

PENINGKATAN KUALITAS LINGKUNGAN MELALUI INOVASI ALAT PEMBAKARAN SAMPAH MINIM ASAP DI DESA GUNDU-GUNDU

Veri Saputra¹, Azrullah², Fauzan³, Muh Jibrad Dami⁴, Roy Baharudin⁵, Samin⁶, Sumiati⁷, Sulis⁸, Soyeruni⁹, Tiani¹⁰, Try Mulyani Anisa¹¹, Wardina¹², Widya Wati¹³, Wa Ode Nurul Asfa¹⁵, Andra Ebit¹⁶, Dian Permana¹⁷, Edi Ilimu^{18*}

^{1,2,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18*}Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Kolaka, Indonesia

³Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Makassar, Makassar, Indonesia

ediilimu@gmail.com

Abstract

The community service activity in Gundu-Gundu Village was motivated by coastal environmental issues, such as waste accumulation, the absence of a final disposal site (TPA), and air pollution caused by open burning of waste. To address these challenges, the implementation team designed an innovation in the form of a low-smoke waste incinerator made from recycled materials. The stages of the activity included field surveys, tool design and fabrication, as well as participatory socialization and trials with the community. The results demonstrated that the device was effective in reducing waste volume and minimizing smoke emissions, thereby improving air quality and the cleanliness of the coastal environment. In addition, the community's positive response reflected an increase in awareness and behavioral change toward more environmentally friendly waste management practices.

Keywords: Smoke; Combustion; Trash Bin

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Gundu-Gundu dilatarbelakangi oleh permasalahan lingkungan pesisir, seperti penumpukan sampah, ketiadaan tempat pembuangan akhir (TPA), dan polusi udara akibat pembakaran sampah secara terbuka. Untuk menjawab permasalahan tersebut, tim pelaksana merancang inovasi berupa tong pembakaran sampah minim asap dengan memanfaatkan bahan daur ulang. Tahapan kegiatan meliputi survei lapangan, perancangan dan pembuatan alat, serta sosialisasi dan uji coba secara partisipatif bersama masyarakat. Hasil pelaksanaan menunjukkan bahwa alat ini efektif dalam mengurangi volume sampah dan menekan jumlah asap yang dihasilkan, sehingga mampu meningkatkan kualitas udara serta kebersihan lingkungan pesisir. Selain itu, respon positif dari masyarakat mencerminkan adanya peningkatan kesadaran dan perubahan perilaku dalam pengelolaan sampah secara lebih ramah lingkungan.

Kata Kunci: Asap; Pembakaran; Tong Sampah

Pendahuluan

Pengelolaan sampah masih menjadi permasalahan klasik di berbagai wilayah Indonesia, termasuk di kawasan pedesaan dan pesisir. Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan aktivitas ekonomi rumah tangga, volume sampah yang dihasilkan masyarakat juga semakin tinggi (Napid, Budi, & Susanto, 2021). Apabila tidak dikelola secara tepat, sampah dapat menimbulkan berbagai persoalan, mulai dari pencemaran lingkungan, gangguan kesehatan, hingga berkurangnya kualitas estetika wilayah. Di sisi lain, ketiadaan fasilitas pengelolaan sampah yang memadai, seperti Tempat Pembuangan Akhir (TPA) atau sistem daur ulang terpadu, membuat masyarakat cenderung memilih cara paling sederhana, yaitu membakar atau menimbun sampah di sekitar tempat tinggalnya (Octavia, Fitrianingsih, & Jati, 2021).

*Correspondent Author: ediilimu@gmail.com

Kondisi tersebut juga dialami oleh Desa Gundu-Gundu, sebuah desa pesisir yang memiliki karakteristik lingkungan khas. Desa ini dikelilingi oleh laut dan sebagian besar warganya menggantungkan hidup pada sektor perikanan serta usaha berbasis hasil laut. Namun, meningkatnya aktivitas domestik dan konsumsi masyarakat menghasilkan sampah dalam jumlah yang cukup besar, baik berupa sampah organik (sisa makanan, dedaunan) maupun sampah anorganik (plastik, kemasan sekali pakai, dan bahan non-biodegradable lainnya). Ketiadaan sistem pengelolaan sampah yang terstruktur membuat penumpukan sampah tidak terhindarkan. Sampah-sampah tersebut kerap dibiarkan menumpuk di sekitar pemukiman atau dibakar secara terbuka.

