


Model Hilirisasi Pengelolaan Sampah Domestik di Klari - Karawang

Nandang^{1*}, Asep Jamaludin², Wanta³

^{1,2,3}Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Buana Perjuangan Karawang Jl. Ronggo Waluyo Sirnabaya, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat

E-mail: nandang@ubpkarawang.ac.id

* Corresponding Author

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3064>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 13 September 2025

Revised: 30 September 2025

Accepted: 28 October 2025

Kata Kunci:

Pengelolaan Sampah,
Ekonomi Sirkular,
Komposting, Maggot BSF,
Incinerator Mini.

Keywords:

Waste Management,
Circular Economy,
Composting, BSF Maggot,
Mini Incinerator



ABSTRACT

Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengidentifikasi praktik pengelolaan sampah rumah tangga, menganalisis potensi ekonominya, serta merancang model pengelolaan sampah yang efektif dan berkelanjutan dari hulu hingga hilir. Kegiatan dilaksanakan di Desa Klari pada Juli–Agustus 2025 melalui survei, diskusi dan penyusunan prototipe sistem pengolahan sampah. Hasil kegiatan menghasilkan model pengelolaan sampah terintegrasi berbasis pemberdayaan masyarakat dengan teknologi komposting, maggot Black Soldier Fly (BSF), dan incinerator mini. Model ini mendorong ekonomi sirkular desa melalui produk olahan seperti kompos, pupuk cair, magot dan ecobrick, serta memperkuat kelembagaan lokal melalui BUMDes dan Bank Sampah untuk menciptakan sistem yang mandiri, ramah lingkungan, dan berkelanjutan.

This community service program aims to identify household waste management practices, analyze their economic potential, and design an effective and sustainable waste management model from upstream to downstream. The activity was carried out in Klari Village from July to August 2025 through surveys, discussing, and the development of a prototype waste processing system. The results produced an integrated waste management model based on community empowerment using composting technology, Black Soldier Fly (BSF) maggot cultivation, and a mini incinerator. This model promotes the village's circular economy through processed products such as compost, liquid fertilizer, maggot, and ecobricks, while strengthening local institutions through BUMDes and Waste Banks to create an independent, environmentally friendly, and sustainable waste management system



This is an open access article under the CC-BY-SA license.

How to Cite: Nandang, et al (2025). Model Hilirisasi Pengelolaan Sampah Domestik di Klari - Karawang, 4 (2) 8910-8919. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3064>

PENDAHULUAN

Sampah merupakan persoalan lingkungan yang erat kaitannya dengan aktivitas manusia. Menurut *World Health Organization* (WHO, 2018), sampah adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak disenangi, atau dibuang yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya. Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI, 2025), sampah diartikan sebagai barang atau benda yang sudah tidak digunakan dan dibuang, termasuk limbah hasil proses produksi atau barang cacat. Dalam Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah dijelaskan sebagai sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat.

Kebersihan lingkungan merupakan faktor penting dalam menjaga kesehatan manusia dan kelestarian ekosistem. Lingkungan yang bersih dapat mencegah penyebaran penyakit yang disebabkan oleh bakteri dan virus dari sampah yang tidak terkelola dengan baik. Menurut penelitian oleh Widiastuti et al. (2021), lingkungan yang bersih dan bebas sampah dapat mengurangi risiko penyakit berbasis lingkungan hingga 60%. Oleh karena itu, pengelolaan sampah yang baik menjadi kebutuhan mendesak untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Kebersihan lingkungan juga berperan dalam menjaga kualitas udara dan air yang merupakan faktor utama bagi kesehatan manusia. Udara yang tercemar oleh

limbah dan sampah dapat menyebabkan gangguan pernapasan, sedangkan air yang terkontaminasi berisiko menularkan penyakit seperti diare dan kolera. Selain itu, lingkungan yang bersih menciptakan ekosistem yang seimbang, mendukung keberlangsungan hidup flora dan fauna serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan.

Negara-negara maju seperti Jepang dan Jerman telah menerapkan sistem pengelolaan sampah yang terintegrasi, dengan prinsip *reduce, reuse dan recycle* (3R). Jepang, misalnya memiliki sistem pemilahan sampah yang ketat di tingkat rumah tangga dan memanfaatkan teknologi insinerasi untuk mengolah sampah yang tidak dapat didaur ulang (Tanaka, 2020). Sementara itu, Jerman menggunakan sistem *Extended Producer Responsibility* (EPR) yang mewajibkan produsen untuk bertanggung jawab atas limbah produk mereka (Schneider et al., 2019). Model ini dapat dijadikan contoh bagi Kabupaten Karawang dalam upaya meningkatkan pengelolaan sampah domestik.

