

## Analisis Pengolahan Sampah Restoran di Kota Jambi

Umniah Hanesti<sup>1\*</sup>, Dwi Nowo Martono<sup>2</sup>, Sri Setiawati Tumuyu<sup>3</sup>

Sekolah Ilmu Lingkungan Universitas Indonesia, Jakarta

\*Koresponden E-mail: 1808umniahhanesti@gmail.com

(Diterima: 8 Mei 2023 | Disetujui: 30 Januari 2024 | Diterbitkan: 31 Januari 2024)

**Abstract:** Restaurants are one of the most waste-producing sectors after households, on average a restaurant produces 25000– 75000 pounds of waste per year. Waste generation in Indonesia has now reached 19,447,761.38 tons/year. Jambi City is one of the cities in Indonesia with the amount of waste generated as much as 437.50 tons/day. This study aims to analyze the generation and composition of waste generated from restaurants in Jambi City and to analyze restaurant waste processing in Jambi City. Methods for collecting and measuring waste generation and composition according to SNI 19-3964-1994, field observations, and also interviews. Based on the research results, it was found that restaurants produce various types of waste, restaurant waste is dominated by food waste, reaching 88.89%, then plastic waste 6.41%, and residual waste 3.61%. The average waste generated by restaurant X was 309.61 kg/day and had a density of 256.96 kg/m<sup>3</sup>. While the total waste generation in Jambi City is 115.17 tons/day. Therefore, it is necessary to process restaurant waste in order to reduce the amount of waste that will be disposed of in the landfill, including by composting, processing waste using Black Soldier Fly (BSF), and also by cooperate with livestock feed.

**Keywords:** composition; restaurant; solid waste generation; waste treatment

### PENDAHULUAN

Sampah merupakan isu global yang selalu dijumpai di banyak negara. Dilaporkan bahwa jumlah sampah padat perkotaan yang dihasilkan diseluruh dunia sekitar 1300 gunung dan diperkirakan akan mencapai 2200 gunung pada tahun 2025 (Hoorweg & Bhada-Tata, 2012), sebagai akibat dari pertumbuhan penduduk, urbanisasi dan perubahan gaya hidup. Menurut Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) 2021, timbulan sampah pada tahun 2023 dari 146 Kabupaten/Kota se-Indonesia sudah mencapai 19.447.761,38 ton/tahun (SIPSN, 2023) dan berdasarkan jenis sampahnya, komposisi sampah yang terbanyak adalah sampah sisa makanan yaitu 40.6% (SIPSN, 2023). Sektor penghasil sampah makanan terbanyak diantaranya adalah rumah tangga dan penyedia jasa makanan seperti restoran yang merupakan sektor penyumbang sampah makanan terbesar kedua di dunia (Giaccherini et al., 2021).

Rata-rata sebuah restoran menghasilkan 25000 sampai 75000 pon sampah per tahun (Gruia et al., 2021). *Food Waste Reduction Alliance* melaporkan bahwa hanya 14.3% dari sisa makanan di daur ulang, 1.4% disumbangkan dan sisanya 84.3% dari makanan tersebut di buang (Gruia et al., 2021). Hal ini dikarenakan budaya makan di restoran di kota-kota

tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan biologis tetapi juga untuk gaya hidup (Syaukat et al., 2021). Jenis sampah yang paling banyak dihasilkan oleh restoran yaitu sampah makanan, Indonesia merupakan negara penyumbang sampah makanan terbesar kedua setelah Arab Saudi (Hidayat et al., 2020). Kepala Perwakilan Badan Pangan Dunia untuk Indonesia, Mark Smulders mengatakan bahwa di Indonesia tiap tahun menghasilkan minimal 13 juta metrices ton makanan terbuang sia-sia (Lemy et al., 2020).

