

Penerapan Pembuatan Sistem Incinerator Minim Asap (SIMAS) di Desa Gondo, Kecamatan Tersono Kabupaten Batang

**Catur Wahyudi¹, Panca Aditya Indra Permana², Juli Riyanto Tri Wijaya³,
Setyowati Subroto⁴, Ira Maya Hapsari⁵, Fahmi Firmansyah⁶, Agus Prasetyono⁷**

^{1,2,3,4,5,6,7} Universitas Pancasakti Tegal, Indonesia

Corresponding Author

Nama Penulis: Catur Wahyudi

E-mail: caturwahyudi@upstegal.ac.id

Abstrak

Permasalahan sampah rumah tangga di wilayah perdesaan masih sering ditangani melalui pembakaran terbuka yang berpotensi menimbulkan asap, pencemaran udara, gangguan kesehatan, serta risiko kebakaran lingkungan. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk menerapkan pembuatan Sistem Incinerator Minim Asap (SIMAS) di Desa Gondo, Kecamatan Tersono, Kabupaten Batang, sebagai alternatif pengelolaan sampah residu yang lebih aman dan ramah lingkungan. Metode pelaksanaan kegiatan menggunakan pendekatan sosialisasi dan praktik langsung yang melibatkan ibu-ibu PKK serta masyarakat sekitar. Tahapan kegiatan meliputi persiapan, pengadaan alat dan bahan, pembuatan SIMAS berbahan drum bekas, demonstrasi penggunaan alat, serta evaluasi melalui tanya jawab dan diskusi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa masyarakat memperoleh pemahaman mengenai bahaya pembakaran sampah terbuka, prinsip pemilahan sampah, serta cara pembuatan dan penggunaan alat pembakaran minim asap. SIMAS yang dihasilkan dapat digunakan sebagai teknologi tepat guna sederhana untuk membantu mengelola sampah residu secara lebih terkendali. Kegiatan ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi sederhana yang disertai edukasi lingkungan dapat meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah desa secara lebih sehat, aman, dan berkelanjutan.

Kata kunci - incinerator minim asap, pengelolaan sampah, SIMAS, teknologi tepat guna, pengabdian masyarakat

Abstract

Household waste problems in rural areas are still commonly addressed through open burning, which may generate smoke, air pollution, health problems, and environmental fire risks. This community service activity aimed to implement the development of the Low-Smoke Incinerator System (SIMAS) in Gondo Village, Tersono District, Batang Regency, as an alternative method for managing residual waste in a safer and more environmentally friendly manner. The activity was carried out through socialization and direct practice involving PKK members and local residents. The implementation stages included preparation, procurement of tools and materials, construction of SIMAS using used drums, demonstration of tool operation, and evaluation through question-and-answer sessions and discussion. The results showed that the community gained a better understanding of the dangers of open waste burning, the principles of waste sorting, and the process of making and using a low-smoke incinerator. The SIMAS produced in this activity can serve as a simple appropriate technology to help manage residual waste in a more controlled way. This activity indicates that the application of simple technology supported by environmental education can increase community participation in healthier, safer, and more sustainable village waste management.

Keywords - low-smoke incinerator, waste management, SIMAS, appropriate technology, community service

PENDAHULUAN

Permasalahan sampah domestik masih menjadi isu lingkungan dan kesehatan masyarakat yang penting di wilayah perdesaan. Peningkatan jumlah penduduk, perubahan pola konsumsi rumah tangga, serta bertambahnya penggunaan plastik sekali pakai menyebabkan volume sampah terus meningkat, sementara kapasitas pengelolaan sampah di tingkat desa sering kali belum memadai. Pada banyak wilayah, keterbatasan fasilitas pengangkutan, minimnya tempat pemilahan, belum optimalnya bank sampah, serta rendahnya literasi masyarakat terhadap prinsip *reduce*, *reuse*, dan *recycle* (3R) mendorong warga memilih cara yang paling mudah, yaitu membakar sampah secara terbuka. Praktik tersebut memang dianggap cepat mengurangi timbunan sampah, tetapi secara ekologis dan kesehatan berpotensi menimbulkan pencemaran udara, gangguan pernapasan, bau tidak sedap, serta risiko kebakaran lingkungan. Sidebang, Arianty, dan Nasrun (2025) menegaskan bahwa pembakaran sampah dapat menghasilkan asap dan residu berbahaya yang berdampak pada kesehatan manusia serta kualitas lingkungan. Oleh karena itu, pengelolaan sampah rumah tangga perlu diarahkan pada pendekatan yang lebih aman, edukatif, dan sesuai dengan kondisi sosial masyarakat desa.

Desa Gondo, Kecamatan Tersono, Kabupaten Batang merupakan salah satu wilayah perdesaan yang menghadapi tantangan pengelolaan sampah domestik. Aktivitas rumah tangga, warung, kegiatan pertanian, serta kegiatan sosial masyarakat berpotensi menghasilkan sampah organik dan anorganik setiap hari. Sampah organik sebenarnya dapat diolah melalui komposting, biopori, atau pemanfaatan kembali, sedangkan sampah anorganik tertentu dapat dipilah dan disalurkan melalui bank sampah. Namun, tidak semua jenis sampah mudah dikelola secara mandiri, terutama sampah campuran yang sudah terkontaminasi, residu rumah tangga, dan sampah yang sulit didaur ulang. Kondisi tersebut menyebabkan sebagian masyarakat masih menjadikan pembakaran sebagai solusi praktis. Permasalahan utama bukan hanya pada keberadaan sampah, tetapi juga pada pola pengelolaan yang belum sepenuhnya memperhatikan keselamatan, kesehatan, dan dampak lingkungan. Dengan demikian, diperlukan inovasi teknologi tepat guna yang dapat membantu masyarakat mengurangi timbunan sampah, meminimalkan asap, sekaligus meningkatkan kesadaran lingkungan.

