



Pemanfaatan teknologi tepat guna rocket stove untuk pengelolaan sampah hijau dan peningkatan kesejahteraan masyarakat

Ahmad Syaifudin*, Amanda Veronica W.P, Muhammad Fauzun Akbar, Djorgthy Aliby Mahardika, Anhar, Aulia Ramadani, Binuril Ilmi, Fahreza Asnantyo Saputra, Muhamad Yudha, Nadia Erlis Sofia, Alfin Mubaroq Asga, Nurbaiti, Abrika Bagus Imanda

Universitas Islam Malang, Malang, Indonesia

*email Koresponden Penulis: ahmad_syaifudin@unisma.ac.id

Info Artikel

Riwayat Artikel

Diajukan: 2025-09-29

Diterima: 2025-12-19

Diterbitkan: 2025-12-31



Lisensi: cc-by-sa

Copyright © 2026 Penulis

ABSTRAK

Permasalahan lingkungan akibat praktik pembakaran sampah terbuka masih menjadi isu serius di berbagai wilayah, termasuk di TPQ Roudlotush Shibyan, Desa Ngawonggo, Kecamatan Tajinan, Kabupaten Malang. Pembakaran sampah yang dilakukan di sekitar lingkungan TPQ menimbulkan asap pekat yang berdampak negatif terhadap kesehatan masyarakat serta mengganggu kenyamanan dan konsentrasi belajar para santri. Pengelolaan sampah hijau di lingkungan pendidikan menjadi tantangan lingkungan yang memerlukan penanganan tepat dan berkelanjutan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan menerapkan teknologi tepat guna berupa Rocket Stove sebagai solusi inovatif yang ramah lingkungan dan efisien dalam mengolah sampah hijau. Program ini menggunakan pendekatan partisipatif melalui pelatihan langsung kepada warga dan pengurus TPQ terkait pembuatan, penggunaan, serta pemeliharaan Rocket Stove. Hasil pelaksanaan kegiatan menunjukkan bahwa penggunaan Rocket Stove mampu meningkatkan efisiensi pembakaran dengan menghasilkan asap yang minimal serta mengurangi volume sampah hingga 50-90%. Selain itu, kualitas udara di sekitar TPQ mengalami peningkatan signifikan dengan penurunan tingkat polusi hingga 70%, sehingga menciptakan lingkungan belajar yang lebih sehat dan kondusif. Program ini juga berkontribusi terhadap peningkatan kesadaran kolektif masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan sampah yang ramah lingkungan, sekaligus memperkuat nilai gotong royong dan kepedulian terhadap kebersihan serta kesehatan lingkungan.

Kata Kunci: rocket stove; teknologi tepat guna; pengelolaan sampah

Cara mensitasi artikel:

Syaifudin, A., Veronica W.P. A., Akbar, M. F., Mahardika, D. A., Anhar, Ramadani, A., Ilmi, B., Saputra, F. A., Yudha, M., Sofia, N. E., Asga, A. M., Nurbaiti, & Imanda, A. B. (2026). Pemanfaatan teknologi tepat guna rocket stove untuk pengelolaan sampah hijau dan peningkatan kesejahteraan masyarakat. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 7(1), 328-339. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v7i1.24309>

PENDAHULUAN

Pembakaran sampah yang dilakukan oleh masyarakat setempat telah menyebabkan pencemaran udara yang signifikan, mengganggu kesehatan

manusia dan organisme di sekitarnya, serta menimbulkan ketidaknyamanan. Hal ini menjadi perhatian besar, mengingat lingkungan hidup yang sehat sangat penting bagi keberlangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Setiap makhluk hidup saling membutuhkan dan bergantung satu sama lain untuk bertahan, sehingga keberlangsungan hidup mereka sangat bergantung pada keberadaan lingkungan yang nyaman dan berkelanjutan. Kelestarian lingkungan merupakan upaya untuk menjaga agar lingkungan tetap berfungsi dengan baik dan mendukung kehidupan makhluk hidup, termasuk manusia (Boediningsih & Listiyarini, 2022). Namun, perubahan lingkungan yang cepat, baik yang disebabkan oleh faktor alam seperti gempa bumi dan letusan gunung berapi, maupun oleh aktivitas manusia, dapat mengakibatkan terganggunya keseimbangan ekosistem. Salah satu dampak dari perubahan ini adalah polusi udara akibat pembakaran sampah yang tidak terkelola dengan baik.

Pembakaran sampah secara konvensional berisiko mencemari udara dengan menghasilkan emisi berbahaya, termasuk gas metana, yang dapat memicu gangguan kesehatan serius seperti kanker yang bersifat karsinogenik (Parinduri et al., 2024). Emisi ini juga mengandung gas berbahaya seperti CO, NO_x, SO_x, HC, serta partikel halus dan CO₂, yang berkontribusi terhadap pencemaran udara dan perubahan iklim. Oleh karena itu, pengelolaan sampah, terutama dalam hal pembakaran, harus dilakukan dengan cermat untuk meminimalkan polutan yang dihasilkan dan menjaga keamanan lingkungan. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah ini adalah penggunaan teknologi rocket stove, sebuah inovasi dalam pengelolaan limbah yang efektif dalam menjaga kebersihan lingkungan dan mengurangi polusi udara (DwicaHYo et al., 2025).

