

**PENGELOLAAN SAMPAH ANORGANIK BERBASIS
PARTICIPATORY ACTION RESEARCH DI KAWASAN
PERMUKIMAN KABUPATEN BOGOR**

Indri Annisa¹, Leonard Raden Hutasoit², Ahmad Yani³, Dyah Aniza Kismiati⁴, Danang Budi Setyawan⁵, Gusti Nurdin⁶, Ucu Rahayu⁷, Adhi Susilo⁸, Mestika Sekarwinahyu⁹, Kristanti Ambar Puspitasari¹⁰, Fonda Leviany¹¹

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Terbuka

¹¹Program Studi Data Sains, FST Universitas Terbuka

Corresponding Authors : indri.annisa@ecampus.ut.ac.id

ABSTRAK

Permasalahan sampah anorganik di kawasan permukiman Kabupaten Bogor semakin kompleks seiring meningkatnya pertumbuhan penduduk dan perubahan pola konsumsi masyarakat. Rendahnya kapasitas pengelolaan sampah serta terbatasnya partisipasi warga menyebabkan sebagian besar sampah tidak terkelola secara optimal dan berpotensi mencemari lingkungan. Kegiatan ini bertujuan mengembangkan model pengelolaan sampah anorganik berbasis komunitas melalui pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) yang melibatkan warga secara aktif dalam seluruh tahapan program. Kegiatan dilaksanakan di RT 4/8 Perumahan Greenland, Kabupaten Bogor, selama 19 minggu dengan melibatkan 69 kepala keluarga. Tahapan kegiatan meliputi sosialisasi dan edukasi, penyediaan sarana pemilahan, pengumpulan dan penimbangan mingguan, pemilahan lanjutan, pengemasan, pengiriman ke mitra pengelola sampah profesional, serta penerapan mekanisme reward. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa selama periode pelaksanaan berhasil dikumpulkan total 1.529,264 kg sampah anorganik dengan rata-rata 80,48 kg per minggu. Partisipasi warga bersifat fluktuatif, namun terdapat kelompok *core participants* yang berkontribusi dominan terhadap total sampah terkumpul. Penerapan reward terbukti meningkatkan motivasi dan volume pengumpulan sampah, meskipun hubungan antara jumlah partisipan dan volume sampah tidak sepenuhnya linier. Program ini tidak hanya mampu mengalihkan lebih dari 1,5 ton sampah anorganik dari potensi pembuangan ke lingkungan, tetapi juga memperkuat literasi lingkungan, modal sosial, dan budaya pemilahan sampah di tingkat komunitas. Pendekatan PAR yang partisipatif, terstruktur, dan didukung kemitraan profesional dinilai efektif sebagai model pengelolaan sampah anorganik berkelanjutan di kawasan permukiman.

Kata kunci : bank sampah; kawasan permukiman; *participatory action research*; pengelolaan sampah berbasis komunitas; sampah anorganik

ABSTRACT

The problem of inorganic waste in residential areas of Bogor Regency has become increasingly complex due to population growth and changes in community consumption patterns. Limited waste management capacity and low levels of community participation have resulted in a significant portion of waste being improperly managed, posing risks to environmental quality. This program aimed to develop a community-based inorganic waste management model using a Participatory Action Research (PAR) approach that actively involved residents throughout all stages of implementation. The program was conducted in RT 4/8 of the Greenland Housing Area, Bogor Regency, over a period of 19 weeks and involved 69 households. The activities included community socialization and education, provision of waste sorting facilities, weekly waste collection and weighing, secondary sorting, packaging, delivery to professional waste management partners, and the implementation of a reward mechanism. The results showed that a total of 1,529.264 kg of

inorganic waste was collected during the program, with an average of 80.48 kg per week. Community participation fluctuated over time; however, a group of core participants contributed disproportionately to the total collected waste. The reward mechanism was shown to increase motivation and the volume of waste collected, although the relationship between the number of participants and the amount of waste collected was not fully linear. Overall, the program successfully diverted more than 1.5 tons of inorganic waste from potential environmental disposal while strengthening environmental literacy, social capital, and a culture of waste segregation at the community level. The PAR-based, participatory, and structured approach supported by professional partnerships is considered effective as a sustainable model for inorganic waste management in residential areas.

Keywords: community-based waste management; inorganic waste; participatory action research; residential area; waste bank

PENDAHULUAN

Kabupaten Bogor merupakan salah satu wilayah dengan tingkat kepadatan penduduk tinggi dan laju pertumbuhan populasi yang terus meningkat setiap tahunnya (BPS, 2024). Pertumbuhan penduduk dan aktivitas ekonomi ini berimplikasi langsung pada meningkatnya volume timbulan sampah, khususnya sampah anorganik, yang hingga kini masih menjadi tantangan serius dalam pengelolaan lingkungan perkotaan dan permukiman (Ramdhan & Hermawan, 2022). Perubahan status sosial ekonomi dan gaya hidup masyarakat turut berkontribusi terhadap peningkatan konsumsi dan produksi sampah, yang berdampak pada kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan (Al-Salem, 2018). Meskipun pemerintah daerah telah mensosialisasikan paradigma baru pengelolaan sampah, praktik di tingkat rumah tangga masih didominasi oleh pola lama kumpul–angkut–buang, terutama di kawasan permukiman.