Praktik pembakaran sampah terbuka menimbulkan permasalahan baru. Selain menghasilkan asap pekat yang mencemari udara, proses tersebut juga melepaskan senyawa berbahaya, seperti karbon monoksida (CO), partikel halus (PM2.5), dan senyawa dioksin yang berpotensi mengganggu kesehatan pernapasan (Kazlani, 2023). Polusi udara yang dihasilkan tidak hanya menurunkan kualitas udara di sekitar pemukiman, tetapi juga berisiko menimbulkan masalah kesehatan masyarakat, khususnya bagi kelompok rentan seperti anak-anak dan lansia (Rivai dkk., 2023). Dari perspektif lingkungan, pembakaran terbuka juga berkontribusi pada peningkatan emisi gas rumah kaca yang memperburuk perubahan iklim global (Lutfi dkk., 2025).

Untuk menjawab tantangan tersebut, diperlukan solusi inovatif yang bersifat teknologi tepat guna artinya sederhana, murah, mudah diterapkan, serta sesuai dengan kondisi sosial-ekonomi masyarakat setempat. Salah satu upaya yang dikembangkan adalah pembuatan tong pembakar sampah minim asap (Andikayani dkk., 2024). Alat ini dirancang dengan prinsip memanfaatkan bahan daur ulang, sehingga biaya pembuatannya rendah dan dapat diaplikasikan secara luas. Desain tong memungkinkan sirkulasi udara yang lebih baik selama proses pembakaran, sehingga sampah terbakar lebih sempurna dan asap yang dihasilkan dapat ditekan seminimal mungkin (Prasetyo dkk., 2021). Dengan demikian, alat ini tidak hanya efektif dalam mereduksi volume sampah, tetapi juga ramah lingkungan.

Selain aspek teknis, pengembangan tong pembakar sampah minim asap memiliki dimensi edukatif yang penting. Melalui penerapan inovasi ini, masyarakat Desa Gundu-Gundu diajak untuk memahami bahwa pengelolaan sampah bukan sekadar aktivitas rutin, melainkan bagian dari upaya menjaga kesehatan, kebersihan, dan kelestarian lingkungan pesisir. Partisipasi aktif masyarakat dalam sosialisasi dan uji coba alat menjadi langkah awal yang strategis dalam membangun kesadaran kolektif dan mendorong perubahan perilaku terkait pengolahan sampah.

Dengan latar belakang tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini memiliki relevansi yang tinggi, baik secara praktis maupun akademis. Secara praktis, keberadaan tong pembakar sampah minim asap dapat menjadi alternatif solusi sederhana untuk mengurangi permasalahan sampah di desa pesisir. Sementara secara akademis, kegiatan ini menjadi sarana penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi tepat guna yang mendukung pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs), khususnya pada aspek lingkungan yang sehat, masyarakat yang berdaya, serta kehidupan pesisir yang lebih berkualitas.

Metode Pelaksanaan

Pelaksanaan program pembuatan tong pembakaran sampah minim asap di Desa Gundu-Gundu dilakukan melalui tiga tahap utama yang terstruktur, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Seluruh proses ini dirancang untuk memastikan program berjalan efektif dan melibatkan partisipasi aktif dari masyarakat.

a. Tahap Persiapan

1. Survei dan Analisis Masalah: Tim melakukan survei mendalam di Desa Gundu-Gundu untuk mengidentifikasi titik-titik penumpukan sampah, kebiasaan masyarakat dalam membuang sampah, serta potensi sumber daya yang dimanfaatkan. Observasi langsung ke pesisir pantai dan area pemukiman menjadi acuan utama untuk memahami skala permasalahan.

