



Penerapan *Rocket Stove* dalam Upaya Reduksi Sampah dan Peningkatan Kesadaran Lingkungan Masyarakat Desa Ngalian

Herman Sambodo¹, Fitrah Amalia Kartika², Ela Nurfazriyah³, Jovanka Michelle Artamevia⁴, Vina Nur Aprilliani⁵, Ius Arkarino⁶

Fakultas Ekonomi dan Bisnis¹, Program Studi Ekonomi Pembangunan², Program Studi Kimia³, Program Studi Teknologi Pangan⁴, Program Studi Pendidikan Jasmani⁵, Program Studi Pendidikan Jasmani⁶

Universitas Jenderal Soedirman

e-mail: herman.sambodo@unsoed.ac.id

Abstrak

Peningkatan jumlah sampah di lingkungan masyarakat desa menjadi permasalahan yang perlu ditangani secara efektif dan berkelanjutan. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan *rocket stove*, yaitu kompor sederhana yang memanfaatkan bahan bakar dari limbah biomassa seperti ranting, daun kering, dan sampah organik. Program penerapan *rocket stove* di Desa Ngalian bertujuan untuk mengurangi volume sampah, meningkatkan pemanfaatan limbah sebagai sumber energi alternatif, serta meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga lingkungan. Metode yang digunakan meliputi sosialisasi, pelatihan pembuatan *rocket stove*, dan pendampingan penggunaan. Hasil yang diharapkan adalah berkurangnya sampah organik yang dibuang sembarangan, meningkatnya pengetahuan masyarakat tentang pengelolaan sampah, serta terciptanya perilaku ramah lingkungan. Dengan demikian, *rocket stove* dapat menjadi solusi tepat guna dalam mendukung pengelolaan sampah dan peningkatan kesadaran lingkungan masyarakat desa.

Kata Kunci: *Rocket Stove, Sampah, Lingkungan.*

Abstract

The increasing amount of waste in rural communities has become a problem that needs to be addressed effectively and sustainably. One solution that can be implemented is the use of a rocket stove, a simple stove that utilizes biomass waste such as twigs, dry leaves, and organic waste as fuel. The rocket stove implementation program in Ngalian Village aims to reduce waste volume, enhance the utilization of waste as an alternative energy source, and raise community awareness about the importance of environmental conservation. The methods used include socialization activities, training on how to build a rocket stove, and assistance in its use. The expected outcomes are a reduction in improperly discarded organic waste, increased community knowledge about waste management, and the development of environmentally friendly behavior. Therefore, the rocket stove can serve as an appropriate and practical solution to support waste management and improve environmental awareness in rural communities.

Kata Kunci: *Rocket Stove, Trash, Environment.*

PENDAHULUAN

Kondisi pengelolaan sampah di wilayah pedesaan seperti Desa Ngalian saat ini sudah berada pada titik yang cukup mengkhawatirkan dan memerlukan terobosan baru. Minimnya fasilitas pengolahan sampah terpadu memaksa warga mengambil langkah instan, mulai dari membakar tumpukan sampah di lahan terbuka hingga membuangnya begitu saja ke sungai. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, (2020) melaporkan bahwa kebiasaan buruk ini jelas berdampak buruk bagi kelestarian air dan udara, bahkan dalam jangka panjang dapat memicu berbagai gangguan kesehatan serius bagi warga sekitar. Oleh sebab itu, kehadiran teknologi tepat guna yang praktis untuk skala rumah tangga menjadi sangat mendesak demi memutus rantai pencemaran ini.

Salah satu inovasi yang sangat potensial untuk diadopsi adalah rocket stove, sebuah tungku pembakaran yang dirancang khusus untuk memaksimalkan efisiensi panas. Berbeda dengan tungku tradisional, sistem ini mengoptimalkan aliran udara sehingga sampah kering maupun limbah biomassa terbakar habis dengan sisa abu yang sangat minim dan emisi asap yang jauh lebih rendah. Penggunaan alat ini menjadi solusi cerdas karena mampu memusnahkan residu sampah yang sulit terurai secara lebih bersih (Briyantono dan Sudarsono, 2021). Selain itu, biayanya yang murah dan kemudahan dalam pembuatannya membuat teknologi ini sangat cocok diterapkan oleh masyarakat desa secara mandiri.