Data Badan Pusat Statistik Kabupaten Bogor menunjukkan bahwa pada tahun 2023, timbulan sampah harian mencapai sekitar 2.747 ton per hari, angka yang sejalan dengan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) KLHK yang mencatat produksi sampah Kabupaten Bogor sekitar 2.800 ton per hari (SIPSN, 2023). Namun, kapasitas pengelolaan sampah yang tersedia belum mampu mengimbangi jumlah timbulan tersebut. Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bogor hanya memiliki kapasitas pengangkutan sekitar 700 ton per hari, sehingga terjadi kesenjangan signifikan antara sampah yang dihasilkan dan sampah yang terkelola. Kondisi ini diperparah oleh keterbatasan infrastruktur pengumpulan, khususnya di wilayah berkembang, serta rendahnya cakupan layanan pengelolaan sampah yang secara nasional baru menjangkau sekitar 50% wilayah perkotaan (Chien et al., 2023; Olawade et al., 2024; Wibisono, 2020).

Sebagian besar sampah yang tidak terkelola akhirnya bermuara ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Galuga, yang menampung sampah dari Kota dan Kabupaten Bogor. TPA ini menerima sekitar 1.650 m³ sampah per hari dari Kota Bogor dan 700–800 m³ dari Kabupaten Bogor (Asyifa & Wijayanti, 2025). Sampah plastik menjadi salah satu fraksi yang paling bermasalah, menyumbang sekitar 11% dari total timbunan sampah. Dari total sampah yang dihasilkan, hanya sebagian kecil yang dikelola dengan baik; sisanya dibakar, dibuang ke sungai, atau tidak dikelola sama sekali, sehingga berkontribusi pada pencemaran lingkungan. Studi di sekitar TPA Galuga menunjukkan tingginya kontaminasi mikroplastik di air sungai, sumur warga, dan kolam budidaya, yang didominasi oleh mikroplastik jenis filamen dan terkonsentrasi di wilayah hilir (Rahayu et al., 2025). Temuan ini mengindikasikan bahwa akumulasi sampah plastik tidak hanya mencemari lingkungan, tetapi juga berpotensi mengancam kesehatan ekosistem dan masyarakat.

Secara global, plastik telah menjadi material dominan sejak pertengahan abad ke-20 dan produksinya terus meningkat secara eksponensial. Hingga saat ini diperkirakan lebih dari 8.300 juta metrik ton plastik telah diproduksi, dengan hanya sekitar 9% yang berhasil didaur ulang, sementara sebagian besar berakhir di TPA atau lingkungan alam. Jika tidak ada perubahan signifikan dalam sistem pengelolaan, akumulasi sampah plastik diproyeksikan mencapai 12.000 juta metrik ton pada tahun 2050. Kondisi ini menjadikan pengelolaan sampah plastik sebagai isu lingkungan global yang mendesak, mengingat plastik dapat terdegradasi menjadi mikro-, meso-, dan nano-plastik yang mencemari tanah, air, dan udara, serta meningkatkan risiko penyakit dan emisi gas rumah kaca akibat praktik pengelolaan yang tidak tepat (Khan et al., 2022b; Serge Kubanza & Simatele, 2020; Ngusale et al., 2021; Siddiqua et al., 2022).

Berbagai pendekatan pengelolaan sampah berbasis masyarakat telah diterapkan di Kabupaten Bogor, seperti pelatihan ecobrick dan pengembangan bank sampah. Meskipun program-program tersebut mampu meningkatkan kesadaran lingkungan, tingkat partisipasi warga seringkali tidak berkelanjutan dan dampak pengurangan sampah yang dihasilkan masih relatif rendah, bahkan belum mencapai target nasional pengurangan sampah sebesar 30% (Hibino et al., 2023). Kondisi ini menunjukkan bahwa pengelolaan sampah berbasis komunitas memerlukan sistem yang lebih terstruktur, konsisten, dan didukung oleh mekanisme operasional yang andal.

Dalam konteks tersebut, diperlukan kolaborasi dengan pengelola sampah profesional yang mampu menyediakan sistem pengelolaan yang efektif, terorganisir, dan berbasis teknologi. Salah satu mitra yang memenuhi kriteria tersebut adalah Waste Station Rekosistem, sebuah perusahaan climate-tech yang berfokus pada pengelolaan sampah berkelanjutan. Rekosistem tercatat telah mengelola lebih dari 35 ribu ton sampah pada tahun 2023 dan menargetkan tingkat penanganan sampah hingga 70% sebagai bagian dari dukungan terhadap pencapaian net zero emission tahun 2060 (Itsaini & Alexander, 2024). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan Waste Station Rekosistem di lingkungan kerja Universitas Terbuka efektif dalam mengurangi sampah anorganik (Annisa et al., 2025). Berdasarkan capaian tersebut, penerapan Waste Station Rekosistem di kawasan permukiman menjadi penting untuk diuji sebagai alternatif model pengelolaan sampah anorganik yang lebih efektif dan berkelanjutan.

