

Pemberdayaan Ekonomi Kreatif melalui Inovasi Pengolahan Limbah Plastik menjadi Eco Paving Block Berbasis Teknologi Tepat Guna

Teardo Said Annajib, Afra Duaimatul Insiyah, Shinta Hardiyanti Lukmana, Andre Tri Saputra*
Universitas Muria Kudus

Info Artikel

Penulis korespondensi

andre.saputra@umk.ac.id

Keywords:

Plastic waste; Eco paving blocks; Community empowerment; Creative economy; Environmental management

Kata Kunci:

Sampah plastik, eco paving block; pemberdayaan masyarakat; ekonomi kreatif; pengelolaan lingkungan

ABSTRACT

The increasing volume of plastic waste poses a serious challenge to environmental management, particularly in communities dominated by household waste. This community service activity aims to empower the community through the innovation of transforming plastic waste into eco paving blocks as an effort to enhance the creative economy. The implementation methods include coordination with partners, socialization, training, material formulation trials, and production assistance. The results show that utilizing 10 kg of plastic waste can produce approximately 25 units of eco paving blocks, with a potential waste reduction of up to 200 kg per month. The resulting products demonstrate good strength and durability, making them feasible for economic development. This program not only contributes to reducing plastic waste but also creates business opportunities for the community through capacity building and the sustainable use of simple technology.

ABSTRAK

Permasalahan sampah plastik yang tinggi di masyarakat menjadi tantangan serius dalam pengelolaan lingkungan, termasuk pada kawasan permukiman dengan dominasi limbah rumah tangga. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberdayakan masyarakat melalui inovasi pengolahan limbah plastik menjadi eco paving block sebagai upaya peningkatan ekonomi kreatif. Metode pelaksanaan meliputi koordinasi dengan mitra, sosialisasi, pelatihan, uji coba formulasi bahan, hingga pendampingan produksi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pemanfaatan 10 kg limbah plastik mampu menghasilkan sekitar 25 unit eco paving block dengan potensi pengurangan sampah hingga 200 kg per bulan. Produk yang dihasilkan memiliki kekuatan dan ketahanan yang baik sehingga layak dikembangkan sebagai produk bernilai ekonomis. Program ini tidak hanya memberikan dampak positif terhadap pengurangan limbah plastik, tetapi juga membuka peluang usaha bagi masyarakat melalui penguatan kapasitas dan pemanfaatan teknologi sederhana secara berkelanjutan.

PENDAHULUAN

Sampah merupakan hasil sampingan dari berbagai aktivitas di permukaan bumi, baik yang bersumber dari proses alam maupun kegiatan manusia. Seiring dengan meningkatnya populasi dan

kebutuhan hidup, aktivitas manusia turut mengalami eskalasi sehingga volume limbah yang dihasilkan juga meningkat secara signifikan [1]. Berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Indonesia menghasilkan sekitar 33,79 juta ton timbulan sampah sepanjang tahun 2024. Meskipun volume tersebut menunjukkan penurunan sebesar 21,83% dibandingkan tahun 2023 yang mencapai 43,23 juta ton, angka ini tetap menunjukkan urgensi penanganan sampah di berbagai golongan [2].

Pada tahun 2024, komposisi jenis sampah di Indonesia didominasi oleh sampah organik, khususnya sisa makanan yang mencapai 39,3%, diikuti oleh sampah plastik sebesar 19,6% dan sampah kertas sebesar 11%. Dominasi sampah organik bersumber dari aktivitas rumah tangga, sementara sampah plastik tetap tinggi meskipun berbagai upaya pengurangan telah dilakukan. Komposisi ini menegaskan bahwa pengelolaan sampah organik dan plastik merupakan kunci utama dalam menangani krisis lingkungan di Indonesia saat ini [3]. Pengelolaan limbah plastik memiliki kompleksitas tersendiri karena sifatnya yang tidak dapat terurai secara alami oleh bakteri tanah, sehingga memerlukan waktu ratusan tahun untuk terdegradasi. Salah satu strategi efektif untuk menanggulangi masalah ini adalah melalui metode *reduce*, *reuse*, dan *recycle*. Salah satu upaya daur ulang yang produktif adalah dengan melelehkan limbah plastik untuk dibentuk menjadi produk yang lebih fungsional [4]. Pembuatan *paving block* dari plastik menjadi alternatif pemanfaatan limbah dalam jangka panjang guna meningkatkan efisiensi penggunaan material sekaligus mengurangi beban polusi lingkungan. Selain inovatif sebagai bahan bangunan, *paving block* berbahan plastik memiliki keunggulan berupa kekuatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan *paving block* konvensional [5].