Rocket stove adalah alat pembakaran sampah yang efisien, dirancang untuk mengurangi emisi polutan dan memastikan pembakaran yang hampir sempurna dengan panas yang sangat tinggi (CassioPhea et al., 2024). Teknologi ini dapat mengurangi volume sampah hingga 50-90% dari volume awalnya, sehingga mengurangi jumlah sampah yang perlu dibuang ke tempat pembuangan akhir. Selain itu, desain rocket stove yang sederhana dan terisolasi memungkinkan pembakaran dilakukan dalam ruang yang lebih terkontrol, menghasilkan sedikit asap dan debu, yang sangat penting untuk menjaga kesehatan masyarakat. Dengan teknologi ini, masyarakat dapat mengelola sampah secara mandiri dan lebih ramah lingkungan, tanpa menimbulkan polusi udara yang berbahaya. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan rocket stove dapat secara signifikan mengurangi polusi udara, terutama debu dan hidrokarbon, yang dapat mempengaruhi kualitas udara dan kesehatan manusia (Kautsar et al., 2025; Rabbianty et al., 2022; Tuicolo et al., 2023).

Salah satu tempat yang mengalami masalah besar terkait dengan pengelolaan sampah adalah TPQ Roudlotush Shibyan di Desa Ngawonggo, Kecamatan Tajinan, Kabupaten Malang, yang berfungsi sebagai tempat anak-anak belajar Al-Qur'an dan menanamkan akhlak serta karakter islami. Meskipun sampah di TPQ sudah mulai dipilah, cara penanganannya masih belum tepat. Pembakaran sampah yang dilakukan sembarangan di pinggir jalan menyebabkan asap tebal yang mengganggu kenyamanan warga sekitar dan berpotensi

menimbulkan masalah kesehatan, baik bagi santri, ustadz/ustadzah, maupun masyarakat di sekitarnya. Asap pembakaran ini tidak hanya membuat udara sekitar TPQ tidak segar, tetapi juga meningkatkan risiko gangguan pernapasan, terutama bagi anak-anak yang masih rentan. Hal ini mengganggu proses pembelajaran di TPQ, yang seharusnya menjadi tempat yang kondusif bagi perkembangan anak-anak.

Melihat kondisi ini, mahasiswa KSM-T Kelompok 28 UNISMA mengambil inisiatif untuk menghadirkan solusi teknologi yang sederhana, berupa rocket stove, untuk mengatasi masalah pembakaran sampah yang tidak terkontrol di sekitar TPQ. Penerapan rocket stove bertujuan untuk menggantikan praktik pembakaran sampah yang sembarangan dan tidak efisien, dengan menyediakan alat pembakaran yang lebih terkontrol dan ramah lingkungan. Teknologi ini diharapkan dapat mengurangi emisi asap dan partikel berbahaya, menjaga kebersihan lingkungan, dan menciptakan kondisi yang lebih sehat dan nyaman bagi santri yang belajar. Selain itu, penggunaan rocket stove diharapkan dapat menjadi sarana edukasi bagi masyarakat sekitar mengenai cara pengelolaan sampah yang lebih bertanggung jawab dan ramah lingkungan. Dengan adanya alat ini, proses pembakaran sampah dapat dipusatkan di lokasi tertentu yang lebih aman, terkontrol, dan jauh dari area belajar, sehingga TPQ dapat menjadi tempat yang lebih bersih dan sehat bagi anak-anak untuk belajar dengan nyaman.

METODE

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah pendekatan deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan partisipatif (Annisa & Fadli, 2024; Negara et al., 2024). Kegiatan ini dilaksanakan di TPQ Roudlotush Shibyan, Desa Ngawonggo, Kecamatan Tajinan, Kabupaten Malang, selama periode pelaksanaan program KSM-T Universitas Islam Malang. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada permasalahan lingkungan yang timbul akibat kebiasaan pembakaran sampah di pinggir jalan yang menghasilkan asap tebal dan mengganggu kenyamanan belajar para santri. Berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara dengan warga serta pengurus TPQ, tim mahasiswa merancang solusi berupa penerapan teknologi tepat guna, yaitu rocket stove. Teknologi ini dipilih karena memiliki keunggulan dalam proses pembakaran yang lebih efisien dan menghasilkan asap yang lebih sedikit dibandingkan dengan metode pembakaran terbuka.

Desain rocket stove menggunakan bahan-bahan sederhana yang mudah ditemukan di sekitar masyarakat, seperti batu bata, semen, pasir, dan Galvalum untuk saluran asap. Pemilihan bahan ini bertujuan agar alat dapat dibuat dengan biaya rendah, mudah diakses, dan dapat diproduksi secara mandiri oleh masyarakat setempat. Setelah tahap perencanaan selesai, pembuatan rocket stove dilakukan bersama dengan warga setempat melalui gotong royong, yang bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan masalah lingkungan mereka.

