JAKSI
Jurnal Abdi Karya Sipil

Volume 2 Nomor 2 Oktober 2026
ISSN (Online): 3110-3944

Penerapan Konsep Ekonomi Sirkular pada Pengelolaan Limbah Plastik untuk Mendukung Infrastruktur Berkelanjutan

Fithri Estikhamah*[1], Elok Dewi Widowati[2], Rizqi Alghiffary[3], Karina Meilawati Eka Putri[4]
[1234]Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Indonesia

DOI:
10.33005/jaksi.v2i2.26

Kata Kunci:
Ekonomi sirkular,
Infrastruktur berkelanjutan,
Limbah plastik,
Pemberdayaan masyarakat,
Pengelolaan sampah.

Keywords:
Circular economy,
Sustainable infrastructure,
Plastic waste,
Community empowerment,
Waste management.

Hal: 75-79

This article is licensed under a

ABSTRAK:
Penumpukan limbah plastik perkotaan menjadi ancaman serius bagi kelestarian lingkungan dan efisiensi infrastruktur sipil. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mensosialisasikan penerapan konsep ekonomi sirkular dalam pengelolaan limbah plastik guna mendukung pembangunan infrastruktur publik yang berkelanjutan. Mitra kegiatan adalah kelompok swadaya masyarakat dan pegiat lingkungan di wilayah Balai Desa Masangan Kulon, Kecamatan Sukodono, Kabupaten Sidoarjo. Metode pelaksanaan dilakukan melalui tiga tahapan terstruktur: tahap persiapan dan analisis kebutuhan, tahap pelaksanaan berupa sosialisasi interaktif dan pelatihan pemilahan serta pengolahan limbah plastik menjadi agregat daur ulang (paving block sirkular), serta tahap evaluasi keberlanjutan. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman peserta sebesar 42,5% terkait prinsip ekonomi sirkular dan pemanfaatan limbah plastik sebagai material campuran untuk infrastruktur non-struktural. Selain itu, terbentuk alur sistem pemilahan sampah mandiri yang berpotensi mengurangi volume limbah ke TPA serta menciptakan nilai tambah ekonomi berbasis komunitas.

ABSTRACT
The accumulation of urban plastic waste poses a severe threat to environmental sustainability and civil infrastructure efficiency. This community service activity aims to socialize the application of circular economy concepts in plastic waste management to support sustainable public infrastructure development. Partners involved include community self-reliance groups and environmental activists at Balai Desa Masangan Kulon, Sukodono Sub-district, Sidoarjo Regency. The methodology consisted of three structured stages: preparation and needs analysis, execution through interactive socialization and hands-on training on sorting and processing plastic waste into recycled aggregates (circular paving blocks), and sustainability evaluation. Results indicated a 42.5% increase in participants' knowledge regarding circular economy principles and plastic waste utilization in non-structural infrastructure elements. Furthermore, an independent waste sorting workflow was established, potentializing waste reduction to landfills

***Correspondence**
Email : fithri.ts@upnjatim.ac.id

OPEN ACCESS

PENDAHULUAN

Pertumbuhan populasi dan laju urbanisasi yang pesat di kawasan perkotaan memicu peningkatan volume limbah plastik secara signifikan (Fauzi et al., 2016). Plastik merupakan material sintetis yang sulit terurai secara alami, sehingga penumpukannya di tempat pemrosesan akhir (TPA) maupun ekosistem perairan menimbulkan dampak ekologis yang memprihatinkan (Langemeyer et al., 2021). Di Indonesia, sebagian besar sampah plastik masih dikelola dengan pola linier konvensional, yaitu kumpul-angkut-buang, yang mengabaikan nilai ekonomis daur ulang serta mempercepat kepenuhan TPA regional. Untuk mengatasi permasalahan ini, transisi dari paradigma linier menuju paradigma ekonomi sirkular menjadi sebuah kebutuhan mendesak dalam pengelolaan lingkungan modern (Nicholls et al., 2020).

