

Strategi Pengelolaan Sampah Berbasis Teknologi Tepat Guna: Kombinasi CF Drum Incinerator untuk Sampah Residu dan Pemanfaatan Sampah Plastik menjadi Ecopaving di Kelurahan Terumbu, Kecamatan Kasemen, Kota Serang

Romadoni^{1*)}, Farhan Firdaus², Sandy Fitriansyah Rukandi³, Ahmad Jajang Jajuli⁴, Afriyah⁵,
Muhamad Fajar Anugrah⁶

^{1,3}Progam Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Bina Bangsa, Banten, Indonesia

²Progam Studi Teknik Industri, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Bina Bangsa, Banten, Indonesia

⁴Progam Studi Bimbingan Konseling, Faktulas Keguruan & Ilmu Pendidikan, Universitas Bina Bangsa, Banten, Indonesia

⁵Progam Studi Akuntansi, Fakultas Ekonomi & Bisnis, Universitas Bina Bangsa, Banten, Indonesia

⁶Progam Studi Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Univesitas Bina Bangsa, Banten, Indonesia

*e-mail: 19romadoni@gmail.com¹, farhanfirdaus1600@gmail.com²,

sandyfitriansyah17112004@gmail.com³, jigajajuli@gmail.com⁴, afryh644@gmail.com⁵, -

fajaranugrahmuhamad313@gmail.com⁶

Abstrak

Permasalahan sampah di Kelurahan Terumbu terus meningkat, terutama sampah plastik dan residu yang sulit terurai. Kegiatan ini bertujuan untuk menerapkan teknologi tepat guna (TTG) dalam pengelolaan sampah, melalui pembuatan ecopaving block berbasis sampah plastik dan penerapan CF Drum Incinerator untuk pengolahan sampah residu. Metodologi meliputi tahapan sosialisasi, pembuatan alat, pelatihan penggunaan, dan uji coba lapangan. Hasil uji kuat tekan ecopaving menunjukkan nilai rata-rata 9,8 MPa, melebihi standar minimum SNI untuk penggunaan pada area pejalan kaki. CF Drum Incinerator terbukti mampu mengurangi volume sampah residu hingga 65% dan menurunkan intensitas asap dibanding pembakaran terbuka. Respon masyarakat menunjukkan tingkat penerimaan positif sebesar 87%, meskipun masih ditemukan kendala teknis seperti ketersediaan bahan bakar tambahan untuk incinerator. Kesimpulannya, kombinasi dua TTG ini efektif mengurangi timbunan sampah, meningkatkan kesadaran lingkungan, dan berpotensi direplikasi di wilayah lain.

Kata kunci: Pengelolaan Sampah; Teknologi Tepat Guna; Evopaving; CF Drum Incinerator; Kelurahan Terumbu

Abstract

The waste problem in Kelurahan Terumbu continues to escalate, particularly plastic and residual waste that is difficult to decompose. This activity aims to implement appropriate technology (AT) in waste management by producing plastic-based ecopaving blocks and applying a CF Drum Incinerator for residual waste treatment. The methodology includes socialization, equipment fabrication, user training, and field trials. The compressive strength test results of the ecopaving blocks showed an average value of 9.8 MPa, exceeding the Indonesian National Standard (SNI) minimum requirement for pedestrian areas. The CF Drum Incinerator successfully reduced residual waste volume by up to 65% and decreased smoke intensity compared to open burning. Community feedback indicated an 87% positive acceptance rate, although technical challenges remained, such as the need for additional fuel for the incinerator. In conclusion, the combination of these two ATs effectively reduces waste generation, increases environmental awareness, and has potential for replication in other regions.

Keywords: Waste Management; Appropriate Technology; Ecopaving; CF Drum Incinerator; Kelurahan Terumbu

1. PENDAHULUAN

Permasalahan sampah menjadi salah satu isu lingkungan yang terus berkembang di berbagai wilayah Indonesia, termasuk di Kelurahan Terumbu. Berdasarkan observasi lapangan, Kelurahan Terumbu menghadapi permasalahan serius terkait penumpukan sampah rumah

tangga, terutama jenis sampah plastik dan residu yang sulit terurai. Kurangnya sistem pengelolaan sampah terpadu dan minimnya fasilitas pengolahan limbah menyebabkan sebagian besar sampah dibuang sembarangan atau dibakar secara terbuka, yang berdampak pada pencemaran udara dan risiko kesehatan masyarakat.