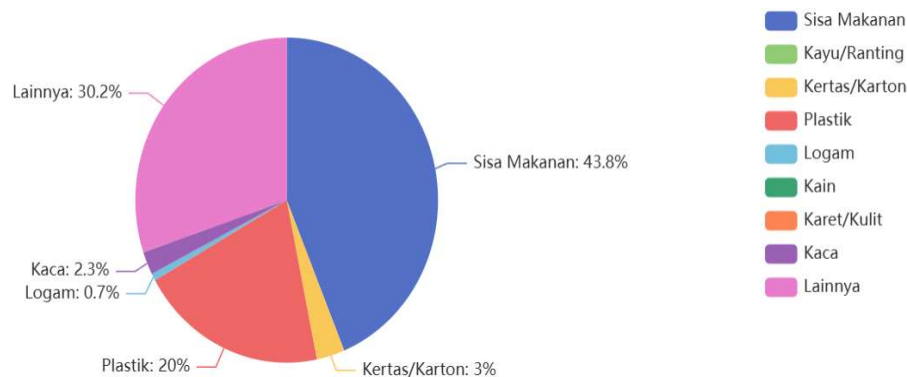
Saat ini Kabupaten Karawang menghadapi permasalahan serius dalam pengelolaan sampah domestik. Dengan jumlah penduduk mencapai 2.554.384 jiwa BPS, 2024), produksi sampah harian mencapai 1.200 ton. Namun hanya sekitar 400-500ton yang berhasil diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA), sementara sisanya dibiarkan menumpuk, dibakar, atau dibuang ke sungai (Radar Karawang, 2024). Keterbatasan sarana dan prasarana pengelolaan sampah menjadi tantangan utama dalam mengatasi permasalahan ini.

Tabel 1. Data Timbulan Sampah Kab Karawang

No	Tahun	Timbulan Sampah Tahunan (Ton)	Timbulan Sampah Harian (Ton)
1	2024	389.444	1.066
2	2023	458.045	1.254
3	2022	366.436	1.003

Sumber: <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/timbulan>

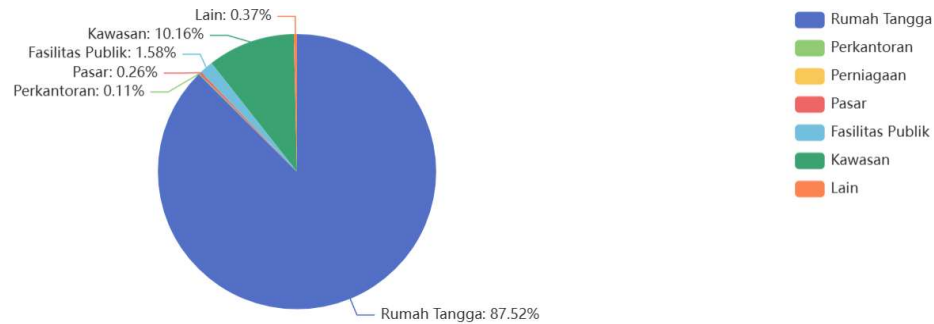
Berdasarkan data timbulan sampah di Kabupaten Karawang menunjukkan fluktuasi dalam tiga tahun terakhir. Pada tahun 2022, total timbulan sampah tahunan mencapai 366.436 ton, dengan rata-rata 1.003 ton per hari. Angka ini meningkat signifikan pada tahun 2023 menjadi 458.045 ton per tahun atau 1.254 ton per hari, menunjukkan lonjakan produksi sampah yang cukup tinggi. Namun, pada tahun 2024, terjadi penurunan timbulan sampah menjadi 389.444 ton per tahun atau 1.066 ton per hari. Perubahan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti pertumbuhan populasi, pola konsumsi masyarakat, serta efektivitas kebijakan pengelolaan sampah yang diterapkan di Kabupaten Karawang.



Gambar 1. Komposisi Sampah di Kab. Karawang Tahun 2024

Sumber: <https://sipsn.kemenlh.go.id/sipsn/public/data/komposisi>

Berdasarkan dari diagram lingkaran menjelaskan komposisi sampah berdasarkan jenisnya. Sampah terbesar berasal dari sisa makanan (43,8%), yang menunjukkan dominasi sampah organik dari aktivitas rumah tangga dan komersial. Plastik menjadi penyumbang terbesar kedua dengan 20%, menandakan tingginya konsumsi bahan kemasan sekali pakai. Kategori lainnya mencakup 30,2%, yang kemungkinan terdiri dari berbagai jenis sampah campuran. Selain itu, terdapat kertas/karton (3%), kaca (2,3%), dan logam (0,7%), yang umumnya berasal dari kemasan dan produk rumah tangga. Data ini menunjukkan perlunya upaya pengurangan sampah organik melalui pengolahan seperti kompos serta pengurangan sampah plastik melalui daur ulang dan penggunaan alternatif ramah lingkungan.



Gambar 2. Komposisi Sampah Berdasarkan Sumber Sampah di Kab Karawang Tahun 2024
 Sumber: <https://sipsn.kemenlh.go.id/sipsn/public/data/komposisi>

Berdasarkan data tahun 2024, sumber utama sampah di Kabupaten Karawang berasal dari rumah tangga (87,2%), diikuti oleh kawasan (10,16%), fasilitas publik (1,58%), pasar (0,262%), perkantoran (0,11%), dan kategori lain-lain (0,37%). Dominasi sampah rumah tangga menunjukkan perlunya pengelolaan yang lebih optimal, seperti pemilahan sejak sumbernya, daur ulang, serta pemanfaatan sampah organik menjadi kompos. Dengan strategi yang tepat, pengurangan timbulan sampah dapat lebih efektif guna menjaga kebersihan dan kelestarian lingkungan di Kabupaten Karawang.