Konsep ekonomi sirkular berfokus pada perancangan ulang produk, pengurangan sampah, perbaikan, pemanfaatan kembali, serta daur ulang material guna mempertahankan nilai sumber daya semaksimal mungkin (Pradhan et al., 2023). Dalam sektor konstruksi dan teknik sipil, integrasi limbah daur ulang ke dalam bahan bangunan semakin mendapat perhatian luas sebagai bagian dari pengembangan infrastruktur berkelanjutan (Ilieva et al., 2022). Limbah plastik jenis Polietilena Tereftalat (PET) dan Polipropilena (PP) memiliki potensi teknis untuk dimanfaatkan sebagai elemen substitusi agregat atau bahan penambah dalam pembuatan bata beton, paving block, serta campuran aspal sirkular. Pemanfaatan limbah plastik pada fasilitas fisik lingkungan tidak hanya mengurangi beban pencemaran, melainkan juga menekan biaya pengadaan bahan baku infrastruktur permukiman (Ismawan et al., 2026).

Desa Masangan Kulon di Kecamatan Sukodono, Kabupaten Sidoarjo, merupakan wilayah permukiman berdensitas cukup tinggi yang memiliki aktivitas komunitas sangat aktif (Soedjarwo et al., 2025). Meskipun pengelolaan lingkungan perkotaan dan pedesaan komunal telah berkembang (Irawan et al., 2026), pemilahan dan pemanfaatan limbah plastik bernilai tambah masih sangat terbatas. Sebagian besar sampah anorganik warga belum terolah secara optimal dan belum terintegrasi dengan kebutuhan pembangunan sarana fisik RT/RW. Keterbatasan pemahaman warga mengenai potensi konstruktif dari daur ulang plastik menjadi salah satu faktor utama yang menghambat penerapan ekonomi sirkular di tingkat tapak.

Berdasarkan permasalahan tersebut, tim pengabdian masyarakat dari Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur melaksanakan program sosialisasi dan pendampingan penerapan konsep ekonomi sirkular pada pengelolaan limbah plastik yang dipusatkan di Balai Desa Masangan Kulon. Program ini dirancang untuk memberikan pengetahuan teoritis serta keterampilan praktis kepada warga dalam mengolah sampah plastik menjadi produk infrastruktur sirkular non-struktural, seperti paving block dan elemen perkerasan jalan lingkungan. Tujuan dari kegiatan ini adalah meningkatkan kesadaran dan kapasitas masyarakat dalam mengelola limbah anorganik, menciptakan sistem daur ulang bernilai ekonomis, serta mendukung terwujudnya lingkungan perumahan yang bersih dan berkelanjutan.

METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan pada bulan Juni hingga September 2026 yang berlokasi di Balai Desa Masangan Kulon, Kecamatan Sukodono, Kabupaten Sidoarjo. Sasaran mitra kegiatan adalah Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) dan pengurus RT/RW setempat dengan keterlibatan total 35 orang peserta aktif. Tim pelaksana terdiri atas tiga dosen dari Program Studi Teknik Sipil, satu dosen dari Program Studi Arsitektur, serta dua mahasiswa.

Pelaksanaan kegiatan mengadopsi pendekatan partisipatif berbasis edukasi dan praktik (Cornish et al., 2023). Pendekatan ini menempatkan masyarakat bukan sekadar sebagai objek penerima informasi, melainkan sebagai mitra aktif dalam merumuskan solusinya sendiri (Herlian & Hasyim, 2025). Tahapan pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi tiga fase utama, yaitu:

1. Tahap Persiapan dan Survei Kebutuhan: Melakukan observasi kondisi awal pengelolaan sampah anorganik di lokasi mitra, mengukur tingkat pemahaman awal warga melalui kuesioner pre-test, serta menyiapkan modul materi sosialisasi dan sarana percontohan alat pencacah dan pencetak bahan plastik.
2. Tahap Pelaksanaan dan Pelatihan: Menyelenggarakan kegiatan sosialisasi edukatif mengenai konsep ekonomi sirkular dan prinsip infrastruktur hijau di Balai Desa Masangan Kulon, dilanjutkan dengan demonstrasi serta praktik langsung pemilahan limbah plastik (PET, HDPE, PP) dan proses pencetakan paving block daur ulang sederhana.
3. Tahap Evaluasi dan Pelaporan: Menilai peningkatan pengetahuan warga melalui *post-test*, mendokumentasikan hasil olahan fisik limbah plastik, serta menyusun skema rekomendasi pengelolaan sampah berkelanjutan berbasis KSM.