METHOD

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) sebagai kerangka utama pelaksanaan program. PAR dipilih karena menempatkan masyarakat sebagai subjek aktif yang terlibat dalam seluruh siklus kegiatan, mulai dari perencanaan, tindakan, observasi, hingga refleksi, sehingga memungkinkan terjadinya perubahan perilaku berbasis pengalaman langsung dan konteks lokal (McGrath et al., 2025). Pendekatan ini relevan untuk pengelolaan sampah berbasis komunitas yang menuntut keterlibatan warga secara berkelanjutan.

Lokasi dan Subjek Penelitian

Kegiatan dilaksanakan di RT 4/8 Perumahan Greenland, Atang Senjaya, Kabupaten Bogor, dengan melibatkan warga sebagai mitra utama dalam pengelolaan sampah anorganik. Program berlangsung selama 19 minggu, dari Mei hingga Oktober 2025. Sebanyak 69 kepala keluarga (KK) difasilitasi untuk mengikuti program, dengan tingkat partisipasi yang bervariasi setiap minggu.

Tahapan Pelaksanaan Program

Pelaksanaan program PAR dilakukan melalui beberapa tahapan terstruktur sebagai berikut:

1. Sosialisasi dan Edukasi Masyarakat

Tahap awal difokuskan pada peningkatan pemahaman warga mengenai urgensi pengurangan sampah anorganik dan praktik pemilahan dari sumber. Sosialisasi dilakukan

sebanyak dua kali melalui pertemuan warga dan kegiatan ibu-ibu arisan. Media pendukung berupa brosur digunakan untuk memperluas jangkauan informasi, sementara *Focus Group Discussion* (FGD) dengan pengurus RT dan satgas lingkungan dilakukan untuk menyepakati mekanisme teknis pelaksanaan program.

2. Penyediaan Sarana Pendukung

Untuk memfasilitasi pemilahan sampah di tingkat rumah tangga, tim menyediakan sarana berupa tong sampah, plastik sampah, dan sarung tangan. Seluruh perlengkapan didistribusikan kepada 69 KK agar warga dapat melakukan pemilahan dan penyimpanan sampah anorganik secara mandiri.

3. Pengumpulan Sampah Anorganik

Pengumpulan sampah dilakukan secara rutin setiap minggu di Pendopo RT 4/8. Warga membawa sampah anorganik yang telah dipilah dari rumah untuk ditimbang dan dicatat. Kegiatan ini didampingi oleh ibu-ibu satgas lingkungan dengan pembagian peran yang jelas, sehingga proses pengumpulan berlangsung tertib dan konsisten. Penimbangan mingguan bertujuan menghasilkan data kuantitatif yang terukur dan terdokumentasi secara sistematis.

4. Pemilahan dan Pengemasan Sampah

Sampah yang terkumpul dipilah kembali berdasarkan kategori material, seperti plastik, kertas, kaca, dan logam. Pemilahan lanjutan ini dilakukan untuk meningkatkan efisiensi pengolahan dan nilai ekonomi sampah. Selanjutnya, sampah dikemas sesuai standar pengiriman agar aman dan mudah diangkut.

5. Pengiriman ke Mitra Pengelola Sampah

Sampah anorganik yang telah dikemas dikirimkan ke mitra pengelola, yaitu Waste Station Rekosistem, Waste4Change, dan Bank Sampah Rumah Harum Depok. Proses pengangkutan dilakukan secara berkala sesuai jadwal yang disepakati. Kemitraan ini memastikan bahwa sampah anorganik yang dikumpulkan dikelola melalui sistem daur ulang dan ekonomi sirkular yang profesional.

6. Dokumentasi dan Monitoring

Seluruh kegiatan didokumentasikan melalui foto, daftar hadir satgas, serta pencatatan data penimbangan pada lembar rekap mingguan. Monitoring dilakukan secara berkala untuk mengevaluasi konsistensi partisipasi warga, dinamika jumlah peserta, serta perubahan volume sampah anorganik yang berhasil dikumpulkan.

7. Penerapan Mekanisme Reward

Sebagai bagian dari strategi intervensi perilaku, pada akhir periode program diterapkan mekanisme **reward** bagi lima warga dengan total pengumpulan sampah anorganik tertinggi. Penentuan penerima reward didasarkan pada akumulasi data penimbangan mingguan selama 19 minggu. Penghargaan diberikan dalam bentuk logistik rumah tangga ramah lingkungan sebagai bentuk apresiasi dan motivasi ekstrinsik. Mekanisme ini dirancang untuk memperkuat komitmen warga, mendorong kompetisi positif, dan meningkatkan volume pengumpulan sampah anorganik.