Industri restoran bukan hanya sebagai konsumen air dan energi terbesar, tetapi juga penghasil beragam limbah sampah yang dapat di daur ulang (*recycle*) atau di jual kembali atau digunakan kembali (*reuses*), atau sebagai sumber dari energi baru seperti *biofuel* yang berasal dari sampah makanan (De Clercq et al., 2017). Jumlah sampah yang meningkat tiap tahun di daerah atau wilayah Indonesia sangat memprihatinkan, sehingga perlunya penanganan segera. Salah satu kota yang ada di Indonesia yang mana jumlah timbulan sampahnya meningkat tiap tahun yaitu Kota Jambi yang merupakan Ibukota dari Provinsi Jambi dengan jumlah penduduk sebanyak 619.553 jiwa pada tahun 2022 (BPS Kota Jambi, 2023). Jumlah penduduk terbesar di Provinsi Jambi berada di Kota Jambi yaitu 17% dari keseluruhan jumlah penduduk Provinsi Jambi (BPS Provinsi Jambi, 2022). Pertumbuhan penduduk setiap tahunnya menjadi salah satu faktor yang

mempengaruhi peningkatan timbulan sampah padat di Kota Jambi. Data jumlah penduduk dan data timbulan sampah Kota Jambi meningkat cukup pesat selama 5 tahun terakhir.

Jumlah penduduk Kota Jambi pada tahun 2019 sebanyak 604.738 jiwa (BPS Kota Jambi, 2020) dengan jumlah timbulan sampah yang dihasilkan sebanyak 423.45 ton/hari (SIPSN, 2022) dan di tahun 2022 jumlah penduduk Kota Jambi meningkat menjadi 619.553 jiwa (BPS Kota Jambi, 2023) dengan jumlah timbulan sampah yang dihasilkan sebanyak 437.50 ton/hari (SIPSN, 2023). Berdasarkan data SIPSN (2023), peningkatan jumlah timbulan sampah ini banyak berasal dari rumah tangga (39.4%) dan pusat perniagaan (21.1%), seperti restoran, toko makanan, warung makan, dan lain sebagainya. Maka dari itu perlunya pengukuran timbulan dan komposisi sampah restoran serta pengolahannya dalam mengurangi sampah di setiap daerah agar mendukung program pemerintah seperti yang tercantum dalam Peraturan Presiden No. 97 tahun 2017 yang menyatakan tentang target pengurangan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga sebesar 30% dan target penanganan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga sebesar 70%. Selain itu, juga mendukung Peraturan Daerah Kota Jambi No.5 tahun 2020 tentang pengelolaan sampah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis timbulan dan komposisi sampah yang dihasilkan dari restoran di Kota Jambi serta melakukan analisis pengolahan sampah restoran di Kota Jambi supaya dapat mengurangi sampah mulai dari sumber sebelum diangkut dan dibuang ke TPA.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di salah satu restoran *local food* di Kel. Payo Lebar, Kec. Jelutung, Kota Jambi. Restoran yang dipilih dalam penelitian ini masuk kedalam kategori pemilihan restoran diantaranya adalah eksistensi restoran pada masyarakat yang mana restoran tersebut ramai oleh pengunjung dan diketahui oleh banyak masyarakat, lalu termasuk kedalam *local food restaurant* yang menghasilkan 30-50% sampah makanan (Vinck et al., 2019).

Selain itu juga, restoran tersebut termasuk kedalam klasifikasi restoran kelas besar yang dilihat dari jumlah tempat duduk pengunjung > 200 unit, memiliki meja & kursi, sirkulasi udara dan pencahayaan yang bersih dan terawat, lalu dapur dengan *ceiling*, lantai & dinding yang kuat, *maintenancenya* mudah & aman, ada lebih dari 20 item menu makanan dan lebih dari 15 menu minuman, lalu terdapat toilet umum yang bersih, terawat, dan terpisah antara pengunjung pria dan wanita (Permenparekraf, 2021). Hal ini karena restoran yang dipilih termasuk kedalam kategori restoran kelas besar yang mana dari hasil analisis restoran tersebut dapat menjadi gambaran dan acuan

besaran timbulan dan komposisi sampah restoran yang ada di Kota Jambi.

Peta titik lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampah restoran, timbangan digital, *trashbag*, kotak box/wadah pemilahan, meteran, sarung tangan, masker, buku pencatatan, alat tulis, dan laptop. Metode pengumpulan data dan analisis sampah makanan pada penelitian ini berdasarkan metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan yang dikeluarkan oleh (BSN, 1994). Pengambilan data timbulan dan komposisi sampah dilakukan selama 8 hari berturut-turut untuk merepresentasikan 2 tren sampah di hari kerja dan akhir pekan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Perhitungan timbulan sampah dengan menghitung total keseluruhan sampah yang dihasilkan oleh restoran. Berikut rumus perhitungan komposisi sampah restoran.

$$\% \text{Komposisi sampah} = \frac{Bi}{TBi} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

Bi = Berat komponen sampah restoran i (kg)