Penerapan rocket stove di Desa Ngalian sebenarnya bukan sekadar tentang teknis memusnahkan sampah, melainkan juga sebagai alat pemicu kesadaran lingkungan bagi warga. Melalui proses pendampingan dan praktik langsung, masyarakat diajak untuk lebih paham mengenai pentingnya memilah sampah dan bahaya laten dari pembakaran sampah sembarangan. Pergeseran pola pikir ini menjadi kunci utama agar warga perlahan meninggalkan kebiasaan lama dan beralih ke cara-cara yang lebih ramah lingkungan. Jadi, alat ini berperan ganda: sebagai solusi praktis di dapur sekaligus sebagai sarana edukasi ekologi yang nyata di tengah masyarakat.

Tentu saja, keberlangsungan program ini sangat bergantung pada antusiasme warga dan dukungan kolektif dari berbagai pihak di desa. Sinergi antara pemanfaatan teknologi tepat guna dengan penguatan kapasitas SDM di tingkat lokal merupakan modal utama dalam menciptakan desa yang mandiri secara lingkungan. Kegiatan ini dirancang untuk mencatat sejauh mana efektivitas rocket stove dalam menekan volume sampah di Desa Ngalian melalui dokumentasi yang sistematis. Kedepannya, keberhasilan di desa ini diharapkan bisa menjadi rujukan atau contoh nyata yang bisa ditiru oleh desa-desa lain dalam mengatasi carut-marut masalah sampah domestik.

METODE

Pembuatan alat pembakaran sampah minim asap ini merupakan program pengabdian kepada masyarakat berbasis penerapan teknologi tepat guna dalam pengelolaan sampah rumah tangga. Pendekatan yang digunakan adalah

pendekatan partisipatif, yaitu melibatkan masyarakat secara aktif sejak tahap perencanaan hingga implementasi dan evaluasi kegiatan. Metode pelaksanaan dilakukan secara bertahap melalui empat tahapan utama, yaitu: (1) sosialisasi, (2) pembangunan alat, (3) peresmian, dan (4) simulasi penggunaan alat.

Tahap sosialisasi dilaksanakan sebagai upaya peningkatan kesadaran masyarakat mengenai dampak pembakaran sampah terbuka terhadap kesehatan dan lingkungan, serta pengenalan konsep alat pembakaran sampah minim asap sebagai alternatif solusi. Kegiatan ini dilakukan melalui diskusi interaktif bersama perangkat desa dan masyarakat guna memperoleh dukungan serta partisipasi aktif dalam pelaksanaan program (Pratama dan Wijaya, 2022).

Tahap pembangunan diawali dengan kegiatan simbolis peletakan batu pertama sebagai bentuk komitmen bersama antara tim pelaksana dan pemerintah desa. Selanjutnya dilakukan proses perancangan dan perakitan alat pembakaran sampah minim asap dengan melibatkan masyarakat setempat. Pelibatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman teknis masyarakat terhadap prinsip kerja alat serta mendorong kemandirian dalam pengoperasian dan perawatan alat.

Setelah alat selesai dirakit, dilakukan peresmian sebagai penanda bahwa alat siap digunakan oleh masyarakat. Tahap akhir berupa simulasi penggunaan alat yang mencakup demonstrasi prosedur operasional, aspek keselamatan kerja, serta pengamatan terhadap intensitas asap dan efisiensi proses pembakaran. Melalui pendekatan tersebut, kegiatan ini tidak hanya menghasilkan luaran berupa alat pembakaran sampah minim asap, tetapi juga meningkatkan kapasitas dan kesadaran masyarakat Desa Ngalian dalam pengelolaan sampah yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Desain Rocket Stove Berbahan Hebel

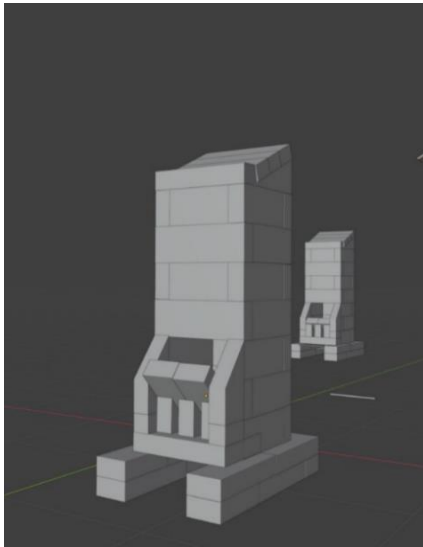
Rocket stove yang diterapkan dalam kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Ngalian dirancang sebagai tungku permanen vertikal dengan menggunakan material hebel (*Autoclaved Aerated Concrete/AAC*) sebagai bahan utama konstruksi. Material hebel dipilih karena memiliki densitas rendah, konduktivitas termal kecil, serta kemampuan isolasi panas yang baik, sehingga mendukung terciptanya suhu pembakaran yang tinggi dan stabil (Bhattacharya et al., 2019).

