



ECO ROCKET STOVE: INOVASI SEDERHANA DALAM PEMANFAATAN RESIDU SAMPAH UNTUK MENDUKUNG PENGELOLAAN LINGKUNGAN MASYARAKAT KALIBENDA

Yusqi Mahfud¹, Lukman Sutrisno², Randy Arif Hidayat³, Riza Maya Sofa⁴, Naida Raihani⁵, Dhiah Wulandari⁶, Chofifah Shahitiyah⁷, Nur Afida Iqliani⁸, Zulaifatul Khusna⁹, Windi Januria Putri¹⁰, Latiful Huda¹¹, Afrisal Risqi Abdul Wafa¹², Viana Nur Elsatul Yasmin¹³, Sukma Ayu Agustina¹⁴, Nur Rafiq Hariyadi¹⁵

¹Fakultas Ekonomi Dan Bisnis, Universitas Sains Al-Qur'an, Kalibeber, Wonosobo, Jawa Tengah, Indonesia, 56351

²Fakultas Ekonomi Dan Bisnis, Universitas Sains Al-Qur'an, Kalibeber, Wonosobo, Jawa Tengah, Indonesia, 56351

³Fakultas Ekonomi Dan Bisnis, Universitas Sains Al-Qur'an, Kalibeber, Wonosobo, Jawa Tengah, Indonesia, 56351

⁴Fakultas Ekonomi Dan Bisnis, Universitas Sains Al-Qur'an, Kalibeber, Wonosobo, Jawa Tengah, Indonesia, 56351

⁵Fakultas Ekonomi Dan Bisnis, Universitas Sains Al-Qur'an, Kalibeber, Wonosobo, Jawa Tengah, Indonesia, 56351

⁶ Fakultas Ekonomi Dan Bisnis, Universitas Sains Al-Qur'an, Kalibeber, Wonosobo, Jawa Tengah, Indonesia, 56351

⁷Fakultas Syari'ah Dan Hukum, Universitas Sains Al-Qur'an, Kalibeber, Wonosobo, Jawa Tengah, Indonesia, 56351

⁸Fakultas Syari'ah Dan Hukum, Universitas Sains Al-Qur'an, Kalibeber, Wonosobo, Jawa Tengah, Indonesia, 56351

⁹Fakultas Syari'ah Dan Hukum, Universitas Sains Al-Qur'an, Kalibeber, Wonosobo, Jawa Tengah, Indonesia, 56351

¹⁰Fakultas Syari'ah Dan Hukum, Universitas Sains Al-Qur'an, Kalibeber, Wonosobo, Jawa Tengah, Indonesia, 56351

¹¹Fakultas Komunikasi Sosial Dan Politik, Universitas Sains Al-Qur'an, Kalibeber, Wonosobo, Jawa Tengah, Indonesia, 56351

¹²Fakultas Komunikasi Sosial Dan Politik, Universitas Sains Al-Qur'an, Kalibeber, Wonosobo, Jawa Tengah, Indonesia, 56351

¹³Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Sains Al-Qur'an, Kalibeber, Wonosobo, Jawa Tengah, Indonesia, 56351

¹⁴Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Sains Al-Qur'an, Kalibeber, Wonosobo, Jawa Tengah, Indonesia, 56351

¹⁵Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer, Universitas Sains Al-Qur'an, Kalibeber, Wonosobo, Jawa Tengah, Indonesia, 56351

ysqi@unsiq.ac.id, indrathockg15@gmail.com, randyarif47@gmail.com, rizaamaya25@gmail.com,
naidarhni@gmail.com, dhiahw1598@gmail.com, chofifahshahitiya@gmail.com,
afidaiqliani00@gmail.com, zulaifatulkhusna18@gmail.com, windijanuria@gmail.com,
latifulhuda201@gmail.com, abdulwafa869@gmail.com, elsayasmin857@gmail.com,
sukmaayuagustina05@gmail.com, nurrafiq49@gmail.com

ECO ROCKET STOVE: INOVASI SEDERHANA DALAM PEMANFAATAN RESIDU SAMPAH UNTUK MENDUKUNG PENGELOLAAN LINGKUNGAN MASYARAKAT KALIBENDA