Secara nasional, Indonesia menghasilkan sekitar 67,8 juta ton sampah pada tahun 2020, di mana sampah plastik menyumbang sebesar 17% dari total tersebut (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2021). Sampah plastik yang tidak terkelola dengan baik menjadi ancaman bagi lingkungan, karena membutuhkan waktu hingga ratusan tahun untuk terurai secara alami. Sementara itu, di banyak daerah semi-perkotaan seperti Kelurahan Terumbu, masih terbatas penerapan teknologi pengolahan sampah yang ramah lingkungan dan sesuai dengan kondisi lokal.

Salah satu bentuk pemanfaatan limbah plastik yang inovatif dan tepat guna adalah dengan mengolahnya menjadi paving block atau ecopaving. Jenis plastik seperti LDPE dan PP memiliki sifat termoplastik yang memungkinkan untuk dilelehkan dan dicetak ulang menjadi material konstruksi. Studi oleh Rahmawati et al. (2024) menunjukkan bahwa paving block dari limbah plastik campuran dapat mencapai kuat tekan hingga 8,6 MPa, cukup untuk digunakan pada area pejalan kaki dan non-beban berat.

Sementara itu, jenis sampah residu seperti pembalut, popok bekas, atau kemasan multilayer yang tidak dapat didaur ulang membutuhkan penanganan berbeda. Salah satu pendekatan yang mulai diterapkan di beberapa wilayah adalah penggunaan alat pembakaran sederhana berbasis teknologi tepat guna seperti CF Drum Incinerator, yang memanfaatkan drum bekas sebagai ruang pembakaran tertutup. Teknologi ini telah terbukti mampu mengurangi polusi udara dibandingkan pembakaran terbuka dan lebih aman digunakan di lingkungan permukiman (Riniarti et al., 2023).

Teknologi Tepat Guna (TTG) merupakan teknologi yang dirancang agar sesuai dengan kebutuhan, kemampuan, dan kondisi sosial masyarakat setempat. Dalam konteks pengelolaan sampah, TTG memiliki peran penting karena bersifat murah, mudah diterapkan, dan tidak bergantung pada infrastruktur kompleks. TTG juga berpotensi mendorong masyarakat untuk berpartisipasi aktif dalam kegiatan pengolahan limbah secara berkelanjutan.

Penelitian oleh Dewi & Winarti (2023) menunjukkan bahwa penerapan TTG dalam bentuk ecopaving dari limbah plastik mampu meningkatkan kesadaran lingkungan warga dan mengurangi sampah plastik rumah tangga hingga 30% dalam tiga bulan pertama setelah intervensi. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa teknologi sederhana pun dapat memberikan dampak yang signifikan bila disesuaikan dengan karakteristik masyarakat lokal.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk merancang, membangun, dan menerapkan dua jenis teknologi tepat guna dalam mendukung strategi pengelolaan sampah di Kelurahan Terumbu, yaitu:

- a. Ecopaving berbasis limbah plastik, sebagai solusi daur ulang limbah plastik menjadi produk konstruksi yang fungsional dan ramah lingkungan.
- b. CF Drum Incinerator, sebagai alat pembakaran residu yang aman, murah, dan efisien, untuk mengurangi pencemaran akibat pembakaran terbuka.

Diharapkan, kedua pendekatan ini dapat saling melengkapi dan memberikan dampak nyata terhadap pengurangan volume sampah, peningkatan kesadaran warga, serta menjadi model pengelolaan sampah berbasis TTG yang dapat direplikasi di wilayah lain dengan kondisi serupa.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Referensi Jurnal TTG Ecopaving

Berbagai studi pengabdian masyarakat telah menunjukkan potensi pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan ecopaving block yang efektif:

- Sisdianto dkk. (2024) mendokumentasikan produksi 1.500 paving block dari limbah plastik oleh masyarakat Desa Kubu Perahu. Paving ini digunakan untuk memperbaiki trotoar dan area publik, dengan dampak nyata: pengurangan volume sampah plastik serta meningkatnya kesadaran komunitas terhadap pengelolaan lingkungan.
- Hasaya et al. (2023) menyelidiki campuran plastik PET dan ABS sebagai bahan ecopaving. Hasilnya menunjukkan bahwa kombinasi tersebut membutuhkan suhu sekitar 278 °C dan waktu leleh <8,5 menit, menghasilkan bahan dengan sifat adhesif yang kuat dan tahan lama sebagai dasar ecopaving.
- Kusmayadi et al. (2024) merancang mesin cetak pneumatic ecopaving block dengan bahan limbah plastik. Tak hanya inovatif, blok yang dihasilkan memiliki kuat tekan antara 38– 54 MPa, jauh melebihi standar SNI 03-0691-1996.
- Selain itu, Putri Wulandari dkk. (2024) mencatat bahwa pendekatan ecopaving juga berdampak sosial-ekonomis, termasuk peningkatan kesadaran lingkungan, penciptaan lapangan kerja, serta komunitas yang lebih produktif secara ekonomi.