TBi = Total berat sampah keseluruhan i (kg)

$$\text{Densitas} = \frac{\text{Berat Sampel (kg/hari)}}{\text{Volume Sampel (m}^3\text{/hari)}} \quad (2)$$

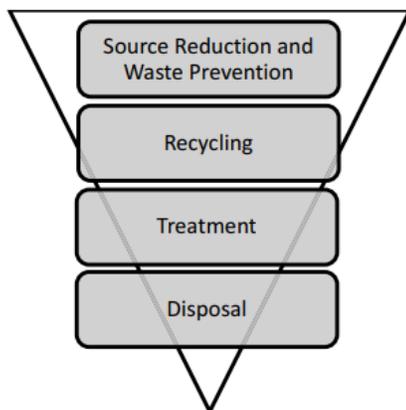
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah Restoran

Restoran X pada penelitian ini merupakan salah satu restoran padang di Kota Jambi. Restoran ini banyak dikenal oleh masyarakat kota jambi dan hampir setiap hari selalu ramai oleh pengunjung. Sistem pengelolaan sampah di restoran ini berdasarkan hasil wawancara dengan pihak pengelola restoran yaitu, restoran memiliki Tempat Pembuangan Sampah (TPS) sendiri di wilayah restoran tersebut. Semua sampah yang dihasilkan dari

proses produksi makanan dan sampah dari pengunjung yang makan di tempat (*dine in*) dikumpulkan menjadi satu ke TPS tersebut.

Proses pengangkutan sampah dilakukan pada pagi hari setiap harinya. Sampah diangkut oleh DLH Kota Jambi karena restoran bekerjasama dalam hal pengangkutan sampah dan restoran membayar biaya retribusi pengangkutan sampah tersebut setiap bulannya. Sampah atau limbah dari hasil masakan seperti kuah gulai atau sampah yang berminyak yang dihasilkan oleh dapur restoran diangkut oleh peternak babi yang telah bekerjasama dengan restoran dan pengangkutan sampah juga dilakukan pada pagi hari setelah proses memasak dilakukan. Sampah restoran yang diangkut oleh DLH belum dilakukan pemilahan, semua tercampur menjadi satu pada saat pengangkutan dan langsung dibawa menuju ke TPA (Tempat Pembuangan Akhir).



**Gambar 2.** Hirarki Pengelolaan Sampah (Hamid et al., 2015)

Proses pengumpulan dan pengangkutan sampah restoran ini belum melakukan system pemilahan sampah di sumber dan hirarki pengelolaan sampah. Dalam hirarki pengelolaan sampah, timbulan sampah harus dihindari atau dikurangi dari sumbernya dan pembuangan limbah (sampah padat perkotaan) harus menjadi pilihan terakhir untuk membuang sampah tersebut ke TPA (Hamid et al., 2015). Gambar hirarki pengelolaan sampah terdapat pada Gambar 2.

**Timbulan Sampah Restoran**

Kota Jambi memiliki cukup banyak aneka kuliner, salah satunya adalah masakan padang. Restoran padang atau Rumah Makan khas minang ini sangat banyak digemari oleh masyarakat daerah Kota Jambi. Berdasarkan data yang tercatat oleh Dinas Pariwisata Kota Jambi, jumlah restoran dan rumah makan yang ada di Kota Jambi ditahun 2023 ini sudah sebanyak 372 unit. Menurut hasil sampling, diperoleh jumlah timbulan sampah pada Restoran X dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

**Tabel 1.** Timbulan Sampah Restoran X

Hari ke	Timbulan sampel dalam berat (kg/hari)	Timbulan sampel dalam volume (m3/hari)	Densitas sampel (kg/m3)
1	303.16	1.48	204.36
2	344.28	1.38	250.32
3	275.94	1.02	271.65
4	308.05	1.12	274.70
5	287.40	1.08	266.24
6	301.12	1.09	275.29
7	308.90	1.11	277.51
8	348.06	1.36	256.48
Rata-Rata	309.61	1.20	256.96

Tingginya timbulan sampah dapat menimbulkan permasalahan yang serius bagi lingkungan, seperti penumpukkan sampah di landfill yang menghasilkan gas metana, ketahanan pangan akan terganggu, dan lain sebagainya. Salah satu yang menyebabkan timbulan sampah di Kota Jambi meningkat setiap tahunnya ini juga berasal dari sampah restoran yang ada.