Memang kesadaran masyarakat Karawang dalam memilah dan membuang sampah masih tergolong rendah. Studi menunjukkan bahwa 70% masyarakat masih membuang sampah sembarangan atau mencampur sampah organik dan anorganik. Kurangnya edukasi dan insentif bagi masyarakat menjadi faktor utama rendahnya disiplin dalam pengelolaan sampah.

Ditambah lagi saat ini Kab.Karawang hanya memiliki satu Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dengan kapasitas terbatas dan sepuluh Tempat Pengelolaan Sampah (TPS) 3R yang tersebar di enam kecamatan, dengan kapasitas masing-masing 50 ton per hari. Namun, jumlah ini masih belum mencukupi untuk menampung seluruh timbulan sampah harian.

Tabel 2. Fasilitas TPA di Kab. Karawang

Tahun	Nama Fasilitas	Jenis	Status	Sampah masuk (ton/thn)	Sampah masuk Landfill (ton/thn)
2024	TPA Jalupang	TPA Pemda (Non Regional)	A	138.094	137.911
	TPA Jalupang	TPA Pemda (Non Regional)	A	137.970	137.951
2022	TPA Jalupang	TPA Pemda (Non Regional)	A	127.385	121.545

Sumber: <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/timbulan>

Dari sisi pasilitas angkutan sampah pada Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Karawang hanya memiliki 53 armada truk sampah dan menyewa 20 truk tambahan. Namun, jumlah ini masih jauh dari ideal, mengingat kebutuhan armada yang diperlukan mencapai 200-250 unit untuk melayani seluruh wilayah.

Tabel 3. Sarana dan Pra Sarana Pengelolaan Sampah Dinas Lingkungan Hidup Kab. Karawang Tahun 2024

No	Sarana/Prasarana	Jumlah
1	Kendaraan angkutan sampah roda 4	53
2	Kendaraan angkutan sampah roda 3 (cator)	47
3	Kendaraan alat berat	7
4	TPS3R	21
5	TPST	3
6	TPA	1

Sumber: Lakip DLH Kab. Karawang, 2024

Saat ini, sistem pengelolaan sampah di Karawang masih berfokus pada pembuangan ke TPA dengan tingkat daur ulang yang masih rendah. Beberapa inisiatif seperti TPS 3R dan bank sampah telah

diterapkan, tetapi kontribusinya terhadap pengurangan timbulan sampah masih di bawah 30% (Radar Karawang, 2024). Teknologi pengolahan sampah modern seperti insinerator dan biodigester belum diterapkan secara luas.

Sebenarnya perangkat peraturan dalam menangani sampah sudah cukup banyak sampai ke turunan teknisnya di level peraturan daerah. Diantara peraturan tersebut adalah UU No. 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah, PP No. 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, Perpres No. 97 Tahun 2017 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, Permen LH No. 13 Tahun 2012 tentang Pedoman Pelaksanaan Reduce, Reuse dan Recycle Melalui Bank Sampah, Peraturan Daerah Kabupaten Karawang No. 9 Tahun 2017 tentang pengelolaan sampah, Peraturan Bupati Karawang No.93 Tahun 2020 tentang pengurangan penggunaan kantong plastik. Serta beberapa peraturan lainnya tetapi implementasi regulasi ini masih menemui kendala, terutama dalam hal penegakan aturan dan minimnya partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah.

Berdasarkan penjelasan diatas bisa disebutkan beberapa faktor yang menyebabkan volume sampah belum bisa dikendalikan di Kabupaten Karawang di antaranya karena kebiasaan membuang sampah sembarangan, tidak melakukan daur ulang, minimnya upaya pemisahan sampah organik dan anorganik, pendidikan lingkungan yang belum merata.

Dalam Rencana Pembangunan Jangka Panjang Kabupaten Karawang, pengelolaan sampah menjadi salah satu prioritas utama. Program yang direncanakan mencakup pembangunan TPA baru, peningkatan infrastruktur pengelolaan sampah, serta peningkatan kesadaran masyarakat melalui program edukasi dan insentif bagi rumah tangga yang menerapkan pemilahan sampah.

Dengan mempertimbangkan kondisi empiris dan tantangan yang dihadapi, hilirisasi pengelolaan sampah domestik menjadi solusi yang mendesak untuk diterapkan di Kabupaten Karawang guna menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan sehat. Sebagai bentuk kontribusi nyata terhadap upaya tersebut, penulis melaksanakan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) di Desa Klari, Kecamatan Klari, Kabupaten Karawang. Kegiatan ini difokuskan pada perancangan model hilirisasi pengelolaan sampah domestik berbasis pemberdayaan masyarakat, dengan tujuan untuk memberikan alternatif solusi yang aplikatif dan berkelanjutan dalam mengatasi permasalahan sampah di wilayah ini.