Literatur pengabdian masyarakat menunjukkan bahwa edukasi dan pendampingan pengelolaan sampah memiliki pengaruh penting terhadap peningkatan kesadaran lingkungan. Manyullei et al. (2025) menjelaskan bahwa edukasi pengelolaan sampah rumah tangga dapat meningkatkan kesadaran masyarakat desa dalam memilah dan mengurangi sampah. Ariyunita, Mudakir, dan Subchan (2026) juga menunjukkan bahwa literasi lingkungan pada kelompok dasawisma dapat ditingkatkan melalui edukasi pengolahan sampah domestik. Hal serupa ditekankan oleh Tantra, Sara, dan Murthi (2025) yang menempatkan literasi 3R sebagai dasar perubahan perilaku masyarakat dalam tata kelola sampah. Widyakusuma et al. (2025) bahkan mengaitkan peningkatan literasi ekonomi sirkular dengan upaya menuju *zero waste society*. Temuan-temuan tersebut memperlihatkan bahwa penyelesaian persoalan sampah tidak cukup dilakukan melalui penyediaan alat, tetapi harus disertai pembelajaran masyarakat agar teknologi yang diberikan dapat dipahami, digunakan, dan dirawat secara berkelanjutan.

Selain pendekatan edukatif, sejumlah kegiatan pengabdian telah mengembangkan teknologi pembakaran minim asap sebagai alternatif pengurangan sampah residu. Aritonang et al. (2025) memperkenalkan inovasi teknologi pembakaran sampah minim asap atau INSEMA sebagai upaya mitigasi dampak lingkungan dan bencana kesehatan di tingkat desa. Mauliana dan Budiandari (2025) juga menerapkan insenerasi sederhana minim asap untuk memberdayakan masyarakat desa dalam pengelolaan sampah. Pada konteks lain, Aryanto et al. (2026) menunjukkan bahwa alat pembakaran minim asap dapat diimplementasikan untuk pengelolaan sampah rumah tangga, sedangkan Saputra et al. (2026) mengombinasikan pengelolaan bank sampah dengan pembakaran minim asap di desa. Yuniarto et al. (2026) mengembangkan incinerator sederhana dari drum bekas sebagai inovasi ramah lingkungan. Beberapa studi tersebut menunjukkan bahwa teknologi sederhana berbasis bahan lokal

dapat menjadi solusi antara, terutama pada desa yang belum memiliki sistem pengangkutan dan pengolahan sampah terpadu.

Teknologi pembakaran minim asap perlu dipahami sebagai pendekatan pengelolaan residu, bukan sebagai pengganti prinsip 3R. Artinya, sampah yang masih dapat digunakan, didaur ulang, dijual, atau diolah secara biologis tetap harus diprioritaskan untuk dipilah terlebih dahulu. Incinerator minim asap hanya ditujukan untuk sampah residu yang sulit diolah dengan metode lain. Prinsip ini penting agar penerapan teknologi tidak mendorong masyarakat kembali pada budaya membakar semua jenis sampah tanpa pemilahan. Pebriyant et al. (2025) melalui penerapan Sistem Tong Sampah Minim Asap menunjukkan bahwa inovasi pengendalian asap perlu dikaitkan dengan pengurangan polusi dan pengelolaan limbah yang lebih tertib. Pradipa et al. (2025) juga memperkenalkan teknologi rocket stove untuk mengurangi polusi pembakaran sampah. Sementara itu, Hanafi, Ramadhan, dan Sidiq (2025) menggabungkan penggunaan incinerator dan biopori untuk mengurangi dampak sosial dan lingkungan. Dengan demikian, teknologi minim asap idealnya ditempatkan dalam satu paket kegiatan yang mencakup pemilahan, edukasi, pelatihan, dan monitoring penggunaan alat.

Aspek kesehatan menjadi alasan penting perlunya pengurangan asap pembakaran sampah. Asap hasil pembakaran terbuka dapat mengganggu kualitas udara di sekitar rumah, sekolah, tempat ibadah, dan ruang publik desa. Paparan asap berulang dapat memicu keluhan batuk, sesak napas, iritasi mata, dan ketidaknyamanan, terutama bagi anak-anak, lansia, ibu hamil, serta warga dengan gangguan pernapasan. Rayhana et al. (2026) menekankan pentingnya penyuluhan mengenai batuk pada pra lansia dan lansia sebagai bagian dari upaya promotif kesehatan. Hidayah et al. (2025) melalui media pembelajaran tiga dimensi tentang penyakit akibat rokok juga memperlihatkan bahwa edukasi mengenai bahaya asap perlu dilakukan sejak usia sekolah. Hayati et al. (2026) menyoroti pentingnya pemetaan wilayah dengan tingkat merokok tinggi untuk mendukung kesehatan ibu dan anak. Walaupun konteksnya berbeda, keseluruhan literatur tersebut memperkuat argumen bahwa paparan asap, baik dari rokok maupun pembakaran, perlu dikurangi melalui edukasi dan intervensi lingkungan.

Penerapan Sistem Incinerator Minim Asap (SIMAS) di Desa Gondo diarahkan sebagai inovasi teknologi tepat guna berbasis kebutuhan masyarakat. SIMAS dirancang untuk membantu pembakaran sampah residu secara lebih terkendali, mengurangi kepulan asap, menekan bau, dan meningkatkan keamanan proses pembakaran dibandingkan pembakaran terbuka. Sistem ini dapat dibuat dengan konsep sederhana, menggunakan bahan yang mudah dijangkau, serta dapat direplikasi oleh masyarakat dengan pendampingan teknis. Kegiatan pengabdian ini tidak hanya berfokus pada pembuatan alat, tetapi juga pada penguatan kapasitas warga melalui sosialisasi bahaya pembakaran terbuka, pelatihan pemilahan sampah, praktik penggunaan SIMAS, serta edukasi perawatan alat. Pendekatan tersebut sejalan dengan Dewi et al. (2025) yang menekankan pentingnya penguatan kapasitas berbasis manajemen keselamatan, kesehatan kerja, dan lingkungan. Dalam konteks desa, aspek keselamatan penggunaan alat menjadi penting agar masyarakat memahami lokasi penempatan, jenis sampah yang boleh dibakar, cara menyalakan api, pengendalian suhu, serta penanganan abu sisa pembakaran.

