

Inovasi Teknologi Pembakaran Sampah Minim Asap (INSEMA) sebagai Upaya Mitigasi Dampak Lingkungan dan Bencana Kesehatan di Desa Gandasoli, Kecamatan Cikakak

Jecky Evangelis Aritonang¹, Khawarizmi², Fahri Aziz³, Rizaldi⁴, Reval Supriatna⁵, Zahran Nurul Azmi⁶, Reihan Safari Tsany⁷, R. Alya Haerunnisa⁸, Salsabila⁹, Rizky Angelivia¹⁰, Muhamad Ramli¹¹, Ega Ngadi Parida¹², Neng Bernanda Jamilah¹³, Rivaldi Fauzi Pratama¹⁴, Kristomus Temorubun¹⁵

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15} Universitas Nusa Putra, Indonesia

Corresponding Author

Nama Penulis: Jecky Evangelis Aritonang
E-mail: jecky.evangelis_t23@nusaputra.ac.id

Abstrak

Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Gandasoli, Kecamatan Cikakak, diawali dengan observasi lapangan untuk mengidentifikasi permasalahan prioritas yang dihadapi masyarakat. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa persoalan utama adalah pengelolaan sampah, terutama praktik pembakaran terbuka yang menimbulkan asap pekat, mencemari udara, serta menimbulkan risiko kesehatan. Sebagai solusi, mahasiswa KKN mengembangkan inovasi berupa teknologi pembakaran sampah minim asap (Insema) dengan memanfaatkan tong bekas oli sebagai incinerator sederhana. Program ini dirancang, diimplementasikan, dan dievaluasi secara mandiri oleh mahasiswa KKN berdasarkan hasil observasi lapangan. Hasil percobaan menunjukkan bahwa alat pembakaran minim asap ini bisa mengurangi asap tebal dibandingkan pembakaran sampah biasa. Program kerja ini menunjukkan potensi teknologi tepat guna dalam mendukung pengelolaan sampah yang lebih ramah lingkungan, mengurangi risiko kesehatan masyarakat, serta memberikan alternatif solusi berkelanjutan yang dapat diterapkan di wilayah pedesaan.

Kata kunci - pembuatan tempat sampah, lingkungan, mitigasi, bencana, desa Gandasoli, KKN

Abstract

The Community Service Program (KKN) in Gandasoli Village, Cikakak Subdistrict, began with field observations to identify priority issues faced by the community. The observations revealed that the main problem was waste management, particularly the practice of open burning, which produced thick smoke, polluted the air, and posed health risks. As a solution, the CSL students developed an innovation in the form of a low-smoke waste incineration technology (Insema) using used oil drums as simple incinerators. This program was designed, implemented, and evaluated independently by the CSL students based on the results of their field observations. The results of the experiment showed that this low-smoke incinerator could reduce thick smoke compared to conventional waste incineration. This work program demonstrates the potential of appropriate technology in supporting more environmentally friendly waste management, reducing health risks to the community, and providing sustainable alternative solutions that can be applied in rural areas.

Keywords - waste bin construction, environment, mitigation, disaster, Gandasoli village, KKN

PENDAHULUAN

Sampah merupakan salah satu persoalan yang sulit ditangani, bahkan di kota-kota besar masalah ini tidak kunjung selesai. Kebanyakan sampah merupakan sisa dari kegiatan manusia yang terjadi akibat aktivitas sehari-hari(Maesarini et al., 2020). namun, permasalahan sampah tidak hanya terjadi di perkotaan, melainkan juga di pedesaan yang terletak di desa gandasoli. Jenis sampah yang tidak hanya berupa sampah organik, tetapi juga sampah anorganik yang sulit terurai secara alami dengan cepat. hal ini dapat mencemari lingkungan, terutama tanah, dan dapat menjadi tempat genangan air ketika musim hujan(Amelia et al., 2024). hampir di setiap sudut lingkungan dapat ditemui tumpukan sampah yang berserakan.