METODE

Metode pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) di Desa Klari, Kecamatan Klari, Kabupaten Karawang dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahap pertama adalah survei dan observasi awal untuk mengidentifikasi kondisi pengelolaan sampah, fasilitas yang tersedia, serta partisipasi masyarakat. Tahap kedua berupa pelaksanaan kegiatan dengan melibatkan pemerintah desa dan masyarakat melalui sosialisasi, diskusi, serta pelatihan pengelolaan sampah berbasis 3R (reduce, reuse, recycle). Tahap ketiga yaitu komunikasi dan koordinasi dengan kelompok masyarakat yang aktif dalam pengelolaan sampah guna memperkuat keberlanjutan program, sekaligus melakukan dokumentasi kegiatan. Tahap terakhir adalah penyusunan laporan hasil pengabdian yang memuat proses pelaksanaan, temuan lapangan, dan rekomendasi pengembangan model hilirisasi pengelolaan sampah domestik di Desa Klari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) Unggulan Tahun 2025 ini menghasilkan rancangan Model Hilirisasi Pengelolaan Sampah Domestik sebagai prototipe konseptual sistem pengelolaan sampah yang terintegrasi, berkelanjutan, dan berbasis pemberdayaan masyarakat. Model ini dikembangkan untuk menjawab permasalahan pengelolaan sampah rumah tangga di Kabupaten Karawang, yang sebagian besar masih menggunakan pola tradisional *kumpul-angkut-buang* tanpa adanya proses pengolahan di tingkat sumber.

Melalui pendekatan analisis sistem dan pemetaan potensi lokal, model ini menyatukan berbagai aspek pengelolaan sampah mulai dari teknis, sosial, ekonomi, hingga kelembagaan ke dalam satu kesatuan sistem yang saling terhubung. Fokus utama model adalah menciptakan rantai hilirisasi pengelolaan sampah yang menghasilkan nilai tambah ekonomi dan mendukung prinsip ekonomi sirkular (*circular economy*) di tingkat desa.

Hasil Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan utama, yakni survei lapangan, pemetaan sumber sampah, pelatihan masyarakat, serta penyusunan prototipe model hilirisasi. Dari proses tersebut diperoleh sejumlah hasil penting sebagai berikut:

1. Peta sebaran sumber sampah domestik di wilayah Desa Klari Kec. Klari Kab. Karawang dan sekitarnya, yang menjadi dasar perancangan sistem pengangkutan dan pengolahan.
2. Data klasifikasi sampah berdasarkan komposisi organik, anorganik, dan residu, yang digunakan untuk menentukan jalur pengolahan yang sesuai.
3. Rancangan sistem alur hilirisasi yang menggambarkan tahapan pemilahan, pengumpulan, pengolahan, hingga pemanfaatan hasil olahan.
4. Desain kelembagaan pengelolaan sampah berbasis desa, yang melibatkan pemerintah desa, kelompok masyarakat, bank sampah, serta UMKM lingkungan.
5. Desain teknis incinerator mini skala rumah tangga dan unit budidaya maggot Black Soldier Fly (BSF) sebagai inovasi pengolahan sampah organik dan residu.

Pengembangan Model Hilirisasi Pengelolaan Sampah Domestik di Desa Klari

Identifikasi dan Pemetaan Sumber Sampah

Tahap awal kegiatan dimulai dengan survei lapangan yang berfokus pada identifikasi titik-titik penghasil sampah utama, seperti perumahan padat penduduk, pasar tradisional, sekolah, dan warung makan. Hasil observasi menunjukkan bahwa volume sampah di kawasan tersebut cukup tinggi dengan komposisi rata-rata: 60% organik, 30% anorganik, dan 10% residu.

Proses pemetaan dilakukan secara manual dan konvensional dengan cara menelusuri setiap wilayah menggunakan peta desa dan mencatat lokasi sumber sampah secara langsung. Setiap titik penghasil sampah diberi tanda pada peta kertas untuk mengetahui sebarannya serta memperkirakan volume sampah yang dihasilkan setiap harinya. Metode ini dilakukan melalui pendekatan observasi langsung dan wawancara dengan warga serta petugas kebersihan desa, guna memperoleh data yang akurat mengenai kebiasaan pembuangan dan pengelolaan sampah di masing-masing wilayah.

Hasil pemetaan manual ini menjadi dasar dalam menentukan titik pengumpulan sementara, jalur pengangkutan, serta lokasi yang paling strategis untuk membangun Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Desa Klari agar efisien dalam jarak tempuh dan mudah diakses oleh masyarakat.

Klasifikasi dan Analisis Jenis Sampah

Sampah yang dihasilkan masyarakat Desa Klari diklasifikasikan menjadi tiga kategori utama, yaitu sampah organik, sampah anorganik, dan sampah residu. Setiap kategori dianalisis berdasarkan karakteristik, potensi pemanfaatan ulang, serta metode pengolahannya agar dapat memberikan manfaat ekonomi sekaligus mengurangi dampak lingkungan.