2. Studi Desain dan Material: Berdasarkan masalah yang ditemukan, tim melakukan studi literatur untuk merancang alat pembakaran sampah yang efisien dan minim asap. Desain yang dipilih adalah incenerator sederhana yang mengandalkan sirkulasi udara alami untuk pembakaran sempurna. Material yang digunakan diprioritaskan dari barang bekas yang mudah di temukan seperti drum besi bekas, dan batu bata.
 3. Pengumpulan Bahan Dan Alat: Setelah desain final disepakati, tim pengumpulan semua material dan peralatan yang dibutuhkan. Drum bekas dibersihkan dan area kerja di lakukan di balai Desa Gundu-Gundu.
- b. Tahap Pelaksanaan
1. Pembuatan Tong Pembakaran Sampah: Proses pembuatan alat dilakukan oleh tim. Tahapan yang dilakukan meliputi:
 - Pembuatan Lubang Udara: Bagian bawah drum dilubangi untuk jalur masuk udara, sementara lubang yang lebih kecil di buat di
 - Penyangga dan Alas: Di bagian bawah drum dipasang penyangga dari batu bata untuk menjaga stabilitas dan memudahkan sirkulasi udara di bawahnya.
 2. Sosialisasi dan Demonstrasi: Setelah alat selesai, tim mengadakan sosialisasi kepada perwakilan warga dan tokoh masyarakat. Dalam sesi ini, tim menjelaskan cara kerja, manfaat, serta tata cara penggunaan yang aman. Demonstrasi pembakaran sampah juga dilakukan langsung untuk menunjukkan efektivitas alat dalam mengurangi asap.
 3. Uji coba Lapangan: Tong pembakaran sampah ditempatkan di lokasi strategis yang disepakati bersama warga. Uji coba dilakukan dengan membakar berbagai jenis sampah umum di desa.
- c. Tahap Evaluasi

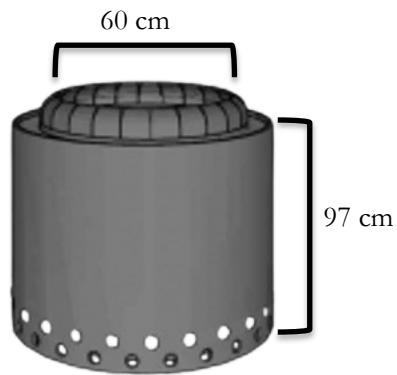
Tahap ini dilakukan melalui observasi langsung dan wawancara singkat dengan warga yang telah menggunakan alat. Tujuannya adalah untuk mengumpulkan umpan balik, mengidentifikasi kendala yang mungkin timbul, serta menilai tingkat keberhasilan program secara keseluruhan).

Hasil dan Pembahasan

Permasalahan sampah di Desa Gundu-Gundu mencerminkan kondisi umum wilayah pesisir yang menghadapi keterbatasan sarana pengelolaan limbah. Tidak adanya Tempat Pembuangan Akhir (TPA) mendorong masyarakat memilih alternatif sederhana, yaitu membakar sampah secara terbuka. Namun, praktik ini menghasilkan asap pekat yang mencemari udara dan berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan. Kondisi tersebut memperkuat urgensi hadirnya solusi yang lebih efektif dan ramah lingkungan.

Inovasi berupa tong pembakar sampah minim asap dirancang sebagai teknologi tepat guna yang dapat diaplikasikan dengan mudah oleh masyarakat. Desain alat memungkinkan pembakaran berlangsung lebih sempurna melalui pengaturan aliran udara, sehingga volume sampah berkurang secara signifikan sementara asap yang dihasilkan lebih sedikit dibandingkan pembakaran terbuka. Hasil uji coba menunjukkan bahwa alat ini tidak hanya mengurangi jumlah sampah yang menumpuk, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan kualitas udara di sekitar pemukiman.

Inovasi tong pembakaran sampah minim asap yang dibuat menggunakan drum bekas memiliki dimensi tinggi $\pm 97 \text{ cm}$ dan diameter $\pm 60 \text{ cm}$. Alat ini dirancang dengan sistem pembakaran yang memanfaatkan sirkulasi udara alami untuk menciptakan efek panas yang tinggi. Pada bagian bawah drum di buat lubang-lubang ventilasi sebagai jalur masuk udara. Dengan desain ini, sampah terbakar lebih sempurna, menghasilkan pembakaran yang efisien dengan jumlah asap yang jauh lebih sedikit dibandingkan metode konvensional. Gambar 1 memperlihatkan desain alat pembakar sampah minim asap yang dibuat.



Gambar 1. Desain Alat Pembakar Sampah Minim Asap
(Sumber: Dokumentasi Kegiatan, 2025)

Kegiatan pengabdian masyarakat berupa inovasi tong pembakar sampah minim asap di Desa Gundu-Gundu dapat dijelaskan melalui tiga tahapan utama, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi.