Secara struktural, *rocket stove* berbentuk cerobong vertikal dengan tinggi sekitar ± 120 – 150 cm. Desain ini memungkinkan terjadinya efek cerobong (*chimney effect*) yang memperkuat aliran udara alami dan meningkatkan efisiensi pembakaran biomassa. Struktur tungku tersusun atas saluran pemasukan bahan bakar miring, ruang pembakaran utama, dan saluran gas panas vertical (Wulandari dan Rofi'ah, 2023).

Desain ruang pembakaran yang sempit dan terisolasi oleh material hebel memungkinkan akumulasi panas yang optimal. Kondisi ini mendukung pembakaran biomassa kering secara lebih sempurna, meskipun bahan bakar yang

digunakan berukuran kecil dan tidak seragam, seperti ranting, potongan kayu, dan limbah pertanian kering.

Sistem aliran udara yang terbentuk secara alami melalui saluran bahan bakar dan cerobong vertikal menghasilkan suplai oksigen yang stabil. Hal ini berdampak pada penurunan jumlah asap di sekitar area pengguna serta peningkatan efisiensi penggunaan bahan bakar. Pemanfaatan biomassa sebagai bahan bakar utama juga berkontribusi pada pengurangan volume sampah organik kering di lingkungan masyarakat.



Gambar 1. Desain *Rocket Stove*



Gambar 2. Peletakkan Batu Pertama



Gambar 3. Hasil *Rocket Stove*

2. Pemanfaatan Sampah Biomassa dan Reduksi Limbah

Rocket stove berbahan hebel ini mampu memanfaatkan berbagai jenis sampah biomassa kering sebagai bahan bakar utama. Limbah biomassa yang sebelumnya dibakar secara terbuka atau dibuang kini dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif (Hestirianoto *et al.*, 2024). Pemanfaatan biomassa tersebut berdampak pada penurunan volume sampah biomassa di lingkungan permukiman, berkurangnya praktik pembakaran sampah terbuka, peningkatan nilai guna limbah pertanian dan rumah tangga (Haryanto dan Saputra, 2020).

Dengan demikian, desain rocket stove tidak hanya berfungsi sebagai alat memasak, tetapi juga sebagai instrumen pendukung pengelolaan sampah berbasis sumber.



Gambar 4. Peresmian *Rocket Stove*

3. Respon Masyarakat terhadap Desain *Rocket Stove*

Masyarakat Desa Ngalian menunjukkan respon positif terhadap penerapan *rocket stove* berbahan hebel, terutama karena konstruksinya yang kokoh, tidak mudah rusak, serta memiliki potensi penggunaan dalam jangka panjang. Karakteristik desain dan material yang digunakan dinilai sesuai dengan kebutuhan masyarakat, khususnya dalam mendukung aktivitas memasak berbasis biomassa (Santoso, 2019).

Respon positif tersebut mengindikasikan bahwa pemilihan desain dan material yang tepat berpengaruh terhadap tingkat penerimaan teknologi di masyarakat serta membuka peluang keberlanjutan pemanfaatan *rocket stove* sebagai solusi energi alternatif dan pengelolaan sampah biomassa (Gandigude dan Nagarhalli, 2018).

4. Analisis Teknis Penggunaan Hebel pada *Rocket Stove*

Penggunaan hebel sebagai material utama *rocket stove* memberikan keunggulan teknis berupa kemampuan isolasi panas yang baik. Menurut prinsip perpindahan panas, material dengan konduktivitas termal rendah mampu menahan panas di dalam ruang pembakaran, sehingga meningkatkan suhu dan efisiensi reaksi pembakaran. Cara kerja *rocket stove* yaitu dengan memanfaatkan aliran udara yang masuk untuk menciptakan proses pembakaran yang efisien. Udara dingin yang masuk melalui saluran bawah dan diarahkan ke ruang pembakaran. Di dalam ruang pembakaran, sampah terus terbakar dengan bantuan oksigen yang terus mengalir. Pembakaran menghasilkan udara panas bertekanan tinggi yang bergerak ke atas melalui saluran khusus pada bangunan *rocket stove* sehingga meminimalkan residu serta emisi (Rifai et al., 2023).