Berdasarkan hasil survei di Unit Pengelolaan Sampah BUMDes Desa Gondosari, diketahui bahwa sampah yang masuk dipisahkan terlebih dahulu menggunakan mesin *conveyor* ke dalam kategori organik dan anorganik. Sampah organik diolah menjadi kompos padat, cair, pestisida, hingga biogas melalui sistem bioreaktor *Murakabi Recycle System (MRS) Kombi* untuk kebutuhan pertanian. Sementara itu, sampah anorganik dipilah kembali; material yang memiliki nilai jual akan dikumpulkan, sedangkan residu yang tidak bernilai jual dimusnahkan melalui proses pembakaran. Mengingat proses pembakaran tersebut berpotensi menimbulkan polusi udara yang berdampak buruk pada kesehatan dan lingkungan, maka diperlukan inovasi pemanfaatan limbah anorganik, khususnya plastik, menjadi *eco paving block*. Inovasi ini bertujuan untuk meminimalkan aktivitas pembakaran, mengurangi pencemaran udara, serta menghasilkan produk bernilai ekonomis yang mendukung pemberdayaan masyarakat lokal.

METODE

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara mendalam, dan studi literatur dari berbagai sumber ilmiah terkait pengolahan sampah plastik serta pembuatan *eco paving block*. Observasi dilakukan untuk mengidentifikasi secara mendetail kondisi fasilitas, volume sampah, dan kendala operasional di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Desa Gondosari, sementara wawancara mendalam bersama Ketua BUMDes Murakabi bertujuan untuk memperoleh informasi komprehensif terkait kebijakan, alur proses, serta potensi inovasi pengelolaan limbah. Data yang diperoleh kemudian disintesis untuk merumuskan pengembangan *eco paving block* sebagai solusi strategis dalam mengatasi permasalahan sampah plastik sekaligus menghasilkan produk bernilai ekonomi yang mampu mendukung program pemberdayaan masyarakat secara berkelanjutan.

Proses pelaksanaan kegiatan penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap uji coba, dan tahap pelaksanaan.

1. Tahap Persiapan

Tahap ini diawali dengan penyusunan rencana kegiatan yang mencakup survei lokasi, penentuan jadwal wawancara, serta perumusan kebutuhan alat dan bahan yang akan digunakan. Survei dilakukan di area TPST Desa Gondosari untuk memetakan situasi pengelolaan sampah secara langsung. Wawancara dengan Ketua BUMDes Murakabi dilakukan untuk menggali informasi terkait metode pemilahan sampah, peralatan yang digunakan, serta masalah yang muncul dalam proses penanganan sampah, terutama plastik.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan dan wawancara, ditetapkan bahwa solusi yang akan diimplementasikan adalah pembuatan *Eco Paving Block* sebagai inovasi pengolahan sampah plastik. *Eco Paving Block* dipilih karena memiliki manfaat ganda, yaitu mengurangi jumlah sampah plastik sekaligus menghasilkan produk bernilai ekonomis. Pada tahap ini juga dilakukan persiapan alat seperti cetakan paving, alat pemanas, dan peralatan pendukung lainnya.

2. Tahap Uji Coba

Uji coba dilakukan di Posko KKN Desa Gondosari untuk memastikan kelayakan metode dan formula komposisi bahan. Proses ini mencakup pencampuran bahan seperti pasir, plastik dan oli bekas. Kemudian dilanjutkan dengan proses pemanasan, pencetakan, dan pendinginan. Pada tahap uji coba ini juga dilakukan evaluasi awal terhadap kualitas hasil cetakan dan tingkat kerapatan. Hasil evaluasi digunakan sebagai acuan perbaikan sebelum masuk ke tahap pelaksanaan pelatihan.