Abstract. *Kalibenda Urban Village continues to face challenges regarding household waste management. Although waste banks are available, the management of waste collected at the local waste collection point (TPS) has not yet operated optimally. Limited waste processing and incineration facilities have led some residents to resort to open burning, a practice that risks causing air pollution and degrading environmental quality. This situation prompted KPM students to introduce the Eco Rocket Stove program as a more structured and eco-friendly waste management alternative. The program was implemented using a qualitative method based on the Participatory Action Research (PAR) approach, comprising five stages: To Know, To Understand, To Plan, To Action, and To Reflection. This approach positions the community as an active partner at every stage of the activities. Implementation results indicate an increase in community understanding regarding the use of the Eco Rocket Stove, as well as direct community involvement in its construction and operation. The use of the Eco Rocket Stove also contributes to reducing the volume of waste requiring handling while simultaneously curbing open waste burning practices. The program offers not only a technical solution but also fosters community participation and self-reliance in sustainable waste management.*

Keywords: *Eco Rocket Stove, Waste Management, Participatory Action Research (PAR), Community Empowerment.*

Abstrak. Kelurahan Kalibenda masih menghadapi permasalahan dalam pengelolaan sampah rumah tangga. Meskipun telah tersedia bank sampah, pengelolaan sampah yang terkumpul di Tempat Penampungan Sampah (TPS) belum berjalan secara optimal. Keterbatasan fasilitas pengolahan dan pembakaran sampah menyebabkan sebagian masyarakat masih melakukan pembakaran secara terbuka yang berpotensi menimbulkan pencemaran udara dan mengganggu kualitas lingkungan. Kondisi tersebut mendorong mahasiswa KPM untuk menghadirkan program Eco Rocket Stove sebagai alternatif pengelolaan sampah yang lebih terarah dan ramah lingkungan. Pelaksanaan program menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan *Participatory Action Research (PAR)* melalui lima tahapan, yaitu *To Know, To Understand, To Plan, To Action, dan To Reflection*. Pendekatan ini menempatkan masyarakat sebagai mitra aktif dalam setiap tahapan kegiatan. Hasil pelaksanaan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman masyarakat mengenai penggunaan Eco Rocket Stove serta keterlibatan langsung dalam proses pembuatan dan pengoperasiannya. Penggunaan Eco Rocket Stove juga berkontribusi dalam mengurangi volume sampah yang harus ditangani sekaligus mengurangi praktik pembakaran sampah secara terbuka. Program ini tidak hanya menawarkan solusi teknis, tetapi juga mendorong partisipasi dan kemandirian masyarakat dalam pengelolaan sampah secara berkelanjutan.

Kata kunci: Eco Rocket Stove, Pengelolaan Sampah, Participatory Action Research (PAR), Pemberdayaan Masyarakat.

1. LATAR BELAKANG

Persoalan tentang sampah di Indonesia telah berada pada tahap yang darurat dan perlu transformasi total tata kelola sampah dari hulu ke hilir. Merujuk data yang diunggah oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), hingga akhir 2025 sampah yang terkelola nasional hanya mencapai 25% atau sekitar 36.684 ton per hari, sementara sekitar 75% (105.483 ton per hari) sampah nasional masih belum tertangani secara memadai. Sampah yang terus menumpuk dan tidak segera tertangani dengan baik berisiko mencemari lingkungan. KLH/BPLH memiliki tantangan besar berdasarkan RPJMN 2025-2029 ditargetkan 63,41% pengelolaan sampah tahun 2026 dan 100% pada tahun 2029 dengan proyeksi timbunan sampah nasional mencapai 146.780 ton per hari pada tahun 2029. Berdasarkan hasil penilaian kinerja pengelolaan sampah kabupaten/kota yang dirilis oleh KLH/BPLH pada tahun 2025 menunjukkan bahwa belum ada daerah yang

meraih kategori Adipura Kencana maupun Adipura. Sebanyak 35 daerah memperoleh Serifikat Menuju Kabupaten/Kota Bersih, 253 daerah masuk kategori pembinaan, dan 132 daerah kategori pengawasan (Suryanti, 2026).

Kelurahan Kalibenda, Kecamatan Sigaluh, Kabupaten Banjarnegara telah menunjukkan kepedulian yang baik terhadap pengelolaan sampah melalui keberadaan bank sampah yang secara rutin melakukan pengambilan sampah warga setiap pagi, sehingga kondisi lingkungan menjadi lebih tertata dan bersih. Meskipun sistem pengumpulan sampah telah berjalan dengan baik, masih terdapat permasalahan pada tahap pengelolaan lanjutan, khususnya terkait pemanfaatan sampah yang telah terkumpul dan belum memiliki pengolahan yang optimal. Kondisi tersebut menjadi peluang bagi mahasiswa KPM untuk menghadirkan inovasi berupa Eco Rocket Stove (Tungku Roket Ekologis) sebagai alternatif pengolahan sampah tertentu yang tidak memiliki nilai jual melalui proses pembakaran yang lebih efisien dan terkendali (Rais et al., 2025).