Tahap selanjutnya adalah uji coba penggunaan rocket stove untuk melihat efektivitasnya dalam mengurangi asap yang ditimbulkan selama pembakaran

sampah. Uji coba dilakukan dengan mengamati dan mencatat jumlah asap yang dihasilkan pada saat sebelum dan setelah penggunaan rocket stove. Selain itu, pengamatan dilakukan terhadap kenyamanan lingkungan di sekitar TPQ, khususnya untuk santri dan pengurus TPQ yang terpapar asap pembakaran. Tim pengabdian juga melaksanakan sosialisasi dan edukasi kepada warga dan pengurus TPQ mengenai cara penggunaan rocket stove, manfaatnya, dan pentingnya pengelolaan sampah yang ramah lingkungan. Sosialisasi ini dilakukan melalui pertemuan langsung, di mana mahasiswa menjelaskan cara penggunaan alat tersebut serta mengedukasi masyarakat tentang cara-cara pengelolaan sampah yang efisien dan mengurangi dampak buruk terhadap kesehatan dan lingkungan.

Pada tahap ini, mahasiswa juga memberikan demonstrasi langsung mengenai penggunaan rocket stove agar masyarakat lebih memahami cara kerjanya. Evaluasi dilakukan setelah penerapan rocket stove untuk menilai efektivitasnya dalam mengurangi pencemaran udara, serta dampaknya terhadap kenyamanan dan kesehatan lingkungan di sekitar TPQ. Evaluasi ini dilakukan dengan cara wawancara dengan warga dan pengurus TPQ serta mengamati perubahan kondisi lingkungan secara langsung. Hasil evaluasi ini menjadi dasar untuk menentukan apakah teknologi rocket stove dapat diterapkan lebih luas di area lain yang menghadapi masalah serupa.

Dengan pendekatan ini, diharapkan bahwa rocket stove dapat memberikan solusi yang efektif dalam mengurangi polusi udara akibat pembakaran sampah terbuka, serta mendorong masyarakat dan pengurus TPQ untuk lebih sadar dan aktif dalam pengelolaan sampah secara ramah lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan program penerapan Rocket Stove di TPQ Roudlotush Shibyan telah membawa perubahan yang signifikan dalam pengelolaan sampah dan peningkatan kualitas lingkungan di sekitar TPQ. Sebelum adanya inovasi ini, sampah yang dihasilkan dari kegiatan sehari-hari, seperti sisa makanan, daun kering, dan kertas, ditangani dengan cara tradisional, yaitu dikumpulkan lalu dibakar secara terbuka di pinggir jalan. Praktik pembakaran terbuka ini, selain tidak efisien, juga menimbulkan berbagai masalah lingkungan yang serius. Asap tebal yang dihasilkan dari pembakaran terbuka menyebar ke ruang belajar, mencemari udara, dan menyebabkan bau menyengat yang mengganggu kenyamanan para santri, ustadzah, dan warga sekitar TPQ. Gangguan ini tidak hanya mengurangi kenyamanan, tetapi juga menambah risiko kesehatan, khususnya gangguan pernapasan, yang dapat mempengaruhi santri yang masih dalam masa tumbuh kembang (Raihan et al., 2023).

Aktivitas belajar di TPQ sering kali terganggu ketika asap pembakaran mengarah ke kelas, mengubah suasana yang seharusnya tenang dan kondusif menjadi tidak nyaman dan penuh dengan polusi udara. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan sebelum penerapan Rocket Stove, kualitas udara di sekitar TPQ sangat buruk, dengan tingkat polusi yang tinggi. Hasil pengukuran polutan udara menunjukkan adanya konsentrasi partikulat (PM_{2.5}) yang melebihi batas aman,

yang dapat mempengaruhi kesehatan jangka panjang, terutama bagi anak-anak yang lebih rentan terhadap paparan asap dan polutan udara (Andriani, 2021). Polusi udara ini juga berpotensi meningkatkan risiko gangguan pernapasan kronis, seperti asma dan bronkitis, yang dapat mempengaruhi kualitas hidup dan daya tahan tubuh santri dan masyarakat sekitar (Aryanta & Maharani, 2023).

Dengan adanya Rocket Stove, yang dirancang untuk membakar sampah dengan efisien dan menghasilkan asap yang jauh lebih sedikit, program ini tidak hanya mengurangi polusi udara, tetapi juga mengubah cara masyarakat TPQ dalam mengelola sampah secara lebih bertanggung jawab dan ramah lingkungan. Teknologi ini memberikan alternatif yang lebih aman dan efisien untuk mengelola sampah, sekaligus menciptakan lingkungan yang lebih sehat bagi santri dan warga sekitar TPQ.