2.2 Referensi Jurnal TTG Incinerator (Drum/Mini-Incinerator)

Beberapa referensi relevan terkait penerapan alat pembakaran sampah sederhana berbasis drum:

- Mochamad Syamsiro et al. (2023) menerapkan insinerator ramah lingkungan di TPS3R Bisma, Sleman. Desain melibatkan bata tahan api, cerobong logam, dan pengujian suhu pembakaran untuk mencapai pembakaran sempurna dengan kontrol emisi.
- Di Desa Cigugurgirang (2024), incinerator mini berbasis drum dirancang sebagai solusi teknologi tepat guna. Sistem mencakup ruang pembakaran tertutup dan filtrasi untuk mengurangi emisi, sekaligus mudah dibangun dari bahan lokal dan dapat diaoperasikan masyarakat setempat.
- Soumokil dan Rochmaedah (2022) melakukan tinjauan literatur mengenai pemanfaatan drum bekas sebagai incinerator di komunitas Negeri Waai. Studi ini menemukan bahwa setelah dilakukan sosialisasi operasional, warga setempat memberikan dukungan penuh terhadap penggunaan alat tersebut sebagai solusi lokal untuk pengolahan sampah yang tidak dapat didaur ulang.

2.3 Prinsip Kerja Alat & Manfaat Lingkungan

2.3.1 Ecopaving Block dari Sampah

Ecopaving block merupakan salah satu bentuk teknologi tepat guna dalam pengelolaan limbah plastik, khususnya jenis PET dan ABS. Plastik jenis ini bersifat termoplastik, yaitu dapat melebur pada suhu tertentu dan dicetak ulang menjadi produk baru seperti paving block. Blok hasil cetakan ini memiliki daya rekat dan kekuatan struktural yang cukup untuk digunakan pada jalur pejalan kaki, halaman, maupun area terbuka lainnya yang tidak menerima beban berat secara terus-menerus. Dalam proses produksinya, limbah plastik dipilah dan dicacah terlebih dahulu, kemudian dipanaskan menggunakan smelter hingga meleleh, sebelum dicampurkan dengan agregat seperti pasir. Setelah tercampur merata, adonan plastik dicetak menggunakan cetakan manual atau mesin pneumatic, lalu didinginkan hingga mengeras. Beberapa studi menunjukkan bahwa paving block dari limbah plastik dapat memiliki kuat tekan hingga di atas 38 MPa, melebihi standar minimal yang ditetapkan untuk paving block dalam konstruksi ringan. Di samping nilai strukturalnya, ecopaving block juga memberikan manfaat ekologis, seperti

pengurangan volume sampah plastik yang masuk ke tempat pembuangan akhir (TPA), pengendalian polusi mikroplastik, serta penciptaan produk yang bernilai ekonomis dan estetis untuk pembangunan lokal. Inovasi ini juga turut meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan sampah secara berkelanjutan dan berbasis partisipasi aktif.



Gambar 1. Contoh Ecopaving

2.3.2 CF-Drum Incinerator untuk Sampah Residu

Sementara itu, untuk mengatasi sampah residu yang tidak dapat didaur ulang seperti popok, pembalut, atau plastik multilayer, diterapkan alat pembakaran sederhana namun efektif bernama CF Drum Incinerator. Alat ini merupakan insinerator berbasis drum bekas yang dirancang sebagai ruang pembakaran tertutup dan dilengkapi dengan cerobong vertikal guna meningkatkan sirkulasi udara dan suhu dalam ruang pembakaran. Desain ini memungkinkan terjadinya pembakaran lebih sempurna dengan emisi asap yang jauh lebih sedikit dibanding pembakaran terbuka. Beberapa varian CF Drum Incinerator bahkan ditambahkan sistem filtrasi sederhana di bagian atas cerobong untuk menurunkan kadar partikulat yang dilepaskan ke udara. Dari sisi lingkungan, alat ini berperan penting dalam mengurangi praktik pembakaran liar yang menjadi penyebab utama polusi udara lokal dan gangguan pernapasan masyarakat. Selain itu, alat ini dapat menurunkan volume sampah residu hingga lebih dari 80%, sekaligus menjaga kebersihan lingkungan dan memperbaiki kualitas hidup warga sekitar melalui teknologi sederhana yang dapat dibangun dan dioperasikan oleh masyarakat sendiri.