Keefektifan penggunaan rocket stove telah didukung oleh berbagai hasil penelitian sejenis. Berdasarkan penelitian dari Yulianti et al. (2025) teknologi ini memiliki kemampuan untuk membakar sampah organik pada temperatur mencapai lebih dari 600°C dalam kurun waktu sekitar 15-20 menit dengan menghasilkan emisi asap yang relatif rendah. Rocket stove memiliki potensi dalam mengurangi volume sampah organik secara signifikan melalui proses pembakaran yang lebih terkontrol. Penerapan teknologi ini juga dapat menekan emisi yang dihasilkan dari praktik pembakaran sampah secara terbuka, sehingga berkontribusi terhadap pengurangan potensi pencemaran udara (Rais et al., 2025). Inovasi serupa juga telah dikembangkan dalam pengelolaan sampah anorganik, yang mana modifikasi pada desain rocket stove menunjukkan efektivitas dalam mengurangi volume sampah secara efisien melalui proses pembakaran yang terkendali sehingga mengurangi pencemaran udara (Leuwiyh et al., 2025). Penelitian yang dilakukan oleh Lesmana et al. (2024) pengembangan Rocket Eco Stove Incinerator (REST-I) menunjukkan manfaat yang bersifat multidimensional, tidak hanya berperan dalam mengurangi volume timbunan sampah, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif masyarakat dalam proses produksi. Keterlibatan tersebut berpotensi menciptakan peluang pengembangan usaha berbasis masyarakat sekaligus mendukung peningkatan nilai ekonomi pada tingkat lokal.

Program ini tidak hanya berorientasi pada pengurangan sampah, tetapi juga diarahkan untuk meningkatkan nilai guna dari sampah yang sebelumnya belum termanfaatkan, menekan ketergantungan terhadap pembakaran sampah secara terbuka, serta memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai pemilahan dan pengelolaan sampah yang lebih bertanggung jawab. Kehadiran Eco Rocket Stove diharapkan dapat menjadi inovasi sederhana, hemat biaya, mudah dipahami dan dikembangkan oleh masyarakat, sekaligus memperkuat sistem pengelolaan sampah yang telah berjalan di Kelurahan Kalibenda menuju pengelolaan yang lebih berkelanjutan dan berorientasi pada pemanfaatan.

2. KAJIAN TEORITIS

Pengelolaan sampah nasional hingga saat ini masih menghadapi tantangan besar akibat keterbatasan sarana penanganan dari hulu ke hilir. Ketidakmampuan Tempat Penampungan Sampah (TPS) dalam mengolah seluruh sisa residu memicu masyarakat untuk mengambil jalur praktis melalui pembakaran sampah secara terbuka (*open burning*). Padahal, praktik pembakaran terbuka—baik untuk jenis sampah organik maupun anorganik—berpotensi tinggi memicu pencemaran udara, melepaskan emisi gas berbahaya, serta merusak kualitas lingkungan hidup. Kondisi mendesak ini menuntut adanya inovasi teknologi pengolahan sampah berbasis komunitas yang tidak hanya efektif mengurangi volume limbah, tetapi juga aman, terkendali, dan meminimalkan dampak pencemaran.

Sebagai alternatif solusi, teknologi *Eco Rocket Stove* hadir sebagai tungku pembakaran ramah lingkungan yang bekerja dengan mengoptimalkan aliran udara dan tekanan panas tinggi di dalam ruang bakar terisolasi. Teknologi ini mampu menghasilkan suhu pembakaran yang sangat tinggi mencapai lebih dari 600°C dalam kurun waktu 15–20 menit, sehingga proses pembakaran sampah berlangsung jauh lebih cepat dan efisien. Selain mampu memangkas volume sampah secara signifikan dengan sisa abu yang lebih halus dan sedikit, *Eco Rocket Stove* juga menyalurkan asap melalui saluran khusus sehingga emisi yang dihasilkan relatif lebih sedikit dan lebih terkontrol dibandingkan pembakaran terbuka. Penggunaan material isolator seperti hebel dan mortar tahan panas juga memastikan api tetap terkurung di ruang bakar, sehingga meningkatkan aspek keselamatan warga dari risiko kebakaran.

