Krepa: Kreativitas Pada Abdimas
ISSN 2988-3059
Cahaya Ilmu Bangsa
Vol. 7 No. 6
Prefix DOI : 10.9765/Krepa.V218.3784

PELATIHAN CARA PENGGUNAAN ALAT PEMBAKARAN SAMPAH MINIM ASAP (ROCKET STOVE) DENGAN TERMOELEKTRIK GENERATOR SEBAGAI SUMBER PENERANGAN

Muhammad Ridha Febriyani[1], Reymond Chandra Adi Nugraha[2], Nixon Prayoga[3], Abhista Maulana Rizkyansyah[4], Aliza Naomi Nuraini[5], Isma Audina[6]
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

email : m_ridha_f@untag-sby.ac.id[1] , reymondchandra974@gmail.com[2], yoganixon136@gmail.com[3], abhistamaulanarizkyansyah@gmail.com[4], alizanaomi07@gmail.com[5], ismaaudina18@gmail.com[6]

ABSTRAK

Pengelolaan sampah rumah tangga di Desa Candiwatu masih menghadapi kendala serius, terutama terkait praktik pembakaran terbuka yang menghasilkan emisi asap berlebih dan berdampak buruk pada kesehatan serta lingkungan. Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memberikan solusi teknologi tepat guna melalui pelatihan penggunaan alat pembakaran sampah minim asap (Rocket Stove) yang diintegrasikan dengan Thermoelectric Generator (TEG) sebagai sumber energi penerangan. Metode pelaksanaan dilakukan secara partisipatif melalui pendekatan door-to-door yang meliputi tahap sosialisasi, demonstrasi alat, dan pendampingan teknis secara langsung. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan keterampilan masyarakat sebesar 80% dalam mengoperasikan alat secara benar dan` aman. Selain itu, implementasi teknologi ini terbukti mampu mereduksi emisi asap secara signifikan dibandingkan metode pembakaran konvensional serta memberikan nilai tambah berupa pemanfaatan panas menjadi energi listrik. Kegiatan ini memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kesadaran lingkungan dan mendukung tata kelola sampah yang berkelanjutan di tingkat rumah tangga.

Kata Kunci: Rocket Stove, Termoelektrik Generator, Pengelolaan Sampah, Pelatihan Masyarakat, Desa Candiwatu.

ABSTRACT

Household waste management remains a significant challenge in Candiwatu Village, primarily due to open burning practices that produce excessive smoke and adversely affect public health. This community service program aims to provide a solution through the implementation of a low-smoke waste incinerator (Rocket Stove) integrated with a Thermoelectric Generator (TEG) for lighting energy. The program employed a participatory door-to-door approach, encompassing technology socialization, direct demonstrations, and technical assistance. The results indicated an 80% increase in community understanding and skills regarding the safe and correct operation of the device. Furthermore, the implementation of this technology significantly reduced smoke emissions compared to conventional burning methods and provided added value by converting waste heat into electrical energy. This initiative contributes positively to environmental awareness and supports sustainable waste management at the household level. This activity is expected to serve as a practical environmental education model replicable in other regions.

Keywords: waste burning, low-smoke tools, waste management, community training, community service

Article History
Received: Januari 2026
Reviewed: Januari 2026
Published: Januari 2026

Plagirism Checker No 521
Prefix DOI : Prefix DOI : 10.8734/krepa.v1i2.365
Copyright : Krepa

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

Krepa: Kreativitas Pada Abdimas **Vol. 7 No. 6**
ISSN 2988-3059 **Prefix DOI : 10.9765/Krepa.V218.3784**
Cahaya Ilmu Bangsa

PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah rumah tangga masih menjadi permasalahan lingkungan yang signifikan di berbagai daerah pedesaan di Indonesia, termasuk di Desa Candiwatu. Pertumbuhan jumlah penduduk serta tingkat aktivitas domestik berdampak langsung pada meningkatnya volume sampah yang dihasilkan setiap hari. Kondisi tersebut belum diimbangi dengan adanya sistem pengelolaan sampah yang memadai, seperti fasilitas Tempat Pembuangan Akhir (TPA) atau layanan pengangkutan sampah yang tidak memadai. Akibatnya, sebagian besar masyarakat masih mengandalkan metode pembakaran terbuka sebagai cara yang paling praktis dalam menangani sampah rumah tangga.