Gambar 5. Uji Coba Pembakaran Limbah Dapur

5. Kontribusi Desain terhadap Reduksi Sampah dan Emisi

Desain rocket stove yang mampu memanfaatkan biomassa berukuran kecil dan tidak seragam menjadikannya solusi efektif dalam pengelolaan sampah biomassa di pedesaan. Selain mengurangi timbulan sampah, pembakaran yang lebih sempurna juga menekan emisi asap dan partikulat berbahaya yang berdampak buruk bagi kesehatan masyarakat pedesaan (Smith et al., 2018). Keadaan ini mengindikasikan perlunya pendekatan teknologi sederhana namun efektif dan berkontribusi dalam meningkatkan kualitas pengelolaan sampah.

6. Keberlanjutan dan Tantangan Implementasi

Sebagai tungku permanen, rocket stove berbahan hebel memiliki potensi keberlanjutan yang tinggi. Namun, tantangan yang masih dihadapi meliputi kebutuhan perawatan struktural dan pemahaman masyarakat mengenai jenis biomassa yang paling optimal digunakan sebagai bahan bakar (Yahya dan Ningrum, 2023). Pendampingan lanjutan dan integrasi program dengan kebijakan lingkungan desa diperlukan agar pemanfaatan rocket stove dapat berlangsung secara berkelanjutan.

SIMPULAN

Program penerapan *rocket stove* di Desa Ngalian menunjukkan bahwa teknologi sederhana dan tepat guna dapat menjadi solusi alternatif dalam pengelolaan sampah organik sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar konvensional. Melalui sosialisasi dan praktik langsung, masyarakat memperoleh pemahaman mengenai cara pemanfaatan limbah biomassa sebagai sumber energi yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

Kegiatan ini tidak hanya berkontribusi terhadap upaya reduksi sampah, tetapi juga meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan. Dengan adanya penerapan *rocket stove*, masyarakat mulai memahami bahwa pengelolaan limbah dapat diintegrasikan dengan kebutuhan rumah tangga sehari-hari.

Ke depan, diperlukan pendampingan dan evaluasi lanjutan agar pemanfaatan teknologi ini dapat diterapkan secara konsisten dan berkelanjutan oleh masyarakat Desa Ngalian.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhattacharya, S. C., Abdul Salam, P., & Sharma, M. (2019). Emissions and efficiency of biomass-based improved cookstoves: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 102, 67–84. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.11.037>
- Briyantono, B., & Sudarsono, S. (2021). Pemanfaatan teknologi rocket stove untuk mengurangi sampah biomassa di lingkungan rumah tangga. *Jurnal Teknologi Tepat Guna*, 5(2), 112–119.
- Gandigude, A., & Nagarhalli, M. (2018). Simulation of rocket cook-stove geometrical aspect for its performance improvement. *Materials Today: Proceedings*, 5(2), 3903–3908.
- Haryanto, A., & Saputra, E. (2020). Efisiensi pembakaran tungku roket dalam upaya penurunan emisi gas buang pada pemusnahan sampah kering. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 12(1), 45–53.
- Hestirianoto, T., Irzaman, I., Pujiyati, S., & Solikin, S. (2024). *Rocket stoves for marine trash utilization (Preliminary concept of K or L and T form)*. *BIO Web of Conferences*, 106, 01004.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2020). *Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga*. Jakarta: KLHK.
- Pratama, R., & Wijaya, K. (2022). Pemberdayaan masyarakat desa melalui penerapan teknologi tepat guna berbasis lingkungan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 8(3), 201–210.
- Rifai, A. A., Lestari, D. A., & Masruroh, I. (2023). Alat Pembakar Sampah Anorganik Tanpa Asap. *Catha Saintifica*, 1(1), 45–50. <https://doi.org/10.32699/cathasaintifica.v1i1.6118>
- Santoso, D. (2019). Analisis termodinamika rocket stove sebagai solusi pengolahan limbah padat pedesaan. *Jurnal Energi dan Mekanika*, 4(2), 88–95.
- Smith, K. R., McCracken, J. P., Weber, M. W., Hubbard, A., Jenny, A., Thompson, L. M., & Bruce, N. (2018). Effect of household air pollution reduction on respiratory health. *The Lancet*, 378(9804), 1717–1726. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60921-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60921-5)
- Wulandari, S., & Rofi'ah. (2023). Analisis Penyelesaian Konflik Dampak Pembakaran Sampah Terhadap Kesehatan Lingkungan Dan Masyarakat Di Desa Cikaret Rt 06Rw 08 Kecamatan Bogor Selatan. *Jurnal Gagasan Komunikasi, Politik, Dan Budaya*, 1(1), 23–29.
- Yahya, M. F., & Ningrum, D. A. (2023). Inovasi alat pembakaran sampah tanpa asap metode rocket stove. *Among: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 42–49.