Untuk mengimplementasikan inovasi teknologi tersebut secara berkelanjutan, digunakan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) yang menempatkan masyarakat sebagai mitra aktif dalam seluruh siklus kegiatan. Pendekatan PAR dilaksanakan melalui lima tahapan sistematis, dimulai dari *To Know* (identifikasi masalah kebersihan bersama warga), *To Understand* (penggalan akar permasalahan terkait keterbatasan sarana sampah), hingga *To Plan* (merancang desain dan solusi teknis tungku). Selanjutnya, tahapan *To Action* diwujudkan melalui pembangunan fisik tungku dan uji coba pembakaran secara gotong royong, yang kemudian ditutup dengan tahap *To Reflection* untuk mengevaluasi kinerja tungku, membenahi kendala teknis, serta menanamkan kesadaran dan kemandirian masyarakat dalam menjaga kelestarian lingkungan secara jangka panjang.

3. METODE PENELITIAN

Program Kuliah Pengabdian Masyarakat (KPM) berlangsung dari 4 Agustus – 12 September 2026 di Kelurahan Kalibenda, Kec. Sigaluh, Kab. Banjarnegara, Prov. Jawa Tengah. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan jenis pendekatan *Participatory Action Research* (PAR). *Participatory Action Research* (PAR) merupakan pendekatan penelitian yang mengintegrasikan tiga komponen utama, yaitu partisipasi, riset, dan aksi dalam suatu proses yang bersifat siklikal dan saling berkesinambungan. Proses penelitian diawali dengan keterlibatan aktif masyarakat dalam mengidentifikasi serta memahami permasalahan yang dihadapi, kemudian hasil penelitian tersebut menjadi dasar dalam merancang dan melaksanakan tindakan yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Pelaksanaan aksi yang didasarkan pada hasil riset partisipatif memungkinkan setiap kegiatan dirancang secara lebih relevan, terarah, dan kontekstual sehingga dapat memberikan dampak yang lebih sesuai dengan kondisi masyarakat (Rais et al., 2025).

Dalam pelaksanaan program yang bertujuan meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap kebersihan lingkungan, penyusunan strategi berbasis pendekatan PAR melalui beberapa tahapan yang sistematis. Tahapan tersebut meliputi (Rais et al., 2025):

1. Proses identifikasi permasalahan secara partisipatif (*To Know*)

Tim KPM melakukan observasi kepada Lurah Kalibenda & semua pihak ketua RT/RW untuk berkenalan dan mencari tahu tentang kondisi lingkungan masyarakat.

2. Penggalan informasi melalui riset bersama masyarakat (*To Understand*)

Menggali informasi tentang kondisi lingkungan di Kelurahan Kalibenda dengan diskusi dengan masyarakat untuk mendapatkan *gap* (celah) dalam mencari dan memahami suatu permasalahan yang ada di lingkungan mereka.

3. Perumusan alternatif solusi (*To Plan*)

Setelah mendapatkan permasalahan, Tim KPM menyusun alternatif solusi yang digunakan untuk membantu menyelesaikan masalah yang ada. Alternatif solusi yang didapatkan adalah pembuatan tungku pembakaran sampah (Eco Rocket Stove) yang kemudian di rancang dan dipresentasikan kepada masyarakat.

4. Paksanaan aksi (*To Action*)

Setelah alternatif solusi dipresentasikan dan di terima oleh masyarakat, Tim KPM berkoordinasi dengan ketua RT3/RW1 untuk izin pengambilan lokasi pembuatan Eco Rocket Stove. Kemudian setelah mendapatkan izin, Tim KPM mulai membeli material yang dibutuhkan dan kemudian melakukan pembangunan Eco Rocket Stove. Material yang digunakan dalam pembuatan Eco Rocket Stove di TPS Kelurahan Kalibenda RT3/RW1 antara lain: Hebel, Semen, Pasir, Rangkap Besi, Kawat Jaring, Paku, Cat, dan Mortar.

5. Evaluasi terhadap hasil kegiatan (*To Reflection*).

Melakukan evaluasi terhadap program kerja yang sudah dibuat, meminimalkan hambatan yang ditemui, dan melakukan perbaikan untuk memastikan semua berjalan sesuai rancangan yang sudah dilakukan dan terarah.

Rangkaian tahapan tersebut dilaksanakan secara berkelanjutan dengan menempatkan masyarakat sebagai subjek yang terlibat aktif dalam setiap proses, sehingga program tidak hanya berorientasi pada penyelesaian permasalahan kebersihan, tetapi juga mendorong terbentuknya kesadaran dan kemandirian masyarakat dalam menjaga kelestarian lingkungan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

1. Proses identifikasi permasalahan secara partisipatif (*To Know*)

Proses pertama setelah penerjunan KPM tanggal 4 Agustus 2026, mahasiswa mencari tahu tentang kondisi Kelurahan Kalibenda melalui wawancara kepada Pak Lurah, kemudian mahasiswa KPM melanjutkan

wawancara kepada ketua RT dimasing-masing wilayah RW Kalibenda. Proses ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran mengenai masalah yang ada di Kelurahan Kalibenda.