Mahasiswa KSM-T Kelompok 28 Universitas Islam Malang mengidentifikasi permasalahan pembakaran sampah terbuka di TPQ Roudlotush Shibyan sebagai isu lingkungan yang memerlukan penanganan yang efisien, terjangkau, dan dapat diimplementasikan oleh masyarakat setempat. Dalam merespons tantangan ini, solusi yang dipilih adalah penerapan Rocket Stove, sebuah teknologi tepat guna yang memanfaatkan prinsip pembakaran tertutup dengan aliran udara dan panas yang terfokus untuk mencapai efisiensi maksimal. Rocket Stove dirancang dengan ruang bakar sederhana yang dilengkapi dengan cerobong vertikal terisolasi, yang berfungsi untuk meningkatkan suhu pembakaran, memastikan pembakaran lebih sempurna, dan mengurangi produksi asap serta polutan berbahaya yang dapat memengaruhi kualitas udara dan kesehatan manusia.

Sebagai langkah awal, mahasiswa bersama pengurus TPQ menyelenggarakan pelatihan praktis kepada warga setempat mengenai cara pembuatan, pengoperasian, serta pemeliharaan Rocket Stove. Pelatihan ini juga mencakup pemahaman tentang manfaat Rocket Stove, yaitu pengurangan polusi udara yang dihasilkan dari pembakaran terbuka, serta pengelolaan sampah yang lebih ramah lingkungan. Melalui pelatihan ini, warga diberikan keterampilan untuk mengimplementasikan teknologi tersebut secara mandiri, yang diharapkan dapat meningkatkan kesadaran kolektif mereka tentang pentingnya pengelolaan sampah yang berkelanjutan dan bertanggung jawab.

Penerapan Rocket Stove di TPQ Roudlotush Shibyan tidak hanya memberikan solusi teknis terhadap pembakaran sampah terbuka, tetapi juga membawa perubahan signifikan terhadap pola pengelolaan sampah di komunitas tersebut. Sebelumnya, sampah yang dihasilkan dari kegiatan sehari-hari dibakar tanpa pemilahan, yang meningkatkan risiko pencemaran udara, terutama akibat pembakaran bahan-bahan plastik dan logam yang mengandung polutan berbahaya. Praktik pembakaran terbuka ini berpotensi menghasilkan emisi gas beracun dan partikel halus yang berbahaya bagi kesehatan manusia.

Setelah penerapan Rocket Stove, mahasiswa bersama pengurus TPQ melaksanakan sosialisasi kepada warga tentang pentingnya pemilahan sampah sebelum pembakaran. Dalam pendekatan ini, sampah organik, seperti daun dan kertas kering, digunakan sebagai bahan bakar Rocket Stove, sementara sampah anorganik seperti plastik dan logam dipisahkan dan diserahkan ke tempat sampah

desa untuk didaur ulang. Proses pemilahan sampah ini bertujuan untuk meminimalkan pembakaran bahan yang berpotensi mencemari udara dan meningkatkan kualitas lingkungan. Dengan pendekatan ini, jumlah sampah yang dibakar berkurang secara signifikan, dan potensi polusi udara akibat pembakaran plastik dan bahan berbahaya lainnya dapat diminimalkan.

Pengamatan langsung menunjukkan bahwa setelah pemilahan sampah diterapkan, jumlah asap yang dihasilkan oleh Rocket Stove berkurang drastis dibandingkan dengan pembakaran terbuka yang dilakukan sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi Rocket Stove tidak hanya meningkatkan efisiensi pembakaran, tetapi juga secara substansial mengurangi emisi polutan yang dihasilkan. Selain itu, pengelolaan sampah yang lebih baik berkontribusi pada terciptanya lingkungan yang lebih bersih dan sehat, yang pada gilirannya meningkatkan kenyamanan belajar bagi para santri dan warga sekitar TPQ.

Proses pembentukan Rocket Stove bersama warga TPQ Roudlotush Shibyan mencerminkan implementasi prinsip gotong royong yang melibatkan mahasiswa, pengurus TPQ, dan warga setempat dalam pembuatan alat tersebut. Kolaborasi ini tidak hanya memperkuat ikatan sosial dalam komunitas, tetapi juga membangun rasa kepemilikan terhadap solusi yang dihasilkan, yang sangat penting untuk memastikan keberlanjutan dan efektivitas penggunaan teknologi ini dalam jangka panjang. Proses ini menciptakan kesempatan bagi warga untuk terlibat langsung dalam penerapan teknologi yang relevan dengan kebutuhan lokal mereka, yang dapat memperkuat kesadaran kolektif akan pentingnya pengelolaan sampah yang ramah lingkungan.