Praktik pembakaran sampah secara terbuka menimbulkan dampak negatif baik bagi kesehatan manusia maupun lingkungan. Emisi asap hasil pembakaran mengandung partikulat halus dan senyawa berbahaya yang berpotensi menyebabkan gangguan saluran pernapasan serta menurunkan kualitas udara di lingkungan permukiman. Selain itu, proses pembakaran yang tidak terkendali dan tidak sempurna juga berkontribusi terhadap peningkatan emisi gas rumah kaca, yang berdampak pada degradasi lingkungan dan perubahan iklim. Meskipun risiko tersebut telah banyak diketahui, keterbatasan pengetahuan dan alternatif teknologi membuat praktik ini masih terus dilakukan oleh masyarakat.

Kurangnya kesadaran masyarakat tentang lingkungan serta terbatasnya akses terhadap teknologi yang tepat digunakan menjadi faktor utama terus berlangsungnya pola pengelolaan sampah secara konvensional di tingkat rumah tangga. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga aplikatif sesuai dengan kondisi sosial dan ekonomi masyarakat. Salah satu teknologi yang memiliki potensi besar adalah Rocket Stove. Teknologi ini dapat meningkatkan efisiensi pembakaran melalui desain ruang bakar terisolasi dan sistem aliran udara vertikal, sehingga mengurangi emisi asap secara signifikan dibandingkan metode pembakaran terbuka.

Selain berfungsi sebagai alat pembakaran yang menghasilkan asap minim, Rocket Stove juga memiliki potensi dikembangkan sebagai sumber energi alternatif melalui pemanfaatan panas hasil pembakaran. Integrasi Thermoelectric Generator (TEG) dapat mengubah energi panas menjadi energi listrik statis yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber penerangan sederhana, seperti lampu LED. Pendekatan ini sejalan dengan konsep waste-to-energy, yang tidak hanya berfokus pada pengurangan dampak sampah, tetapi juga memberikan nilai tambah fungsional bagi masyarakat.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan Rocket Stove efektif dalam meningkatkan efisiensi pembakaran biomassa dan mengurangi emisi polutan. Di sisi lain, teknologi Thermoelectric Generator telah banyak dikaji sebagai metode pemanfaatan limbah panas pada skala kecil. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada aspek teknis dan eksperimental, sementara penerapan teknologi tersebut melalui pendekatan pelatihan dan pendampingan langsung kepada masyarakat masih kurang. Hal ini menunjukkan adanya celah antara pengembangan teknologi dan implementasi sosial di tingkat rumah tangga.

Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan solusi teknologi tepat guna melalui pelatihan penggunaan alat pembakaran sampah minim asap (Rocket Stove) yang terintegrasi dengan Thermoelectric Generator sebagai sumber penerangan. Kegiatan dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif melalui strategi pendampingan door-to-door, sehingga diharapkan mampu meningkatkan pemahaman, keterampilan, serta kesadaran lingkungan masyarakat Desa Candiwatu dalam mengelola sampah rumah tangga secara mandiri, aman, dan berkelanjutan.