Kebaruan kegiatan ini terletak pada penerapan SIMAS sebagai teknologi sederhana yang dipadukan dengan literasi lingkungan dan pemberdayaan masyarakat desa. Beberapa kegiatan sebelumnya telah membahas INSEMA, Sitomas, rocket stove, incinerator drum bekas, dan eco fire, tetapi kegiatan di Desa Gondo menekankan adaptasi sistem incinerator minim asap sesuai karakteristik lokal masyarakat, ketersediaan bahan, serta kebutuhan pengelolaan sampah residu di tingkat rumah tangga dan komunitas. Jauhani et al. (2025) menunjukkan bahwa pelatihan eco fire dapat menjadi solusi pengurangan asap pembakaran sampah, sedangkan Permana et al. (2025) menekankan peningkatan kualitas lingkungan melalui inovasi alat pembakaran sampah minim asap. Dengan merujuk pada pengalaman tersebut, kegiatan SIMAS di Desa Gondo diharapkan dapat menjadi model

pengabdian yang aplikatif, murah, mudah dipahami, dan berpotensi direplikasi pada dusun atau desa lain.

Berdasarkan uraian tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk menerapkan pembuatan Sistem Incinerator Minim Asap (SIMAS) di Desa Gondo, Kecamatan Tersono, Kabupaten Batang sebagai upaya pengelolaan sampah residu yang lebih aman dan ramah lingkungan. Secara khusus, kegiatan ini bertujuan meningkatkan literasi masyarakat tentang bahaya pembakaran terbuka, memberikan pelatihan pembuatan dan penggunaan SIMAS, mendorong pemilahan sampah sebelum pembakaran, serta memperkuat partisipasi warga dalam menjaga kualitas lingkungan desa. Melalui kegiatan ini, masyarakat diharapkan tidak hanya memperoleh alat pengelolaan sampah, tetapi juga memiliki pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran untuk mengelola sampah secara lebih bertanggung jawab. Dengan demikian, penerapan SIMAS dapat menjadi langkah awal dalam membangun budaya pengelolaan sampah desa yang lebih sehat, aman, partisipatif, dan berkelanjutan.

METODE

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan melalui pendekatan partisipatif dengan metode sosialisasi dan praktik langsung pembuatan Sistem Incinerator Minim Asap (SIMAS). Kegiatan berlokasi di Desa Gondo, Kecamatan Tersono, Kabupaten Batang, dengan sasaran ibu-ibu PKK dan masyarakat sekitar Desa Gondo. Pelaksanaan kegiatan dilakukan pada Sabtu, 9 Agustus 2025 pukul 14.00–15.30 WIB setelah kegiatan pengajian rutin desa. Metode sosialisasi digunakan untuk memberikan pemahaman awal kepada peserta mengenai permasalahan sampah rumah tangga, dampak pembakaran sampah secara terbuka terhadap lingkungan dan kesehatan, serta manfaat penggunaan alat pembakaran sampah minim asap sebagai alternatif pengelolaan sampah residu. Materi yang disampaikan meliputi konsep dasar SIMAS, keunggulan alat, manfaatnya bagi lingkungan, serta prinsip keselamatan dalam penggunaan alat. Melalui metode ini, peserta tidak hanya memperoleh pengetahuan teoritis, tetapi juga diarahkan untuk memahami pentingnya pengelolaan sampah yang lebih aman, tertib, dan ramah lingkungan. Kegiatan pengabdian ini melibatkan sebanyak ****35 peserta**** yang terdiri atas ibu-ibu PKK dan masyarakat sekitar Desa Gondo. Jumlah peserta tersebut menunjukkan adanya partisipasi aktif masyarakat dalam mengikuti sosialisasi dan praktik langsung pembuatan Sistem Incinerator Minim Asap (SIMAS). Keterlibatan peserta dalam kegiatan ini menjadi bagian penting karena masyarakat tidak hanya berperan sebagai penerima manfaat, tetapi juga sebagai subjek yang diharapkan mampu memahami, menggunakan, dan merawat alat SIMAS secara berkelanjutan.

Tahapan pelaksanaan kegiatan terdiri atas persiapan, pengadaan bahan, pembuatan alat, sosialisasi penggunaan, dan evaluasi. Tahap persiapan dilakukan dengan menyusun rancangan kegiatan, menentukan konsep alat SIMAS, menyiapkan materi sosialisasi, menyusun jadwal kegiatan, serta menentukan kebutuhan alat dan bahan. Tahap pengadaan bahan meliputi penyediaan drum bekas sebagai media utama serta peralatan pendukung untuk proses pemotongan, pengelasan, dan perakitan. Tahap pembuatan alat dilakukan melalui praktik langsung, dimulai dari pemotongan drum menjadi dua bagian, pengelasan kerangka, perakitan bagian alat sesuai desain, hingga uji coba kelayakan alat sebelum disosialisasikan kepada masyarakat. Perencanaan desain alat mempertimbangkan efisiensi pembakaran, ketahanan material, kemudahan penggunaan, perawatan, keamanan lokasi penempatan, aksesibilitas, serta dampak lingkungan sebagaimana ditekankan oleh Khoir et al. (2025). Setelah alat selesai dibuat, kegiatan dilanjutkan dengan demonstrasi penggunaan SIMAS kepada peserta, termasuk cara memasukkan sampah residu, mengoperasikan alat, menjaga keamanan saat pembakaran, dan membersihkan sisa pembakaran. Evaluasi kegiatan dilakukan melalui tanya jawab, pengamatan terhadap partisipasi peserta, penilaian terhadap pemahaman peserta mengenai proses pembuatan dan penggunaan alat, serta diskusi mengenai peluang keberlanjutan SIMAS sebagai model pengelolaan sampah minim asap di Desa Gondo.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian berupa penerapan pembuatan Sistem Incinerator Minim Asap (SIMAS) di Desa Gondo, Kecamatan Tersono, Kabupaten Batang, menghasilkan tiga luaran utama, yaitu terbentuknya alat pembakaran sampah minim asap, meningkatnya pemahaman masyarakat mengenai bahaya pembakaran sampah terbuka, dan munculnya kesadaran awal untuk memilah sampah sebelum proses pembakaran residu. Kegiatan ini dilaksanakan dengan melibatkan ibu-ibu PKK dan masyarakat sekitar sebagai peserta utama. Pelibatan ibu-ibu PKK menjadi penting karena kelompok ini memiliki peran strategis dalam pengelolaan kebersihan lingkungan rumah tangga, penyampaian informasi kepada keluarga, serta penguatan kebiasaan hidup bersih di tingkat dusun. Temuan ini sejalan dengan Ariyunita, Mudakir, dan Subchan (2026) yang menekankan bahwa kelompok dasawisma atau kelompok perempuan di tingkat komunitas dapat menjadi sasaran efektif dalam peningkatan literasi lingkungan. Hal serupa juga didukung oleh Manyullei et al. (2025), yang menunjukkan bahwa edukasi pengelolaan sampah rumah tangga dapat meningkatkan kesadaran masyarakat desa terhadap pentingnya pemilahan dan pengurangan sampah.