Gambar 2. Wawancara dengan Pak Lurah



Gambar 1. Wawancara dengan Pak RT

Berdasarkan hasil wawancara dengan Ketua RT3/RW1 dan Pelengelola Tempat Pembuangan Sampah Kalibenda didapatkan persoalan yang ada di Kalibenda adalah mengenai pengelolaan sampah. Walaupun di lingkungan mereka sudah ada bank sampah, mereka masih saja membakar sampah secara terbuka baik sampah organik maupun anorganik. Hasil observasi lokasi juga didapatkan bahwa sebagian masyarakat Kalibenda masih membakar sampah mereka secara terbuka baik di halaman rumah mereka maupun di kebun.



Gambar 3. Pembakaran Sampah Terbuka

Data yang didapatkan dari tahap *To Know* ini menjadikan asas krusial untuk langkah selanjutnya dalam pendekan PAR. Informasi mengenai kondisi dan permasalahan pengelolaan sampah di Kelurahan Kalibenda menjadi dasar dalam merancang program pemberdayaan yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Hasil wawancara dan observasi yang telah dilakukan, mahasiswa KPM bersama masyarakat mengidentifikasi dan menetapkan permasalahan prioritas yang memiliki urgensi untuk segera ditangani melalui proses kolaboratif.

2. Penggalan informasi melalui riset bersama masyarakat (*To Understand*)

Pada proses ini, mahasiswa menggali informasi lebih mendalam ke beberapa tokoh masyarakat yang ada di Kelurahan Kalibenda. Hasil wawancara dengan beberapa tokoh masyarakat didapatkan bahwa masalah yang ada di Kelurahan Kalibenda adalah tentang sampah. Sudah ada bank sampah di Kelurahan Kalibenda yang setiap pagi hari keliling untuk mengambil sampah yang sudah ada, tetapi sampah yang dihasilkan oleh masyarakat jauh lebih banyak dari yang diperkirakan sehingga sebagian sampah dibakar secara terbuka oleh beberapa masyarakat yang menghasilkan sampah lebih banyak.



Gambar 4. Wawancara dengan Ketua RT3/RW1

Melalui diskusi partisipatif, masyarakat mengidentifikasi bahwa keterbatasan sarana dan prasarana pengelolaan sampah menjadi salah satu faktor yang mendorong masih berlangsungnya praktik tersebut. Sistem pengelolaan sampah yang selama ini lebih berfokus pada proses pengumpulan dan pembuangan akhir menyebabkan alternatif penanganan sampah rumah tangga yang tersedia bagi masyarakat masih terbatas. Kondisi tersebut turut memengaruhi pilihan masyarakat dalam mengelola sampah, termasuk kecenderungan untuk melakukan pembakaran secara terbuka.

3. Perumusan alternatif solusi (*To Plan*)

Setelah selesai menemukan persoalan masalah yang dihadapi oleh masyarakat Kelurahan Kalibenda, Mahasiswa KPM mencari solusi terkait masalah sampah tersebut. Solusi yang didapatkan ialah pembuatan Eco Rocket Stove atau tungku pembakaran sampah yang lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan pembakaran sampah secara terbuka. Solusi yang didapatkan tersebut

ECO ROCKET STOVE: INOVASI SEDERHANA DALAM PEMANFAATAN RESIDU SAMPAH UNTUK MENDUKUNG PENGELOLAAN LINGKUNGAN MASYARAKAT KALIBENDA

kemudian dirancang oleh Mahasiswa KPM dan dibuat proposal kemudian dipresentasikan kepada masyarakat Kalibenda di Gedung Kelurahan Kalibenda.



Gambar 6. Presentasi Eco Rocet Stove



Gambar 5. Desain Eco Rocket Stove

Hasil presentasi mengenai Eco Rocet Stove sebagai solusi untuk pembakaran sampah yang lebih ramah lingkungan diterima baik oleh masyarakat Kelurahan Kalibenda. Eco Rocket Stove dirancang untuk membakar sampah dengan tekanan panas tinggi yang bergerak ke atas melalui saluran khusus. Panas tersebut dapat mengoptimalkan proses pembakaran sehingga pembakaran berlangsung lebih efisien dan meminimalkan jumlah residu serta emisi yang dihasilkan (Ryan et al., 2025).