3. Tahap Pelaksanaan

Proses ini dimulai dengan pemilahan sampah plastik yang diperoleh dari TPST, pembersihan bahan, pencacahan plastik menjadi ukuran kecil, pencampuran dengan pasir dan oli bekas, pemanasan untuk meleburkan campuran, pencetakan dalam cetakan paving, hingga proses pendinginan dan pengeringan. Setelah paving block selesai dibuat, dilakukan pengujian akhir untuk memastikan standar kualitas terpenuhi. Produk yang layak digunakan dapat dimanfaatkan untuk keperluan infrastruktur desa atau dipasarkan sebagai produk BUMDes yang bernilai jual.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengelolaan Sampah Plastik menjadi Paving Block

Pelaksanaan program *eco paving block* di Desa Gondosari (*EcoPave*) menghasilkan produk dengan performa teknis yang kompetitif dibandingkan paving konvensional. Berdasarkan pengujian kekuatan tekan menggunakan metode adaptasi SNI 03-0691-1996, *eco paving* Gondosari menunjukkan rata-rata kekuatan tekan 28,4 MPa. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian sebelumnya [5], yang mencatat kekuatan tekan *eco paving* berbahan plastik campuran pasir sebesar 25,7 MPa. Perbedaan ini diduga dipengaruhi oleh komposisi campuran plastik–pasir di Gondosari (30% plastik: 70% pasir) yang menghasilkan ikatan lebih rapat dan tahan beban.

Dari segi ketahanan terhadap air, hasil perendaman selama 24 jam menunjukkan tidak adanya retakan maupun deformasi pada *eco paving* Gondosari, sejalan dengan temuan pada penelitian sebelumnya yang melaporkan daya serap rendah pada *eco paving* berbahan plastic [1]. Hal ini menunjukkan bahwa produk memiliki kemampuan baik dalam menghadapi kondisi cuaca ekstrem dan kelembaban tinggi. Program ini juga memberikan kontribusi signifikan terhadap pengurangan sampah plastik. Data BUMDes Murakabi menunjukkan bahwa setiap 10

kg limbah plastik dapat diolah menjadi ±25 buah *eco paving*. Dengan kapasitas produksi 50 kg per minggu, potensi pengurangan sampah mencapai 200 kg per bulan.

Secara ekonomi, harga jual Rp5.000–Rp6.000 per buah memberikan tambahan pendapatan bagi BUMDes sekaligus menciptakan lapangan kerja bagi warga yang terlibat dalam proses produksi. Dengan performa teknis yang melebihi standar penelitian sebelumnya dan dampak sosial-lingkungan yang signifikan, *EcoPave* Gondosari berpotensi menjadi produk unggulan desa yang berkelanjutan.

B. Perhitungan Harga Pokok Produksi EcoPave

Tabel 1. Klasifikasi Biaya Produksi

A. Biaya Tetap					
No	Nama Bahan	Volume		Harga Satuan (Rp)	Jumlah Biaya (Rp)
1	Penggorengan	1	Pcs	50.000	50.000
2	Cetakan Paving	2	Pcs	134.000	268.000
3	Skop	1	Pcs	25.000	25.000
4	Kompor	1	Pcs	300.000	300.000
Jumlah					643.000
B. Biaya Variabel					
No	Uraian Kegiatan	Volume		Harga Satuan (Rp)	Jumlah Biaya (Rp)
1	Pasir	35	Kg	2.500	875.000
2	Tenaga Kerja	1	Orang	700.000	700.000
3	Transport Bahan Baku	1	Kali	60.000	60.000
4	Gas	2	Pcs	25.000	50.000
Jumlah					1.685.000

Pada tabel ini memberikan rincian lebih detail mengenai klasifikasi biaya produksi yang terbagi atas biaya tetap dan biaya variabel. Biaya tetap meliputi pengadaan peralatan seperti penggorengan, cetakan paving, skop, dan kompor dengan total Rp 643.000. Sementara itu, biaya variabel mencakup kebutuhan yang menyesuaikan jumlah produksi, yaitu pasir sebesar Rp 875.000, tenaga kerja Rp 700.000, transportasi Rp 60.000, dan gas Rp 50.000, dengan total Rp 1.685.000. Data ini menegaskan bahwa bahan baku dan tenaga kerja merupakan komponen terbesar dalam biaya variabel, sehingga menjadi faktor penting dalam pengendalian biaya produksi.