Tempat sampah pada dasarnya berfungsi menampung sampah sementara sebelum dibuang atau diolah. Beberapa di antaranya dilengkapi penutup untuk mengurangi bau, ada pula tong sampah bakar yang biasanya ditempatkan di area terbuka agar sampah bisa langsung dibakar. Namun, pembakaran sampah terbuka ini berpotensi besar menimbulkan polusi. Teknologi pembakaran minim asap menjadi salah satu solusi yang ditawarkan. Misalnya, metode rocket stove memungkinkan pembakaran yang lebih sempurna pada suhu tinggi, sehingga volume sampah dapat dikurangi secara signifikan. Penelitian (Astiana et al., 2025) juga menunjukkan bahwa teknologi pembakaran minim asap dapat mengurangi volume sampah hingga 90 persen dan menekan emisi gas berbahaya seperti partikel debu dan karbon monoksida. Inovasi ini penting karena dapat menekan jumlah polutan, khususnya debu dan hidrokarbon, yang berdampak langsung terhadap kesehatan manusia.

Penelitian oleh Yulianti, Wahyuni, dan Laksitarahmi (2025) menunjukkan bahwa penggunaan *rocket stove* mampu menghasilkan pembakaran lebih sempurna dengan asap yang lebih sedikit, sehingga mendukung pengelolaan sampah berkelanjutan di tingkat rumah tangga maupun komunitas. Sejalan dengan penelitian Mauliana & Budiandari (2025), keterbatasan fasilitas dan rendahnya kesadaran masyarakat mendorong perlunya teknologi sederhana minim asap untuk pengelolaan sampah pedesaan(Budi Sandika et al., 2018).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, mesin pembakar sampah ramah lingkungan dan efisien bahan bakar terbukti mampu mengurangi polusi udara sekaligus menghasilkan residu yang dapat dimanfaatkan kembali. Permasalahan lingkungan di Desa Gandasoli saat ini didominasi oleh pengelolaan sampah yang belum memadai serta ketiadaan tempat pembuangan akhir. Kondisi ini berdampak pada kesehatan dan kebersihan lingkungan masyarakat. Oleh sebab itu, mengembangkan program inovasi pembuatan tempat pembakaran sampah minim asap menggunakan tong bekas oli dapat mengurangi volume sampah sekaligus meminimalkan polusi udara.

METODE

Metode yang digunakan pada pengembangan tempat pembakaran sampah minim asap adalah sebagai berikut.



Gambar 1.
Tahapan Kegiatan

Pada tahap persiapan dilakukan studi pustaka dari beberapa jurnal terkait pembuatan *rocket stove*. Kemudian, melakukan survei dan observasi di lapangan dengan melibatkan mahasiswa dan masyarakat desa Gandasoli. Pada penelitian ini, metode penelitian Community-Based Participatory

Research (CBPR) digunakan. CBPR adalah jenis penelitian yang dilakukan pada komunitas masyarakat, yang membantu mereka mendukung kekuatan, sumber daya, dan berpartisipasi dalam proses penelitian sehingga hasil penelitian dapat bermanfaat bagi masyarakat(Sa'adah et al., 2023).

Hasilnya menunjukkan terdapat banyak sampah di desa Gandasoli terutama limbah anorganik yang berserakan karena minimnya fasilitas pembuangan sampah, bahkan hampir tidak ditemukan tempat pembuangan sampah sementara maupun akhir. Berdasarkan kondisi tersebut, dilakukan inovasi untuk membuat sebuah alat yang dikenal dengan nama *rocket stove* untuk meminimalisir polusi udara dan mempercepat proses pembakaran. Pada tahap pelaksanaan, tim merancang dan membangun alat pembakaran dengan memanfaatkan tong bekas oli yang dimodifikasi menyerupai tungku pembakaran. Modifikasi dilakukan dengan menambahkan lubang pada beberapa bagian tong untuk mengoptimalkan sirkulasi udara, sehingga proses pembakaran berlangsung lebih efisien serta mampu meminimalisasi produksi asap. Pada tahap evaluasi, efektivitas alat pembakaran diuji melalui percobaan awal dengan menggunakan sampah anorganik sebagai bahan uji. Pemilihan jenis sampah ini bertujuan untuk mengurangi potensi timbulnya asap berlebih, sehingga pembakaran dapat berlangsung lebih optimal dengan emisi yang lebih rendah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan tempat pembakaran sampah minim asap (INSEMA) terbukti mampu mengurangi asap tebal yang biasanya muncul pada pembakaran sampah tradisional. Sirkulasi udara yang dihasilkan dari lubang-lubang pada tong pembakaran membuat proses lebih sempurna, sehingga sampah lebih cepat habis terbakar dengan residu abu yang relatif sedikit. Namun, ditemukan bahwa perawatan rutin sangat diperlukan, terutama untuk memastikan lubang sirkulasi tidak tersumbat dan material tong tidak cepat rusak akibat panas berulang.