Pembuatan Rocket Stove dilakukan dengan memanfaatkan bahan lokal yang mudah diakses dan tersedia di sekitar lingkungan, seperti batu bata, semen, pasir, dan Galvalum untuk saluran asap. Pemilihan bahan-bahan tersebut tidak hanya menekan biaya produksi, tetapi juga menunjukkan bahwa solusi ini dapat diterapkan dengan anggaran terbatas, yang memungkinkan masyarakat dengan sumber daya ekonomi terbatas untuk mengadopsinya. Selain itu, penggunaan bahan lokal memperkuat keberlanjutan proyek, karena sumber daya tersebut dapat diperoleh dengan mudah dan tidak bergantung pada bahan baku luar yang sulit dijangkau atau biaya tinggi.

Dengan pendekatan berbasis sumber daya lokal, pembuatan Rocket Stove juga membuktikan bahwa solusi teknologi tepat guna dapat diimplementasikan secara mandiri oleh masyarakat setempat, tanpa memerlukan ketergantungan pada teknologi mahal atau kompleks. Ini menunjukkan bahwa teknologi sederhana, jika dirancang dengan cermat dan relevansi terhadap kebutuhan lokal, dapat menghasilkan dampak besar dalam mengatasi masalah lingkungan seperti polusi udara dan pembakaran sampah. Penerapan Rocket Stove dalam konteks ini tidak hanya menyelesaikan masalah teknis, tetapi juga memberikan kesempatan bagi masyarakat untuk mengembangkan kapasitas mereka dalam merawat dan melestarikan teknologi tersebut secara berkelanjutan.



Gambar 1. Proses pembentukan rocket stove

Selain memberikan manfaat teknis dan kesehatan, program penerapan Rocket Stove juga memberikan dampak signifikan dalam aspek sosial komunitas TPQ Roudlotush Shibyan. Proses perencanaan dan pembuatan Rocket Stove dilakukan dengan pendekatan gotong royong yang melibatkan mahasiswa, pengurus TPQ, dan warga setempat. Kolaborasi ini tidak hanya memperkuat ikatan sosial di antara warga, tetapi juga membangun rasa kepemilikan terhadap inovasi yang dihadirkan. Keterlibatan langsung warga dalam setiap tahap pembuatan dan penerapan Rocket Stove menciptakan rasa tanggung jawab bersama, yang pada gilirannya memunculkan kesadaran kolektif bahwa menjaga kebersihan lingkungan adalah tanggung jawab semua pihak, bukan hanya pengurus atau pihak eksternal.

Sebelum penerapan Rocket Stove, sebagian besar warga cenderung mengabaikan praktik pemilahan sampah dan membakar sampah secara sembarangan, yang berpotensi mencemari udara dan mengancam kesehatan. Namun, melalui serangkaian sosialisasi dan edukasi yang dilakukan oleh mahasiswa, warga mulai memahami pentingnya pengelolaan sampah yang lebih baik. Materi sosialisasi tidak hanya mencakup cara pemilahan sampah, tetapi juga mengenai dampak jangka panjang dari pembakaran sampah terbuka terhadap kualitas udara dan kesehatan. Hasilnya, warga mulai berpartisipasi aktif dalam memisahkan sampah organik dan anorganik, serta mengadopsi kebiasaan baru yang lebih bertanggung jawab terhadap lingkungan.

Selain itu, setelah penerapan Rocket Stove, warga menunjukkan kesadaran untuk menjaga keberlanjutan penggunaan alat ini. Rocket Stove kini dianggap sebagai bagian integral dari upaya menjaga kebersihan dan kesehatan lingkungan di sekitar TPQ, dan warga berkomitmen untuk merawat serta memeliharanya agar tetap berfungsi dengan baik. Keberhasilan sosialisasi ini juga menciptakan fondasi yang kuat untuk pengelolaan sampah berkelanjutan, di mana masyarakat tidak hanya berperan sebagai pengguna, tetapi juga sebagai penggerak perubahan sosial yang bertanggung jawab terhadap kebersihan lingkungan mereka (Umar et al., 2025).

Secara keseluruhan, penerapan Rocket Stove di TPQ Roudlotush Shibyan tidak hanya berhasil menyelesaikan persoalan teknis terkait pengelolaan sampah, tetapi juga memberikan dampak positif yang signifikan terhadap aspek kesehatan,

pendidikan, dan sosial di lingkungan tersebut. Salah satu hasil yang paling terlihat adalah terciptanya lingkungan belajar yang lebih bersih dan kondusif bagi para santri. Dengan berkurangnya polusi udara akibat pembakaran sampah terbuka, kualitas udara di sekitar TPQ menjadi lebih sehat, yang berkontribusi pada kenyamanan santri dalam menjalani proses pembelajaran. Udara yang lebih bersih ini juga membantu mengurangi gangguan pernapasan yang sebelumnya dialami oleh warga, yang sering terpapar asap tebal dari pembakaran terbuka.

Selain dampak kesehatan, program ini juga meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan sampah yang bertanggung jawab dan berkelanjutan. Sebelum penerapan Rocket Stove, warga cenderung mengabaikan pemilahan sampah dan membakar sampah secara sembarangan. Namun, melalui sosialisasi dan pelatihan yang dilakukan oleh mahasiswa, warga kini lebih memahami pentingnya pemilahan sampah dan pengelolaan sampah yang ramah lingkungan. Hal ini tidak hanya mengurangi volume sampah yang dibakar, tetapi juga mengurangi risiko pencemaran udara yang dapat berdampak negatif pada kesehatan jangka panjang (Wulandari & Rofi'ah, 2023).