- a. Sampah organik terdiri atas sisa makanan, sayuran, daun kering, dan ampas tahu. Jenis sampah ini mendominasi sekitar 60% dari total volume sampah yang dihasilkan masyarakat. Karena sifatnya mudah terurai, sampah organik diolah menjadi kompos padat dan cair melalui metode fermentasi sederhana menggunakan bantuan mikroorganisme lokal. Sebagian bahan organik seperti ampas tahu dan sisa makanan juga dimanfaatkan untuk pakan maggot *Black Soldier Fly* (BSF) yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan dapat mendukung program ekonomi sirkular di tingkat desa.
- b. Sampah anorganik meliputi bahan seperti plastik, logam, kaca, dan kertas yang memiliki nilai jual apabila dipilah dan dikelola dengan baik. Proses pengolahannya dilakukan melalui kegiatan pemilahan, pembersihan, dan daur ulang. Plastik dan botol bekas dimanfaatkan untuk pembuatan ecobrick, sedangkan logam dan kertas dijual ke bank sampah atau pengepul untuk diolah kembali menjadi bahan baku industri. Pengelolaan ini tidak hanya mengurangi timbunan sampah, tetapi juga memberikan tambahan penghasilan bagi masyarakat yang terlibat dalam kegiatan daur ulang.
- c. Sampah residu mencakup popok, kain bekas, serta material yang tidak dapat didaur ulang. Sampah jenis ini dikelola dengan cara yang lebih hati-hati karena berpotensi mencemari lingkungan. Sebagian kecil diolah menggunakan incinerator mini yang dirancang sesuai kapasitas kebutuhan desa, sementara sisanya dikirim ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) terkendali.

Seluruh sistem pengelolaan ini didukung oleh penerapan konsep 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) di tingkat rumah tangga. Masyarakat diberikan pelatihan tentang pemilahan sampah serta penyediaan wadah terpisah di setiap rumah. Melalui pendekatan ini, warga berperan langsung dalam mengurangi jumlah sampah dari sumbernya, sehingga tercipta pola pengelolaan yang berkelanjutan, partisipatif, dan

ramah lingkungan.

Rancangan Alur Hilirisasi Sampah

Model alur hilirisasi pengelolaan sampah di Desa Klari dirancang sebagai sistem terintegrasi yang menghubungkan aktivitas masyarakat dengan unit pengolahan berbasis ekonomi sirkular. Alur ini melibatkan enam tahapan utama yang saling berkesinambungan, mulai dari pemilahan di sumber hingga pemrosesan akhir secara terkendali.

Pemilahan di Sumber

Tahapan pertama dimulai dari rumah tangga sebagai sumber utama sampah. Setiap keluarga melakukan pemilahan sampah berdasarkan jenisnya, yaitu organik, anorganik, dan residu. Untuk mendukung kegiatan ini, Pemerintah Desa bersama kader lingkungan menyediakan wadah terpisah (berwarna hijau untuk organik, biru untuk anorganik, dan merah untuk residu).

Pada tingkat RW dibentuk Bank Sampah Unit (BSU) yang berfungsi mengumpulkan sampah anorganik bernilai jual dari warga setiap minggu. Kegiatan ini tidak hanya meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah sejak dari sumber, tetapi juga memberikan insentif ekonomi melalui sistem tabungan sampah.

Pengumpulan dan Transportasi Terpilah

Setelah proses pemilahan, sampah dikumpulkan secara terjadwal oleh petugas lingkungan RT/RW menggunakan gerobak motor atau kendaraan roda tiga.

1. Sampah organik dibawa ke komposter kolektif dan unit maggot BSF (*Black Soldier Fly*) untuk diproses lebih lanjut.
2. Sampah anorganik disalurkan ke Bank Sampah Desa Klari, tempat dilakukan penimbangan, pencatatan, dan pengelompokan berdasarkan jenis bahan (plastik, logam, kaca, dan kertas).
3. Sampah residu yang tidak dapat diolah dipisahkan dan diangkut menuju unit incinerator mini di bawah pengawasan tim kebersihan desa.

Pengumpulan dan pengangkutan dilakukan dengan rute efisien berdasarkan jarak antar sumber, sehingga menekan biaya operasional dan konsumsi bahan bakar.

Pengolahan Organik: Komposting dan Maggot BSF

Tahapan ini menjadi inti dari pengelolaan sampah organik. Dua pendekatan utama diterapkan, yaitu:

1. Komposting Aerobik: Dilakukan menggunakan drum komposter atau bak terbuka dengan sistem aerasi alami. Proses ini memanfaatkan mikroorganisme untuk mempercepat dekomposisi bahan organik menjadi pupuk padat dan pupuk cair organik (POC). Produk ini digunakan oleh petani lokal atau dijual sebagai produk pertanian ramah lingkungan.
2. Budidaya Maggot BSF: Limbah organik, seperti sisa makanan dan ampas tahu, menjadi pakan larva maggot. Dalam waktu 7–14 hari, maggot mampu mengurangi 70–80% limbah organik. Hasil samping berupa kasgot (pupuk padat) dimanfaatkan untuk pertanian, sementara maggot segar atau kering dijual sebagai pakan ternak unggas dan ikan. Selain itu, minyak maggot (larva oil) berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku biofuel dan kosmetik alami.