Pada tahap awal kegiatan, masyarakat diperkenalkan pada permasalahan sampah rumah tangga dan risiko pembakaran terbuka. Hasil diskusi menunjukkan bahwa sebagian masyarakat masih menganggap pembakaran sampah sebagai cara yang paling praktis karena mudah dilakukan, tidak membutuhkan biaya besar, dan cepat mengurangi volume sampah. Namun, setelah diberikan penjelasan mengenai dampak asap terhadap kesehatan dan lingkungan, peserta mulai memahami bahwa pembakaran terbuka dapat menimbulkan gangguan pernapasan, iritasi mata, bau tidak sedap, serta risiko kebakaran di sekitar permukiman. Sidebang, Arianty, dan Nasrun (2025) menjelaskan bahwa pembakaran sampah dapat menghasilkan asap dan residu berbahaya bagi kualitas udara dan kesehatan masyarakat. Pemahaman ini juga berkaitan dengan temuan Rayhana et al. (2026) mengenai pentingnya penyuluhan gangguan batuk pada kelompok pra lansia dan lansia, karena kelompok usia tersebut lebih rentan terhadap paparan asap. Edukasi bahaya asap juga memiliki relevansi dengan Hidayah et al. (2025) dan Hayati et al. (2026), yang menekankan pentingnya pembelajaran dini serta pemetaan wilayah berisiko paparan asap untuk mendukung kesehatan keluarga, ibu, anak, dan lansia.



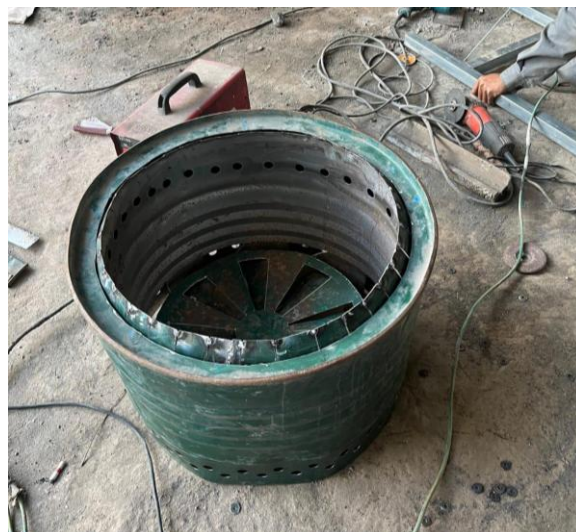
Gambar 1.

Proses Pengelasan kerangka (Sistem Incinerator Minim Asap)

Hasil berikutnya adalah tersusunnya alat SIMAS berbahan dasar drum bekas yang dirancang sebagai media pembakaran sampah residu dengan asap yang lebih terkendali dibandingkan pembakaran terbuka. Proses pembuatan alat dilakukan melalui pemotongan drum, pembuatan lubang sirkulasi udara, pengelasan rangka, perakitan kembali bagian alat, serta uji coba pembakaran. Dalam praktiknya, masyarakat dapat melihat secara langsung bahwa desain alat berpengaruh terhadap arah aliran udara, proses pembakaran, dan pengendalian asap. Hasil ini mendukung kegiatan Aritionang et

al. (2025) tentang inovasi pembakaran sampah minim asap atau INSEMA sebagai upaya mitigasi dampak lingkungan dan kesehatan. Temuan serupa juga terlihat pada Mauliana dan Budiandari (2025), yang menunjukkan bahwa insenerasi sederhana minim asap dapat digunakan sebagai alternatif pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan sampah. Aryanto, Pratama, dan Lyle (2026) juga menegaskan bahwa alat pembakaran minim asap dapat diterapkan dalam pengelolaan sampah rumah tangga di desa, terutama ketika fasilitas pengolahan sampah belum tersedia secara memadai.

Uji coba SIMAS menunjukkan bahwa alat dapat digunakan untuk membakar sampah residu secara lebih terkendali. Pembakaran tidak lagi dilakukan langsung di permukaan tanah, tetapi berlangsung di dalam ruang bakar sehingga api lebih mudah diawasi dan sisa pembakaran lebih mudah dikumpulkan. Secara visual, asap yang muncul pada proses pembakaran relatif lebih terarah dan tidak menyebar secara bebas seperti pembakaran terbuka. Namun, hasil ini masih bersifat observasional karena kegiatan belum melakukan pengukuran laboratorium terhadap kadar partikulat, emisi gas, atau kualitas udara. Oleh karena itu, istilah “minim asap” dalam kegiatan ini dipahami sebagai pengurangan asap secara kasatmata melalui desain alat sederhana, bukan sebagai klaim bebas emisi. Catatan ini penting agar penggunaan SIMAS tetap ditempatkan sebagai solusi praktis untuk sampah residu, bukan sebagai pembenaran untuk membakar semua jenis sampah. Prinsip tersebut sejalan dengan Pebriyant et al. (2025) melalui penerapan Sistem Tong Sampah Minim Asap sebagai upaya pengendalian polusi asap dan limbah, serta Pradipa et al. (2025) yang menerapkan teknologi rocket stove untuk mengurangi polusi pembakaran sampah.



Gambar 2.
Proses Penggabungan 2 Kerangka

Dalam sesi sosialisasi, peserta diberi pemahaman bahwa SIMAS hanya digunakan untuk sampah residu yang sulit diolah kembali. Sampah organik tetap dianjurkan untuk dikelola melalui kompos, biopori, atau pemanfaatan lain, sedangkan sampah anorganik bernilai ekonomi seperti botol plastik, kardus, dan logam sebaiknya dipilah dan dikumpulkan. Penekanan ini penting karena pengelolaan sampah yang baik tidak hanya bergantung pada alat, tetapi juga pada perubahan perilaku masyarakat. Noerdin (2025) menunjukkan bahwa metode literasi dapat meningkatkan kesadaran pemilahan sampah organik dan anorganik di lingkungan sekolah. Tantra, Sara, dan Murthi (2025) juga menegaskan pentingnya literasi 3R dalam tata kelola sampah masyarakat. Widyakusuma et al. (2025) memperluas gagasan tersebut melalui konsep ekonomi sirkular, yaitu sampah tidak hanya dilihat sebagai barang buangan, tetapi juga sebagai sumber nilai jika dikelola secara tepat. Dengan demikian,

keberadaan SIMAS perlu diintegrasikan dengan edukasi pemilahan agar tidak bertentangan dengan prinsip pengurangan sampah dari sumbernya.