4. Paksanaan aksi (*To Action*)

Pembuatan Eco Rocket Stove dilaksanakan pada tanggal 26-29 Agustus 2026. Pembangunan Eco Rocket Stove berada di lokasi Tempat Pembuangan Sampah (TPS) Kelurahan Kalibenda RT3/RW1.

a. Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan Eco Rocket Stove adalah Hebel, Semen, Pasir, Rangkap Besi, Kawat Jaring, Paku, Cat, dan Mortar. Alat kerja yang dipakai antara lain: Cangkul, Sekop, Gergaji, Palu, Ember, dan Cetok.

b. Pembuatan Dasar dan Rangka

Tahap awal yaitu membuat fondasi awal menggunakan adonan semen dan pasir kemudian dipasang hebel supaya kokoh dan stabil sebelum membuat rangka luar menggunakan hebel. Rangka tersebut berperan sebagai struktur utama yang membentuk dan menopang dinding Eco Rocket Stove.



Gambar 7. Fondasi Awal Pembangunan

c. Pembangunan Ruang Bakar

Pembuatan bagian bawah Eco Rocket Stove diberi ruang seperti lorong mendatar yang fungsinya sebagai masuknya api pembakaran. Lorong ini berfungsi tempat pembuangan abu hasil pembakaran sampah. Di atas lorong tersebut di beri besi untuk menyangga sampah yang akan dibakar. Atasnya lorong diberi pintu untuk tempat memasukkan sampah. Bagian belakang atas dibuatkan lobang sebagai keluarnya asap pembakaran yang diberi jaring kawat.



Gambar 8. Ruang Pembakaran

Semua hebel di lapisi mortar agar tahan panas dan rapat untuk meminimalkan kebocoran ruang pembakaran.

d. Uji Coba

Setelah Eco Rocket Stove selesai dibangun, Mahasiswa KPM melakukan uji coba pembakaran sampah. Jenis sampah yang dibuat uji coba ada 3 yaitu:

1) Uji coba pertama menggunakan sampah organik

Hasil uji coba pembakaran pada sampah organik (dedaunan kering) asap yang dihasilkan lebih sedikit dari pada pembakaran secara terbuka.

Proses pembakaran berlangsung relatif cepat dan panas yang dihasilkan juga tinggi. Asap yang keluar juga bersih maksudnya tidak berwarna gelap.

2) Uji coba kedua menggunakan sampah kayu

Hasil uji coba pembakaran menggunakan sampah kayu (kayu kering, kayu bekas kursi, kayu bekas meja, dll) asap yang dihasilkan juga relatif sedikit dibandingkan dengan pembakaran secara terbuka. Proses pembakaran juga berlangsung relatif cepat dan panas yang dihasilkan tinggi serta asap yang keluar juga bersih tidak berwarna gelap.

3) Uji coba ketiga menggunakan sampah anorganik

Hasil uji coba pembakaran menggunakan sampah anorganik (plastik dan styrofoam) asap yang dihasilkan relatif lebih banyak dibandingkan dengan sampah organik dan sampah kayu tetapi lebih sedikit dibandingkan dengan pembakaran secara terbuka. Asap yang keluar juga bewarna lebih sedikit gelap dibandingkan dengan yang uji coba yabg lain.



Gambar 9. Uji Coba Pembakaran Sampah

5. Evaluasi terhadap hasil kegiatan (*To Reflection*)

Tahap refleksi berfokus pada proses memahami, mengevaluasi, dan menginternalisasi perubahan yang terjadi dalam masyarakat sebagai hasil dari pelaksanaan program. Dalam konteks pengelolaan sampah, perubahan tersebut dapat dilihat melalui meningkatnya kesadaran dan perubahan perilaku masyarakat dalam menangani sampah organik setelah diperkenalkannya Rocket Stove. Masyarakat mulai memperoleh alternatif pengelolaan sampah yang lebih tepat sehingga tidak hanya bergantung pada praktik pembakaran terbuka. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penerapan pendekatan *Participatory Action*

Research (PAR) dapat mendorong terbentuknya pemahaman dan kebiasaan baru yang lebih memperhatikan aspek lingkungan.

Keberlanjutan program menjadi aspek penting untuk mempertahankan dan mengembangkan perubahan yang telah dicapai. Pengelola memiliki peran dalam melakukan pemantauan, memberikan pendampingan, serta memastikan pemanfaatan Eco Rocket Stove dapat terus berjalan sesuai dengan tujuan program. Proses refleksi juga membantu masyarakat memahami manfaat pengelolaan sampah organik dan anorganik melalui Eco Rocket Stove terhadap kebersihan dan kelestarian lingkungan. Pemahaman tersebut diharapkan dapat memperkuat kepedulian masyarakat dalam menjaga lingkungan secara berkelanjutan. Program ini tidak hanya memberikan alternatif praktis dalam pengelolaan sampah, tetapi juga berkontribusi terhadap perubahan pemahaman dan sikap masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan lingkungan secara berkelanjutan.