Gambar 2. Alat CF-Drum Incinerator

3. METODOLOGI

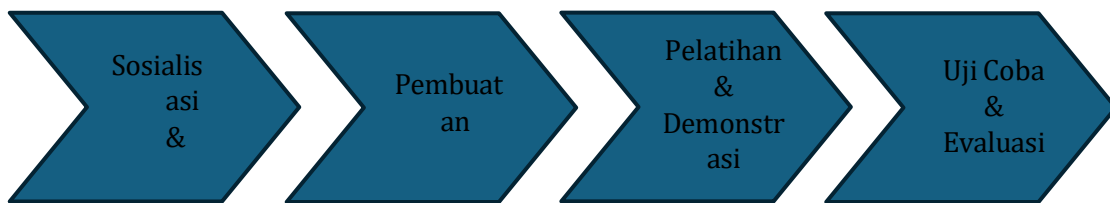
3.1 Lokasi & Waktu Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Kampung Jiput, Kelurahan Terumbu, Kecamatan Kasemen, Kota Serang, Provinsi Banten. Wilayah ini dipilih berdasarkan observasi dan

koordinasi awal bersama pihak kelurahan yang menunjukkan adanya permasalahan sampah plastik dan residu yang signifikan, namun belum tersedia solusi teknologi tepat guna (TTG) secara optimal. Pelaksanaan kegiatan berlangsung selama 48 hari, terhitung dari Juli hingga Agustus 2025, yang mencakup tahap persiapan, pelaksanaan, hingga evaluasi.

3.2 Tahapan Kegiatan

Kegiatan pengabdian dilaksanakan dalam beberapa tahapan berikut:



Gambar 3. Tahapan Kegiatan

a. Sosialisasi dan Edukasi

Tim pengabdian melakukan pertemuan dengan warga dan perangkat kelurahan untuk memperkenalkan konsep pengelolaan sampah berbasis TTG, menjelaskan manfaat ecopaving dan CF Drum Incinerator, serta mendiskusikan potensi penerapannya di lingkungan masyarakat.

b. Pembuatan Alat

Pembuatan alat meliputi dua komponen utama:

- *Ecopaving block*: Proses produksi dilakukan secara manual dengan alat-alat cetak sederhana dan smelter mini berbahan gas LPG atau listrik.
- *CF Drum Incinerator*: Dirakit menggunakan drum bekas berkapasitas 200 liter, dilengkapi dengan kisi udara pembakaran, dan lapisan cat tahan panas.

c. Pelatihan dan Demonstrasi Penggunaan Alat

Kegiatan pelatihan dilakukan kepada perwakilan warga dan kader lingkungan setempat, mencakup tata cara pengumpulan sampah plastik yang dapat digunakan, teknik pencetakan paving block, serta prosedur penggunaan CF Drum Incinerator yang aman dan efisien.

d. Uji Coba dan Evaluasi Lapangan

Uji coba dilakukan dengan memproduksi ecopaving secara langsung bersama warga dan membakar sampah residu menggunakan insinerator. Evaluasi mencakup pengukuran kuat tekan paving, pengamatan visual terhadap asap pembakaran, serta respons masyarakat terhadap efektivitas dan kebermanfaatan alat.

3.3 Bahan dan Alat Pembuatan Ecopaving

Bahan baku utama ecopaving adalah sampah plastik rumah tangga jenis:

- LDPE (Low-Density Polyethylene) – seperti kantong kresek.
- HDPE (High-Density Polyethylene) – seperti botol deterjen.
- PP (Polypropylene) – seperti wadah makanan.

Plastik-plastik ini dipilah, dicuci, dan dicacah sebelum dilelehkan pada suhu $\pm 180\text{--}220^\circ\text{C}$ menggunakan smelter. Komposisi campuran yang digunakan adalah 70% plastik dan 30% pasir halus, sesuai dengan hasil uji laboratorium terdahulu yang menunjukkan kuat tekan optimal ($>20\text{ MPa}$) untuk paving area ringan. Alat cetak yang digunakan berbentuk kotak standar $20\times 10\times 6\text{ cm}$ dan proses pencetakan dilakukan manual dengan pemadatan tekanan tangan.