Kegiatan ini juga memperlihatkan bahwa metode praktik langsung lebih mudah diterima masyarakat dibandingkan penyampaian materi secara teoritis semata. Peserta dapat melihat bentuk alat, mengenali bahan yang digunakan, memahami fungsi lubang udara, mengetahui cara memasukkan sampah, serta mengamati proses pembakaran. Pendekatan praktik langsung ini sejalan dengan Hanafi, Ramadhan, dan Sidiq (2025), yang menggabungkan penggunaan incinerator dan biopori dalam pengurangan dampak sosial dan lingkungan. Jauhani et al. (2025) juga menunjukkan bahwa pelatihan pembuatan eco fire dapat menjadi solusi pengurangan asap hasil pembakaran sampah apabila masyarakat dilibatkan secara aktif. Sementara itu, Yunianto et al. (2026) membuktikan bahwa incinerator sederhana dari drum bekas dapat menjadi inovasi ramah lingkungan yang mudah dipahami masyarakat desa. Kesamaan dari berbagai kegiatan tersebut adalah pentingnya teknologi tepat guna yang murah, mudah dibuat, mudah dirawat, dan sesuai dengan kemampuan masyarakat lokal.



Gambar 3.

Proses Percobaan Alat pembakaran sampah minim asap

Dari sisi pemberdayaan, kegiatan SIMAS mendorong masyarakat untuk melihat pengelolaan sampah sebagai tanggung jawab bersama. Keterlibatan warga dalam sosialisasi dan praktik menunjukkan adanya potensi keberlanjutan apabila kegiatan ini ditindaklanjuti oleh kelompok masyarakat desa. Hal ini sejalan dengan Muslikha et al. (2025) dan Matra et al. (2026), yang menempatkan pengabdian masyarakat sebagai sarana penguatan partisipasi warga dalam menyelesaikan persoalan lokal. Gandara, Mislana, dan Budiharjo (2026) juga menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian di desa dapat membangun kedekatan antara program, kebutuhan masyarakat, dan solusi praktis yang dapat dijalankan secara kolektif. Dalam konteks Desa Gondo, keberhasilan SIMAS tidak hanya diukur dari terbentuknya alat, tetapi juga dari munculnya pemahaman bahwa sampah perlu dipilah, pembakaran harus dikendalikan, dan lingkungan desa perlu dijaga secara bersama-sama.

Dalam pelaksanaan kegiatan, kendala yang ditemukan antara lain keterbatasan waktu sosialisasi, perbedaan tingkat pemahaman peserta mengenai pemilahan sampah, serta belum terbiasanya masyarakat menggunakan alat pembakaran dengan prosedur keselamatan tertentu. Sebagian peserta masih beranggapan bahwa semua jenis sampah dapat langsung dibakar, sehingga tim pengabdian memberikan penekanan bahwa SIMAS hanya digunakan untuk sampah residu yang sulit didaur ulang atau diolah kembali. Evaluasi kegiatan dilakukan melalui observasi praktik, tanya jawab, dan diskusi setelah demonstrasi penggunaan alat. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa peserta cukup antusias, memahami fungsi dasar SIMAS, dan mulai menyadari pentingnya pemilahan sampah

sebelum pembakaran. Sebagai tindak lanjut, diperlukan penyusunan panduan sederhana penggunaan SIMAS, penentuan lokasi alat yang aman, pelibatan perangkat desa dan kelompok PKK dalam pengelolaan alat, serta integrasi SIMAS dengan kegiatan bank sampah, komposting, dan edukasi 3R agar program dapat berjalan secara berkelanjutan.

Aspek keselamatan juga menjadi bagian penting dalam pembahasan kegiatan ini. Penggunaan alat pembakaran, meskipun sederhana, tetap memiliki risiko panas, percikan api, asap, dan sisa abu. Oleh karena itu, peserta diberi penjelasan mengenai lokasi penempatan alat, jarak dari rumah atau bahan mudah terbakar, penggunaan alat bantu saat pembakaran, serta pembersihan abu setelah alat dingin. Dewi et al. (2025) menekankan pentingnya penguatan kapasitas berbasis sistem manajemen keselamatan, kesehatan kerja, dan lingkungan. Magfirona et al. (2025) juga menunjukkan bahwa pemberdayaan masyarakat dalam pencegahan dan penanganan kebakaran penting dilakukan agar warga mampu mengenali risiko api sejak dini. Dalam kegiatan SIMAS, aspek keselamatan tidak dapat dipisahkan dari teknologi, karena alat yang bermanfaat tetap dapat menimbulkan risiko apabila digunakan tanpa prosedur yang benar.

Selain berkaitan dengan lingkungan, kegiatan SIMAS juga memiliki hubungan dengan pembangunan desa yang sehat dan berkelanjutan. Hadi et al. (2025) menegaskan bahwa peningkatan kualitas lingkungan berhubungan dengan perilaku hidup sehat masyarakat. Yuliyani et al. (2025) juga menempatkan kegiatan pengabdian sebagai instrumen pembangunan berkelanjutan untuk menciptakan desa yang bersih, sehat, dan mandiri. Dalam konteks yang lebih luas, Farkhan et al. (2025) menunjukkan bahwa penerapan teknologi berbasis IoT untuk pendeteksi asap rokok dapat mendukung pencapaian SDGs melalui pengendalian paparan asap di lingkungan hunian. Walaupun SIMAS tidak menggunakan teknologi digital, semangat kegiatannya tetap sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan, khususnya pengurangan pencemaran, peningkatan kesehatan masyarakat, dan penguatan kapasitas komunitas lokal.



Gambar 4.