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan menjadi fondasi keberhasilan kegiatan. Pada tahap ini dilakukan identifikasi permasalahan melalui survei lapangan dan diskusi awal bersama perangkat desa serta tokoh masyarakat. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa permasalahan utama desa adalah penumpukan sampah dan kebiasaan pembakaran terbuka yang menghasilkan polusi udara. Berdasarkan temuan tersebut, tim merancang solusi berupa tong pembakar sampah minim asap. Desain alat disesuaikan dengan kondisi lokal dan memanfaatkan bahan daur ulang yang mudah diperoleh, sehingga biaya pembuatan relatif rendah. Selain itu, persiapan juga meliputi perencanaan metode sosialisasi, pembagian peran tim, serta penyusunan materi edukasi terkait dampak pembakaran sampah terbuka terhadap lingkungan dan kesehatan.



Gambar 2. Pembuatan Tong Sampah Minim Asap
(Sumber: Dokumentasi Kegiatan, 2025)

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dilakukan melalui beberapa kegiatan inti. Pertama, pembuatan tong pembakar sampah minim asap dengan memanfaatkan material bekas yang tersedia di lingkungan sekitar (Gambar 2). Alat dirancang dengan memperhatikan sirkulasi udara agar proses pembakaran berlangsung lebih sempurna dan menghasilkan asap minimal. Kedua, sosialisasi kepada masyarakat dilakukan untuk memberikan pemahaman mengenai pentingnya pengelolaan sampah ramah lingkungan (Gambar 3). Sosialisasi dilakukan dalam bentuk penyuluhan, demonstrasi cara kerja tong, dan diskusi interaktif. Ketiga, uji coba penggunaan alat dilakukan secara partisipatif bersama

masyarakat. Hasil uji coba menunjukkan bahwa tong mampu mereduksi volume sampah secara signifikan dan mengurangi intensitas asap yang keluar dibandingkan dengan pembakaran terbuka.



Gambar 3. Sosialisasi dan Demonstrasi Tong Sampah Minim Asap
(Sumber: Dokumentasi Kegiatan, 2025).

3. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas kegiatan serta mengukur tingkat penerimaan masyarakat terhadap inovasi yang diperkenalkan. Evaluasi dilaksanakan melalui observasi lapangan, wawancara singkat, dan pengumpulan umpan balik dari warga. Hasil evaluasi menunjukkan respon positif masyarakat, terutama karena alat ini sederhana, mudah digunakan, dan terbukti lebih ramah lingkungan dibanding cara lama. Beberapa masyarakat juga menyampaikan komitmen untuk melanjutkan penggunaan tong pembakar sampah dalam aktivitas sehari-hari. Evaluasi ini menjadi indikator keberhasilan kegiatan, sekaligus dasar untuk pengembangan program serupa di wilayah lain dengan karakteristik permasalahan yang sama.

Partisipasi masyarakat dalam proses perancangan, sosialisasi, hingga uji coba alat menunjukkan bahwa keterlibatan langsung warga merupakan faktor penting dalam keberhasilan pengelolaan sampah. Masyarakat yang terlibat merasa memiliki dan memahami fungsi alat, sehingga lebih termotivasi untuk menggunakannya secara berkelanjutan. Hal ini sejalan dengan pendekatan *community-based development*, di mana perubahan perilaku dan keberlanjutan program hanya dapat dicapai melalui kolaborasi dan rasa memiliki dari masyarakat itu sendiri.

Dari perspektif keberlanjutan, tong pembakar sampah minim asap tidak hanya menawarkan solusi teknis, tetapi juga memiliki nilai edukatif. Kehadiran inovasi ini mendorong tumbuhnya kesadaran kolektif mengenai pentingnya menjaga kebersihan lingkungan, mengurangi polusi udara, serta mengelola sampah secara lebih bijak. Dengan memanfaatkan bahan daur ulang sebagai material utama, inovasi ini sekaligus mengajarkan masyarakat tentang pemanfaatan sumber daya lokal secara optimal.

Lebih jauh, penerapan inovasi ini memiliki relevansi dengan pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*), khususnya pada poin ke-3 (Kehidupan Sehat dan Sejahtera), poin ke-11 (Kota dan Permukiman yang Berkelanjutan), dan poin ke-13 (Penanganan Perubahan Iklim). Hal ini menegaskan bahwa kegiatan pengabdian masyarakat yang sederhana sekalipun dapat berkontribusi pada agenda global apabila dirancang dengan mempertimbangkan aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi.