Analisis Data

Data yang dianalisis meliputi total massa sampah anorganik yang terkumpul setiap minggu, jumlah KK yang berpartisipasi, rata-rata sampah per KK, serta akumulasi pengumpulan per warga. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan dinamika proses pelaksanaan dan partisipasi warga, sedangkan analisis korelasi digunakan untuk melihat hubungan antara jumlah partisipasi dan volume sampah yang terkumpul. Data reward dimanfaatkan untuk mengevaluasi peran insentif dalam memengaruhi perilaku pengelolaan sampah berbasis komunitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Pengelolaan Sampah Anorganik Berbasis Komunitas

Pelaksanaan pengelolaan sampah anorganik di RT 4/8 Perumahan Greenland menunjukkan bahwa pendekatan berbasis proses dan partisipasi komunitas memungkinkan terbentuknya sistem pengelolaan sampah yang berjalan secara operasional di tingkat permukiman. Rangkaian kegiatan dimulai dari pemilahan sampah di rumah tangga, pengumpulan mingguan, penimbangan, pemilahan lanjutan, pengemasan, hingga pengiriman ke mitra pengelola sampah profesional. Seluruh tahapan ini terdokumentasi secara visual dan disajikan pada Gambar 1-6 yang memperlihatkan aktivitas penimbangan, pencatatan, pemilahan, pengemasan, dan penjemputan/pengiriman sampah.



Gambar 1. Penimbangan sampah



Gambar 2. Pemilahan sampah lanjutan



Gambar 3. Pengemasan sampah



Gambar 4. Sampah yang terkumpul mingguan



Gambar 5. Pengangkutan sampah oleh Waste4change

Gambar 6. Pengiriman sampah ke Waste Station Rekosistem

Dokumentasi proses menunjukkan bahwa keterlibatan warga tidak hanya bersifat simbolik, tetapi terwujud dalam aktivitas teknis yang berulang dan terstruktur. Pemilahan dari sumber yang dilakukan di rumah tangga menjadi fondasi utama keberhasilan program, karena mempermudah proses lanjutan dan meningkatkan kualitas material daur ulang. Temuan ini sejalan dengan Wang et al. (2020) yang menyatakan bahwa pemilahan dari sumber merupakan faktor kunci dalam efektivitas sistem pengelolaan sampah berbasis komunitas.

Pengumpulan mingguan yang dilakukan di pendopo RT berfungsi sebagai titik temu sosial sekaligus ruang belajar kolektif. Proses penimbangan dan pencatatan sampah (Gambar 1-3) tidak hanya menghasilkan data kuantitatif, tetapi juga meningkatkan transparansi dan akuntabilitas program. Warga dapat secara langsung melihat kontribusinya, baik secara individu maupun kolektif, sehingga memperkuat rasa kepemilikan terhadap program.

Pendekatan ini konsisten dengan prinsip *Participatory Action Research* (PAR), di mana proses observasi dan refleksi berlangsung bersamaan dengan tindakan nyata (McGrath et al., 2025).

Tahap pemilahan lanjutan dan pengemasan sampah (Gambar 2 dan 3) memperlihatkan bahwa warga dan satgas lingkungan mampu menjalankan standar operasional sederhana namun efektif. Pemilahan berdasarkan jenis material (plastik, kertas, kaca, dan logam) meningkatkan efisiensi pengelolaan dan nilai ekonomi sampah, sekaligus mempermudah integrasi dengan sistem daur ulang profesional. Keberhasilan tahap ini menunjukkan bahwa keterbatasan teknis di tingkat komunitas dapat diatasi melalui pendampingan dan pembiasaan praktik yang konsisten.

Pengiriman sampah ke mitra pengelola (Gambar 5 dan 6) menandai terhubungnya sistem pengelolaan berbasis komunitas dengan rantai ekonomi sirkular yang lebih luas. Kolaborasi dengan Waste Station Rekosistem, Waste4Change, dan Bank Sampah Rumah Harum Depok memastikan bahwa sampah anorganik yang dikumpulkan tidak berhenti di tingkat komunitas, tetapi diproses lebih lanjut secara bertanggung jawab. Integrasi ini menjadi aspek penting yang membedakan program ini dari pengelolaan sampah informal, yang seringkali tidak memiliki kesinambungan pengolahan.

Dinamika Partisipasi dan Output Pengumpulan Sampah

Berdasarkan data penimbangan mingguan, total sampah anorganik yang berhasil dikumpulkan selama 19 minggu mencapai 1.529,264 kg, dengan rata-rata 80,48 kg per minggu. Namun, jumlah sampah yang terkumpul menunjukkan fluktuasi yang cukup signifikan. Variasi ini berkorelasi dengan dinamika partisipasi warga, yang rata-rata hanya melibatkan 18 KK per minggu dari total 69 KK yang difasilitasi.