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa timbulan sampah yang paling tinggi berada pada hari ke-8 yaitu pada saat weekend, rata-rata timbulan sampah yang hasilkan oleh restoran selama sampling sebesar 309.61 kg/hari atau 0.309 ton/hari dan memiliki densitas yang cukup besar yaitu 256.96 kg/m3. Hal ini karena berat sampah yang cukup signifikan dibandingkan dengan volumenya. Berdasarkan hasil pengukuran dan perhitungan, diperoleh total timbulan sampah pada restoran-restoran dan rumah makan yang ada di Kota Jambi yaitu sebesar 115.17 ton/hari.

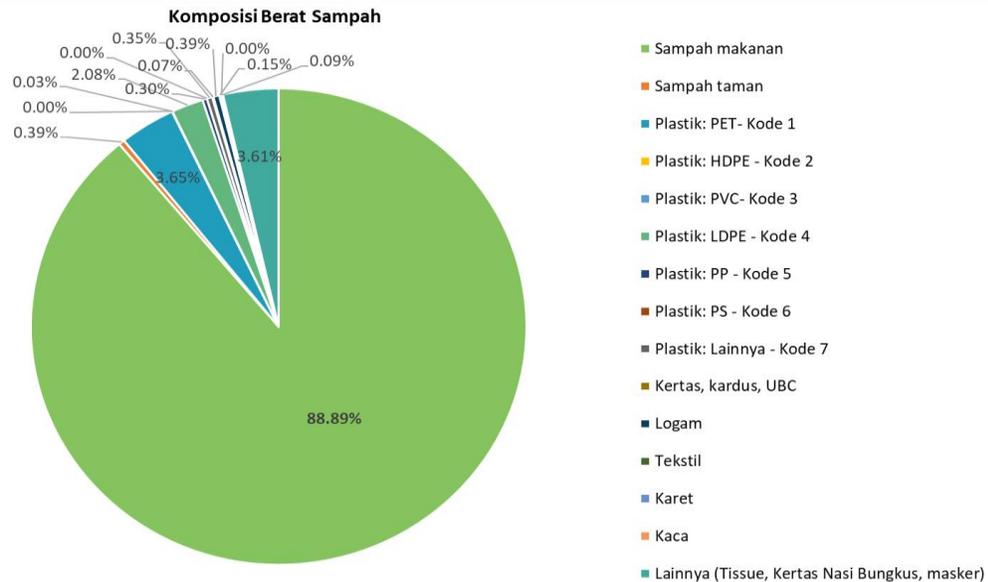
**Komposisi Sampah Restoran**

Komposisi sampah berdasarkan hasil pengukuran terlihat pada Gambar 3, komposisi sampah restoran terbesar atau terbanyak adalah sampah makanan yaitu 88.89% yang bersumber dari kegiatan memasak dan pelayanan restoran. Selain dari sisa bahan masakan dan sisa makanan yang dimakan oleh pengunjung, sampah makanan juga didominasi oleh kulit kelapa muda, yangmana restoran ini cukup terkenal dengan suguuhan kelapa mudanya yang langsung diwadahi oleh buahnya. Lalu jenis sampah plastic PET sebesar 3.65%, sampah ini berupa botol air minum dalam kemasan yang juga disediakan oleh restoran ini, kemudian sampah lainnya (residu) sebesar 3.61% yang terdiri dari tisu dan juga beberapa kertas nasi bungkus yang terkontaminasi.

Penelitian ini membagi-bagikan tipe plastic ke dalam 7 jenis yaitu plastic PET, HDPE, PVC, LDPE, PP, PS, dan lainnya (Kode 7). Plastic yang banyak ditemukan yaitu jenis plastic PET dan plastic LDPE (2.08%). Apabila seluruh plastic digabungkan maka

komposisi sampah plastic sebesar 6.41%. komposisi sampah kertas, kardus, UBC, dan kaca merupakan komposisi yang paling sedikit persentase

ditemukannya. Selanjutnya komposisi tekstil sebesar 0.15%, komposisi sampah taman dan logam memiliki nilai yang sama yaitu 0.39%.