Penggunaan anggaran pada usaha EcoPave. Anggaran dibagi ke dalam tiga kategori, yaitu perlengkapan yang diperlukan dengan total Rp 643.000, bahan habis pakai sebesar Rp 270.000, serta biaya transportasi sebesar Rp 60.000. Dengan total Rp 973.000, rincian ini memperlihatkan bahwa dana digunakan secara proporsional sesuai kebutuhan utama kegiatan produksi. Penjelasan justifikasi ini juga memperkuat transparansi pengelolaan anggaran sehingga dapat dipertanggungjawabkan baik dari sisi teknis maupun keuangan.

Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya menjelaskan alokasi dana yang diperlukan untuk menjalankan usaha EcoPave. Total anggaran yang direncanakan sebesar Rp 973.000, dengan

rincian Rp 643.000 untuk perlengkapan produksi, Rp 270.000 untuk bahan habis pakai seperti pasir dan gas, serta Rp 60.000 untuk transportasi lokal. Proporsi terbesar terdapat pada pengadaan perlengkapan, karena merupakan kebutuhan utama dalam tahap awal produksi.

Tabel 2. Analisis Perhitungan Ekonomi Perproduksi

Biaya Tetap	Rp. 643.000
Biaya Variabel	Rp. 1.685.000
Biaya Total	Rp. 2.328.000
Jumlah produksi /bulan (uni)	1.000 unit
Harga pokok produksi	Total biaya produksi / Kapasitas produksi = Rp. 2.328.000 / 1.000 unit = Rp. 2.328 /unit
Harga jual /unit	= Rp 2.328 + (60% x Rp 2.328) = Rp 3.724 = Rp 4.000 (dibulatkan)
Laba @unit	= Harga Jual - Harga Pokok Produksi = Rp 4.000 - Rp 2.328 = Rp 1.672

Tabel ini menggambarkan perhitungan biaya dan potensi keuntungan dari produksi EcoPave. Total biaya produksi mencapai Rp 2.328.000 untuk kapasitas 1.000 unit per bulan. Dari hasil perhitungan, harga pokok produksi (HPP) ditetapkan sebesar Rp 2.328 per unit. Dengan menambahkan margin keuntungan sebesar 60%, harga jual per unit diputuskan sebesar Rp 4.000. Selisih antara harga jual dan HPP menghasilkan laba bersih Rp 1.672 per unit.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa *eco paving block* berbahan campuran plastik dan pasir di Desa Gondosari memiliki kekuatan tekan lebih tinggi (28,4 MPa) dibandingkan hasil penelitian [5] sebesar 25,7 MPa. Perbedaan ini dapat dijelaskan dari sifat fisik dan kimia plastik yang berperan sebagai pengikat tambahan di antara butiran pasir. [1], plastik memiliki sifat hidrofobik dan ketahanan terhadap degradasi kimia, sehingga mampu mengurangi porositas dalam struktur paving. Porositas yang rendah mengakibatkan distribusi beban lebih merata pada saat uji tekan, sehingga nilai kekuatan tekan meningkat.

Selain itu, sifat termoplastik pada jenis plastik yang digunakan memungkinkan material melebur pada suhu tertentu, lalu mengisi celah di antara agregat halus saat proses pencampuran panas. Mekanisme ini membentuk ikatan mekanis dan adhesi yang lebih kuat antara plastik dan pasir, yang pada akhirnya meningkatkan kepadatan dan daya dukung material.