Pengolahan Anorganik: Daur Ulang dan Produk Kreatif

Sampah anorganik seperti plastik, kaca, logam, dan kertas dipilah kembali di Bank Sampah Desa. Proses daur ulang dilakukan melalui langkah berikut:

1. Pembersihan dan pengeringan bahan bekas untuk mencegah kontaminasi.
2. Pemilahan berdasarkan jenis bahan dan warna.
3. Pemrosesan kreatif oleh UMKM Daur Ulang Desa Klari, yang bernaung di bawah BUMDes Hijau.

Produk yang dihasilkan meliputi ecobrick untuk konstruksi sederhana, pot tanaman dan paving dari limbah plastik, serta kerajinan tangan seperti tas, lampion, atau hiasan rumah. Kegiatan ini menciptakan lapangan kerja baru dan menumbuhkan ekonomi sirkular desa, sekaligus mengurangi timbunan sampah non-biodegradable.

Pengolahan Residu: Teknologi Incinerator Mini

Sampah residu yang tidak dapat didaur ulang, seperti popok, kain bekas, dan limbah plastik multilayer, diolah dengan incinerator mini bersuhu 800–1.200°C. Unit ini dilengkapi dengan sistem scrubber dan filter gas untuk mengendalikan emisi berbahaya agar tetap sesuai ambang batas aman

lingkungan. Abu hasil pembakaran dimanfaatkan kembali sebagai bahan campuran untuk batako atau paving non-struktural, sehingga tidak menimbulkan residu baru.

Pemrosesan Akhir dan Landfill Terkendali

Tahap terakhir adalah penanganan sampah yang benar-benar tidak dapat dimanfaatkan lagi. Sampah ini dikirim ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) terkendali di bawah koordinasi Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Karawang. TPA menerapkan metode pemadatan berlapis tanah, gasifikasi (waste-to-energy), serta pemantauan rutin terhadap emisi gas metana dan lindi untuk mencegah pencemaran tanah dan air tanah. Pengawasan dilakukan secara berkala oleh Pemerintah Desa bersama petugas DLH untuk memastikan pengelolaan limbah tetap aman dan berkelanjutan.

Pengembangan Model Kelembagaan

Model kelembagaan pengelolaan sampah ini dibangun secara kolaboratif melalui pembagian peran yang jelas antara berbagai pihak:

Tabel 4. Peran dan Fungsi Pihak-Pihak Yang Terlibat

Pihak	Peran dan Fungsi
Pemerintah Desa	Menetapkan kebijakan lokal, menyediakan lahan TPST, dan mengawasi operasional sistem.
KSM/RT/RW	Mengelola kegiatan pemilahan dan pengolahan sampah di tingkat lingkungan.
Bank Sampah Desa	Menjadi pusat ekonomi daur ulang dan pencatatan transaksi digital.
UMKM Lingkungan & BUMDes Hijau	Mengolah hasil sampah menjadi produk bernilai jual.
Perguruan Tinggi (Tim PkM)	Memberikan pendampingan teknis, penyusunan model, dan evaluasi penerapan sistem.

Sumber: Hasil Olah Data, 2025

Struktur kelembagaan ini menjadi fondasi penting bagi keberlanjutan pengelolaan sampah yang mandiri dan terdesentralisasi di tingkat desa.

Strategi Keberlanjutan

Keberlanjutan menjadi kunci utama dalam menjaga efektivitas jangka panjang dari model hilirisasi pengelolaan sampah di Desa Klari. Oleh karena itu, diperlukan strategi komprehensif yang mencakup aspek sosial, ekonomi, kelembagaan, serta teknologi. Strategi ini dirancang agar seluruh elemen masyarakat, pemerintah desa, dan mitra pendukung dapat berperan aktif secara berkelanjutan. Berikut penjabaran strategi yang disusun secara terintegrasi:

Penguatan Kapasitas dan Edukasi Masyarakat

Langkah awal dalam menjaga keberlanjutan model adalah memastikan masyarakat memahami dan mampu menjalankan sistem pengelolaan sampah dengan benar. Pemerintah Desa Klari bekerja sama dengan kader lingkungan, kelompok PKK, karang taruna, serta lembaga pendidikan untuk menyelenggarakan program edukasi dan pelatihan rutin yang mencakup:

1. Pelatihan pemilahan sampah di sumber, termasuk pengenalan jenis organik, anorganik, dan residu.
2. Pelatihan pembuatan kompos dan pupuk cair, menggunakan metode sederhana dan bahan lokal.
3. Pelatihan budidaya maggot *Black Soldier Fly* (BSF) sebagai alternatif pengolahan limbah organik bernilai ekonomi.
4. Pelatihan pengoperasian dan pemeliharaan incinerator mini, agar pengelolaan residu dapat dilakukan secara aman dan efisien.
5. Sosialisasi prinsip 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) melalui kampanye lingkungan, lomba kebersihan, serta gerakan “Desa Klari Bebas Sampah.”