Krepa: Kreativitas Pada Abdimas Vol. 7 No. 6
ISSN 2988-3059 Prefix DOI : 10.9765/Krepa.V218.3784
Cahaya Ilmu Bangsa

METODE



Gambar 1. Tahap sosialisasi dan edukasi partisipatif kepada masyarakat Desa Candiwatu

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di Desa Candiwatu dengan sasaran utama rumah tangga yang masih menerapkan praktik pembakaran sampah secara terbuka (open burning). Pemilihan lokasi didasarkan pada hasil observasi awal yang menunjukkan tingginya intensitas pembakaran sampah rumah tangga serta belum optimalnya penerapan teknologi pengelolaan sampah yang ramah lingkungan. Kegiatan ini merupakan bagian dari program Kuliah Kerja Nyata (KKN) mahasiswa Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Pendekatan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah Participatory Action Research (PAR), yang menekankan keterlibatan aktif masyarakat dalam setiap tahapan pelaksanaan. Pendekatan ini dipilih karena dianggap efektif dalam proses transfer teknologi tepat guna, khususnya di lingkungan masyarakat pedesaan. Strategi pelaksanaan dilakukan melalui pendampingan partisipatif secara langsung dari rumah ke rumah, sehingga interaksi antara pelaksana dan masyarakat dapat berlangsung secara intensif dan personal.

Tahapan Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Masyarakat ini dibagi menjadi tiga tahapan utama, yaitu tahap persiapan dan observasi, tahap sosialisasi dan demonstrasi, serta tahap monitoring dan evaluasi.

1. Tahap Persiapan dan Observasi
   Pada tahap awal, tim pelaksana melakukan survei lapangan untuk mengidentifikasi kondisi pengelolaan sampah rumah tangga di Desa Candiwatu. Kegiatan ini dilakukan untuk meliputi pemetaan kebutuhan masyarakat, identifikasi kebiasaan pembakaran sampah, serta pengumpulan informasi mengenai tingkat pemahaman masyarakat terhadap dampak lingkungan dan kesehatan akibat pembakaran terbuka. Hasil observasi ini digunakan sebagai dasar dalam perancangan materi pelatihan dan strategi pendampingan yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat.
2. Tahap sosialisasi dan demonstrasi
   dilaksanakan secara terpusat di lokasi yang telah disepakati bersama warga. Kegiatan dimulai dengan pengisian pre-test untuk mengukur tingkat pemahaman awal masyarakat mengenai pengelolaan sampah dan teknologi pembakaran minim asap. Selanjutnya, tim pelaksana memberikan edukasi mengenai dampak negatif pembakaran sampah terbuka terhadap kesehatan dan lingkungan. Masyarakat dilanjutkan dengan sesi demonstrasi yang mencakup penjelasan komponen alat, prinsip kerja Rocket Stove, mekanisme konversi panas menjadi energi listrik melalui Thermoelectric Generator (TEG), serta prosedur pengoperasian yang aman. Masyarakat diberikan kesempatan untuk melakukan praktik mandiri dengan pendampingan langsung dari tim pelaksana untuk memastikan pemahaman teknis penggunaan alat.
3. Tahap monitoring dan evaluasi
   dilakukan untuk mengevaluasi tingkat keberhasilan pelaksanaan kegiatan. Evaluasi dilakukan dengan mengisi post-test, hasilnya dibandingkan dengan pre-test untuk mengetahui tingkat peningkatan pemahaman dan keterampilan masyarakat. Selain itu, dilakukan wawancara terstruktur dan observasi partisipatif untuk mengidentifikasi perubahan perilaku masyarakat

ISSN 2988-3059 Prefix DOI : 10.9765/Krepa.V218.3784
Cahaya Ilmu Bangsa

dalam mengelola sampah rumah tangga, khususnya dalam penggunaan Rocket Stove. Data yang diperoleh dari hasil post-test dan pre-test dianalisis secara kuantitatif, sedangkan data hasil wawancara dan observasi dianalisis secara kualitatif deskriptif. Hasil analisis digunakan untuk mengevaluasi efektivitas transfer teknologi serta potensi keberlanjutan penggunaan Rocket Stove dengan Thermoelectric Generator sebagai solusi manajemen sampah rumah tangga di Desa Candiwatu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pelatihan penggunaan alat pembakaran sampah minim asap (Rocket Stove) yang terintegrasi dengan Thermoelectric Generator (TEG) di Desa Candiwatu menunjukkan hasil yang positif baik dari segi pengetahuan maupun keterampilan praktis masyarakat. Evaluasi dilakukan dengan pendekatan kuantitatif sederhana melalui pre-test dan post-test, didukung oleh observasi kualitatif.