**Gambar 3.** Diagram Komposisi Sampah Restoran.

### Sistem Pengolahan Sampah Restoran

Sampah restoran paling banyak menghasilkan sampah makanan, lebih dari 80% sampah yang dihasilkan berupa sampah makanan. Sampah tersebut apabila tidak diolah terlebih dahulu maka akan menyebabkan peningkatan timbulan sampah di TPA. Maka dari itu, system pengolahan sampah restoran memerlukan manajemen yang baik agar dapat mengurangi sampah yang masuk ke TPA nantinya. Karena mayoritas sampah yang dihasilkan adalah sampah makanan atau sampah organic, maka diperlukan system pengolahan sampah organic dalam mengatasi sampah restoran tersebut.

### Pengomposan

Pengomposan merupakan proses pemanfaatan kembali sampah organic atau sampah makanan dengan cara mengolah sampah organic secara alami menjadi bahan aditif perkebunan/pertanian yang sangat bermanfaat. Pengomposan sampah organic dapat dilakukan secara terbuka dengan bantuan oksigen (aerobic) atau tertutup tanpa bantuan oksigen (anaerobic) (Feodorov et al., 2022).

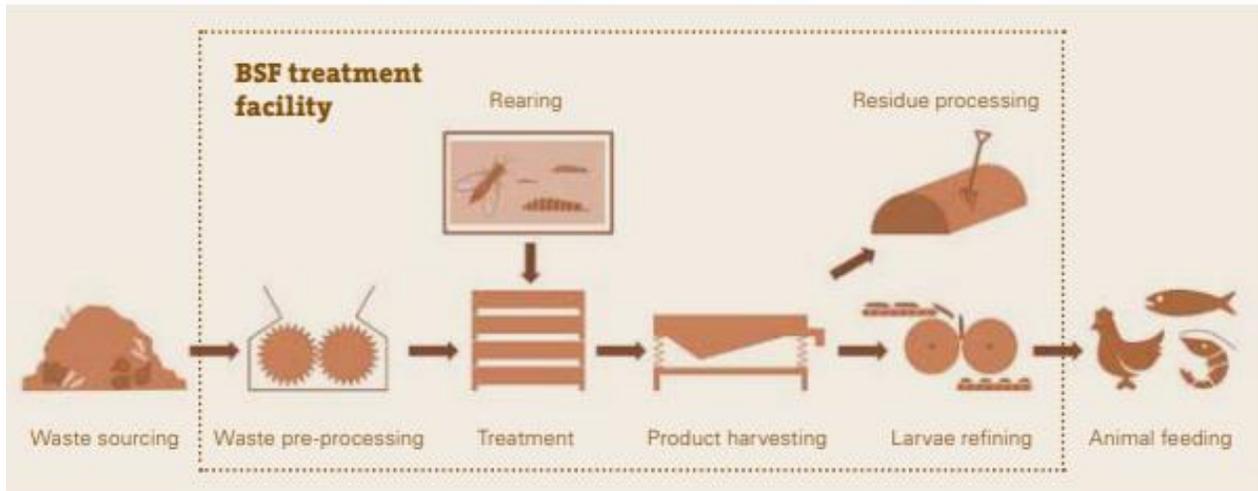
Menurut (Malina et al., 2017), bahan dalam pembuatan kompos ini berasal dari sampah organic rumah tangga, restoran atau rumah makan, pasar, dan limbah pertanian. Maka dari itu pengolahan sampah makanan restoran sangat sesuai apabila diolah menjadi pupuk kompos dan nutrisi bagi tanah. Secara keseluruhan, teknologi pengomposan merupakan salah satu alternatif untuk pengelolaan sampah berkelanjutan dalam mengurangi jumlah sampah padat yang dibuang ke TPA dengan

memfasilitasi daur ulang limbah bahan organic untuk menyuburkan tanah (Taiwo, 2011).

### Pengolahan sampah menggunakan *Black Soldier Fly* (BSF) atau Maggot

*Black Soldier Fly* merupakan jenis serangga yang mana larva BSF ini dapat dimanfaatkan untuk mengkonversi materi organic agar memiliki potensi ekonomi (Rukmini et al., 2020). Konversi sampah organic oleh BSF adalah teknologi daur ulang yang menarik. Larva BSF mampu mendegradasi sampah organic, baik sampah yang berasal dari hewan maupun tumbuhan. Larva BSF yang dewasa dikenal dengan sebutan maggot, yang mana dapat dijadikan sebagai pakan ternak karena memiliki kandungan protein tinggi. Kandungan protein maggot dilaporkan 30-60% dari berat basahnya, sehingga berpotensi menjadi pakan ikan dan ayam (Dortmans et al., 2017).