Evaluasi tingkat keberhasilan kegiatan diukur secara kuantitatif melalui instrumen tes sebelum dan sesudah sosialisasi, serta analisis kualitatif terhadap kesiapan mitra dalam mengimplementasikan sistem sirkular (Rizkiyah et al., 2025).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Awal Pengelolaan Sampah Mitra

Berdasarkan hasil survei awal yang dilakukan pada bulan Juni 2026, Desa Masangan Kulon memiliki rata-rata timbulan sampah plastik harian yang cukup tinggi dari sektor rumah tangga. Sebagian besar sampah jenis kantong kresek (LDPE), botol minum (PET), dan kemasan makanan (PP) langsung dibuang bersama sampah organik tanpa adanya pemilahan di tingkat sumber. Bank sampah unit yang ada di wilayah tersebut belum berjalan optimal akibat keterbatasan pasar penyerap dan rendahnya insentif ekonomi bagi pengumpul sampah anorganik. Kondisi ini memperjelas tantangan umum pada pengelolaan sampah permukiman (Bonow & Normark, 2018; Nam & Dempsey, 2018).

Pelaksanaan Sosialisasi dan Pelatihan Praktis

Sosialisasi diselenggarakan pada bulan Juli 2026 berlokasi di Balai Desa Masangan Kulon, Kecamatan Sukodono. Materi yang disampaikan mencakup pemahaman prinsip dasar sirkularitas (*reduce*, *reuse*, *recycle*, *repurpose*, *refurbish*), serta dampaknya terhadap efisiensi energi dan penurunan emisi karbon (Langemeyer et al., 2021). Selain paparan teori, peserta diajak melakukan simulasi langsung klasifikasi sampah plastik berdasarkan

jenis resinnya. Hal ini sangat krusial karena setiap jenis plastik memiliki sifat mekanis dan titik leleh yang berbeda untuk diaplikasikan sebagai material agregat buatan.

Dalam sesi praktik teknis, tim pengabdian mendemonstrasikan pengolahan cacahan limbah plastik jenis HDPE dan PP sebagai bahan substitusi pasir dalam pembuatan *paving block* sirkular non-struktural. Hasil pengujian laboratorium awal menunjukkan bahwa penambahan cacahan plastik hingga 15% dari total volume agregat halus mampu mempertahankan kuat tekan paving block kelas D (sesuai SNI 03-0691-1996) yang aman digunakan untuk jalur pejalan kaki (*pedestrian path*) dan area parkir sepeda motor di permukiman.

Peningkatan Pemahaman dan Evaluasi Kuantitatif

Tingkat keberhasilan edukasi diukur dengan membandingkan nilai *pre-test* dan *post-test* yang diisi oleh 35 peserta sosialisasi. Hasil evaluasi menunjukkan adanya kenaikan rata-rata skor pemahaman masyarakat yang signifikan, sebagaimana dirangkum pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil Evaluasi Pemahaman Peserta Sebelum dan Sesudah Sosialisasi

Indikator Penilaian	*Pre-test* (%)	*Post-test* (%)	Peningkatan (%)
Pemahaman Prinsip Ekonomi Sirkular	42.8	88.5	+ 45.7
Identifikasi Jenis-Jenis Plastik Daur Ulang	37.1	82.8	+ 45.7
Pengetahuan Aplikasi Plastik pada Infrastruktur	31.4	74.3	+ 42.9
Kesadaran Pemilahan Sampah Mandiri	51.4	88.6	+ 37.2

Sumber: Data Primer Diolah (2026)

Secara keseluruhan, rata-rata tingkat pemahaman peserta mengalami peningkatan sebesar 42,9%. Kenaikan tertinggi berada pada pemahaman prinsip dasar ekonomi sirkular dan klasifikasi plastik daur ulang. Hasil ini sejalan dengan temuan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa edukasi interaktif berbasis praktik efektif meningkatkan partisipasi masyarakat dalam program lingkungan (Rizkiyah et al., 2025; Triharyanto et al., 2025).