Kegiatan Foto Dalam Kegiatan Sosialisasi Bersama Warga Desa Gondo

Pembahasan kegiatan ini juga memperlihatkan bahwa pengelolaan sampah dapat dikaitkan dengan potensi sosial ekonomi masyarakat. Siahaan et al. (2025) menunjukkan bahwa pemberdayaan masyarakat dapat diarahkan pada pengembangan potensi lokal UMKM. Dalam konteks SIMAS, peluang ekonomi tidak selalu muncul dari pembakaran sampah, tetapi dari kegiatan pendukung seperti pemilahan barang bernilai jual, pembuatan alat sederhana, jasa perawatan alat, atau pengembangan kelompok pengelola sampah desa. Sari, Razali, dan Sijabat (2025) juga memberikan contoh bahwa hasil proses termal berupa asap cair dari pirolisis tempurung kelapa dapat dimanfaatkan sebagai pestisida organik. Walaupun SIMAS dalam kegiatan ini belum diarahkan pada produksi asap

cair, rujukan tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan limbah berbasis teknologi sederhana berpotensi dikembangkan lebih lanjut apabila masyarakat memiliki kapasitas, pendampingan, dan standar keamanan yang memadai.

Secara umum, kegiatan penerapan SIMAS di Desa Gondo menunjukkan bahwa teknologi tepat guna dapat menjadi pintu masuk peningkatan literasi lingkungan masyarakat. Hasil kegiatan memperlihatkan bahwa peserta mampu memahami fungsi alat, mengetahui langkah dasar pembuatan, mengenali manfaat pengurangan asap, serta menyadari pentingnya pemilahan sampah sebelum pembakaran residu. Saputra, Amalia, Sadewa, dan Asmawati (2025) menunjukkan bahwa pemberdayaan karang taruna dapat memperkuat implementasi kawasan tanpa rokok dan posyandu remaja, sedangkan Saputra, Putri, dan Dzaky (2026) menegaskan bahwa pengelolaan bank sampah dapat dipadukan dengan pembakaran minim asap. Kedua rujukan tersebut memperkuat gagasan bahwa pengelolaan lingkungan desa membutuhkan sinergi antarkelompok masyarakat, baik ibu-ibu PKK, pemuda, perangkat desa, maupun warga umum.

Dengan demikian, penerapan SIMAS di Desa Gondo dapat dinilai berhasil sebagai kegiatan awal pengenalan teknologi pembakaran sampah minim asap berbasis masyarakat. Kegiatan ini menghasilkan alat yang dapat digunakan, meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai bahaya pembakaran terbuka, memperkenalkan prinsip pemilahan sampah, serta membuka peluang keberlanjutan program melalui pengelolaan bersama. Meskipun demikian, kegiatan ini masih memiliki keterbatasan karena belum melakukan pengukuran emisi secara kuantitatif dan belum menguji ketahanan alat dalam jangka panjang. Oleh karena itu, pengembangan berikutnya perlu diarahkan pada penyempurnaan desain, penyusunan prosedur operasional penggunaan SIMAS, pelibatan lebih banyak kelompok masyarakat, serta integrasi dengan bank sampah, komposting, biopori, dan edukasi 3R. Dengan langkah tersebut, SIMAS tidak hanya menjadi alat pembakaran, tetapi juga bagian dari sistem pengelolaan sampah desa yang lebih aman, sehat, dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian berupa penerapan pembuatan Sistem Incinerator Minim Asap (SIMAS) di Desa Gondo, Kecamatan Tersono, Kabupaten Batang, telah mampu menjawab tujuan kegiatan yang dirumuskan pada bagian pendahuluan, yaitu meningkatkan literasi masyarakat tentang bahaya pembakaran sampah terbuka, memberikan pelatihan pembuatan dan penggunaan alat SIMAS, mendorong pemilahan sampah sebelum pembakaran, serta memperkuat partisipasi warga dalam menjaga kualitas lingkungan desa. Melalui kegiatan sosialisasi dan praktik langsung, masyarakat, khususnya ibu-ibu PKK dan warga sekitar, memperoleh pemahaman mengenai dampak asap pembakaran terhadap kesehatan dan lingkungan, mengetahui prinsip dasar pembuatan alat pembakaran minim asap, serta mampu melihat secara langsung cara kerja SIMAS sebagai alternatif pengelolaan sampah residu. Kegiatan ini juga menunjukkan bahwa teknologi tepat guna yang sederhana, murah, dan mudah dipraktikkan dapat menjadi solusi awal dalam mengurangi kebiasaan pembakaran sampah secara terbuka. Dengan demikian, penerapan SIMAS tidak hanya menghasilkan alat fisik, tetapi juga membangun kesadaran masyarakat bahwa pengelolaan sampah perlu dilakukan secara lebih aman, tertib, partisipatif, dan berkelanjutan.

Berdasarkan hasil kegiatan, disarankan agar penggunaan SIMAS di Desa Gondo tidak dipahami sebagai pengganti kegiatan pemilahan, pengurangan, dan daur ulang sampah, melainkan sebagai alat bantu untuk mengelola sampah residu yang sulit diolah dengan metode lain. Masyarakat perlu terus didampingi agar mampu memilah sampah organik, anorganik bernilai ekonomi, dan residu sebelum proses pembakaran dilakukan. Pemerintah desa, kelompok PKK, pemuda, dan masyarakat diharapkan dapat membentuk mekanisme pengelolaan bersama, termasuk penentuan lokasi alat, jadwal penggunaan, prosedur keselamatan, perawatan alat, dan pengelolaan sisa abu pembakaran. Untuk pengembangan artikel dan kegiatan berikutnya, disarankan adanya evaluasi lebih lanjut melalui pengukuran jumlah sampah yang dikelola, pengamatan penurunan asap secara lebih terukur, uji

ketahanan alat, serta integrasi SIMAS dengan bank sampah, komposting, biopori, dan edukasi 3R. Dengan pengembangan tersebut, SIMAS dapat menjadi model pengelolaan sampah sederhana yang dapat direplikasi pada wilayah perdesaan lain dengan karakteristik serupa.