Fluktuasi partisipasi ini mencerminkan bahwa perubahan perilaku pengelolaan sampah belum sepenuhnya terinternalisasi sebagai kebiasaan rutin. Pada beberapa minggu, jumlah KK yang berpartisipasi menurun drastis, yang berdampak langsung pada turunnya volume sampah terpilah. Fenomena ini memperkuat temuan Timlett dan Williams (2008) bahwa keberhasilan program daur ulang berbasis masyarakat sangat bergantung pada konsistensi partisipasi, bukan sekadar jumlah peserta terdaftar.

Menariknya, meskipun jumlah partisipasi berfluktuasi, terdapat sejumlah warga yang secara konsisten menyumbang volume sampah yang relatif besar. Kelompok ini berperan sebagai *core participants* yang menjaga stabilitas output program. Pola ini sejalan dengan

prinsip Pareto, di mana sebagian kecil partisipan memberikan kontribusi dominan terhadap total output (Abbasi et al., 2023). Keberadaan *core participants* menjadi aset penting dalam program berbasis komunitas, sekaligus menunjukkan adanya kesenjangan partisipasi yang perlu dikelola secara strategis.

Warga dengan Produksi Sampah > 50 kg (Kategori Terbanyak)

Selain analisis berdasarkan waktu pengumpulan, identifikasi warga dengan produksi sampah terbesar juga dilakukan untuk melihat kontribusi individu terhadap total timbulan sampah anorganik. Data berikut menampilkan daftar warga (berdasarkan blok rumah) yang menghasilkan lebih dari 50 kg sampah anorganik selama periode pengumpulan, sehingga masuk dalam kategori penyeter terbanyak. Informasi ini penting untuk memahami karakteristik rumah tangga dengan tingkat konsumsi tinggi, frekuensi pembersihan lebih intensif, atau penyimpanan material daur ulang dalam jumlah besar. Rincian warga dalam kategori ini disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Warga dengan produksi sampah terbanyak

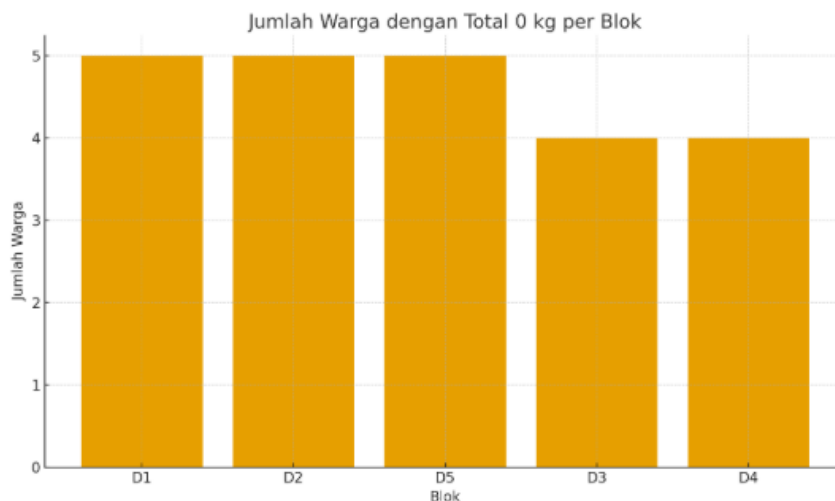
Blok	Total (kg)
D1-19	180
D2-6	163
D3-21	146.609
D5-12	129
D3-19	97
D5-6	83.184
D3-7	78.815
D1-11	67.455
D2-2	48.051 (<i>borderline tinggi</i>)

Berdasarkan tabel, blok D1-19 menempati posisi tertinggi dengan total timbulan 180 kg, diikuti oleh D2-6 dan D3-21 dengan masing-masing 163 kg dan 146,609 kg. Sementara itu, blok D2-2 mencatat kontribusi sebesar 48,051 kg dan berada pada batas bawah (*borderline tinggi*) dari kategori ini. Mereka menyumbang volume jauh di atas rata-rata. Hal ini menunjukkan terbentuknya *core participants*, yaitu warga dengan konsistensi tinggi dalam pemilahan sampah. Fenomena ini umum terjadi dalam program berbasis komunitas—sekitar 20% partisipan biasanya menghasilkan lebih dari 60% output sesuai dengan prinsip Pareto (Pellerey & Torabi, 2025; Abbasi et al., 2023). Variasi antar KK menunjukkan bahwa besaran timbulan sampah dipengaruhi oleh perbedaan gaya hidup, kebiasaan konsumsi, serta frekuensi

penyetoran material anorganik. Kelompok core participants memiliki peran penting dalam menjaga stabilitas volume pengumpulan, sekaligus menjadi penggerak budaya pemilahan sampah di lingkungan. Temuan ini dapat dimanfaatkan sebagai dasar untuk pemberian apresiasi, penyusunan strategi retensi partisipan, dan peningkatan motivasi warga lain agar keberlanjutan program pengelolaan sampah anorganik dapat terus terjaga. Jika program ingin berkelanjutan, intervensi perlu diarahkan pada kelompok passive participants melalui pendekatan persuasif, penyuluhan rumah ke rumah, atau pemberian fasilitas tambahan.