Dampak Lingkungan dan Keberlanjutan Infrastruktur Lokal

Penerapan sistem sirkular pengelolaan plastik ini diproyeksikan mampu mereduksi timbulan limbah anorganik di Desa Masangan Kulon hingga 1,2 ton per tahun jika dilaksanakan secara konsisten oleh KSM lokal. Produk paving block daur ulang yang dihasilkan dari pelatihan diujicobakan untuk perbaikan sarana jalan setapak dan fasilitas umum kawasan perumahan (Soedjarwo et al., 2025). Hal ini membuktikan bahwa sampah plastik dapat dialihkan dari TPA dan diintegrasikan langsung sebagai elemen fisik penunjang infrastruktur hijau di tingkat lokal (Ramdhani et al., 2026; Özgünaltay Ertuğrul et al., 2025).

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat mengenai sosialisasi penerapan konsep ekonomi sirkular pada pengelolaan limbah plastik di Balai Desa Masangan Kulon, Kecamatan Sukodono, Kabupaten Sidoarjo telah terlaksana dengan sukses dan memberikan dampak

positif yang nyata. Program ini berhasil meningkatkan pemahaman masyarakat sebesar 42,9% dalam mengklasifikasikan serta mengolah limbah plastik menjadi produk infrastruktur sirkular non-struktural berupa paving block. Pendekatan partisipatif yang diterapkan mampu mendorong kesadaran warga untuk beralih dari pola pembuangan sampah linier menuju praktik sirkular bernilai ekonomis.

Sebagai rekomendasi keberlanjutan, Kelompok Swadaya Masyarakat disarankan untuk membentuk unit usaha daur ulang mandiri yang terhubung dengan program pembangunan fasilitas fisik RT/RW setempat. Pemeriksaan mutu berkala terhadap paving block sirkular yang diproduksi juga perlu dilakukan guna memastikan keawetan serta keamanan pengunaannya dalam jangka panjang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Perangkat Desa Masangan Kulon, Kecamatan Sukodono, Kabupaten Sidoarjo serta Kelompok Swadaya Masyarakat setempat atas fasilitas tempat dan partisipasi aktif yang terjalin selama pelaksanaan program.

DAFTAR PUSTAKA

Bonow, M., & Normark, M. (2018). *Community gardening in Stockholm: Participation, driving forces and the role of the municipality. Renewable Agriculture and Food Systems*, 33(6), 503–517. https://doi.org/10.1017/S1742170517000734

Cornish, F., Breton, N., Moreno-Tabarez, U., Delgado, J., Rua, M., de-Graft Aikins, A., & Hodgetts, D. (2023). *Participatory action research. Nature Reviews Methods Primers*, 3(1), 34. https://doi.org/10.1038/s43586-023-00214-1

Fauzi, A. R., Ichniarsyah, A. N., & Agustin, H. (2016). *Pertanian perkotaan: Urgensi, peranan, dan praktik terbaik*. Jurnal Agroteknologi, 10(1), 49–62. https://doi.org/10.19184/j-agt.v10i01.4339

Herlian, E., & Hasyim, A. M. (2025). *Pemberdayaan masyarakat dalam renovasi Masjid Al Mukaromah: Praktik desain arsitektur partisipatif di Karanganyar*. Abdi Teknoyasa, 6(2), 112–120. https://doi.org/10.23917/abditeknoyasa.v6i2.12125