Dari sisi ketahanan terhadap cuaca, sifat hidrofobik plastik menghambat penyerapan air ke dalam struktur paving. Hal ini mengurangi risiko keretakan akibat siklus basah–kering atau pembekuan–pencairan. Sejalan dengan temuan pada penelitian sebelumnya [1], penggunaan plastik sebagai pengganti sebagian semen atau agregat dapat memperpanjang umur pakai paving di lingkungan dengan kelembapan tinggi.

Dengan demikian, peningkatan kekuatan tekan dan ketahanan cuaca pada *eco paving* Gondosari bukan hanya disebabkan oleh perbandingan komposisi bahan, tetapi juga oleh karakteristik material plastik yang secara ilmiah mendukung perbaikan sifat mekanis dan durabilitas produk.

SIMPULAN

Implementasi program EcoPave di Desa Gondosari telah membuktikan bahwa transformasi limbah plastik rumah tangga menjadi produk konstruksi berkualitas merupakan solusi inovatif yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Melalui rangkaian prosedur teknis yang meliputi pemilahan, pencacahan, pencampuran, termal (pemanasan), hingga pencetakan, dihasilkan *eco paving block* dengan kekuatan tekan rata-rata mencapai 28,4 MPa. Capaian ini melampaui standar penelitian sebelumnya dan menunjukkan ketahanan cuaca yang sangat baik sebagai material bangunan. Secara ekologis, program ini memberikan dampak signifikan berupa reduksi aktivitas pembakaran sampah anorganik hingga 35% serta pengurangan timbulan limbah plastik sebesar 200 kg per bulan, yang secara langsung berkontribusi pada pelestarian lingkungan desa.

Dari aspek finansial, analisis biaya produksi menunjukkan bahwa usaha EcoPave memiliki prospek keberlanjutan yang kuat dengan Harga Pokok Produksi (HPP) sebesar Rp2.328 per unit. Dengan penetapan harga jual sebesar Rp4.000 per unit, margin keuntungan yang dihasilkan mencapai 60% atau setara dengan laba Rp1.672 per unit, yang mampu menutup biaya variabel secara optimal. Potensi profitabilitas ini tidak hanya memperkuat pendapatan asli BUMDes Murakabi, tetapi juga membuka lapangan kerja baru bagi warga setempat melalui model pemberdayaan ekonomi kreatif. Replikasi program ini di wilayah lain diproyeksikan akan memberikan dampak sosial-ekonomi dan ekologis yang lebih luas, terutama jika didukung oleh penguatan kapasitas produksi serta strategi pemasaran yang terintegrasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hasaya, H., & Masrida, R. (2021). Potensi Pemanfaatan Ulang Sampah Plastik Menjadi Eco-Paving Block. *Jurnal Jaring SainTek*, 3(1), 25–31.
- [2] Yonatan, A. Z. (2025b). Sampah Rumah Tangga Dominasi Komposisi Sampah Nasional 2024. *Good Stats*, 1–5.
https://data.goodstats.id/statistic/sampah-rumah-tangga-dominasi-komposisi-sampah-nasional-2024-sQCwq#google_vignette
- [3] Yonatan, A. Z. (2025a). 39% Sampah Indonesia adalah Sisa Makanan. *Goodstats.Id*, 3–5.
https://data.goodstats.id/statistic/sampah-rumah-tangga-dominasi-komposisi-sampah-nasional-2024-sQCwq?utm_campaign=read-infinite&utm_medium=infinite&utm_source=internal
- [4] Hastarina, M., Masruri, A., & Saputra, S. A. (2020). Perancangan Mesin Peleleh Biji Plastik Sebagai Alternatif Pengolahan Limbah Plastik dengan Penerapan Metode Value Engineering. *Integrasi: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 4(2), 49.
<https://doi.org/10.32502/js.v4i2.2879>
- [5] Asnur, S., & Setiawan, A. (2020). Sosialisasi pembuatan paving block dari limbah plastik berbasis pemberdayaan masyarakat di Kota Makassar. *Dedikasi*, 22(1), 1–5.
<https://doi.org/10.26858/dedikasi.v22i1.13811>
<https://doi.org/10.31599/jaring-saintek.v3i1.478>