Program pelatihan ini dilaksanakan secara berkala setiap triwulan, dengan pendekatan partisipatif yang melibatkan warga agar terbentuk kebiasaan dan kesadaran kolektif terhadap pentingnya pengelolaan sampah berkelanjutan.

Skema Pembiayaan dan Kemitraan Multi-Sumber

Untuk menjaga kelangsungan operasional dan pengembangan fasilitas pengolahan sampah, diterapkan skema pembiayaan campuran (*blended financing*) melalui beberapa sumber dana, yaitu:

1. Dana CSR perusahaan di sekitar wilayah Desa Klari, khususnya dari sektor industri yang memiliki komitmen terhadap lingkungan.
2. Alokasi dana desa (APBDes) yang diarahkan untuk mendukung kegiatan kebersihan, perawatan sarana pengolahan, serta pelatihan masyarakat.
3. Pendapatan mandiri desa melalui hasil penjualan produk daur ulang, pupuk kompos, kasgot, dan ecobrick.
4. Kemitraan dengan lembaga keuangan mikro (BUMDes Hijau) yang dapat menyalurkan pembiayaan usaha kecil berbasis pengelolaan sampah.

Pendekatan ini menjamin ketersediaan dana berkelanjutan tanpa ketergantungan penuh pada bantuan eksternal, sekaligus memperkuat ekonomi sirkular desa.

Digitalisasi Sistem Bank Sampah

Untuk meningkatkan efisiensi dan transparansi, sistem administrasi bank sampah desa dikembangkan dalam bentuk aplikasi digital sederhana berbasis Android. Aplikasi ini memungkinkan:

1. Pencatatan transaksi sampah secara otomatis, meliputi jenis, berat, dan nilai ekonomi.
2. Rekapitulasi saldo tabungan warga dalam bentuk poin yang dapat ditukar dengan uang tunai atau kebutuhan rumah tangga.
3. Pelaporan digital ke pemerintah desa dan BUMDes, guna mempermudah monitoring keuangan serta pelaporan kegiatan pengelolaan sampah.

Langkah digitalisasi ini juga berfungsi sebagai sarana edukasi literasi digital bagi masyarakat desa, sekaligus mendukung konsep Desa Cerdas (*Smart Village*).

Monitoring, Evaluasi, dan Indikator Kinerja

Kegiatan monitoring dan evaluasi dilakukan secara periodik setiap enam bulan oleh tim gabungan yang terdiri atas Pemerintah Desa, kader lingkungan, dan perwakilan masyarakat. Tujuan utamanya adalah untuk memastikan sistem berjalan sesuai dengan tujuan dan standar lingkungan. Indikator keberhasilan program meliputi:

1. Pengurangan volume sampah yang dibuang ke TPA minimal 40% dalam satu tahun.
2. Peningkatan nilai ekonomi hasil olahan sampah, seperti kompos, kasgot, ecobrick, dan produk kreatif daur ulang.
3. Kenaikan tingkat partisipasi masyarakat, diukur melalui jumlah rumah tangga yang aktif memilah dan menyetorkan sampah ke bank sampah.
4. Penurunan pencemaran lingkungan desa, dilihat dari berkurangnya titik pembuangan liar dan meningkatnya kebersihan lingkungan permukiman.

Hasil evaluasi digunakan untuk menyusun rencana tindak lanjut (RTL) yang meliputi perbaikan sistem, peningkatan kapasitas, serta inovasi teknologi pengolahan yang lebih ramah lingkungan.

Kelembagaan dan Tata Kelola Berkelanjutan

Untuk menjamin sistem berjalan konsisten, dibentuk Unit Pengelola Sampah Desa (UPSD) di bawah koordinasi BUMDes Hijau Klari. Unit ini bertanggung jawab terhadap:

1. Pengaturan jadwal pengumpulan dan distribusi sampah.
2. Pengelolaan administrasi keuangan dan hasil penjualan produk.
3. Pemeliharaan fasilitas pengolahan (komposter, maggot house, incinerator, dan gudang daur ulang).
4. Pelaporan kegiatan kepada Pemerintah Desa dan Dinas Lingkungan Hidup.

Struktur kelembagaan ini memperkuat tata kelola pengelolaan sampah secara formal dan memastikan keberlanjutan model hilirisasi sebagai sistem ekonomi dan lingkungan yang terintegrasi.

Pembahasan

Model Hilirisasi Pengelolaan Sampah Domestik yang dikembangkan dalam kegiatan ini mencerminkan pendekatan multi-teknologi dan multi-aktor yang komprehensif. Integrasi antara teknologi komposting, maggot BSF, dan incinerator mini memberikan solusi nyata terhadap persoalan pengelolaan sampah rumah tangga di wilayah pedesaan maupun perkotaan.