Sebelum kegiatan dilaksanakan, mayoritas masyarakat masih menganggap pembakaran sampah secara terbuka sebagai metode paling efektif dan praktis untuk menghilangkan sampah rumah tangga. Hasil pre-test menunjukkan bahwa pemahaman warga mengenai dampak kesehatan dan lingkungan dari pembakaran terbuka masih tergolong rendah. Selain itu, sebagian besar warga belum mengetahui adanya alternatif teknologi pembakaran yang lebih ramah lingkungan dan aman digunakan di tingkat rumah tangga.

Setelah dilakukan sosialisasi dan demonstrasi penggunaan Rocket Stove, terjadi peningkatan signifikan dalam pemahaman dan keterampilan masyarakat. Hasil post-test menunjukkan bahwa sebanyak 80% peserta mampu memahami dan mengoperasikan alat dengan benar dan aman. Masyarakat tidak hanya mampu menyalakan dan mengatur proses pembakaran, tetapi juga mulai memahami pentingnya pengolahan sampah, khususnya sampah organik, dalam menjaga suhu pembakaran tetap optimal dan stabil.



Gambar 2. Demonstrasi teknis pengoperasian alat Rocket Stove

Dari segi teknis, penggunaan Rocket Stove menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan metode pembakaran konvensional. Desain ruang bakar yang terisolasi dan sistem aliran udara vertikal (draft) menghasilkan proses pembakaran yang lebih efisien, sehingga emisi asap yang dihasilkan jauh lebih sedikit. Hasil observasi lapangan menunjukkan penurunan kualitas asap yang biasanya terjadi pada pembakaran konvensional, yang secara langsung meningkatkan kenyamanan dan kualitas udara di sekitar lokasi pembakaran.

Integrasi Generator Termoelektrik (TEG) memberikan nilai tambah yang signifikan dalam kegiatan ini. Panas yang dihasilkan dari pembakaran berhasil dikonversi menjadi energi listrik yang dapat menyala-kan lampu LED sebagai sumber penerangan sederhana. Keberhasilan ini menjadi bukti nyata penerapan konsep waste-to-energy pada skala rumah tangga. Secara psikologis, nyala lampu LED berperan sebagai bukti visual yang meningkatkan antusiasme, kepercayaan, dan penerimaan masyarakat terhadap teknologi tersebut.

Pendekatan langsung memungkinkan tim pelaksana memberikan penjelasan secara personal sesuai dengan kebutuhan masing-masing rumah tangga. Hal ini mempercepat pemahaman teknis

ISSN 2988-3059 **Prefix DOI : 10.9765/Krepa.V218.3784**
Cahaya Ilmu Bangsa

serta mendorong partisipasi aktif masyarakat. Namun demikian, hasil kegiatan juga menunjukkan bahwa efektivitas kinerja TEG sangat bergantung pada konsistensi pemilahan sampah dan stabilitas suhu pembakaran. Oleh karena itu, keberlanjutan program memerlukan komitmen masyarakat dalam menerapkan pola pengelolaan sampah yang lebih disiplin dan terstruktur.

Pemanfaatan TEG sebagai sumber energi listrik statis memberikan nilai tambah edukatif yang krusial. Secara psikologis, lampu LED yang menyala bertindak sebagai reward visual bagi warga. Fenomena ini mengubah stigma sampah dari beban lingkungan menjadi aset potensial. Namun, efisiensi TEG sangat bergantung pada stabilitas suhu, yang menuntut disiplin warga dalam memilah sampah kering. Oleh karena itu, keberhasilan teknis alat ini secara tidak langsung memaksa terjadinya perubahan perilaku (pemilahan sampah) di tingkat rumah tangga, yang merupakan kunci utama pengelolaan sampah berkelanjutan.