Di Indonesia sekitar 60% dari total sampah yang dihasilkan adalah sampah organic. Sayuran dan buah-buahan mewakili produk limbah organic dan tingkat kesuburan dan kelangsungan hidup BSF (Kim et al., 2021). Proses pengolahan sampah menggunakan larva BSF dilaporkan mampu mengurangi berat sampah hingga 85% (Pasymi et al., 2022). Jika pengolahan diterapkan pada sumber timbulan *biowaste*, biaya pengangkutan sampah dan kebutuhan ruang untuk tempat pembuangan akhir (TPA) dapat dikurangi secara *massive* (Dortmans et al., 2017). Berikut gambar dari unit system pengolahan BSF.



**Gambar 4.** Unit Sistem Pengolahan BSF (Dortmans et al., 2017)

### Bekerjasama dengan Pakan Ternak

Makanan sisa konsumen selain dimanfaatkan menjadi kompos dapat juga dimanfaatkan menjadi bahan pakan ternak (Ananno et al., 2021). Sampah makanan memiliki kandungan protein kasar berkisar antara 17% sampai 27% dimana ini cukup bergizi untuk ikan tingkat trofik rendah yang merupakan herbivora. Sampah sisa makanan dari rumah tangga, restoran atau rumah makanan (local food) adalah yang paling cocok untuk digunakan sebagai pakan unggas dan babi.

Penelitian (Filimonau et al., 2021) menemukan bahwa sampah sisa makanan dari restoran china memiliki kandungan protein kasar tertinggi, cukup bergizi untuk babi dan unggas, oleh karena itu sebaiknya restoran bekerjasama dengan pakan ternak dalam mengambil atau mengolah sampah makanan restoran untuk menjadi produk baru.

### KESIMPULAN

Restoran menghasilkan berbagai jenis sampah setiap harinya, namun komposisi sampah yang paling banyak dihasilkan adalah sampah makanan yang berdasarkan hasil penelitian, jumlah sampah makanan mencapai 88.89%, kemudian jenis sampah plastic yaitu 6.41%, dan sampah residu 3.61%. Rata-rata timbulan sampah yang dihasilkan oleh restoran X selama sampling sebesar 309.61 kg/hari atau 0.309 ton/hari dan memiliki densitas yang cukup besar yaitu 256.96 kg/m<sup>3</sup>. Sedangkan total timbulan sampah pada restoran-restoran dan rumah makan yang ada di Kota Jambi yaitu sebesar 115.17 ton/hari.

Maka dari itu, diperlukannya pengolahan sampah restoran agar dapat mengurangi timbulan sampah yang ada sebelum dibuang ke TPA. Sistem pengolahan sampah restoran dapat dilakukan dengan cara melakukan pengomposan atau composting, lalu dengan pengolahan sampah menggunakan *Black*

*Soldier Fly* (BSF) atau Maggot, dan juga dapat bekerjasama dengan pakan ternak, sehingga sampah yang akan diangkut dan dibuang ke TPA dapat terjadi pengurangan timbulan sampah disumber.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih Kepada semua pihak atas bantuan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ananno, A. A., Masud, M. H., Chowdhury, S. A., Dabnichki, P., Ahmed, N., & Arefin, A. M. E. (2021). Sustainable food waste management model for Bangladesh. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 35–51.  
<https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.10.022>
- BPS Kota Jambi. (2020). *Kota Jambi Dalam Angka 2020*. <https://jambikota.bps.go.id/>.
- BPS Kota Jambi. (2023). *Kota Jambi Dalam Angka 2023*.
- BPS Provinsi Jambi. (2022). *Provinsi Jambi Dalam Angka 2022*.  
<https://doi.org/https://jambi.bps.go.id/>
- BSN. (1994). *Metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan (SNI 19-3964-1994)*. Badan Standarisasi Nasional.
- De Clercq, D., Wen, Z., & Fan, F. (2017). Performance evaluation of restaurant food waste and biowaste to biogas pilot projects in China and implications for national policy. *Journal of Environmental Management*, 189, 115–124.  
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.12.030>.
- Dortmans, B., Diener, S., Verstappen, B., & Zurbrugg, C. (2017). *Black Soldier Fly Biowaste Processing: A Step-by-Step Guide*. Eawag – Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology.
- Feodorov, C., Velcea, A. M., Ungureanu, F.,