Mesin pembakar sampah minim asap dikembangkan dengan menggunakan teknologi pembakaran bersuhu tinggi yang memungkinkan proses pengolahan limbah berlangsung secara efisien dan ramah lingkungan. Alat ini beroperasi pada suhu antara 800 hingga 1200°C, sehingga mampu menekan timbulnya emisi berbahaya jauh lebih rendah dibandingkan metode pembakaran konvensional. Dengan tingkat efisiensi mencapai 90–99%, mesin ini dapat mengurangi volume sampah hingga 90%, menjadikannya solusi yang efektif untuk pengelolaan limbah domestik maupun industri (Afrilia A., dkk., 2025).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pembakaran bersuhu tinggi mampu menurunkan kadar karbon monoksida (CO) dan sulfur dioksida (SO_2) secara signifikan, dua jenis gas yang umumnya banyak dihasilkan pada proses pembakaran terbuka, sehingga berkontribusi pada peningkatan kualitas udara di lingkungan sekitar (Yahya, 2023). Selain performa teknisnya, alat ini juga unggul dalam aspek kemudahan penggunaan dan perawatan, menjadikannya alternatif yang lebih efisien dan ekonomis dibandingkan metode tradisional yang umumnya memerlukan lahan luas serta biaya operasional tinggi.

Sebelum alat ini diterapkan, terlebih dahulu dilakukan kegiatan sosialisasi dan pelatihan kepada masyarakat Desa Gundu-Gundu sebagai langkah awal untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran terhadap pentingnya pengelolaan sampah yang berkelanjutan. Melalui kegiatan ini, masyarakat diperkenalkan pada konsep pengelolaan limbah yang ramah lingkungan serta cara pengoperasian alat pembakar sampah minim asap secara benar dan aman. Upaya ini menjadi bagian penting dari proses adopsi teknologi, karena keberhasilan implementasi suatu inovasi lingkungan tidak hanya ditentukan oleh efektivitas teknologinya, tetapi juga oleh tingkat partisipasi dan pemahaman masyarakat pengguna. Hal ini sejalan dengan temuan berbagai studi yang menyebutkan bahwa keberhasilan penerapan teknologi pengolahan sampah sangat dipengaruhi oleh keterlibatan aktif masyarakat dalam proses pelatihan, pengoperasian, dan pemeliharaan alat (Tawaf & Taufik., 2021).

Sebagai tindak lanjut dari kegiatan sosialisasi, pelibatan Karang Taruna Desa Gundu-Gundu menjadi langkah strategis untuk memastikan pemanfaatan alat pembakar sampah minim asap secara optimal dan berkelanjutan. Melalui kolaborasi ini, masyarakat tidak hanya berperan sebagai penerima manfaat, tetapi juga sebagai pelaksana utama dalam pengoperasian dan pengawasan penggunaan alat. Kegiatan pelatihan difokuskan pada peningkatan keterampilan teknis warga, meliputi pengaturan katup udara, pemilihan bahan bakar yang sesuai, serta penanganan residu pembakaran agar tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan sekitar. Selain meningkatkan kesadaran lingkungan, kegiatan pelatihan ini juga memberikan nilai tambah berupa peningkatan kapasitas masyarakat dalam menerapkan praktik pengelolaan limbah yang lebih bertanggung jawab dan ramah lingkungan. Dengan demikian, program ini tidak hanya berorientasi pada pengurangan volume sampah, tetapi juga pada pemberdayaan masyarakat agar mampu menjadi pelaku aktif dalam menjaga kebersihan dan keberlanjutan lingkungan desa.

Hasil evaluasi terhadap kegiatan penyuluhan dan pelatihan menunjukkan adanya respons yang sangat positif dari masyarakat. Sebagian besar warga yang sebelumnya kurang memahami pentingnya pengelolaan sampah kini menunjukkan peningkatan kesadaran dan keterlibatan aktif dalam menjaga kebersihan lingkungan sekitar. Peningkatan ini terlihat dari bertambahnya jumlah masyarakat yang berpartisipasi dalam kegiatan kebersihan rutin serta pemanfaatan alat pembakar sampah minim asap secara mandiri.