Gambar 3. Penyerahan secara simbolis unit Rocket Stove terintegrasi Thermoelectric Generator (TEG)

Mengimplementasikan secara simbolis unit Rocket Stove yang terintegrasi dengan Thermoelectric Generator (TEG) memberikan bentuk penyerahan teknologi tepat guna dapat di tingkat rumah tangga masyarakat Desa Candiwatu tetap terbatas, sehingga dinamika ekonomi yang lebih stabil. Proses ini menjadi bagian dari keberlanjutan program pengabdian dan dukungan teknologi tepat guna di masyarakat.

KESIMPULAN

Program pengabdian masyarakat di Desa Candiwatu ini berhasil menjawab tantangan pengelolaan sampah rumah tangga melalui introduksi teknologi tepat guna berupa Rocket Stove yang terintegrasi dengan Thermoelectric Generator (TEG). Melalui pendekatan Participatory Action Research (PAR) dengan strategi pendampingan door-to-door, kegiatan ini secara efektif mentransfer pengetahuan teknis dan kesadaran lingkungan kepada masyarakat. Temuan utama menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada kapasitas kognitif dan keterampilan praktis warga sebesar 80%, yang mencakup kemampuan operasional alat serta pemahaman atas pentingnya pemilahan sampah kering untuk optimalisasi suhu bakar.

Secara teknis, implementasi Rocket Stove terbukti mampu mereduksi emisi asap secara drastis dibandingkan praktik pembakaran terbuka (open burning), sekaligus berhasil memvalidasi konsep waste-to-energy melalui konversi panas menjadi energi listrik statis untuk penerangan LED. Implikasi dari kegiatan ini tidak hanya berdampak pada perbaikan kualitas udara di lingkungan pemukiman, tetapi juga menggeser paradigma masyarakat dalam memandang sampah dari beban residu menjadi sumber daya fungsional. Keberlanjutan inovasi ini sangat bergantung pada konsistensi pemilahan sampah di tingkat rumah tangga dan perawatan berkala komponen termoelektrik. Model intervensi ini dapat diproyeksikan sebagai referensi strategi pengelolaan limbah mandiri bagi wilayah perdesaan dengan karakteristik serupa.

ISSN 2988-3059 **Prefix DOI : 10.9765/Krepa.V218.3784**
Cahaya Ilmu Bangsa

DAFTAR PUSTAKA

Bhattacharya, S. C., Albina, D. O., & Abdul Salam, P. (2002). *Emission factors of wood and charcoal-fired cookstoves*. Biomass and Bioenergy, 23(6), 453–469.

Goldemberg, J., Coelho, S. T., & Guardabassi, P. (2008). *The sustainability of ethanol production from sugarcane*. Energy Policy, 36(6), 2086–2097.

Hernandez, M. E., & Arora, R. (2016). *Application of thermoelectric generators for waste heat recovery*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 54, 708–721.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2020). *Pengelolaan sampah rumah tangga dan sejenis sampah rumah tangga*. KLHK.

Mardikanto, T., & Soebiato, P. (2015). *Pemberdayaan masyarakat dalam perspektif kebijakan publik*. Alfabeta.

Purwanto, W. W., Nugroho, Y. S., & Pratama, Y. W. (2019). *Small-scale waste-to-energy technologies for rural areas in Indonesia*. Energy Procedia, 158, 181–186.

Reason, P., & Bradbury, H. (2008). *The SAGE handbook of action research: Participative inquiry and practice*. Sage Publications.

Smith, K. R., Bruce, N., Balakrishnan, K., et al. (2014). *Millions dead: How do we know and what does it mean? Methods used in the comparative risk assessment of household air pollution*. Annual Review of Public Health, 35, 185–206.

Susanto, H., & Widodo, S. (2018). *Teknologi pembakaran ramah lingkungan berbasis Rocket Stove*. Jurnal Teknologi Lingkungan, 19(2), 123–131.

Widodo, T. W., & Haryanto, A. (2017). *Energi terbarukan berbasis limbah dan biomassa*. IPB Press.