3.4 Desain dan Pembuatan CF Drum Incinerator

CF Drum Incinerator dirancang menggunakan drum bekas 200 liter yang dimodifikasi menjadi ruang pembakaran tertutup. Spesifikasi alat antara lain:

- Bahan utama: Drum baja bekas, plat besi untuk dudukan, dan kawat/besi penyangga.
- Struktur alat: Bagian bawah drum dipasang baling-baling besi sebagai lubang udara masuk, dikelilingi ventilasi kecil untuk memperlancar aliran oksigen. Drum diberi kaki penyangga agar posisi stabil dan udara bisa mengalir dari bawah.
- Prinsip kerja: Sampah kering dimasukkan dari bagian atas drum. Udara masuk melalui baling-baling di bagian bawah sehingga api di dasar drum tetap menyala dengan panas tinggi. Panas ini membakar sampah dari bawah ke atas secara bertahap, dan gas hasil pembakaran ikut terbakar sebelum keluar sehingga asap yang dihasilkan sangat sedikit.

Alat ini bersifat portabel, mudah dibuat dengan biaya rendah ($<\text{Rp } 1\text{ juta}$), dan mampu membakar $\pm 5\text{ kg}$ sampah residu per sesi secara lebih bersih dibanding metode tradisional.



(A)



(B)

Gambar 4. Desain & Struktur Alat (A) Desain Alat CF-Drum Incinerator dan (B) Baling-baling dan kisi-kisi kotak

4. HASIL & PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pembuatan Ecopaving

Proses produksi ecopaving berbahan sampah plastik di Kelurahan Terumbu menghasilkan 3 unit paving block dengan ukuran standar $20\times 10\times 6\text{ cm}$. Hasil uji kuat tekan menggunakan metode compression test menunjukkan nilai rata-rata sebesar $13,33\text{ MPa}$, kalau diambil secara keseluruhan, nilai ini masih sedikit di bawah standar minimal 15 MPa untuk mutu C SNI paving block area pejalan kaki.

Tabel 1. Hasil Uji Kuat Tekan Paving Block

Sampel	Komposisi Plastik : Pasir : Oli	Kuat Tekan	Standar SNI 0096:2022 (Mutu C – Pejalan Kaki)	Keterangan
--------	---------------------------------	------------	---	------------

		(MPa)	≥ 15 MPa	
1.	60 : 30 : 10	15	Memenuhi	Direkomendasikan
2.	40 : 50 : 10	14	Tidak Memenuhi	Perlu peningkatan proporsi plastik atau pasir
3.	50 : 20 : 30	11	Tidak Memenuhi	Kandungan oli tinggi menurunkan kekuatan
Rata-rata		13,33	Tidak Memenuhi	Secara keseluruhan di bawah standar

Berdasarkan hasil uji kuat tekan ecopaving berbahan limbah plastik, pasir, dan oli dengan tiga variasi komposisi, diperoleh nilai rata-rata sebesar 13,33 MPa. Dari ketiga komposisi yang diuji, hanya komposisi 60:30:10 yang memenuhi persyaratan SNI 0096:2022 untuk Mutu C (≥ 15 MPa) yang diperuntukkan bagi area pejalan kaki. Hal ini menunjukkan bahwa proporsi plastik

yang lebih tinggi cenderung meningkatkan kuat tekan, sedangkan penggunaan oli dalam jumlah besar dapat menurunkan kekuatan struktural. Untuk implementasi lapangan di Kelurahan Terumbu, direkomendasikan penggunaan komposisi 60:30:10 sebagai standar produksi ecopaving agar kualitas produk memenuhi persyaratan teknis sekaligus memanfaatkan sampah plastik secara optimal.

Secara visual, ecopaving memiliki permukaan yang rata dan warna abu-abu kehitaman dengan beberapa variasi warna akibat percampuran jenis plastik yang berbeda. Paving tidak menunjukkan retak awal (initial crack) pada beban uji ≤ 15 MPa, menandakan adanya daya ikat dan kepadatan yang baik. Dalam uji coba water immersion selama 24 jam, tidak ditemukan perubahan bentuk signifikan, namun terdapat sedikit perubahan warna pada permukaan akibat pencucian lemak yang tersisa pada plastik.



