang sebagai alur kerja yang terintegrasi, mulai dari pengumpulan sampah di sumber hingga pemanfaatan produk akhir dan pembuangan residu.

1. Penanganan awal sampah dari pedagang: pertama dan krusial dalam rantai pengelolaan sampah adalah pengumpulan sampah organik dari pedagang di Pasar Bersehati.
2. Pra-pengolahan di fasilitas: Setelah sampah tiba di fasilitas, serangkaian langkah pra-pengolahan dilakukan untuk menyiapkan bahan baku yang optimal untuk larva BSF.
3. Proses bio-konversi dengan Larva BSF: Proses biokonversi inti melibatkan dua unit utama: unit pembiakan BSF yang menyediakan larva, dan unit konversi BSFL yang mengolah sampah.
4. Pemanenan larva dan residu: Setelah larva mengolah sampah, tahap pemanenan dan pengondisian produk menjadi krusial.
5. Pengelolaan Residu (Frass) dan Produk Turunan Larva: Pengelolaan produk akhir dari proses biokonversi BSF melibatkan pemanfaatan residu dan pengolahan lanjut larva.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan sesuai dengan tujuan penelitian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Saat ini, pengelolaan sampah organik di Pasar Bersehati Manado belum optimal. Sampah organik langsung ditampung tanpa pemilahan awal di tempat sampah plastik dan kemudian diangkut ke tempat pengumpulan sementara yang terbuka tanpa wadah khusus. Selanjutnya, seluruh sampah, termasuk sampah organik yang tidak terpilah, diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sumompo, sehingga potensi daur ulang atau pengolahan lebih lanjut tidak maksimal.
2. Pasar Bersehati Manado memiliki fasilitas pengelolaan sampah dasar berupa tempat sampah plastik untuk pewadahan, dan tempat pengumpulan sementara yang kurang teratur karena sampah sering diletakkan langsung di permukaan tanah dan lantai. Untuk pengangkutan, pasar ini didukung oleh dua unit truk sampah dan satu unit motor sampah untuk menjemput sampah di area dalam pasar. Namun, tidak ada fasilitas khusus untuk pengolahan sampah organik di dalam area pasar itu sendiri.

3. Potensi penerapan larva *Black Soldier Fly* (BSF) di Pasar Bersih Manado sangat tinggi dan efektif. Pasar ini menghasilkan 7,30 t sampah organik per hari, yang merupakan 91,67% dari total sampah harian pasar (7,97 t/hari). Hasil percobaan menunjukkan bahwa larva BSF sangat efektif dalam mereduksi sampah organik dengan Waste Reduction Index (WRI) sebesar 10,71%/hari, jauh lebih tinggi dibandingkan dekomposisi alami tanpa larva BSF yang hanya 0,014%/hari. Ini menunjukkan bahwa larva BSF dapat secara signifikan mengurangi volume sampah yang berakhir di TPA, meminimalkan emisi gas rumah kaca, dan menghasilkan produk bernilai ekonomi seperti biomassa larva dan frass.

## Referensi

- Akmal, Maulizan. (2022). Studi Lanjut Proses Reduksi Sampah Organik Menggunakan Larva BSF (BLACK SOLDIER FLY) Studi Kasus Limbah Rumah Makan
- Djoko Murdowo, dkk. (2020). Perencanaan Fasilitas Pengolahan Sampah Organik Dengan Metode Lalat Black Soldier Fly (BSF)
- Dortmans, Bram, dkk. (2021). Pengolahan Sampah Organik dengan Black Soldier Fly (BSF) Panduan Langkah-Langkah Lengkap - Edisi Kedua. Dübendorf, Switzerland. Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology
- Indrawan, A, S. (2019). Pengolahan Sampah Secara Reduce, Reuse, dan Recycle (3R) Psada Masyarakat di Fukuoka Seibu Plaza, Jepang
- Kosakoy, M.N.M, Steenie E. Wallah, Herawaty Riogilang. (2022). Analisis Pemilihan Lokasi Tempat Pemrosesan Akhir Sampah Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kabupaten Minahasa Tenggara
- Larasati, A., Riogilang, H., & Riogilang, H. (2022). Evaluasi pengelolaan limbah medis bahan berbahaya dan beracun (B3) di RSUD Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. TEKNO, 20(82).
- Mertenat, Adelina dkk.(2019). Black Soldier Fly biowaste treatment – Assessment of global warming potential
- Muaja, K., Riogilang, H., & Mandagi, A. T. (2025). Perencanaan pengolahan sampah di Kelurahan Paal II Kota Manado. TEKNO, 23(91).
- Mulyani, Reni dkk.2021. Pemanfaatan Sampah Organik untuk Pupuk Kompos dan Budidaya Maggot Sebagai Pakan Ternak
- Paendong, F. T., Riogilang, H & Pratisis, P. A. K. (2025). Perencanaan Pengolahan Limbah Organik Rumah Tangga Di Desa Kanonang Empat Kecamatan Kawangkoan Barat
- Patadjenu, A, R dkk.(2020). Analisis Kompos Berbahan Baku Sampah Pasar Tradisional Kota Manado Hasil Pengomposan Accelerated Revolver Windrow Composting Analisis
- Prasety A.T dkk, Studi Evaluasi Pembangkit Listrik Tenaga Sampah di Tempat Pengolahan Sampah Bantar Gebang
- Riogilang, H. (2016). Identifikasi dan Pendampingan Untuk Mengatasi Masalah Sanitasi Pada Pemukiman Kumuh di Kampung Sanger, Sario Manado
- Riogilang, H. (2020). Model peningkatan partisipasi masyarakat dan penguatan sinergi dalam pengelolaan sampah perkotaan di Kelurahan Sumompo Kecamatan Tuminting Kota Manado. Jurnal Media Matrasain, 17(1).
- Sekarsari, R, W dkk. (2020). Pemanfaatan Sampah Organik Untuk Pengolahan Kompos
- Sigala, T. E., Riogilang, H., & Riogilang, H. (2025). Evaluasi sistem pengangkutan sampah di Kecamatan Tuminting Kota Manado. TEKNO, 23(91).
- Ubrusun, Zulkifli, A. Pingkan A. K. Pratisis. Roski R. I. Legrans. (2024). Analisis Kecelakaan Kerja Dengan Metode Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control Pada Pekerja Pengangkut Sampah Di TPA Sumompo
- Peraturan dan Undang-undang
- PERATURAN MENTERI NEGARA LINGKUNGAN HIDUP RI NO 13 TAHUN 2012, TENTANG PEDOMAN PELAKSANAAN REDUCE, REUSE, DAN RECYCLE MELALUI BANK SAMPAH
- PMPU RI NO 03/PRT/M/2013, TENTANG PENYELENGGARAAN PRASARANA DAN SARANA PERSAMPAHAN DALAM PENANGANAN SAMPAH RUMAH TANGGA DAN SAMPAH SEJENIS SAMPAH RUMAH TANGGA
- PP RI NO 27 Tahun 2020, TENTANG PENGELOLAAN SAMPAH SPESIFIK
- PP RI NO 81 Tahun 2012, TENTANG PENGELOLAAN SAMPAH RUMAH TANGGA DAN SAMPAH SEJENIS SAMPAH RUMAH TANGGA
- SNI 19-2454-2002, Tata cara teknik operasional pengolahan sampah perkotaan.
- UU Nomor 18 Tahun 2008, TENTANG PENGELOLAAN SAMPAH