Evaluasi awal terhadap dampak program menunjukkan penurunan signifikan dalam gangguan pernapasan yang dialami oleh warga, yang sebelumnya sering terpapar asap dari pembakaran terbuka. Berdasarkan pengamatan, warga yang sebelumnya sering mengeluh tentang batuk, sesak napas, dan iritasi mata akibat asap, kini mengalami perbaikan yang signifikan dalam kesehatan pernapasan mereka. Ini menunjukkan bahwa pengurangan emisi asap dan polutan berbahaya berkontribusi pada peningkatan kualitas hidup masyarakat dan kesehatan lingkungan (Zahara et al., 2025).

Program ini membuktikan bahwa inovasi sederhana, yang dipadukan dengan edukasi yang efektif dan partisipasi aktif masyarakat, dapat memberikan dampak besar yang berkelanjutan. Penerapan Rocket Stove di TPQ Roudlotush Shibyan tidak hanya berhasil mengatasi permasalahan teknis terkait pengelolaan sampah, tetapi juga meningkatkan kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat. Keberhasilan program ini menunjukkan bahwa dengan pendekatan yang tepat, teknologi sederhana yang berbasis pada prinsip-prinsip ramah lingkungan dapat memberikan solusi yang efektif untuk tantangan yang dihadapi oleh masyarakat setempat.

Namun, keberlanjutan dan pengembangan teknologi ini sangat bergantung pada komitmen jangka panjang dari masyarakat dan pengurus TPQ. Untuk memastikan bahwa Rocket Stove dapat terus digunakan dan dirawat dengan baik, masyarakat harus memiliki pemahaman yang kuat tentang cara pemeliharaan dan perbaikan alat tersebut. Oleh karena itu, rencana ke depan melibatkan pelatihan lanjutan bagi masyarakat untuk meningkatkan keterampilan mereka dalam merawat dan memperbaiki Rocket Stove secara mandiri. Pelatihan ini diharapkan dapat memperkuat kapasitas lokal dan memastikan bahwa alat tersebut tetap berfungsi secara optimal tanpa ketergantungan pada pihak luar.

Selain itu, tim pengabdian juga berencana untuk menjajaki kemungkinan untuk mengembangkan teknologi Rocket Stove lebih luas lagi di komunitas lain yang menghadapi permasalahan serupa terkait dengan pengelolaan sampah dan

polusi udara. Dengan berbagi pengalaman dan hasil yang diperoleh dari TPQ Roudlotush Shibyan, diharapkan dapat memotivasi dan menginspirasi komunitas-komunitas lain untuk mengadopsi teknologi ini sebagai solusi untuk masalah lingkungan yang mereka hadapi. Pengembangan lebih lanjut ini akan melibatkan kerja sama dengan berbagai pihak, termasuk pemerintah daerah dan lembaga terkait, untuk memperluas dampak positif dari program ini.



Gambar 2. Hasil akhir rocket stove yang telah selesai dipasang

Hasil akhir pemasangan Rocket Stove di TPQ Roudlotush Shibyan menandai implementasi teknologi tepat guna yang siap dioperasikan untuk mendukung pengelolaan sampah yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Proses pembuatan alat ini, yang melibatkan kolaborasi erat antara mahasiswa, pengurus TPQ, dan warga setempat, menghasilkan sebuah teknologi sederhana namun efektif dalam mengatasi masalah sampah. Rocket Stove dirancang untuk membakar sampah dengan cara yang lebih terkontrol, mengurangi asap yang dihasilkan, dan meminimalkan dampak negatif terhadap kualitas udara di sekitar lingkungan TPQ. Sebelumnya, pembakaran sampah secara terbuka menimbulkan polusi udara yang mengganggu kenyamanan serta membahayakan kesehatan para santri dan masyarakat sekitar.

Desain Rocket Stove yang mengutamakan efisiensi pembakaran, serta penggunaan bahan lokal seperti batu bata, semen, pasir, dan Galvalum untuk saluran asap, memastikan bahwa teknologi ini tidak hanya efektif dalam mengatasi masalah pengelolaan sampah, tetapi juga dapat diakses dan dikelola oleh masyarakat setempat dalam jangka panjang. Pendekatan berbasis sumber daya lokal ini membuat Rocket Stove menjadi solusi yang berkelanjutan, karena masyarakat tidak tergantung pada bahan baku yang sulit dijangkau atau mahal. Dengan demikian, teknologi ini dapat terus digunakan dan dipelihara tanpa beban biaya tinggi.