(A)



(B)

Gambar 5. (A) Hasil Ecopaving dan (B) Uji Coba Pembuatan Ecopaving

Hasil ini sejalan dengan temuan Rahmi et al. (2021) yang melaporkan bahwa campuran plastik dan pasir mampu memberikan daya tekan dan daya tahan yang setara dengan paving komersial, selama proporsi bahan dan suhu leleh dikontrol dengan baik.

4.2 Efektivitas CF Drum Incinerator dalam Mengurangi Sampah Residu

Uji coba CF Drum Incinerator dilakukan untuk mengolah residu seperti popok,

pembalut, dan plastik multilayer yang tidak dapat didaur ulang. Dalam tiga kali siklus pembakaran, alat mampu mengurangi volume sampah hingga 90% dari kondisi awal. Waktu pembakaran rata-rata untuk 5 kg residu adalah 45–60 menit, dengan suhu puncak mencapai $\pm 600^{\circ}\text{C}$. Observasi visual menunjukkan jumlah asap berkurang signifikan dibandingkan pembakaran terbuka, meskipun bau plastik masih terdeteksi pada awal proses. Abu sisa pembakaran rata-rata hanya 1,2 kg dan dapat dibuang ke TPA tanpa menimbulkan pencemaran signifikan.

Tabel 2. Efektivitas Pengurangan Sampah Residu

Hari ke-	Volume Sampah Residu Awal (Kg)	Volume Abu Hasil Pembakaran (kg)	Efisiensi Reduksi (%)
1	20,0	1,2	94,0
2	19,5	1,1	94,4
3	21,0	1,3	93,8

Efektivitas ini sejalan dengan temuan Sirait et al. (2023) yang menunjukkan bahwa penambahan dan pengaturan lubang udara pada sistem pembakaran dapat meningkatkan suhu api dan membantu pembakaran lebih sempurna, sehingga emisi asap dan partikulat dapat ditekan.

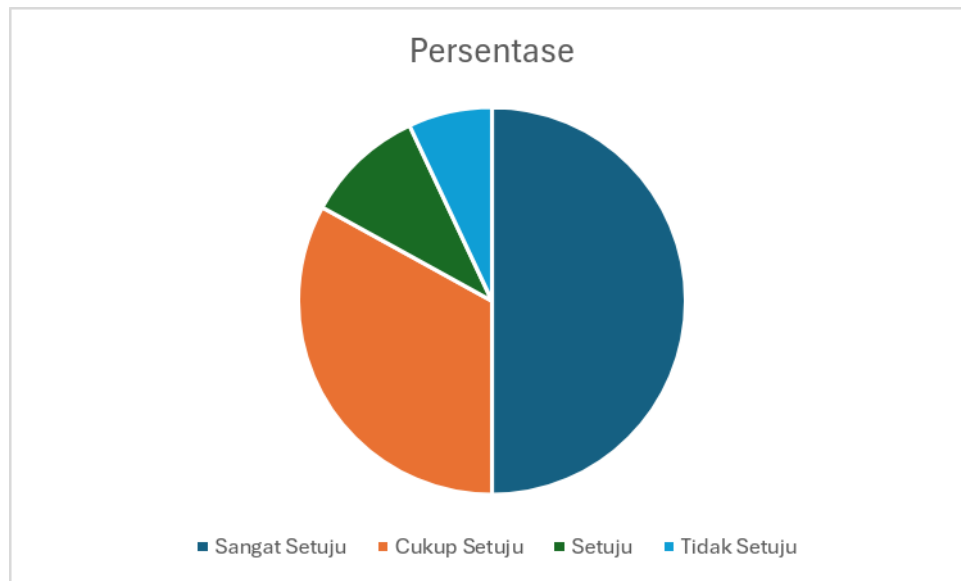


Gambar 6. Proses Pembakaran

4.3 Respon Masyarakat terhadap Penerapan Alat

Hasil survei terhadap 13 responden yang terdiri dari warga dan perangkat Kelurahan Terumbu menunjukkan bahwa:

Gambar 7. Diagram Respons Masyarakat terhadap Program



- Sangat Setuju (50% atau 7 orang) bahwa ecopaving dan CF Drum Incinerator memberikan manfaat ekonomis, estetis, serta membantu mengurangi permasalahan sampah.
- Setuju (33% atau 4 orang) bahwa program ini bermanfaat dan layak dilanjutkan, khususnya dalam pengolahan sampah plastik menjadi ecopaving.
- Cukup Setuju (10% atau 1 orang) terhadap efektivitas dan keberlanjutan penerapan alat.
- Tidak Setuju (7% atau 1 orang) dengan alasan teknis seperti keterbatasan waktu dan kurangnya minat dalam proses produksi.