Jumlah Warga dengan Total 0 kg

Selain mengidentifikasi warga dengan kontribusi tertinggi, pemetaan juga dilakukan terhadap warga yang tercatat dengan total pengumpulan 0 kg selama periode Mei–Oktober 2025. Data ini penting untuk mengevaluasi tingkat partisipasi, mengenali potensi hambatan internal, serta merumuskan strategi peningkatan keterlibatan warga dalam program pemilahan sampah anorganik. Faktor penyebab ketidakikutsertaan dapat bervariasi, mulai dari kurangnya waktu, rendahnya pemahaman terkait manfaat pemilahan, hingga belum terbentuknya kebiasaan memilah sampah dari sumber. Berikut adalah daftar warga yang terlapor belum menyerahkan sampah anorganik selama periode pengumpulan.



Gambar 7. Jumlah warga dengan total 0 kg per blok

Berdasarkan data pada tabel, tercatat sedikitnya 23 warga dari berbagai blok belum melakukan penyetoran sampah anorganik selama periode pelaksanaan. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat partisipasi belum merata di seluruh kawasan. Rendahnya keterlibatan dapat

disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kurangnya sosialisasi, keterbatasan waktu, minimnya ruang penyimpanan sampah anorganik di rumah, atau belum adanya kesadaran penuh terhadap manfaat program. Dari sisi pengelolaan, kelompok warga dengan total 0 kg ini perlu menjadi fokus pendekatan persuasif pada tahap berikutnya, misalnya melalui kunjungan door-to-door, pemberian contoh keberhasilan tetangga aktif, atau penyediaan fasilitas penampungan sementara yang lebih dekat.

Secara sosiologis, keberadaan kelompok non-aktif merupakan fenomena umum dalam program berbasis komunitas. Biasanya, sekitar 10–30% warga membutuhkan intervensi tambahan untuk mencapai tahap partisipasi awal. Dengan adanya pendampingan dan komunikasi yang lebih intensif, kelompok ini berpotensi menjadi peserta baru yang memperluas dampak program dan memperkuat budaya pengelolaan sampah berkelanjutan di lingkungan RT 4/8 Perumahan Greenland.

Melalui lensa *Participatory Action Research* (PAR), siklus *plan–act–observe–reflect* berjalan secara dinamis. Tahap perencanaan dilakukan melalui forum diskusi dan sosialisasi yang menciptakan kesamaan persepsi. Tindakan nyata kemudian dilaksanakan melalui pengumpulan dan pemilahan rutin, sementara observasi dilakukan dengan penimbangan dan dokumentasi mingguan. Refleksi muncul terutama saat partisipasi menurun di pertengahan program, sehingga strategi komunikasi dan motivasi diperkuat menjelang akhir. Pendekatan iteratif ini terbukti efektif, menghasilkan lonjakan volume sampah terpilah, khususnya dari kelompok partisipan inti, dan memunculkan perilaku sadar lingkungan yang lebih konsisten.

Program ini juga berdampak sosial yang signifikan, memperkuat interaksi antarwarga, menciptakan kompetisi positif, membangun solidaritas, serta menegakkan norma baru terkait pemilahan sampah. Dari perspektif keberlanjutan, intervensi komunitas mampu mengalihkan setidaknya 1,5ton sampah anorganik dari potensi pembuangan ke lingkungan dalam waktu kurang dari lima bulan. Hal ini menunjukkan kemampuan program dalam menggeser perilaku warga dari konsumsi tanpa pemilahan menjadi konsumsi yang sadar daur ulang, menurunkan beban Tempat Pembuangan Akhir (TPA), mendorong ekonomi sirkular, dan memupuk kesadaran green living.

Meski demikian, tantangan tetap ada. Keberlanjutan program masih berpotensi tergantung pada insentif, karakteristik rumah tangga yang berbeda menimbulkan kesenjangan partisipasi, dan beberapa subkelompok warga pasif belum terjangkau sepenuhnya. Oleh karena

itu, strategi lanjutan dapat mencakup skema poin, gamifikasi, kader lingkungan, integrasi pendidikan anak, serta pembentukan eco-household role model di tingkat RT.

Secara keseluruhan, data empiris membuktikan bahwa pendekatan PAR yang bersifat partisipatif, berbasis komunitas, dan didukung insentif terukur mampu memodifikasi perilaku warga, meningkatkan literasi pengelolaan sampah, memperkuat modal sosial, dan membangun budaya lingkungan di tingkat komunitas.

