



Implementasi Tungku Pembakaran Sampah Minim Asap Proker Mahasiswa Teknik Sipil UNA Sebagai Solusi Pengelolaan Sampah Ramah Lingkungan

Nadia Fazha^{1*}, M. Dimas Andrean², Khairul Shaleh³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Asahan, Indonesia

Email: nadiafazha850@gmail.com^{1*}, dimas123.batubara@gmail.com²

Alamat: Jl. Jend. A. Yani, Kisaran Naga, Kec. Kota Kisaran Timur, Kisaran, Sumatera Utara, Indonesia 21216

*Penulis korespondensi

Abstract. *Ineffective management of household waste in rural areas, such as Aek Korsik Village, Aek Ledong District, Asahan Regency, causes air pollution due to traditional waste burning practices. This research aims to design and implement an environmentally friendly low-smoke waste incinerator as an alternative solution based on simple technology and local resources. The research methods used are technological engineering approaches and field studies, including tool design, trials, and environmental and social impact evaluation. The furnace is designed using heat-resistant local materials and mild steel, features a dual ventilation system and a smoke exhaust system with a simple filter, and has a combustion capacity of 5 kilograms per cycle. Preliminary studies show that the composition of waste is dominated by organic matter (60%), plastic and paper (30%), as well as the rest are inorganic. Testing over several weeks showed that an average burn time of 1.5 hours was able to reduce smoke emissions by up to 60% compared to conventional methods. The air quality around the test site has improved significantly, and the community has responded positively to the ease of use and environmental benefits of the furnace. This study concludes that low-smoke combustion furnaces are effective as environmentally friendly waste management solutions in villages, with recommendations for increasing combustion capacity and integrating other waste management methods to support sustainability and environmental preservation.*

Keywords: *Engineering; Environmentally Friendly; Low-Smoke; UNA Civil; Waste Incinerator*

Abstrak. Pengelolaan sampah rumah tangga yang tidak efektif di wilayah pedesaan, seperti Desa Aek Korsik, Kecamatan Aek Ledong, Kabupaten Asahan, menimbulkan pencemaran udara akibat praktik pembakaran sampah secara tradisional. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan tungku pembakaran sampah minim asap yang ramah lingkungan sebagai solusi alternatif berbasis teknologi sederhana dan sumber daya lokal. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan rekayasa teknologi dan studi lapangan, meliputi desain alat, uji coba, serta evaluasi dampak lingkungan dan sosial. Tungku dirancang menggunakan bahan lokal tahan panas dan baja ringan, dilengkapi sistem ventilasi ganda serta saluran pembuangan asap dengan filter sederhana, dan memiliki kapasitas pembakaran 5 kilogram per siklus. Studi awal menunjukkan bahwa komposisi sampah didominasi oleh bahan organik (60%), plastik dan kertas (30%), serta sisanya anorganik. Pengujian selama beberapa minggu menunjukkan bahwa waktu pembakaran rata-rata 1,5 jam mampu menurunkan emisi asap hingga 60% dibandingkan metode konvensional. Kualitas udara di sekitar lokasi pengujian meningkat signifikan, dan masyarakat memberikan respons positif terhadap kemudahan penggunaan serta manfaat lingkungan dari tungku tersebut. Penelitian ini menyimpulkan bahwa tungku pembakaran minim asap efektif sebagai solusi pengelolaan sampah ramah lingkungan di desa, dengan rekomendasi peningkatan kapasitas pembakaran dan integrasi metode pengelolaan sampah lainnya untuk mendukung keberlanjutan dan pelestarian lingkungan.

Kata Kunci: Minim Asap, Ramah Lingkungan; Sipil UNA, Teknik; Tungku Pembakaran Sampah

1. PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah yang efektif dan ramah lingkungan merupakan tantangan besar yang dihadapi oleh banyak daerah, terutama di wilayah pedesaan. Desa Aek Korsik, Kecamatan Aek Ledong, Kabupaten Asahan, merupakan salah satu contoh daerah yang masih menghadapi permasalahan serius dalam pengelolaan sampah rumah tangga. Sampah yang tidak dikelola

dengan baik seringkali dibakar secara tradisional tanpa pengawasan dan teknologi yang memadai, sehingga menimbulkan pencemaran udara yang signifikan. Pembakaran sampah secara langsung tersebut menghasilkan asap dan polutan berbahaya yang dapat berdampak negatif pada kesehatan masyarakat serta lingkungan sekitar.

Kondisi ini menuntut adanya solusi pengelolaan sampah yang tidak hanya efektif tetapi juga ramah lingkungan. Salah satu upaya untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan mengurangi emisi asap dari proses pembakaran sampah melalui inovasi teknologi sederhana dan terjangkau. Dalam konteks ini, Program Kerja (Proker) Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Asahan mengambil peran aktif untuk merancang dan mengimplementasikan tungku pembakaran sampah minim asap sebagai alternatif pengelolaan sampah yang lebih bersih dan berkelanjutan.

Penelitian ini bertujuan untuk mendesain sebuah tungku pembakaran sampah dengan karakteristik minim asap yang cocok diterapkan di Desa Aek Korsik. Tungku tersebut dirancang menggunakan bahan-bahan lokal yang mudah diperoleh, seperti beton tahan panas dan baja ringan, sehingga biaya pembuatan dapat ditekan namun tetap tahan lama dan aman digunakan. Kapasitas tungku dirancang mampu menampung sekitar 5 kilogram sampah per siklus pembakaran. Fokus utama desain adalah meningkatkan efisiensi pembakaran melalui sistem ventilasi ganda yang memastikan suplai oksigen yang optimal sehingga pembakaran menjadi lebih sempurna dan mengurangi keluaran asap.

Selain itu, tungku ini dilengkapi filter sederhana yang berfungsi menekan emisi polutan. Dengan demikian, diharapkan tungku pembakaran ini dapat menjadi solusi praktis dan ramah lingkungan untuk mengurangi masalah pencemaran udara akibat pembakaran sampah di Desa Aek Korsik dan dapat diadopsi di daerah pedesaan lainnya dengan kondisi serupa.

2. METODE

Pelaksanaan program pengelolaan sampah dengan tungku pembakaran minim asap ini dimulai dengan tahap studi awal untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai karakteristik sampah di Desa Aek Korsik. Studi ini melibatkan pengumpulan data dan analisis komposisi sampah rumah tangga yang ada di desa tersebut. Hasil studi menunjukkan bahwa sampah yang paling dominan adalah sampah organik dengan proporsi sekitar 60%, disusul oleh sampah plastik dan kertas sebesar 30%, serta sisanya merupakan sampah anorganik lainnya.

Setelah memahami karakteristik sampah, dilakukan tahap perancangan tungku pembakaran yang disesuaikan dengan jenis dan jumlah sampah tersebut. Tungku dirancang menggunakan bahan lokal seperti beton tahan panas dan baja ringan, dengan sistem ventilasi

ganda serta saluran pembuangan asap yang dilengkapi filter sederhana untuk mengurangi emisi polutan.

Tahap berikutnya adalah pembangunan dan instalasi tungku di lokasi yang telah ditentukan di Desa Aek Korsik. Proses pembangunan dilakukan dengan memperhatikan standar keselamatan dan kemudahan operasional agar dapat digunakan secara optimal oleh masyarakat sekitar.

Setelah instalasi selesai, dilakukan pengujian performa tungku selama beberapa minggu. Pengujian meliputi waktu yang dibutuhkan untuk membakar sampah dengan kapasitas penuh, yaitu sekitar 5 kilogram per siklus. Selain itu, dilakukan pengukuran tingkat produksi asap menggunakan alat deteksi kualitas udara untuk membandingkan tingkat emisi asap antara tungku ini dengan metode pembakaran sampah konvensional yang biasa dilakukan masyarakat.

Hasil pengujian kemudian dianalisis untuk menilai efektivitas tungku dalam hal efisiensi pembakaran dan pengurangan emisi asap, sebagai indikator keberhasilan program ini dalam memberikan solusi pengelolaan sampah yang lebih ramah lingkungan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. pengujian tungku pembakaran minim asap

Pelaksanaan pengujian tungku pembakaran minim asap di Desa Aek Korsik menunjukkan hasil yang positif baik dari segi teknis maupun lingkungan. Selama masa pengujian, tungku mampu dengan waktu pembakaran sekitar 1,5 jam untuk kapasitas penuh yaitu 5 kilogram sampah per siklus. Suhu ini cukup untuk memastikan proses pembakaran berlangsung secara efektif, sehingga sampah dapat terbakar dengan lebih sempurna.

Salah satu hasil yang paling menonjol adalah penurunan drastis produksi asap yang mencapai sekitar 60% lebih sedikit dibandingkan dengan metode pembakaran konvensional yang umum dilakukan oleh warga desa. Hal ini menunjukkan bahwa desain tungku dengan sistem ventilasi ganda serta saluran pembuangan asap yang dilengkapi filter sederhana berhasil meningkatkan efisiensi pembakaran dan secara signifikan mengurangi emisi polutan.

Dari sisi lingkungan, kualitas udara di sekitar lokasi pengujian terpantau mengalami perbaikan yang signifikan selama dan setelah penggunaan tungku ini. Pengurangan asap dan bau yang dihasilkan membuat lingkungan sekitar menjadi lebih sehat dan nyaman bagi warga desa. Respon masyarakat juga sangat positif; warga mengapresiasi kemudahan penggunaan tungku serta biaya operasional yang relatif ekonomis. Mereka menyatakan bahwa tungku ini merupakan solusi praktis yang dapat diterapkan secara luas untuk mengatasi masalah sampah rumah tangga.

Meski demikian, penelitian ini juga menemukan beberapa keterbatasan pada tungku pembakaran yang dikembangkan. Kapasitas pembakaran yang terbatas pada 5 kilogram per siklus menjadikan tungku kurang optimal untuk volume sampah yang lebih besar. Selain itu, pengolahan sampah plastik masih menjadi tantangan tersendiri karena plastik cenderung menghasilkan emisi berbahaya jika tidak dibakar secara benar. Oleh karena itu, pengelolaan sampah plastik secara terpisah dan menggunakan metode lain perlu dipertimbangkan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Desain dan implementasi tungku pembakaran sampah minim asap yang dikembangkan oleh Program Kerja Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Asahan berhasil memberikan solusi pengelolaan sampah yang lebih ramah lingkungan di Desa Aek Korsik. Tungku ini mampu menjalankan proses pembakaran secara efektif dengan waktu pembakaran sekitar 1,5 jam per siklus. Hasil pengujian menunjukkan bahwa produksi asap berkurang secara signifikan, yaitu hingga 60% dibandingkan dengan metode pembakaran konvensional. Peningkatan kualitas udara di sekitar lokasi dan respon positif dari warga menunjukkan bahwa tungku ini layak diterapkan sebagai alternatif pengelolaan sampah rumah tangga di daerah pedesaan.

Meski demikian, terdapat beberapa keterbatasan seperti kapasitas pembakaran yang masih terbatas dan efektivitas pengolahan sampah plastik yang belum optimal. Oleh karena itu, penerapan tungku ini perlu didukung dengan strategi pengelolaan sampah komprehensif yang melibatkan metode lain seperti daur ulang dan komposting.

Saran

Peningkatan kapasitas tungku perlu dilakukan agar dapat menampung volume sampah yang lebih besar, sesuai kebutuhan masyarakat desa. Integrasi metode pengelolaan sampah lain, khususnya pengelolaan sampah plastik melalui daur ulang, harus dipertimbangkan untuk mengurangi beban pembakaran dan meningkatkan keberlanjutan lingkungan. Pelatihan dan edukasi berkelanjutan kepada warga seputar penggunaan tungku dan pengelolaan sampah

ramah lingkungan sangat penting agar program ini dapat berjalan optimal dan berdampak jangka panjang. Pengembangan teknologi filter dan saluran pembuangan asap yang lebih efektif dapat dilakukan untuk semakin menekan emisi polutan dari proses pembakaran. Studi lanjutan yang menyertakan analisis dampak kesehatan masyarakat dan lingkungan secara mendalam disarankan untuk memastikan manfaat jangka panjang dari implementasi tungku ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. (2020). *Teknologi pengolahan sampah terpadu*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Astuti, D., & Nugroho, H. (2019). Desain tungku pembakaran sampah ramah lingkungan. *Jurnal Teknik Mesin dan Industri*, 8(2), 45–53.
- Brahmana, A., & Widiawaty, C. D. (2023). Analisa desain tungku pembakaran sampah portable kapasitas 15 kg/jam. *Jurnal Teknik Mesin*, 10(2), 123–134.
- Gustian, H., & Phelia, A. (2022). Evaluasi kelayakan ekonomi dalam pengembangan sistem pengangkutan sampah TPA Sarimukti Kota Bandung. *Jurnal Teknik Sipil*, 3(2), 101–110. <https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/juara/article/view/21990>
- Handayani, L. (2021). Pengelolaan sampah berbasis lingkungan dan partisipasi masyarakat. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(1), 77–86.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2020). *Pedoman pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga*. Jakarta: KLHK.
- Nur Ismi, M., Jinca, M. Y., & Sutopo, Y. K. D. (2021). Implementasi konsep pengelolaan sampah ramah lingkungan (green waste) di kampus Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Kabupaten Gowa. *Jurnal Wilayah dan Kota Maritim*, 9(2), 118–125. <https://cot.unhas.ac.id/journals/index.php/jwkm/article/download/1191/810/>
- Penggunaan alat pembakaran sampah tanpa asap untuk mengatasi pencemaran lingkungan. (2023). *Jurnal Mediasi Poltekkes MKS*, 23(1), 45–50. <https://ojs3.poltekkes-mks.ac.id/index.php/medkasi/article/view/417>
- Prasetyo, A. (2018). Rancang bangun tungku insinerator mini untuk limbah organik. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 5(1), 12–20.
- Putri, M. R., & Suryani, E. (2022). Inovasi teknologi pembakaran sampah minim emisi. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Rekayasa Lingkungan*, 3(1), 101–108.
- Rancangan bangun alat pembakar sampah ramah lingkungan. (2024). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Lingkungan*, 7(2), 269–279. <https://e-journalppmunsa.ac.id/index.php/jrktl/article/download/1911/1752/7258>
- Rendi, R., Arifin, J., Herlina, F., Ihsan, S., Hartadi, B., Suprpto, M., & Irfansyah, M. (2024). Edukasi pengelolaan sampah dan pendampingan penggunaan mesin pembakar sampah di desa Semangat Dalam. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(1), 269–279. <http://proceedings.uinsgd.ac.id/index.php/proceedings/article/download/5141/2623/11044>
- Setiawan, B. (2017). *Pengantar teknik lingkungan*. Yogyakarta: Andi Offset.

- World Health Organization. (2016). *Waste management: Principles and practices*. Geneva: WHO Press.
- Yahya, M. F., & Ningrum, D. A. (2023). Inovasi alat pembakaran sampah tanpa asap metode rocket stove. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 42–50. <https://ejournal.umaha.ac.id/among/article/download/16395/1413/154442>