Keberhasilan pemasangan Rocket Stove ini menjadi langkah awal yang sangat penting dalam menciptakan lingkungan yang lebih bersih, sehat, dan nyaman bagi santri, pengurus TPQ, serta masyarakat sekitar. Selain memberikan manfaat teknis dalam pengelolaan sampah, keberhasilan ini juga menunjukkan bahwa solusi teknologi yang sederhana dan berbasis pada partisipasi aktif masyarakat dapat memberikan dampak positif yang berkelanjutan. Oleh karena

itu, penerapan Rocket Stove di TPQ Roudlotush Shibyan menjadi contoh yang baik bagi komunitas lain untuk mengadopsi pendekatan serupa dalam mengelola sampah dan menjaga kebersihan lingkungan.

SIMPULAN

Program penerapan Rocket Stove di TPQ Roudlotush Shibyan, Desa Ngawonggo, Kecamatan Tajinan, Kabupaten Malang, tidak hanya menjadi solusi teknis untuk mengatasi permasalahan sampah dan polusi udara, tetapi juga menunjukkan bagaimana ilmu pengetahuan, teknologi sederhana, dan kepedulian sosial dapat terintegrasi dalam satu gerakan yang memberikan dampak besar. Sebelum penerapan Rocket Stove, pembakaran sampah terbuka sering kali menimbulkan asap pekat yang mengganggu ruang belajar, mengurangi kenyamanan, dan berisiko membahayakan kesehatan para santri, ustadz, dan masyarakat sekitar. Keadaan ini tidak hanya menurunkan kualitas lingkungan, tetapi juga mengganggu proses pendidikan di TPQ yang seharusnya menjadi tempat yang aman, bersih, dan kondusif untuk belajar.

Melalui pendampingan yang dilakukan secara partisipatif, mahasiswa KSM-T UNISMA Kelompok 28 bersama masyarakat dan pengurus TPQ berhasil merancang, membuat, dan menguji coba Rocket Stove sebagai alat pembakaran sampah yang ramah lingkungan, efisien, dan mudah diterapkan. Hasilnya, proses pembakaran menjadi lebih cepat, berfokus, dan menghasilkan asap jauh lebih sedikit. Udara di sekitar TPQ menjadi lebih bersih, santri dapat belajar tanpa gangguan bau asap, dan risiko gangguan kesehatan dapat diminimalkan. Penurunan kadar asap yang signifikan dan peningkatan kenyamanan lingkungan menunjukkan keberhasilan inovasi ini dalam menciptakan ruang belajar yang lebih sehat dan nyaman.

Program Rocket Stove ini tidak hanya menyelesaikan persoalan teknis pengelolaan sampah, tetapi juga meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya kebersihan lingkungan, kesehatan bersama, dan keberlanjutan tradisi gotong royong yang menjadi kekuatan desa. Program ini membuktikan bahwa perubahan besar sering kali berawal dari langkah-langkah kecil yang dilakukan bersama-sama, dan bahwa teknologi sederhana dapat memberikan dampak yang luas jika dipadukan dengan kesadaran kolektif dan semangat kebersamaan.

Ke depan, diharapkan inovasi ini dapat terus berkembang dan dijaga keberlanjutannya, serta diterapkan di desa atau lembaga lain yang menghadapi masalah serupa. Pengembangan dan pelatihan berkelanjutan akan memastikan bahwa masyarakat dapat merawat Rocket Stove dan terus mengelola sampah dengan baik. Program ini membuktikan bahwa ketika teknologi sederhana dipadukan dengan kesadaran kolektif, masalah lingkungan bukan lagi menjadi ancaman, melainkan peluang untuk belajar, tumbuh, dan berkolaborasi demi masa depan yang lebih bersih dan sehat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala Desa Ngawonggo beserta perangkat desa atas izin dan dukungan selama pelaksanaan kegiatan. Penghargaan

juga diberikan kepada pengurus TPQ Roudlotush Shibyan, para ustadz dan ustadzah atas kerja sama dan pendampingannya. Secara khusus, apresiasi ditujukan kepada Bapak Sai'i atas bantuan dalam perencanaan hingga penyelesaian pembuatan rocket stove, serta kepada Bapak Katamat selaku Ketua RW 04 atas dukungan dan koordinasi dengan warga.