Peran *Reward* dalam Meningkatkan Motivasi dan Output

Penerapan mekanisme reward pada tahap akhir program memberikan pengaruh yang nyata terhadap dinamika partisipasi dan volume pengumpulan sampah. Data menunjukkan bahwa pada minggu-minggu menjelang akhir program, ketika komunikasi mengenai reward diperkuat, terjadi lonjakan signifikan dalam jumlah sampah yang terkumpul, dengan puncak mencapai 157,275 kg dalam satu minggu. Peningkatan ini tidak hanya mencerminkan bertambahnya partisipasi warga, tetapi juga meningkatnya intensitas kontribusi per KK.

Temuan ini konsisten dengan literatur yang menyatakan bahwa insentif dan reward dapat meningkatkan perilaku pro-lingkungan secara efektif, khususnya dalam konteks daur ulang dan pemilahan sampah rumah tangga (Maki et al., 2016; Park, 2018; Lipinski et al., 2025). Reward dalam program ini berfungsi sebagai motivator ekstrinsik yang memperkuat komitmen warga, menciptakan kompetisi positif, dan meningkatkan visibilitas kontribusi individu.

Namun demikian, data juga menunjukkan bahwa hubungan antara jumlah partisipasi dan volume sampah yang terkumpul bersifat positif namun tidak linier ($r = 0,43$). Artinya, peningkatan jumlah peserta tidak selalu diikuti peningkatan volume secara proporsional, karena kontribusi sangat dipengaruhi oleh perilaku individu dan kapasitas penyimpanan sampah rumah tangga. Hal ini mengindikasikan bahwa reward lebih efektif ketika dikombinasikan dengan pembiasaan perilaku dan penguatan norma sosial, bukan sebagai satu-satunya instrumen perubahan perilaku.

Implikasi terhadap Keberlanjutan Program

Secara keseluruhan, pembahasan ini menunjukkan bahwa keberhasilan pengelolaan sampah anorganik berbasis komunitas tidak hanya ditentukan oleh keberadaan mitra pengelola atau sarana pendukung, tetapi sangat bergantung pada proses implementasi yang konsisten, partisipatif, dan terdokumentasi. Gambar-gambar pada lampiran berfungsi sebagai bukti visual bahwa proses pengelolaan berjalan secara nyata dan terstruktur di tingkat komunitas.

Reward terbukti efektif sebagai pemicu peningkatan partisipasi dan output dalam jangka pendek, namun keberlanjutan program memerlukan strategi lanjutan, seperti penguatan peran *core participants*, pendekatan persuasif kepada warga pasif, serta integrasi pengelolaan sampah ke dalam rutinitas sosial warga. Dengan demikian, kombinasi antara proses partisipatif, dokumentasi yang transparan, dan mekanisme motivasi menjadi kunci dalam membangun sistem pengelolaan sampah anorganik yang adaptif dan berkelanjutan di kawasan permukiman.

KESIMPULAN

Pengelolaan sampah anorganik berbasis Participatory Action Research (PAR) di RT 4/8 Perumahan Greenland, Kabupaten Bogor, berhasil membangun sistem pengelolaan sampah yang partisipatif dan terintegrasi dengan mitra pengelola profesional. Selama 19 minggu pelaksanaan, program ini mampu mengalihkan total 1.529,264 kg sampah anorganik dari potensi pencemaran lingkungan. Partisipasi masyarakat bersifat fluktuatif, namun keberadaan *core participants* berkontribusi signifikan terhadap keberhasilan program. Penerapan mekanisme reward terbukti meningkatkan motivasi dan volume pengumpulan sampah, meskipun keberlanjutan perubahan perilaku memerlukan penguatan kebiasaan dan norma sosial. Secara keseluruhan, pendekatan PAR efektif dalam meningkatkan literasi lingkungan, memperkuat partisipasi komunitas, dan layak direkomendasikan sebagai model pengelolaan sampah anorganik berkelanjutan di kawasan permukiman.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi, M. H., Abdullah, B., Castaño-Rosa, R., Ahmad, M. W., & Rostami, A. (2023). A framework to identify and prioritise the key sustainability indicators: Assessment of heating systems in the built environment. *Sustainable Cities and Society*, 95, 104629. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.104629>
- Al-Salem, S. M., Al-Nasser, A., & Al-Dhafeeri, A. T. (2018). Multi-variable regression analysis for the solid waste generation in the State of Kuwait. *Process Safety and Environmental Protection*, 119, 172–180. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2018.07.017>
- Annisa, I., et al. (2024). Utilization of Rekosistem Waste Station in Efforts to Manage Inorganic Waste in the Open University. *Prosiding International Conference on Multidisciplinary Academic Studies*, 2(2024), 262-268.
- Ayifa, N & Wijayanti, P. (2025). Greenhouse Gas Emission from Galuga Landfill and Financial Feasibility of RDF Technology. *Jurnal Sositoknologi*, 24(1), 77-91. <https://doi.org/10.5614/sostek.itbj.2025.24.1.7>
- BPS. (2024). Jumlah Penduduk Menurut Kecamatan di Kota Bogor (Jiwa), 2024. <https://bogorkota.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTc0IzI=/proyeksi-jumlah-penduduk-menurut-kecamatan-di-kota-bogor.html>
- Chien, C.-F., Aviso, K., Tseng, M.-L., Fujii, M., Lim, M.K., (2023). Solid waste management in emerging economies: Opportunities and challenges for reuse and recycling. *Resources Conservation Recycling*, 188, 106635 <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106635>.
- Hibino, K., Intan, T. K., Nuzir, F. A., Sriyanto, D., & Gamaralalage, P. J. D. (2023). Are waste banks a key contributor to recycling in Indonesia? Case study of Medan city. *AIP Conference Proceedings*, 2741(1). <https://doi.org/10.1063/5.0129226>
- Itsnaini, F. M., & Alexander, H. B. (2024, March 8). Rekosistem kelola 35.000 ton sampah sepanjang 2023, naik 84 persen. Kompas.com (Lestari). <https://lestari.kompas.com/read/2024/03/08/080000186/rekosistem-kelola-35.000-ton-sampah-sepanjang-2023-naik-84-persen>
- Khan, S., Anjum, R., Raza, S. T., Bazai, N. A., & Ihtisham, M. (2022). Technologies for municipal solid waste management: Current status, challenges, and future perspectives. *Chemosphere*, 288(Part 1), 132403. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.132403>