- Apostol, T., Robescu, L. D., & Cocarta, D. M. (2022). Toward a Circular Bioeconomy within Food Waste Valorization: A Case Study of an On-Site Composting System of Restaurant Organic Waste. *Sustainability (Switzerland)*, *14*(14), 1–10. <https://doi.org/10.3390/su14148232>.
- Filimonau, V., Nghiem, V. N., & Wang, L. en. (2021). Food waste management in ethnic food restaurants. *International Journal of Hospitality Management*, *92*(September 2020), 102731. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2020.102731>.
- Giaccherini, M., Gilli, M., Mancinelli, S., & Zoli, M. (2021). Nudging food waste decisions at restaurants. *European Economic Review*, *135*, 103722. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2021.103722>
- Gruia, R., Florescu, G. I., Gaceu, L., Oprea, O. B., & Țane, N. (2021). Reducing environmental risk by applying a polyvalent model of waste management in the restaurant industry. *Sustainability (Switzerland)*, *13*(11), 1–14. <https://doi.org/10.3390/su13115852>.
- Hamid, K. B. A., Ishak, M. Y., & Samah, M. A. A. (2015). Analysis of municipal solid waste generation and composition at administrative building café in Universiti Putra Malaysia: A case study. *Polish Journal of Environmental Studies*, *24*(5), 1969–1982. <https://doi.org/10.15244/pjoes/39106>.
- Hidayat, S. I., Ardhany, Y. H., & Nurhadi, E. (2020). Kajian food waste untuk mendukung ketahanan pangan. *Journal of Agriekonomika*, *9*(2), 171–182. <https://doi.org/https://doi.org/10.21107/agriekonomika.v9i2.8787>.
- Hoorweg, D., & Bhada-Tata, P. (2012). *What A WASTE: A Global Review of Solid Waste Management*. World Bank.
- Kim, C. H., Ryu, J., Lee, J., Ko, K., Lee, J. Y., Park, K. Y., & Chung, H. (2021). Use of black soldier fly larvae for food waste treatment and energy production in asian countries: A review. *Processes*, *9*(1), 1–17. <https://doi.org/10.3390/pr9010161>.
- Lemy, D. M., Rahardja, A., & Kilya, C. S. (2020). Generation Z Awareness on Food Waste Issues (A Study In Tangerang, Indonesia). *Journal of Business on Hospitality and Tourism*, *06*(02), 329–337.
- Malina, A. C., Suhasman, Muchtar, A., & Sulfahri. (2017). Environmental Assessment of Waste Sorting Sites in Makassar City. *Journal of Innovation and Public Service*, *1*(1), 14–27.
- Pasymi, Sundari, E., & Munzir, A. (2022). Pengolahan sampah organik menggunakan larva black soldier fly atau maggot. *Jurnal IRIS: Implementasi Riset*, *2*(1), 44–54. <https://iris.lppm.bunghatta.ac.id/>.
- Permenparekraf. (2021). *Peraturan Menteri Pariwisata dan Ekonomi Kreatif Nomor 4 Tahun 2021 tentang Standar Kegiatan Usaha Pada Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko Sektor Pariwisata*.
- Rukmini, P., Rozak, D. L., & Winarso, S. (2020). Pengolahan Sampah Organik Untuk Budidaya Maggot Black Soldier Fly (BSF). *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat UNDIP 2020*, *3*, 250–253. [seminasppm.undip.ac.id](http://seminasppm.undip.ac.id) II.
- SIPSN. (2022). *Timbulan Sampah Kota Jambi 2021*. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/timbulan>.
- SIPSN. (2023). *Timbulan Sampah Nasional*. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>.
- Syaukat, Y., Falatehan, A. F., Nasrullah, N., Hastuti, H., Raswatie, F. D., Amanda, D., & Hardjanto, A. (2021). The economic value of restaurant food waste in Bogor. *KnE Social Sciences*, *2021*, 741–750. <https://doi.org/10.18502/kss.v5i5.8856>.
- Taiwo, A. M. (2011). Composting as a sustainable waste management technique in developing countries. *Journal of Environmental Science and Technology*, *4*(2), 93–102.
- Vinck, K., Scheelen, L., & Du Bois, E. (2019). Design opportunities for organic waste recycling in urban restaurants. *Waste Management and Research*, *37*(1\_suppl), 40–50. <https://doi.org/10.1177/0734242X18817714>