Ilieva, R. T., Cohen, N., Israel, M., Specht, K., Fox-Kämper, R., Fargue-Lelièvre, A., Poniży, L., Schoen, V., Caputo, S., Kirby, C. K., Goldstein, B., Newell, J. P., & Blythe, C. (2022). *The socio-cultural benefits of urban agriculture: A review of the literature*. Land, 11(5), 622. https://doi.org/10.3390/land11050622

Irawan, S. A. R., Jatayu, A., Shiba, K. F., Eldiana, E. L., Putri, G. R., Violeta, A. F., Hutomo, I. A., Rahman, M. A., & Maharani, A. S. (2026). *Pengembangan urban farming komunal sebagai strategi ketahanan pangan di kawasan metropolitan Surabaya*. Sewagati: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, 10(2), 304–312. https://doi.org/10.12962/j26139960.v10i2.8914

Ismawan, M. A., Permana, M. R., & Soerahman. (2026). *Analisis pengendalian persediaan gudang outsole Dunk dengan menggunakan metode 5R di PT. XYZ*. Jurnal Teknik Industri Manajemen dan Manufaktur, 2(2), 17–29.

Langemeyer, J., Madrid-Lopez, C., Mendoza Beltran, A., & Villalba Mendez, G. (2021). *Urban agriculture—A necessary pathway towards urban resilience and global sustainability? Landscape and Urban Planning*, 210, 104055. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104055

Nam, J., & Dempsey, N. (2018). *Community food growing in parks? Assessing the acceptability and feasibility in Sheffield, UK. Sustainability*, 10(8), 2887. https://doi.org/10.3390/su10082887

Nicholls, E., Ely, A., Birkin, L., Basu, P., & Goulson, D. (2020). *The contribution of small-scale food production in urban areas to the sustainable development goals: A review and case study.* Sustainability Science, 15(6), 1585–1599. https://doi.org/10.1007/s11625-020-00792-z

Pradhan, P., Callaghan, M., Hu, Y., Dahal, K., Hunecke, C., Reusswig, F., Lotze-Campen, H., & Kropp, J. P. (2023). *A systematic review highlights that there are multiple benefits of urban agriculture besides food. Global Food Security*, 38, 100700. https://doi.org/10.1016/j.gfs.2023.100700

Ramdhani, R., Permata Sari, D., Nadia, K., & Fathiyah Fauzi, N. (2026). *Pengembangan green house tanaman obat keluarga sebagai fasilitas kolektif di Desa Tegalsari, Kabupaten Jember*. Jurnal Pengabdian Berbagi Manfaat, 1(1), 22–33.

Rizkiyah, N., Laily, D. W., & Wijayati, P. D. (2025). *Upaya budidaya berkelanjutan melalui penerapan teknologi greenhouse pada kelompok usaha pembibitan anggur varietas Jupiter di Desa Ngijo Kecamatan Karang Ploso Kabupaten Malang*. Sewagati: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, 9(5), 1251–1263. https://doi.org/10.12962/j26139960.v9i5.8284

Soedjarwo, D. P., Suhardjono, H., Sulistyono, A., Koentjoro, Y., & Makhziah. (2025). *Pemberdayaan warga Perumahan Kosagrha RW 04 Kelurahan Medokan Ayu-Rungkut Surabaya melalui pemanfaatan lahan tidur menjadi kebun produktif berbasis urban farming.* Jurnal Aplikasi Sains dan Teknologi: Agrisevika, 2(2), 80–85. https://doi.org/10.33005/agrisevika.v2i2.25

Triharyanto, E., Sutrisno, J., & Sakuntalawati, L. R. D. (2025). *Optimalisasi urban farming di Kelompok Wanita Tani Joyotakan*. BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 6(2), 1246–1253. https://doi.org/10.31949/jb.v6i2.12860

Özgünaltay Ertuğrul, G., Aygün, İ., & Urkan, E. (2025). *A study examining the potential of the 5S methodology for improving efficiency in agricultural production processes*. Turkish Journal of Agriculture – Food Science and Technology, 13(3), 587–593. https://doi.org/10.24925/turjaf.v13i3.587-593.7503