Gambar 1.

Implementasi proses pembakaran sampah minim asap

Dengan adanya inovasi tempat pembakaran sampah minim asap, warga merasa sangat terbantu dalam pengelolaan sampah sehingga penumpukan sampah di lingkungan sekitar dapat berkurang. Kebanyakan orang menganggap pembakaran sebagai salah satu metode pengelolaan sampah yang paling mudah. Pembakaran memiliki kapasitas untuk "menghilangkan" sampah dalam jumlah besar dalam waktu yang relatif singkat(Ayu et al., 2025). Proses pembakaran yang lebih efisien juga mampu meminimalisasi timbulnya asap berlebih sehingga polusi udara dapat ditekan. Selain itu, warga setempat menilai bahwa teknologi ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut guna mendukung aspek keberlanjutan dalam pengelolaan sampah desa.

Partisipasi pada warga cukup tinggi karena telah menemukan pengelolaan tempat sampah yang sangat bermanfaat bagi warga Desa Tantangan yang muncul adalah kebiasaan lama sebagian warga yang masih membakar sampah dengan cara tradisional karena dianggap lebih cepat dan praktis.

Hasilnya, penggunaan alat ini mampu mengurangi emisi asap, meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan sampah yang ramah lingkungan, serta menciptakan lingkungan yang lebih sehat(Selatan et al., 2025).

Penerapan INSEMA di Desa Gandasoli menunjukkan bahwa teknologi sederhana berbasis tong oli dapat mengurangi asap pembakaran sampah dan meningkatkan partisipasi masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh(Yulianti et al., 2025). yang menekankan betapa pentingnya pemberdayaan masyarakat dan inovasi sederhana dalam pengelolaan sampah pedesaan. Meskipun berhasil, masih ada masalah. Misalnya, sebagian orang masih membakar sampah secara tradisional, dan diperlukan untuk menjaga alat agar tidak cepat rusak. Oleh karena itu, untuk menjamin keberlanjutan program ini, pendidikan berkelanjutan diperlukan, dan desain yang lebih tahan lama juga diperlukan. Trianglasi digunakan dalam penelitian ini untuk meningkatkan validitas hasil pengabdian dan memastikan bahwa data yang dikumpulkan dapat menggambarkan kondisi lapangan yang sebenarnya(Taufik et al., 2024).

KESIMPULAN

Penerapan INSEMA di Desa Gandasoli telah terbukti berhasil mengurangi asap pembakaran sampah, mempercepat proses pembakaran, dan menghasilkan lebih sedikit residu. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa pemberdayaan masyarakat dan inovasi sederhana sangat penting dalam pengelolaan sampah, dan partisipasi masyarakat cukup tinggi. Namun, masalah seperti kebiasaan pembakaran tradisional dan kebutuhan perawatan alat masih menghalangi adopsi teknologi ini. Akibatnya, pendidikan berkelanjutan dan penciptaan desain yang lebih tahan lama diperlukan untuk mendorong adopsi teknologi ini lebih luas. Praktik pembuangan dan pembakaran sampah sembarangan berdampak negatif pada kesehatan masyarakat dan lingkungan. Untuk menyelesaikan masalah ini, diperlukan solusi berbasis teknologi yang praktis dan mudah digunakan(Permata Dewi et al., 2024). Pembakaran minim asap muncul sebagai solusi untuk mengurangi volume sampah secara signifikan dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Mereka juga meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan sampah yang berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia dan berkat-Nya kepada kita semua, sehingga Kegiatan Pengembangan tempat sampah ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu tanpa hambatan apapun. Dalam pelaksanaannya banyak pihak yang telah memberikan bantuan, kritik, saran, motivasi, dan dukungan kepada kami. Untuk itu kami ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Ece Kurniawan, selaku Kepala Desa Gandasoli yang telah menfasilitasi sehingga kami dapat melaksanakan kegiatan ini dengan lancar.
2. Tokoh-tokoh masyarakat dan warga masyarakat Desa Gandasoli yang telah bersedia menerima dan membantu selama melaksanakan program KKN.
3. Rekan-rekan kelompok KKN dan semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga dapat menyelesaikan kegiatan KKN ini dengan baik.