Setelah hasil uji coba terdapat sedikit masalah yaitu ada sedikit bocor pada bagian dinding yang membuat asap keluar lewat lobang bocor tersebut. Setelah diketahui adanya kebocoran langsung di perbaiki sebelum diresmikan dan digunakan oleh masyarakat umum.



Gambar 10. Peresmian Eco Rocket Stove

Setelah semua selesai diperbaiki dan sudah tidak ada masalah dengan Eco Rocket Stove, Mahasiswa KPM segera mengajak Pak Lurah untuk meresmikan Eco Rocket Stove yang kemudian bisa digunakan secara resmi oleh masyarakat umum.

B. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan pada sampah organik dan sampah jenis kayu, dihasilkan bahwa Eco Rocket Stove lebih ramah lingkungan di bandiungkan dengan pembakaran terbuka. Asap yang dihasilkan juga relatif lebih sedikit dan terkontrol. Kondisi tersebut mengindikasikan adanya potensi penurunan emisi asap apabila dibandingkan dengan praktik pembakaran sampah secara terbuka yang sebelumnya dilakukan oleh masyarakat (Dean et al., 2026). Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa penggunaan Rocket Stove memberikan pengalaman baru kepada masyarakat dalam mengenal alternatif pengelolaan sampah yang lebih terkontrol dan efisien. Perubahan yang terlihat ini dapat dipahami sebagai perubahan awal yang menjadi dasar bagi pengembangan praktik pengelolaan sampah yang lebih terarah dan berkelanjutan (Fatah et al., 2026).

Tabel 1. Perbandingan Pembakaran Terbuka vs Menggunakan Eco Rocket Stove

Parameter	Pembakaran Terbuka	Pembakaran Menggunakan Eco Rocket Stove
Asap yang dihasilkan	Asap yang dihasilkan relatif besar dan menyebar bebas.	Asap yang dihasilkan relatif sedikit dan terkontrol melalui cerobong.
Keselamatan	Api sulit dikendalikan karena bisa menyebar.	Api terkontrol diruang bakar
Bahan Bakar	Bahan bakar relatif sedikit lebih besar karena berada di ruang terbuka dimana faktor udara dan angin juga berpengaruh.	Efisiensi bahan bakar lebih terkendali dan panas api yang dihasilkan berintensitas tinggi.
Abu	Abu yang dihasilkan dari sisa pembakaran terlihat lebih banyak dan bertekstur kasar.	Abu yang dihasilkan dari sisa pembakaran relatif lebih sedikit dan teksturnya lebih halus.

Berdasarkan tabel 1 di atas, pembakaran sampah lebih baik menggunakan Eco Rocket Stove. Abu yang dihasilkan lebih sedikit dan terksturnya lebih halus, emisi asap yang dihasilkan juga lebih terkendali dan relatif sedikit sehingga minim pencemaran lingkungan, serta api lebih terkendali.

Hasil uji coba pembakaran sampah anorganik dengan sampel plastik dan styrofoam menunjukkan bahwa asap yang dihasilkan memiliki warna lebih gelap dibandingkan dengan asap dari pembakaran sampah organik dan kayu. Intensitas asap juga terlihat relatif lebih tinggi pada tahap awal pembakaran, tetapi kondisi tersebut

berlangsung dalam waktu yang relatif singkat. Setelah proses pembakaran berlangsung sekitar 5 menit, warna asap berubah menjadi lebih putih dengan intensitas yang cenderung menurun. Perubahan tersebut menunjukkan adanya perbedaan karakteristik pembakaran antara sampah anorganik dan bahan organik atau kayu. Meskipun demikian, hasil pengamatan ini masih bersifat deskriptif karena belum disertai pengukuran kuantitatif terhadap kandungan maupun tingkat emisi yang dihasilkan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Program Kuliah Pengabdian Masyarakat (KPM) di Kelurahan Kalibenda melalui penerapan teknologi Eco Rocket Stove memberikan alternatif dalam pengelolaan sampah yang lebih terarah, efisien, dan berwawasan lingkungan. Penerapan Eco Rocket Stove membantu pengelola TPS dalam mengurangi volume sampah yang tidak dapat terangkut oleh pemerintah daerah serta berpotensi menekan pencemaran lingkungan yang ditimbulkan dari praktik pembakaran sampah secara terbuka. Selain memberikan solusi teknis terhadap permasalahan sampah, program ini juga meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan sampah yang lebih tepat dan bertanggung jawab. Keberlanjutan penggunaan Eco Rocket Stove diharapkan dapat mendukung terbentuknya kebiasaan pengelolaan sampah yang lebih baik serta mendorong keterlibatan masyarakat dalam menjaga kebersihan dan kelestarian lingkungan.