Temuan tersebut sejalan dengan hasil penelitian Prasetyo dkk. (2021) yang mengungkapkan bahwa program penyuluhan yang dipadukan dengan pelatihan teknis mampu meningkatkan tingkat partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah hingga 75%. Kondisi serupa juga teridentifikasi di Desa Bagusan, di mana antusiasme warga dalam mengikuti kegiatan lingkungan meningkat secara signifikan setelah pelaksanaan pelatihan. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan edukatif yang terencana dan aplikatif tidak hanya memperkuat pemahaman masyarakat tentang pentingnya pengelolaan limbah, tetapi juga mendorong perubahan perilaku kolektif menuju praktik hidup yang lebih bersih dan berkelanjutan.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan seluruh tahapan dan hasil yang telah diuraikan, kegiatan pengabdian masyarakat berupa pembuatan tong pembakaran sampah minim asap di Desa Gundu-Gundu berhasil mencapai tujuan utamanya. Inovasi alat ini terbukti efektif dalam mengatasi permasalahan sampah dan mengurangi polusi udara akibat pembakaran terbuka. Partisipasi aktif masyarakat menunjukkan adanya peningkatan kesadaran dan kemauan untuk mengadopsi solusi ramah lingkungan.

Keberhasilan kegiatan ini membuktikan bahwa pendekatan sederhana yang berbasis partisipasi masyarakat serta memanfaatkan sumber daya lokal dapat memberikan dampak positif yang signifikan bagi lingkungan dan kesejahteraan warga.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih penulis ucapan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Sembilanbelas November Kolaka atas bantuan dana publikasi pengabdian masyarakat. Penulis juga mengucapkan kepada apparat dan masyarakat desa gundu-gundu atas kerjasamanya.

Referensi

- Afrilia A., Isna A.S., Izzatul F., Khoirunnisa F., Yahya, Naila M., dkk. Peningkatan Inovasi Pengelolaan Sampah di Desa Bagusan melalui Teknologi Pembakaran Minim Asap. *Multiple: Journal of Global and Disciplinary*, 3(2), 4846-4852.
- Andikayani, D., Yusuf, Y., Fitrasari, N., Setiofani, I., Tuppu, M. I., & Thahir, R. (2024). Inovasi pengelolaan sampah untuk mewujudkan lingkungan bersih dan sehat. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 10(4), 187–198.
- Kazliani. (2023). Pembakaran dan Pembuangan Sampah di Desa Mekar Jaya. *IRAJAGADDHITA : Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 87-94.
- Luthfi, Sindi L., Hakhan M.A., & Dimas N.H. (2025). Inovasi Tabusta (Tabung Pembakar Sampah Minim Asap): Solusi Ramah Lingkungan Untuk Pengelolaan Sampah Rumah Tangga di Desa Lemahbang Kulon. *JIWAKERTA: Jurnal Ilmiah Wawasan Kuliah Kerja Nyata*, 6(1), 98-105.
- Napid, S., Budi, R. S., & Susanto, E. (2021). Pembakaran Sampah Anorganik Menimbulkan Dampak Positif dengan Perolehan Asap Cair bagi Masyarakat Lingkungan IX Kecamatan Amplas. *Jurnal UISU*, 30-36.
- Octavia, D., Fitrianingsih, Y., & Jati, D. R. (2021). Analisis Beban Emisi CO dan CH₄ dari Kegiatan Pembakaran Sampah Rumah Tangga secara Terbuka (Studi Kasus Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya). *Media Neliti*, 1-11.
- Prasetyo, A., dkk. (2021). Efektivitas Teknologi Pembakaran Minim Asap dalam Mengurangi Emisi. *Jurnal Lingkungan dan Teknologi*, 15(2), 45-58.
- Rivai, A., Fausy, M., & Mulyadi, M. (2023). Penggunaan alat pembakaran sampah tanpa asap untuk mengatasi pencemaran lingkungan. *Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika dan Masyarakat*, 23(1), 88–93.
- Tawaf, N., SS, R. P., & Taufik, M. (2021). Perancangan Alat Pembakaran Sampah Tanpa Asap Untuk Mengatasi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Sainteka*, 2(2), 22-2.
- Yahya, M.F (2023). Inovasi Alat Pembakaran Sampah Tanpa Asap Metode Rocket Stove 1). *AMONG Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(02): 42–49.