Kami menyadari bahwa dalam pelaksanaan kegiatan ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan serta jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu kritik maupun saran yang membangun dari semua pihak. Akhir kata, semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak.

DAFTAR PUSTAKA

Amelia, E., Putri, P., Fitra, N., Suryadi, N., & Al, M. T. (2024). Optimalisasi Pengelolaan Sampah Dengan Alat Pembakaran Minim Asap Di RW 007 Desa Waluya. *Proceedings UIN Sunan Gunung Djati Bandung Vol;*, 1–9.

- Astiana, A., Septiani, I. A., Fitriani, I., Fitriana, K., Yahya, M., Mumtazah, N., Kharisma, N., Nuryanti, Harynto, P. S., Utami, R. P., Andriani, S. R., Mufid, S., Azhari, S. A., Rahmawati, S., & Sibyan, H. (2025). Peningkatan Inovasi Pengelolaan Sampah di Desa Bagusan melalui Teknologi Pembakaran Minim Asap. *Multiple*, 3(2), 4846–4852. <https://journal.institercom-edu.org/index.php/multiple/article/download/925/640/3107>
- Ayu, N., Nurrozalina, R., Kurniawati, A., Anitasari, A., Saputri, I., Zuhrul, A., & Faudziah, A. N. (2025). Desa dagan lestari berbudaya melalui pengaplikasian krenova, alat pembakaran sampah minim asap. *Journal of Community Service*, 5, 607–617. <https://jurnal.umsrappang.ac.id/mallomo/index %0AVol 5, No, 2, Juni 2025, pp 607-617>.
- Budi Sandika, I. K., Ekayana, A. A. G., & Eka Suryana, I. G. P. (2018). Edukasi Pengelolaan Sampah kepada Masyarakat di Desa Pecatu. *WIDYABHAKTI Jurnal Ilmiah Populer*, 1(1), 61–68. <https://doi.org/10.30864/widyabhakti.v1i1.15>
- Maesarini, I. W., Setiawan, D. R., & Dewi, M. P. (2020). Strategi Gerebek Sampah Pemerintah Kota Depok Menuju Kota Bebas Sampah Tahun 2020. *Reformasi Administrasi*, 7(2), 107–112. <https://doi.org/10.31334/reformasi.v7i2.1060>
- Permata Dewi, A., Karimah, H. S., Rahmawati, L. A., Asharuddin, R., & Dewinggih, T. (2024). Pengelolaan Sampah Berbasis Teknologi: Incinerator Sebagai Solusi Pengolahan Sampah Di RW 16 Desa Cigugurgirang. *Proceedings Uin Sunan Gunung Djati Bandung*, 5(7 SE-Articles), 1–11. <https://proceedings.uinsgd.ac.id/index.php/proceedings/article/view/5497>
- Sa'adah, S. M., Alamsyah, M. R. N., Firmansyah, M. S., Nur, F. Z., & Ramadhiana. (2023). *Strategi Dan Upaya Pengelolaan Sampah Berbasis Teknologi*. 6(2), 178–189.
- Selatan, S., Mauliana, M. I., & Budiandari, R. U. (2025). <https://dmi-journals.org/jai/> Pemberdayaan Masyarakat Desa Kepatihan Melalui Pengelolaan Sampah Berbasis Insenerasi Sederhana Minim Asap (Insema). *Jurnal Abdimas Indonesia*, 5(2), 2025. <https://dmi-journals.org/jai/>
- Taufik, I. A., Lisnawati, Maulannisa, R., & Jumadi. (2024). Penyuluhan Pengelolaan Sampah Tanpa Pembakaran Untuk Lingkungan Yang Lebih Bersih Dan Sehat Di Dusun Nagrak. *Proceedings*, 5(9), 1–8.
- Yulianti, B., Munnik Haryanti, Yohannes Dewanto, Tateng Sukendar, & Rachman Bayu Pratama. (2025). Pemanfaatan Rocket Stove Sebagai Alat Pembakar Dan Pengering Sampah Organik Sebagai Solusi Pengurangan Sampah Berkelanjutan. *Jurnal Bakti Dirgantara*, 2(2), 103–110. <https://doi.org/10.35968/evq54p66>