- Lipinski, P. A., Kunkle, S., & Lange, F. (2025). Effects of financial incentives on pro-environmental behavior before and after incentive discontinuation. *Journal of Environmental Psychology*, 105, 102638. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2025.102638>
- Maki, A., Burns, R. J., Ha, L., & Rothman, A. J. (2016). Paying people to protect the environment: A meta-analysis of financial incentive interventions to promote proenvironmental behaviors. *Journal of Environmental Psychology*, 47, 242–255. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2016.07.006>
- McGrath, C., Benjamin-Thomas, T. E., Corrado, A. M., Mohler, E., Hand, C., & Rudman, D. L. (2025). Enacting the Principles of Participatory Action Research (PAR): Reflections From the Initial Stages of a Project With Older Adults With Vision Loss. *International Journal of Qualitative Methods*, 24. <https://doi.org/10.1177/16094069251330143>
- Ngusale GK, Oloko MO, Otiende F, et al. (2021). Estimation of methane and landfill gas emission from an open dump site. *International Journal of Environment and Waste Management*, 28: 317–327. <https://doi.org/10.1504/IJEW.2021.118368>
- Olawade, D. B., et al. (2024). Infrastructure gaps and waste management challenges in rapidly urbanizing areas. *Urban Sustainability*, 4(1), 12–27. <https://doi.org/10.1007/s43621-023-00145-6>
- Park, S., 2018. Factors influencing the recycling rate under the volume-based waste fee system in South Korea. *Waste Management*, 74, 43–51. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.01.0>
- Rahayu, S.M., Ramadhan, F., Syahrulyati, T & Sutanto, S. (2025). Kualitas Air Tanah dan Peta Sebaran Kualitasnya di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Galuga. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 4(6), 1499–1511. <https://doi.org/10.55123/insologi.v4i6.6526>
- Ramadhan, M and Hermawan, E. (2022). Permasalahan Sampah Di Kota Bogor Sebagai Wilayah Penyangga DKI Jakarta. *Jurnal Riset Jakarta*, 15(2), 77-86. DOI: <https://doi.org/10.37439/jurnaldrd.v15i2.59>
- Serge Kubanza, N., & Simatele, M. D. (2020). Sustainable solid waste management in developing countries: a study of institutional strengthening for solid waste management in Johannesburg, South Africa. *Journal of Environmental Planning and Management*, 63(2), 175–188. <https://doi.org/10.1080/09640568.2019.1576510>
- Siddiqua A, Hahladakis JN and Al-Attia WAK (2022) An overview of the environmental pollution and health effects associated with waste landfilling and open dumping. *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 58514–58536
- Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN). (2023). Data timbulan dan pengelolaan sampah Kabupaten Bogor tahun 2023. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Timlett, R.E., Williams, I.D., 2008. Public Participation and Recycling Performance in England: A Comparison of Tools for Behaviour Change. *Resource Conservation Recycling*, 52 (4), 622–634. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2007.08.003>.

Wang, S., Wang, J., Yang, S., Li, J., Zhou, K., (2020). From intention to behavior: comprehending residents' waste sorting intention and behavior formation process. *Waste Management*, 113, 41–50. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.05.031>.

Wibisono H, Firdausi F and Kusuma ME (2020) Municipal solid waste management in small and metropolitan cities in Indonesia: A review of Surabaya and Mojokerto. *IOP Conference Series. Earth and Environmental Science* 447. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/447/1/012050>