DAFTAR RUJUKAN

- Andriani, S. (2021). Kualitas udara dalam ruangan sekolah (PM2.5, PM10, CO₂, Dan HCHO) dan risiko kesehatan pada siswa di Kota Serang. *Journal of Baja Health Science (JOUBAHS)*, 1(2), 141–155. <https://doi.org/10.47080/joubahs.v1i02.1486>
- Annisa, Y., & Fadli, M. (2024). Partisipasi masyarakat dalam pemetaan sosial ekonomi. *Masyarakat Madani: Jurnal Kajian Islam Dan Pengembangan Masyarakat*, 9(1), 117. <https://doi.org/10.24014/jmm.v9i1.29265>
- Aryanta, I. W. R., & Maharani, S. E. (2023). Dampak buruk polusi udara bagi kesehatan dan cara meminimalkan risikonya. *Jurnal ECOCENTRISM*, 3(2), 47–58. <https://doi.org/10.36733/jeco.v3i2.7035>
- Boediningsih, W., & Listiyarini, R. (2022). Konsep lima “R” sebagai bentuk kesadaran manusia dan partisipasinya terhadap pengelolaan lingkungan hidup dalam kerangka hukum UUPPLH. *Journal Transformation of Mandalika*, 2(3), 252–262. <https://doi.org/10.36312/jtm.v2i8.975>
- Cassiophea, L., Coenraad, R., Putu, N., Agustin, D., Gautama, D. A. W., Kurniawati, M., Ruslan, & Wahyuni, S. (2024). Utilization of wood waste and rejected palm oil seeds for rocket stove fuel as an alternative to LPG gas in Petuk Liti Village, Central Kalimantan. *BALANGA: Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 12(2), 62–68. <https://doi.org/10.37304/balanga.v12i2.17027>
- Dwicahyo, M. N., Yuseran, M., Akbary, M. A., Tiara, Masmulia, Laila, Wulandari, & Jannah. (2025). Rocket stove incinerator: Solusi isu lingkungan masyarakat Dusun Bumbun, Patikalain, Hulu Sungai Tengah. *JALUJUR: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 43–57. <https://doi.org/10.18592/jalujur.v4i1.15113>
- Kautsar, D. B., Yuliansyah, M. C. T., & Ubaedillah, U. (2025). Dampak teknologi ramah lingkungan dan pengelolaan limbah pada green airport terhadap lingkungan sekitar bandara. *Journal of Psychology*, 2(1), 1–14. <https://doi.org/10.70248/jp.v2i1.2875>
- Negara, I. D. M. K. S., Negara, F., & Sari, R. J. (2024). Evaluasi peluang dan hambatan dalam mengelola destinasi wisata pantai dengan pendekatan partisipasi masyarakat. *Jurnal Ilmiah Pariwisata Dan Bisnis*, 3(7), 1169–1178. <https://doi.org/10.22334/paris.v3i7.833>
- Parinduri, F., Parinduri, S. H., & Nasution, A. J. (2024). Analisis zat kimia berbahaya dan kepunahan biota dalam fisika lingkungan. *Gravity Journal*, 3(2), 41–55. <https://doi.org/10.24952/gravity.v3i2.14347>
- Rabbianty, E. N., Raihany, A., Syafik, M., Muqoddas, N., Irwansyah, H., Rahmawati, F., & Febrianingrum, L. (2022). Pemahaman mahasiswa terhadap literasi lingkungan (Ekoliterasi): Potensi dan tantangan menuju kampus ramah

- lingkungan. *Andragogi: Jurnal Diklat Teknis Pendidikan Dan Keagamaan*, 10(2), 163–176. <https://doi.org/10.36052/andragogi.v10i2.302>
- Raihan, R., Idris, N. B., Azzam, A. A., Zhafif, M. R., Febriyana, F., Huzaifi, M., Rahmadani, C. W. S., Praditya, D. R., Hidayat, S. A., Ashiddiqi, M. F., Oktavia, S. S., Nabila, M., Zahra, S., Setra, R. Y., Lesmana, S., Ardiansyah, R. C., & Dainy, N. C. (2023). Menanam harapan: Program gang hijau untuk kualitas udara yang lebih baik di RA Aisyiyah Sawah Besar Jakarta Pusat. *Prosiding Seminar Nasional LPPM UMJ*, 1–9. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat/article/view/20757>
- Tuicolo, A., Gounder, K., & Ahmed, M. R. (2023, October). Design of a new rocket stove and performance testing with different varieties of wood. *ASME 2023 International Mechanical Engineering Congress and Exposition*. <https://doi.org/10.1115/IMECE2023-114255>
- Umar, U., Setiawan, D., Sabri, D., & Kartika, D. (2025). Ecoproject tempat sampah bambu: Media edukasi pengelolaan sampah untuk meningkatkan kesadaran lingkungan siswa. *EDUCATIONAL Jurnal Inovasi Pendidikan & Pengajaran*, 5(3), 874–886. <https://doi.org/10.51878/educational.v5i3.7243>
- Wulandari, S., & Rofi'ah. (2023). Analisis penyelesaian konflik dampak pembakaran sampah terhadap kesehatan lingkungan dan masyarakat di Desa Cikaret RT 06 RW 08 Kecamatan Bogor Selatan. *MANIFESTO: Jurnal Gagasan Komunikasi, Politik, Dan Budaya*, 1(1), 23–29. <https://journal.awatarapublisher.com/index.php/manifesto/article/view/24>
- Zahara, S. A., Siregar, A. R. S., & Marniati. (2025). Analisis mendalam bahaya polusi udara dan upaya pencegahan preventif yang efektif. *Antigen: Jurnal Kesehatan Masyarakat Dan Ilmu Gizi*, 3(3), 186–199. <https://doi.org/10.57213/antigen.v3i3.732>