Secara teknis, komposting dan maggot BSF dapat efektif dalam mengurangi volume limbah organik hingga 70–80%, sekaligus menghasilkan produk bernilai ekonomi tinggi seperti pupuk organik dan pakan ternak. Teknologi ini mudah diterapkan, ramah lingkungan, serta dapat dijalankan dengan peralatan sederhana oleh masyarakat.

Sementara itu, incinerator mini berfungsi sebagai solusi akhir bagi sampah residu yang tidak dapat didaur ulang. Dengan suhu pembakaran tinggi dan sistem penyaring emisi (*scrubber*), teknologi ini mampu mengolah limbah secara cepat tanpa mencemari lingkungan.

Dari aspek sosial-ekonomi, keberadaan bank sampah, UMKM lingkungan, dan BUMDes Hijau menjadi pilar utama penguatan ekonomi sirkular desa. Melalui aktivitas daur ulang, masyarakat memperoleh tambahan pendapatan, sementara desa mendapatkan sumber ekonomi baru berbasis pengelolaan lingkungan.

Secara kelembagaan, kolaborasi antara pemerintah desa, kelompok masyarakat, perguruan tinggi, dan dunia usaha menunjukkan pola kemitraan yang sinergis. Kolaborasi ini tidak hanya memperkuat tata kelola, tetapi juga menciptakan mekanisme keberlanjutan program yang partisipatif.

Dengan demikian, model hilirisasi yang dihasilkan tidak hanya berfungsi sebagai sistem teknis pengelolaan sampah, tetapi juga sebagai instrumen pemberdayaan masyarakat dalam mewujudkan ekonomi hijau desa (*green village economy*). Model ini selaras dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya Tujuan 11 (Kota dan Permukiman yang Berkelanjutan) dan Tujuan 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab).

SIMPULAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini menghasilkan Model Hilirisasi Pengelolaan Sampah Domestik di Desa Klari yang terintegrasi, berkelanjutan, dan berbasis pemberdayaan masyarakat. Model ini memadukan berbagai pendekatan, seperti komposting, budidaya maggot BSF, daur ulang anorganik, dan incinerator mini, untuk mengurangi timbunan sampah sekaligus menciptakan nilai ekonomi. Secara sosial-ekonomi, keberadaan bank sampah, UMKM lingkungan, dan BUMDes Hijau memperkuat ekonomi sirkular desa. Secara kelembagaan, kolaborasi antara pemerintah desa, masyarakat, perguruan tinggi, dan dunia usaha memastikan keberlanjutan sistem. Dengan demikian, model ini tidak hanya menjadi solusi teknis pengelolaan sampah, tetapi juga instrumen pemberdayaan masyarakat menuju Desa Hijau Berkelanjutan yang sejalan dengan prinsip SDGs Tujuan 11 dan 12.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pelaksana Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah membantu terselenggaranya kegiatan ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis serta Kaprodi Manajemen Universitas Buana Perjuangan Karawang yang telah memberikan dukungan dan fasilitas sehingga kegiatan dapat berjalan dengan baik. Terima kasih juga kepada Kepala Desa Klari, Kecamatan Klari, Kabupaten Karawang beserta perangkat desa yang telah memberikan izin, dukungan, serta arahan selama proses pelaksanaan. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada masyarakat Desa Klari yang dengan antusias mengikuti kegiatan, berdiskusi, dan berkontribusi dalam upaya pengelolaan sampah berbasis pemberdayaan. Tidak lupa, penghargaan disampaikan kepada tim dosen dan mahasiswa yang telah bekerja sama dengan penuh dedikasi dalam setiap tahapan kegiatan. Semoga kegiatan ini memberikan manfaat nyata bagi masyarakat dan menjadi langkah awal menuju lingkungan yang lebih bersih, sehat, dan berkelanjutan di Kabupaten Karawang.

REFERENSI

- Badan Pusat Statistik (BPS). (2024). Statistik Kabupaten Karawang 2024. BPS Kabupaten Karawang.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. (2025). Sampah. Jakarta: Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). (2024). Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN). Diakses dari <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/timbulan>
- Peraturan Bupati Karawang No. 93 Tahun 2020 tentang Pengurangan Penggunaan Kantong Plastik.
- Peraturan Daerah Kabupaten Karawang No. 9 Tahun 2017 tentang Pengelolaan Sampah.

- Peraturan Pemerintah No. 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga.
- Peraturan Presiden No. 97 Tahun 2017 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.
- Schneider, F., Part, F., & Göbel, C. (2019). Extended Producer Responsibility in Waste Management: A German Perspective. *Waste Management*, 98, 12-22.
- Tanaka, M. (2020). Waste Management in Japan: Challenges and Strategies. *Environmental Science & Technology*, 54(5), 2345-2352.
- Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah.
- Widiastuti, R., Nugroho, A., & Suryadi, B. (2021). Dampak Kebersihan Lingkungan terhadap Penyebaran Penyakit Berbasis Lingkungan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 18(2), 45-58.
- World Health Organization. (2025). *Waste Management and Public Health*. Geneva: WHO Press.