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan desain dan mekanisme Eco Rocket Stove dengan teknologi pengendalian emisi yang lebih optimal sehingga mampu mengurangi produksi asap dan emisi berbahaya pada proses pengolahan sampah anorganik. Pengembangan tersebut juga perlu disertai dengan pengujian kuantitatif terhadap karakteristik emisi dan kualitas udara agar efektivitas serta keamanan teknologi dapat diketahui secara lebih objektif

DAFTAR REFERENSI

- Dean, Y., Baptista, Y., Hamonangan, R., Putra, A., Nabila, C., Asma, N., Sapitri, S., Saputri, M., Dian, S., Dzikry, M., Triana, S., & Wirawan, A. P. (2026). Rocket Stove as an Eco-Friendly Waste Incinerator for Central Santan Village. *ANDIL Mulawarman Journal of Community Engagement*, 3(2), 57–63. <https://doi.org/10.30872/andil.v3i2.3725>

- Fatah, M., Indi, I. M., Rahma, S. Y., Savitri, A. D., & Kamiliyah, J. I. (2026). PIMAS Implementasi Rocket Stove Berbasis Participatory Action Research dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga di Desa Widoro. *Jurnal Pengabdian Masyarakat (PIMAS)*, 5(3), 566–585. <https://doi.org/10.35960/pimas.v5i3.2648>
- Lesmana, S. J., Latuconsina, H., Suseno, A., Yumna, A. A., & Herawati, C. A. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Teknologi Pengelolaan Sampah Menggunakan Rocket Eco Stove Incinerator (REST-I) di Kelurahan Babakan, Kabupaten Tangerang. *Jurnal SOLMA*, 13(3), 2789–2799. <https://doi.org/10.22236/solma.v13i3.16389>
- Leuwih, A. R., Fudoil, M. R., Cahyani, P., Khaerudin, D., & Ganjara, G. S. (2025). Inovasi Pengelolaan Sampah Menggunakan “Rocket Stove” Sebagai Solusi Sampah Non Organik. *Safari: Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 5(3), 428–439. <https://doi.org/10.56910/safari.v5i3.3075>
- Rais, M. H., Hidayat, N. F., Syaira, N. J. T., Haryono, A. N., & Khaira, K. K. (2025). Rocket Stove sebagai Inovasi dan Solusi Lingkungan dalam Pemberdayaan Masyarakat di Desa Dunguswiru. *Solidaritas: Jurnal Pengabdian*, 5(2), 125–134. <https://doi.org/10.24090/sjp.v5i2.15294>
- Ryan, D. W., Ridho, A. R., Kurnia, A. B., Nazrul, A. K. Y., Anindita, P. P., Vicky, B. W., Calista, A. N., Tiara, W., Renata, C. N., Aisyah, S. S., Hayyu, F. A. F., Ahmad, R. A. I., Yuni, P., Abdullah, Z., Firda, D. A., & Tontowi, A. (2025). Penerapan Teknologi Rocket Stove Melalui KKN: Upaya Pengelolaan Sampah Berkelanjutan di Desa Tempel. *Jurnal Pengabdian Cendekia*, 2(1), 20–27. <https://doi.org/10.71417/jpc.v2i1.81>
- Suryanti, Y. (2026, February 26). *Rakornas Pengelolaan Sampah 2026: Menteri LH Tegaskan Transformasi Total Tata Kelola Sampah Nasional | Kementerian Lingkungan Hidup / Badan Pengendalian Lingkungan Hidup*. Siaran Pers. <https://kemenlh.go.id/news/detail/rakornas-pengelolaan-sampah-2026-menteri-lh-tegaskan-transformasi-total-tata-kelola-sampah-nasional>
- Yulianti, B., Haryanti, M., Dewanto, Y., Sukendar, T., & Pratama, R. B. (2025). Pemanfaatan Rocket Stove Sebagai Alat Pembakar Dan Pengering Sampah Organik Sebagai Solusi Pengurangan Sampah Berkelanjutan. *Jurnal Bakti Dirgantara*, 2(2), 103–110. <https://doi.org/10.35968/evq54p66>