DAFTAR PUSTAKA

- Aritonang, J. E., Khawarizmi, K., Aziz, F., Rizaldi, R., Supriatna, R., Azmi, Z. N., Tsany, R. S., Haerunnisa, R. A., Salsabila, S., Angelivia, R., Ramli, M., Parida, E. N., Jamilah, N. B., Pratama, R. F., & Temorubun, K. (2025). Inovasi teknologi pembakaran sampah minim asap (INSEMA) sebagai upaya mitigasi dampak lingkungan dan bencana kesehatan di Desa Gandasoli, Kecamatan Cikakak. *Jurnal Pengabdian Sosial*, 3(1), 10–14. <https://doi.org/10.59837/09z7zg71>
- Ariyunita, S., Mudakir, I., & Subchan, W. (2026). Improving environmental literacy of Dasawisma groups through domestic waste management education. *Alamtana: Jurnal Pengabdian Masyarakat UNW Mataram*, 7(1), 28–41. <https://doi.org/10.51673/jaltn.v7i1.2742>
- Aryanto, A., Pratama, M. W., Lyle, J., Rayhan, A. P., Setiawan, K., Noor, J. M., Ridwan, M., Choer, Y. M., & Pravitasari, F. (2026). Implementasi implementasi alat pembakaran minim asap untuk pengelolaan sampah rumah tangga di Desa Wangunsari. *JAMARI: Jurnal Pengabdian Masyarakat Mandiri*, 2(2), 64–82. <https://doi.org/10.37577/.v2i2.1013>
- Dewi, N., Adriana, M., Sur, W. A. A., & Zulfahri, A. F. (2025). Penguatan kapasitas bisnis pengrajin Baralink berbasis sitem manajemen keselamatan, kesehatan kerja, dan lingkungan (SMK3L). *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (MEDITEG)*, 10(2), 107–120. <https://doi.org/10.34128/mediteg.v10i2.391>
- Farkhan, M., Arif, I., Anam, K., Sardivan, J. F., Fajri, I. A., & Nafi, A. (2025). PkM penerapan (SDGs) di Rusunawa dengan sistem pendeteksi asap rokok berbasis IoT. *Among: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(2). <https://e-journal.umaha.ac.id/among/article/view/17189>
- Gandara, G. S., Mislana, M., Budiharjo, B., Khaerudin, D., Dewi, I. N., & Leuwiyh, A. R. (2026). Hasil pengabdian kepada masyarakat dengan kegiatan Kuliah Kerja Mahasiswa (KKM) di Desa Mekarsari Kabupaten Pandeglang. *Aksi Kita: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 348–361. <https://doi.org/10.63822/pw2vf616>
- Hadi, S., Sari, P. K. N., Yugatama, A., & Puspitasari, L. (2025). Upaya peningkatan kualitas lingkungan dan perilaku hidup sehat pada warga Dusun Jatirejo, Kelurahan Mojosongo, Kecamatan Jebres, Kota Surakarta. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 3(5), 2634–2645. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v3i5.2790>
- Hanafi, F., Ramadhan, M. F., Sidiq, W. A. B. N., Ihsanurrohman, M., Fitri, R., & Rohmah, A. S. (2025). Edukasi pengelolaan sampah menggunakan incinerator dan biopori bersama Omah Dongeng Sangkara untuk mengurangi dampak sosial dan lingkungan di Kelurahan Patemon. *Satwika: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 69–79. <https://doi.org/10.21009/satwika.050201>
- Hayati, Z., Sulami, N., Susanti, S., Faturahmah, E., Juni, P. A., & Sari, J. P. (2026). Penguatan pendidikan dini dan pemetaan wilayah dengan tingkat merokok tinggi untuk mendukung kesehatan ibu dan anak di Jatibaru Spaga, Kota Bima. *Multidisiplin Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(02), 198–205. <https://ejournal.seaninstitute.or.id/index.php/pkm/article/view/8330>
- Hidayah, R. N., Putra, G. F. A., Syulthoni, Z. B., Furaidah, E., Rangkuti, R. Y., Ridhoi, A., Fitriani, F. N., Indriastuti, E., & Karimah, R. (2025). Aplikasi media pembelajaran tiga dimensi tentang penyakit akibat rokok pada siswa sekolah dasar. *Sewagati*, 9(6), 1610–1619. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v9i6.9109>
- Jauhani, M. A., Suputra, G. N. D., Ramli, M. Y. K., Qurratu'aini, N., Putra, D. M. R. K. S., Hermawan, F. W., Wijaya, S. A., Muhammad, M. Z. A., Fortuna, A., Effendhie, A. D. S., Dhani, B. A., & Mukaromah, Q. (2025). Pelatihan pembuatan eco fire sebagai solusi pengurangan asap hasil pembakaran sampah di Desa Pandansari Kedungjajang Lumajang. *Dental Agromedis*, 3(2), 74–83.