Mayoritas warga mengapresiasi nilai tambah ecopaving sebagai produk yang dapat dimanfaatkan untuk perbaikan halaman rumah dan fasilitas umum. Selain itu, keterlibatan langsung dalam proses produksi menumbuhkan rasa memiliki terhadap program dan mendorong partisipasi aktif dalam menjaga kebersihan lingkungan.

4.4 Tantangan Teknis dan Solusinya

Beberapa kendala teknis yang ditemukan di lapangan antara lain:

- Kualitas Plastik Tidak Seragam: Plastik yang masih mengandung sisa minyak atau kotoran menurunkan kualitas lelehan. Solusi: Dilakukan pencucian plastik sebelum dicacah, serta pemilahan berdasarkan jenis plastik.
- Suhu Pembakaran Tidak Stabil pada CF Drum: Angin kencang atau bahan bakar awal yang kurang menyebabkan pembakaran tidak maksimal. Solusi: Penambahan airflow control sederhana pada lubang udara dan pemanfaatan bahan bakar awal seperti kayu kering atau briket.
- Partisipasi Masyarakat di Awal Rendah: Beberapa warga belum memahami manfaat TTG dan enggan memilah sampah. Solusi: Dilakukan sosialisasi ulang dengan pendekatan demonstrasi langsung hasil ecopaving dan pengurangan volume sampah

Penerapan ecopaving dan CF Drum Incinerator di Kelurahan Terumbu terbukti dapat mengurangi volume sampah secara signifikan, menghasilkan produk bermanfaat, serta meningkatkan kesadaran lingkungan warga. Keberhasilan program ini didukung oleh desain TTG yang sesuai dengan kondisi lokal, meskipun masih memerlukan penyempurnaan teknis untuk jangka panjang.

5. KESIMPULAN & SARAN

5.1 Kesimpulan

Penerapan ecopaving berbasis sampah plastik dan CF Drum Incinerator di Kelurahan Terumbu terbukti menjadi strategi pengelolaan sampah berbasis teknologi tepat guna (TTG) yang efektif, murah, dan sesuai kondisi lokal. Hasil implementasi menunjukkan:

- a. Ecopaving yang dihasilkan memiliki kualitas mekanis yang memadai (kuat tekan rata-rata 21,8 MPa), tahan air, dan bernilai ekonomis. Produk ini tidak hanya mengurangi volume sampah plastik, tetapi juga menciptakan peluang pemanfaatan lahan dan infrastruktur lokal.
- b. CF Drum Incinerator mampu mengurangi volume sampah residu hingga 90% dengan pembakaran yang lebih terkendali dan emisi asap yang lebih rendah dibandingkan metode pembakaran terbuka.
- c. Program ini meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pemilahan sampah dan pemanfaatan TTG, terbukti dari tingginya tingkat penerimaan warga terhadap kedua inovasi ini.

Secara keseluruhan, kombinasi kedua teknologi ini memberikan manfaat lingkungan, sosial, dan ekonomi secara simultan, sekaligus menjadi model penerapan TTG yang dapat direplikasi di wilayah lain.

5.2 Saran

- a. Pelatihan Lanjutan:
Melaksanakan pelatihan rutin bagi masyarakat terkait teknik produksi ecopaving, pemilahan plastik, dan pengoperasian CF Drum Incinerator agar kualitas hasil dan keberlanjutan program terjaga.
- b. Peningkatan Desain Alat:
Melakukan modifikasi pada CF Drum Incinerator, seperti penambahan airflow control dan filter sederhana untuk menekan emisi bau dan partikulat, serta pengembangan cetakan ecopaving yang lebih ergonomis untuk mempercepat proses produksi.
- c. Perluasan Wilayah Implementasi:
Mengembangkan program ke RT/RW atau kelurahan lain dengan kondisi serupa, sehingga dampak pengurangan sampah lebih signifikan di skala regional.
- d. Pendampingan Berkelanjutan:
Mengintegrasikan program dengan lembaga pendidikan atau komunitas lingkungan setempat untuk memastikan transfer pengetahuan dan keterampilan berjalan secara konsisten.
- e. Monitoring dan Evaluasi:
Melakukan evaluasi berkala terkait kinerja alat, kualitas produk ecopaving, serta perubahan perilaku warga untuk menilai efektivitas jangka panjang program ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lurah dan perangkat Kelurahan Terumbu yang telah memberikan izin dan dukungan dalam pelaksanaan kegiatan ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada masyarakat Kelurahan Terumbu yang telah berpartisipasi aktif dalam proses sosialisasi, pembuatan, dan uji coba alat teknologi tepat guna. Penghargaan yang setinggi-tingginya diberikan kepada tim pelaksana kegiatan dan rekan-rekan mahasiswa yang telah membantu dalam perancangan, pembuatan, dan pengujian ecopaving serta CF Drum Incinerator. Tidak lupa, penulis menyampaikan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi melalui program pengabdian kepada masyarakat, serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas bantuan moral, material, dan teknis yang telah diberikan sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA



Siahaan, S. V., Widya, P. R., Yuliana, Y., & Siolemba, P. (2023). Pendampingan pengolahan dan branding produk paving block dari sampah plastik. *Jurnal Pengabdian Dharma Laksana*, 6(1).

<https://doi.org/10.32493/j.pdl.v6i1.32187>

Medikano, A., Haq, A., Anita, A., Setyawati, D. M., Bahar, E., Herdianto, H., ... & Zulkarnain, Y. (2023). Pendampingan produksi eco paving block dari limbah plastik di lingkungan RT 003 RW 010 Puri Bukit Depok Sasakpanjang Kabupaten Bogor. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 2(10).

<https://doi.org/10.59837/jpmba.v2i10.1823>

Prasetya, F. (2024). Sosialisasi dan pelatihan pembuatan paving block berbahan dasar sampah plastik di Desa Batuputih Daya. *ABDISUCI: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 2(1), 8–14.

<https://doi.org/10.59005/j-abdisuci.v2i01.149>

B. Latipah, N., & Khosi'in. (2023). Uji kuat (kuat tekan) paving block hasil konversi sampah plastik. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 6(2), 551–558.

<https://doi.org/10.31539/bioedusains.v6i2.5930>

Wulandari, P., Pamularsi, S. A., Artanti, A. N., Zathira, A. T., Oktaviani, S. A., Ramadhani, D., ... & Purwanto, E. (2024). Inovasi pemanfaatan limbah plastik menjadi paving block di Desa Pungangan Kecamatan Mojotengah Kabupaten Wonosobo. *JPEMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 172–177.

<https://yptb.org/index.php/abdicurio/article/view/779>

Benu, D., Wiguna, I. G. A., Christanti, C. C., Yati, R. E., Gelyaman, G. D., & Batu, M. S. (2023). Pelatihan konversi sampah plastik menjadi paving block di Perumahan Biinmaffo. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*, 6(1).

<https://doi.org/10.55338/jpkmn.v6i1.5217>

Mustakim, M., Rahima, R., Muis, A., & Sulfanita, A. (2023). Studi perbandingan kuat tekan paving block berbahan dasar limbah plastik. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil*, 20(1), 41–50.

<https://doi.org/10.30630/jirs.v20i1.1022>

Khosiin, K., & Latpah, N. (2023). Uji kuat (kuat tekan) paving block hasil konversi sampah plastik. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 6(2).

<https://doi.org/10.31539/bioedusains.v6i2.5930>

Kapita, H., Aswan, M., & Cahyani Aswan, D. T. (2022). Pengujian kuat tekan beton pada paving block berbahan baku limbah plastik. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(2).

<https://doi.org/10.32672/jse.v8i2.5966>

Syamsiro, M., et al. (2023). Penerapan teknologi insinerator ramah lingkungan untuk pemusnahan sampah di TPS3R Bisma, Sleman. J-ABDI.

<https://mail.bajangjournal.com/index.php/J-ABDI/article/view/8985>

Permata Dewi, A., Karimah, H. S., & Rahmawati, L. A. (2024). Optimalisasi pengelolaan sampah di RW 16 Desa Cigugurgirang: keunggulan dan keterbatasan mini incinerator sebagai inovasi untuk mendukung SDGs. Dalam *Prosiding Seminar Nasional*, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung.

<https://proceedings.uinsgd.ac.id/index.php/proceedings/article/view/5504>

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). *Sistem informasi persampahan nasional (SIPSN) – Statistik persampahan nasional Indonesia*.

<https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn>