

PENERAPAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA PENGOLAH SAMPAH (MINI INCENERATOR) UNTUK MENGATASI LIMBAH DIAPERS DI KELURAHAN KEDUNGPANE KOTA SEMARANG

Fajrul Falakh ^{1)*}, Eko Purnomo ²⁾, Amri Zarois Ismail ³⁾ Elina Lestariyanti ⁴⁾, M. Rikza Chamami ⁵⁾ Teguh Wibowo⁶⁾

^{1,2)} Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri
Walisongo Semarang

³⁾ Program Studi Rekayasa Infrastruktur dan Lingkungan, Fakultas Ilmu dan Teknologi
Lingkungan, Universitas Katolik Soegijapranata

⁴⁾ Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri
Walisongo Semarang

⁵⁾ Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Universitas Islam Negeri
Walisongo Semarang

⁶⁾ Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri
Walisongo Semarang

¹⁾ Email: fajrulfalakh@walisongo.ac.id

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel :

Diterima : 01 April 2023

Disetujui : 25 September 2023

Kata Kunci :

Mini Incenerator, sampah, popok

ABSTRAK

Kelurahan Kedungpane, Kecamatan Mijen, Kota Semarang terdapat banyak keluarga yang memiliki anak bayi dan balita yang tentunya banyak menggunakan popok sekali pakai. Belum tersedianya mekanisme pengelolaan popok sekali pakai membuat kondisi sampah tidak tertangani dengan baik. solusi yang efektif dalam menangani permasalahan sampah popok sekali pakai yaitu dengan pemanfaatan teknologi tepat guna berupa mini incinerator skala rumah tangga. Pembuatan mini-incinerator ini dimaksudkan untuk menekan sumber daya yang diperlukan dalam membuat dan mengoperasikan insinerator komunal yang umumnya berukuran besar. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dengan tujuan menyediakan serta memberikan pemahaman kepada masyarakat untuk dapat mengelola sampah sekali pakai dengan pendekatan teknologi tepat guna yang murah, aman dan tepat guna.

ARTICLE INFO

Article History :

Received : 01 April 2023

Accepted : 25 September 2023

Keywords:

Mini Incinerator, trash, diapers

ABSTRACT

Kedungpane Village, Mijen District, Semarang City, there are many families who have babies and toddlers who of course use a lot of disposable diapers. The unavailability of a disposable diaper management mechanism has made the waste condition not handled properly. An effective solution in dealing with the problem of disposable diaper waste is the use of appropriate technology in the form of a household-scale mini incinerator. The manufacture of mini-incinerators is intended to reduce the resources needed to manufacture and operate communal incinerators, which are generally large in size. This community service activity is carried out with the aim of providing and providing understanding to the community to be able to manage single-use waste with an appropriate technology approach that is cheap, safe and effective.

1. PENDAHULUAN

Sampah merupakan barang atau zat sisa kegiatan konsumtif manusia sehari-hari yang telah berkurang nilai dan kemanfaatannya. Dalam kehidupan sehari-hari, sampah sering ditemui dalam 2 (dua) jenis diantaranya organik yang berasal dari benda atau zat hidup yang dapat disintesis oleh alam, dan anorganik yang merupakan sampah yang berasal dari benda atau zat selain benda hidup atau buatan.

Secara global, jumlah sampah plastik dunia diperkirakan akan mencapai 2,2 miliar ton pada tahun 2025. Di Indonesia, produksi sampah plastik tiap tahunnya telah mencapai 64 juta ton, sedangkan sampah plastik yang bocor ke laut melalui sungai adalah 3,2 juta ton tiap tahunnya (Puspita, 2018). Bukan tanpa usaha, dewasa ini banyak masyarakat yang mendirikan kelompok pegiat dan pengelola sampah yang umum disebut Bank Sampah. Bank Sampah merupakan unit kelompok yang menggunakan pola 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) dalam mengelola sampah di lingkungan. Meski demikian, tidak semua jenis sampah dapat atau layak untuk didaur ulang, sehingga menghasilkan residu yang akhirnya menumpuk di tempat pembuangan akhir sampah

The Guardian mencatat sebanyak 3 miliar dan 20 miliar popok sekali pakai dibuang di Inggris dan Amerika setiap tahunnya. Adapun Australian Science melaporkan bahwa penduduk Australia menggunakan 5.6 juta popok sekali pakai setiap harinya. Sumber yang sama mengatakan bahwa 2 miliar popok sekali pakai dibuang ke tempat pembuangan sampah di Australia setiap tahunnya (Dewi Indriyani, 2019).

Permasalahan muncul kemudian ketika dalam kegiatan pengelolaan sampah melalui Bank Sampah mendapati masih banyaknya jenis sampah yang tidak layak daur ulang, salah satunya jenis sampah popok sekali pakai. Sampah jenis ini terhitung sangat banyak didapati mengingat di kelurahan Kedungpane, Kecamatan Mijen, Kota Semarang terdapat banyak keluarga yang memiliki anak bayi dan balita yang tentunya banyak menggunakan popok sekali pakai.

Insinerasi merupakan model pengelolaan sampah dengan pemusnahan melalui cara dibakar di tempat tertutup. Meski belakangan banyak kritik terkait asap yang ditimbulkan karena seolah hanya mengkonversi limbah

padat menjadi limbah gas, namun setidaknya waktu urai limbah gas tidak selama masa urai limbah atau sampah padat anorganik seperti plastik dan diapers.

Metode incinerator yang besar dan sampah yang dibakar dengan volume besar juga akan menghasilkan akumulasi asap yang banyak. Artinya risiko terhadap pencemaran udara akibat terpusatnya gas buangan pada satu titik menjadi terlalu besar. Untuk itu, diperlukan incinerator kecil berskala rumah tangga agar sumber daya yang dibutuhkan tidak begitu banyak dan pembakaran yang tidak tersentral diharapkan dapat mengurai jumlah asap yang dihasilkan.

Mengacu pada permasalahan mitra yang telah diulas pada bagian di atas, maka penulis memandang solusi yang efektif dalam menangani permasalahan sampah popok sekali pakai yaitu dengan pemanfaatan teknologi tepat guna berupa *mini incinerator* skala rumah tangga. Pembuatan *mini-incinerator* ini dimaksudkan untuk menekan sumber daya yang diperlukan dalam membuat dan mengoperasikan insinerator komunal yang umumnya berukuran besar.

2. METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat menerapkan metode research and development (RnD) melalui kegiatan utama dan penunjang. Adapun kegiatan utama dari program ini adalah kegiatan pembuatan instalasi mini incinerator yang mengikuti langkah-langkah penelitian dan pengembangan sebagai berikut (Sugiyono, 2017):

- Identifikasi potensi dan masalah
- Pengumpulan data,
- Membuat desain produk,
- Validasi desain,
- Revisi desain,
- Uji coba produk,
- Revisi produk,
- Uji coba pemakaian ,
- Revisi produk, dan
- Produksi masal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelurahan Kedungpane merupakan desa atau kelurahan yang terletak di Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang. Secara geografis, Kedungpane terletak di antara gugusan perbukitan Kecamatan Ngaliyan atas sehingga memiliki kontur elevasi yang beragam. Selain itu, Desa ini juga berada di tengah hutan milik Perhutani, sehingga

menjadikannya sebagai desa yang sejuk dan rindang. Selain didominasi oleh hutan, Kedungpane juga dikenal sebagai wilayah pertanian dan perkebunan, sehingga banyak diantara penduduk masih menggeluti bidang pertanian sebagai profesinya. Kelurahan Kedungpane secara administratif terbagi atas 12 RW dan 60 RT yang memiliki jumlah penduduk 9.662 jiwa terdiri dari: Laki-laki 4.793 jiwa, Perempuan 4.869 jiwa, Usia 0 – 15 : 2.230 jiwa, Usia 15 – 65 : 6.701 jiwa, Usia 65 >= Keatas : 731 jiwa (Kedungpane, n.d.).

Kelurahan Kedungpane juga termasuk dalam ciri wilayah sub-urban dimana wilayahnya menjadi titik temu atau percampuran antara karakteristik masyarakat kota dan karakteristik masyarakat desa. Wilayah sub urban menjadi pilihan penelitian karena karakteristik masyarakatnya yang khas. Dalam penelitian (Sukirno & Harianto, 2017) disebutkan bahwa masyarakat sub urban di era modernitas saat ini telah mengalami sejumlah perubahan pergeseran perilaku dan gaya hidup yang lebih moderan. Seperti di Kelurahan Kedungpane, secara geografis wilayahnya masih termasuk kawasan sejuk dan rindang namun pola hidup masyarakatnya yang mulai modernis membawa dampak pada kondisi lingkungannya.



Gambar 1. Perizinan Kegiatan PKM

Mengacu pada permasalahan mitra yang telah diulas pada bagian di atas, maka penulis memandang solusi yang efektif dalam menangani permasalahan sampah popok sekali pakai yaitu dengan pemanfaatan teknologi tepat guna berupa mini incinerator skala rumah tangga. Pembuatan mini incinerator ini dimaksudkan untuk menekan sumber daya yang diperlukan dalam membuat dan mengoperasikan insinerator komunal yang umumnya berukuran besar. Mini incinerator ini juga dimaksudkan

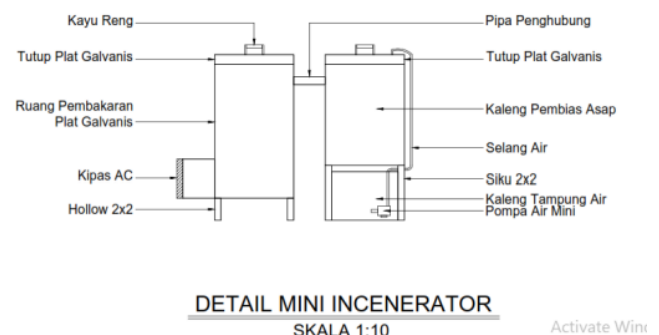
untuk dapat memecah volume sampah yang dibakar, sehingga dapat mengurangi ketebalan asap yang dihasilkan. Untuk menekan polutan gas yang dihasilkan, nantinya mini incinerator juga akan dilengkapi filter air untuk mengurai gas polutan yang dihasilkan.

Proses desain prototype melibatkan fase yang dimulai dengan formulasi yang penentuan produk sifat dan fungsi. Dalam desain pemrosesan, brainstorming ide diperlukan dalam memecahkan masalah produk untuk mendapatkan desain yang baik. Proses desain akan diakhiri dengan gambar detail bagian dan perakitan produk. Pada tahap formulasi ini, sifat produk dan fungsi untuk incinerator rumah tangga adalah diidentifikasi dan dianalisis berdasarkan kebutuhan pelanggan



Gambar 2. Proses Pembuatan Prototype

Kegiatan selanjutnya adalah kegiatan Forum Grup Discussion (FGD). Kegiatan ini bertujuan untuk mengenalkan alat mini-incinerator sebagai teknologi tepat guna yang dapat digunakan untuk mengolah sampah diapers sembari meminta masukan dari calon pengguna untuk kesempurnaan alat.



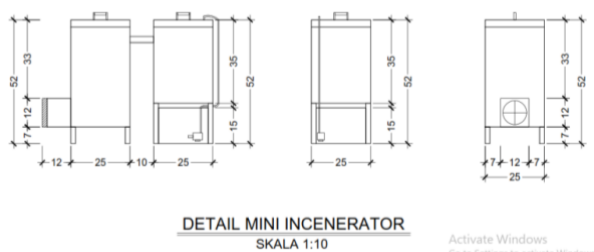
Gambar 3. Detail Engineering Design Mini Incinerator

Gambar di atas menunjukkan bagian-bagian pada mini incinerator. Adapun bagian-bagian

tersebut terdiri dari:

1. Tabung Pembakaran dan Tabung Filtrasi asap yang terbuat dari plat galvanis
2. Kipas penghasil angin menggunakan kipas AC computer
3. Pipa penghubung asap dari ruang pembakaran menuju
4. Filtrasi
5. Hollow atau kaki
6. Kaleng penampung air
7. Pompa air
8. Selang air
9. Tutup dari plat galvanis
10. Pengangkat tutup dari kayu.

Adapun gambaran ukurannya adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Detail Engineering Design Mini Incenerator skala rumah tangga

Tabung Pembakaran

1. Tinggi keseluruhan 52 cm
2. Tinggi tabung 42 cm
3. Lebar tabung 25 cm
4. Lebar tutup 25cm
5. Tinggi kaki 7 cm
6. Tinggi ruang kipas 12 cm
7. Lebar/jarak kipas ke tabung pembakaran 12 cm
- 8.

Tabung filtrasi asap

1. Tinggi tabung filtrasi asap 35 cm
2. Lebar tabung filtrasi asap 25 cm
3. Lebar tutup 25cm
4. Kaki tabung 15 cm
5. Lebar tutup 25cm
6. Tinggi kaki 7 cm
7. Tinggi ruang kipas 12 cm
8. Lebar/jarak kipas ke tabung pembakaran 12 cm

Instalasi air penyemprot

1. Luas Bejana air 25 cm

2. Tinggi bejana air 15 cm
3. Panjang selang air 52 c

Selain itu kegiatan ini juga memberikan sosialisasi tentang pencemaran lingkungan disebabkan oleh sampah plastik dan manajemen pengelolaan sampah rumah tangga melalui sistem 3 R (reduce, reuse, recyle).



Gambar 4. Pengenalan Prototype

Kegiatan ini dilaksanakan di Aula Kelurahan Kedungpane, di Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang. Kegiatan dilaksanakan pada hari Selasa, 14 September 2021. Kegiatan dilaksanakan mulai pukul 08.30 WIB sampai dengan 12.00 WIB.



Gambar 3. Forum Grup Discussion (FGD) dengan mitra dan calon pengguna

Kegiatan FGD dilakukan untuk mengetahui respon masyarakat dan mitra calon pengguna. Beberapa masukan dari hasil FGD digunakan untuk menyemouranakan alat. Berikut ini beberapa masukan dari masyarakat yang dijadikan sebagai landasan penyempurnaan alat:

- Sistem Keamanan alat perlu disempurnakan
- Ergonomi penggunaan alat
- Pewarnaan cover alat
- Sistem transfer energy tertutup

Kegiatan terakhir adalah serah terima alat yang telah disempurnakan dari hasil masukan kegiatan FGD. Serah terima dilakukan secara simbolis dengan diserahkan kepada Lurah dari Kelurahan Kedungpane. Sebanyak 4 (empat) unit mini-incinerator diserahkan kepada pihak kelurahan.



Gambar 4. Serah Terima Alat

Kegiatan ini dilaksanakan serah terima alat dilaksanakan di Balai Kelurahan Kedungpane, di Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang. Kegiatan dilaksanakan pada hari Kamis, 13 Oktober 2021.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Penggunaan mini incinerator sederhana skala rumah tangga dapat menjadi alternatif dalam mengurai permasalahan sampah diapers/popok bayi. Sisi positif alat ini selain efisien juga mudah dalam pembuatannya, karena material yang digunakan tersedia di masyarakat umum dan biasa dijumpai dalam aktivitas keseharian masyarakat.

4.2. Saran

Keluurahan kedungpane di Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang dapat memanfaatkan alat mini incinerator ini di simpul-simpul bank sampah untuk secara kolektif mengelola sampah pokok secara terpadu dengan pengelolaan oleh swadaya masyarakat setempat. Model pengabdian masyarakat dengan pendekatan teknologi

serupa dapat terus dilakukan untuk menjawab permasalahan masyarakat dengan perkembangan IPTKES terkini yang efisien dan murah agar masyarakat dapat secara mandiri melakukan pengelolaan yang tepat guna.

DAFTAR PUSTAKA

- Adianti, I. A., & V. Ayuningtyas, N. (2020). Pelatihan Pembuatan Ecobrick kepada Anak-Anak Siswa SD Kanisius Kembaran, Bantul, Yogyakarta. *Jurnal Ilmiah Padma Sri Kreshna*.
<https://doi.org/10.37631/psk.v2i1.121>
- Aprilyantini, P., & Sari, R. P. (2021). Mitos Suleten Kebiasaan Membuang “Diapers” ke Sungai dan Upaya Penyadaran pada Masyarakat Tepi Sungai di Kecamatan Rungkut dan Gunung Anyar. *Pawitra Komunika Jurnal Komunikasi Dan Social Humaniora*, 1(2), 1–16.
- DEFRA. (2013). *Incineration of Municipal Solid Waste* (Issue February). www.defra.gov.uk
- Desiarista, A., & Mirwan, M. (2019). Peningkatan Kinerja Insinerator Sampah Medis Berdasarkan Waktu dan Suhu Pembakaran. *Jurnal Purifikasi*, 19(1), 1–8.
- Dewi Indriyani. (2019). *Mengurangi Sampah Popok & Mengolahnya Menjadi Pupuk*. Zero Waste Indonesia.
- EDANA. (2008). *Sustainability Report 2007-2008 Absorbent Hygiene Products*.
- Euromonitor International. (2015). *Tissue and Hygiene: Euromonitor from Trade Sources/Nasional Statistics*.
- Ghassani, R., & Yusuf, U. (2014). Studi Mengenai Intensi Membuang Sampah di Sungai Cikapundung pada Ibu-Ibu RW 15 Kelurahan Tamansari Bandung. *Prosiding Psikologi*, 486–492.
- Hermansyah. (2017). Rancang Bangun Insinerator Dua Tahap (Solusi Mengatasi Polusi Udara pada Pembakaran Sampah). In *Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768–770. <https://doi.org/10.1126/science.1260352>
- Khabibimuna, A. R., Wahyuningsih, N. E., & Rahardjo, M. (2020). Analisis Efektivitas Insinerator terhadap Pengolahan Limbah

- Padat Medis Rumah Sakit Tipe A dan Tipe B di Jakarta. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 19(2), 177–183. <https://doi.org/10.14710/mkmi.19.2.177-183>
- Podorejo, K. (n.d.). *Profil Kelurahan Podorejo*.
- Purwanta, W. (2021). Evaluasi Penerapan Insinerator Sampah Skala Kecil di TPST Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 22(1), 001–008. <https://doi.org/10.29122/jtl.v22i1.4199>
- Puspita, S. (2018, August). Indonesia Penyumbang Sampah Plastik Terbesar Kedua di Dunia. *Kompas.Com*, <https://megapolitan.kompas.com/read/2018/08/19/211>.
- Rhohman, F., & Ilham, M. M. (2019). Analisa dan Evaluasi Rancang Bangun Insinerator Sederhana dalam Mengelola Sampah Rumah Tangga. *Jurnal Mesin Nusantara*, 2(1), 52–60. <https://doi.org/10.29407/jmn.v2i1.13442>
- Rizal, A. M., & Nurhayati, I. (2017). Pengolahan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Dengan Insinerator Tipe Reciprocating Grate Incinerator. *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 15(2), 21–27. <https://doi.org/10.36456/waktu.v15i2.728>
- Rofinda, Hidayati, Si. N., & Suprptono, M. T. (2013). Prototip Incinerator untuk Pembakaran Limbah Padat Industri. *Bulletin Penelitian*, 25(3).
- Rudend, A. J., & Hermana, J. (2020). Kajian Pembakaran Sampah Plastik Jenis Polipropilena (PP) Menggunakan Insinerator. *Jurnal Teknik ITS*, 9(2), 124–130.
- Saragih, J. L., & Herumurti, W. (2013). Evaluasi Fungsi Insinerator dalam Memusnahkan Limbah B3 di Rumah Sakit TNI Dr. Ramelan Surabaya. *Jurnal Teknik POMITS*, 2(2), 138–143.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (26th ed.). Alfabeta.
- Sukirno, F. S., & Harianto, S. (2017). Pergeseran Gaya Hidup Masyarakat Sub Urban Area di Kota Mojokerto. *Paradigma*, 5(1), 1–10.