- Magfirona, A., Kusuma, N. B., Putri, A. S., Nugrahaini, F. T., Amar, T. I. K., Maghfuri, S., Gerald, M., Nusantara, I. W., Shidiq, M. G., & Lestari, N. K. A. (2025). Pemberdayaan kelompok 'Aisyiyah dalam pencegahan dan penanganan kebakaran di Kecamatan Kedungtuban. *Empowerment Journal*, 5(2). <https://doi.org/10.30787/empowerment.v5i2.2140>
- Manyullei, S., Nasrah, N., Wahiduddin, W., Jatsmah, K. N., Arifin, M. E., & Rafika, A. (2025). Edukasi pengelolaan sampah rumah tangga sebagai upaya meningkatkan kesadaran lingkungan masyarakat Desa Wanio, Kabupaten Sidrap. *Jurnal Altifani Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(5), 737–748. <https://doi.org/10.59395/altifani.v5i5.823>
- Matra, S. D., Arrohmah, A. A., Bahy, M. K., Nasrullah, M., & Angraeni, D. A. (2026). Pengabdian KKN-tematik di Kelurahan Pringrejo Kecamatan Pekalongan Barat Kota Pekalongan. *WIDHARMA: Jurnal Pengabdian Widya Dharma*, 5(01), 66–75.
- Mauliana, M., & Budiandari, R. U. (2025). Pemberdayaan masyarakat Desa Kepatihan melalui pengelolaan sampah berbasis insenerasi sederhana minim asap (Insema). *Jurnal Abdimas Indonesia*, 5(2), 753–760. <https://doi.org/10.34697/jai.v5i2.1528>
- Muslikha, A., Farhan, M., Za, Z. T. S., Nuraziza, S., Saputri, A., Fatimah, S. N., Nurmala, N., Hafifah, M. N., & Mutmainna, S. (2025). Pelaksanaan program Kuliah Kerja Nyata (KKN) sebagai wujud pengabdian kepada masyarakat di Desa Lengkong Kabupaten Luwu. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 3(7), 3380–3391. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v3i7.3011>
- Noerdin, I. (2025). Implementasi metode literasi untuk meningkatkan kesadaran pemilahan sampah organik dan anorganik di SDN Ciakar Desa ... [Artikel]. *Academia.edu*. https://www.academia.edu/download/124736549/Artikel_Kel_1_1_.pdf
- Pebriyant, T., Amanda, N. Z., Lasmita, M., Salsabila, H., Ferisssa, R. S., Pinelda, I. R., Nurvijal, A., Pramudita, E. R., Julianti, N., Nasution, D. L., & Hernawati, H. (2025). Implementasi Sitomas (Sistem Tong Sampah Minim Asap) sebagai upaya pengendalian polusi asap dan limbah sampah di Desa Citepok, Kecamatan Paseh, Kabupaten Sumedang: Pengabdian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 4(2), 13266–13271. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.2607>
- Pradipa, R., Gunawan, R., Amin, A. N. A. I., Yuliskania, A., Tania, M. D., Harmawan, M. R., Jasmin, M. I., Nugroho, A., Fadilla, N. R., Vania, A. G., Avicenna, A. Z., Nofrial, N., Razkia, B., & Nadira, B. Z. (2025). Penerapan teknologi rocket stove untuk mengurangi polusi pembakaran sampah di Kampung Merangkai. *Jurnal Pengabdian UntukMu NegeRI*, 9(3), 526–532. <https://doi.org/10.37859/jpumri.v9i3.10343>
- Rayhana, R., Kharisma, D. S., Amin, N. L., & Samira, J. (2026). Penyuluhan batuk pada pra lansia dan lansia. *Jurnal Medika: Medika*, 2481–2485. <https://jmedika.com/index.php/medika/article/view/1118>
- Saputra, D. E. W., Amalia, I. G., Sadewa, Y. R., & Asmawati, P. (2025). Pemberdayaan Karang Taruna Cahaya Bhakti dalam penguatan implementasi kawasan tanpa rokok dan optimalisasi posyandu remaja. *Jurnal PkM Pemberdayaan Masyarakat*, 6(4), 178–189. <https://jurnalpkmp.yhmm.or.id/index.php/PkMLP3K/article/view/182>
- Saputra, M. I., Putri, N. J., Dzaky, D. A., Saputra, M. D. A. A., Costarica, W. A., Naully, P. S., & Nugraha, Y. A. (2026). Pengelolaan bank sampah dan implementasi pembakaran minim asap di Desa Mandah, Lampung Selatan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 4(2), 503–509. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v4i2.4295>
- Saputra, V., Azrullah, A., Fauzan, F., Dami, M. J., Baharudin, R., Samin, S., Sumiati, S., Sulis, S., Soyeruni, S., Tiani, T., Anisa, T. M., Wardina, W., Wati, W., Asfa, W. O. N., Ebit, A., Permana, D., & Ilimu, E. (2025). Peningkatan kualitas lingkungan melalui inovasi alat pembakaran sampah minim asap di Desa Gundu–Gundu. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Patikala*, 5(2), 1749–1755. <https://doi.org/10.51574/patikala.v5i2.3841>

- Sari, N., Razali, M., Sijabat, O. S. B., Sihotang, S. H., Sembiring, F. R., Gulo, P. P., & Laia, F. Y. (2025). Efektivitas asap cair dari pirolisis tempurung kelapa sebagai pestisida organik dalam pengendalian hama pada tanaman hidroponik di Kelurahan Terjun, Kecamatan Medan Marelan. *Mejuajua: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 5(2), 359–367. <https://doi.org/10.52622/mejuajuaabdimas.v5i2.292>
- Siahaan, R., Purba, R., Batubara, R. W., Sarwoto, S., Ketaren, A., Khairullah, F., Nur, F., Antika, T., Hakim, A., & Roni, S. (2025). Pemberdayaan masyarakat dalam pengembangan potensi lokal UMKM di Kelurahan Pelita. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sapangambe Manoktok Hitei*, 5(2), 323–329. <https://doi.org/10.36985/rcqccp46>
- Sidebang, P., Arianty, R., & Nasrun, I. (2025). Bahaya pembakaran sampah bagi kesehatan dan lingkungan. *Eureka Media Aksara*.
- Tantra, I. G. L. P., Sara, I. M., & Murthi, N. W. (2025). Peningkatan literasi kesadaran terhadap tatakelola sampah berbasis 3R Sanur Kauh, Denpasar: Increasing literacy and awareness of 3R-based waste management Sanur Kauh, Denpasar District. *Al-Amal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 50–58. <https://doi.org/10.59896/amal.v3i2.458>
- Widyakusuma, A., Herindiyati, H., Susilastuti, D., Palupi, T. N., & Hidayati, H. (2025). Peningkatan literasi ekonomi sirkular pengelolaan sampah plastik rumah tangga menuju zero waste society. *Jurnal Multidisiplin Borobudur*, 2(1), 15–31. <https://ejournal.borobudur.ac.id/index.php/jmb/article/view/1727>
- Yuliyani, L., Amien, N. N., Jaenudin, F. R., Syah, N. S. A., Ikhwanudin, B. N., Maulida, C., Wahid, M. I., Rabbani, M. N., Widiani, N. A., Fadhlilah, N. N. N., & Ramdhani, R. (2025). Program Kuliah Kerja Nyata (KKN) sebagai instrumen pembangunan berkelanjutan dalam menciptakan desa bersih, sehat, dan mandiri di Desa Cinangela Kecamatan Pacet Kabupaten Bandung: Pengabdian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 4(1), 6051–6061. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i1.2569>
- Yunianto, M., Rakha, P., Ayu, N., Khoirotun, J., Adi, R., Lina, M., Liswari, C., Agustina, C., Maharani, B., Zahra, K., & Saputri, N. E. (2026). Penerapan incinerator sederhana dari drum bekas sebagai inovasi ramah lingkungan di Desa Semayu, Kabupaten Wonosobo. *GANESHA: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(1). <https://doi.org/10.36728/ganesha.v6i1.5623>