



## **PENDAMPINGAN PENGELOLAAN SAMPAH MANDIRI MENGUNAKAN KONSEP *THERMAL INSINERASI* DI DESA KEBAKALAN KECAMATAN KARANGGAYAM KEBUMEN JAWA TENGAH**

**Firdaus Maskuri<sup>1</sup>, Wrego Seno Giamboro<sup>2</sup>, Ajimas Pascaning  
Setiahadiwibowo<sup>3</sup>, Wahyu Hidayat<sup>4</sup>**

<sup>1234</sup> Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

Email <sup>1</sup>firdaus.maskuri@upnyk.ac.id, <sup>2</sup>wrego\_seno@upnyk.ac.id,

<sup>3</sup>ajimas@upnyk.ac.id, <sup>4</sup>wahyu.hidayat@upnyk.ac.id

### **Abstract**

*The problem of waste does not only occur in urban areas, even now it has spread to rural areas. Waste management in rural areas is usually carried out by burying, burning, and disposing of it in air channels/vacant land, causing negative impacts. Thermal conversion can be defined as the conversion of waste into gases, liquids, and products in solid form, simultaneously or subsequently releasing heat energy. The thermal conversion process is a process that occurs at relatively high temperatures which causes modifications in the chemical structure of the studied materials. The village of immortality is one of the villages located in Karanggayam District, Kebumen Regency, Central Java with a population of  $\pm 3000$  people (Kebumen in 2020 figures). Like the problems that occur in other villages in Indonesia, namely waste management. The behavior of people who still throw garbage. Household waste generated by residents a day reaches 2 to 3 tons per day. The level of awareness of community behavior is still low and the lack of waste management facilities in Kebakalan Village has made the Young Berkarya Youth Group try to find innovative solutions by planning the manufacture of waste management tools based on thermal incineration. The resulting tool still needs to be improved because there is still a problem of incomplete solid waste and its appearance in the main room. The Community Service Team (PbM) of UPN Veteran Yogyakarta as a partner of Kebakalan Village recommends enriching the oxygen in the device with the oxy-fuel technique and creating additional space to eliminate the effects of solid waste (coal) in the primary chamber.*

**Keywords:** Waste, Management, thermal incineration, Oxy fuel, Primary chamber

### **Abstrak**

Permasalahan sampah tidak hanya terjadi di daerah perkotaan saja, bahkan kini telah merambat ke Kawasan pedesaan. Pengelolaan sampah di Kawasan pedesaan umumnya dilakukan dengan cara mengubur, membakar dan membuangnya ke saluran air/lahan kosong sehingga menimbulkan dampak negatif. Konversi *thermal* merupakan konversi sampah menjadi sebuah fluida dan produk dalam bentuk padatan, dengan energi panas

sebagai side productnya. Proses konversi secara *thermal* adalah proses yang terjadi pada suhu yang relatif tinggi yang menyebabkan modifikasi dalam struktur kimia dari bahan yang diproses. Desa kebakalan merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Karanggayam Kabupaten Kebumen Jawa Tengah dengan jumlah penduduk mencapai ±3000 jiwa (Kebumen dalam angka 2020). Seperti permasalahan yang terjadi di desa – desa lain di Indonesia yaitu pengelolaan sampah. Perilaku masyarakat yang masih membuang sampah sembarangan. Sampah rumah tangga yang ditimbulkan oleh warga seharusnya mencapai 2 sd 3 ton per hari. Tingkat kesadaran akan perilaku masyarakat yang masih rendah serta minimnya fasilitas pengelolaan sampah di Desa Kebakalan membuat kelompok Karang Taruna Muda Berkarya mencoba mencari solusi melakukan inovasi dengan merencanakan pembuatan alat pengelolaan sampah berbasis *thermal insinerasi*. Alat yang dihasilkan masih perlu penyempurnaan karena terdapat masalah limbah padatan yang belum sempurna dan munculnya arang di *primary chamber*. Tim Pengabdian bagi Masyarakat (PbM) UPN Veteran Yogyakarta sebagai mitra Desa Kebakalan merekomendasikan pengayaan oksigen di alat tersebut dengan Teknik *oxy fuel* dan pembuatan ruang tambahan untuk menghilangkan efek limbah padatan (batu arang) di *primary chamber*.

**Kata Kunci:** Sampah, *thermal insinerasi*, *Oxy fuel*, *Primary chamber*

---

## PENDAHULUAN

Kerusakan lingkungan dapat dipicu oleh perilaku manusia yang tidak bertanggung jawab dalam pengelolaan sampah. Perilaku manusia yang lebih mementingkan kepentingan pribadi dibandingkan dengan kepentingan umum mengakibatkan penurunan daya dukung lingkungan. Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008.

Sampah merupakan bahan padat buangan dari kegiatan manusia. Sampah merupakan hasil samping yang sudah tidak terpakai (Sucipto, 2012). Permasalahan sampah tidak hanya terjadi di perkotaan namun sudah menjalar ke pedesaan. Sampah yang tidak dikelola dengan baik akan menyebabkan permasalahan lingkungan dikarenakan dari waktu ke waktu volume sampah menjadi meningkat dan dapat menyebabkan dampak buruk bagi lingkungan (Fardiaz, 2008).

Pengelolaan sampah yang umum dilakukan di pedesaan adalah dengan cara menimbun, membakar dan membuang ke tempat sampah. Idealnya sampah – sampah tersebut memang dikumpulkan dan dipilah kemudian dibuang ke tempat



pembuangan sampah akhir. Namun tidak semuanya berjalan seperti itu. Di banyak tempat sampah – sampah dibuang begitu saja ke sungai dan tempat – tempat sepi. hal ini berdampak pada negatif pada lingkungan. Sampah yang dibuang ke sungai akan berakibat sungai menjadi tercemar dan berbagai macam bencana alam bisa muncul seperti banjir dan erosi tanah karena aliran sungai menjadi tersumbat dan mendangkal akibat sedimentasi yang berjalan tanpa seharusnya. Selain itu hal itu sampah yang dibuang di tepian jalan sepi berakibat polusi udara dan bahkan menyebabkan masalah kesehatan (Gambar 1)



Gambar 1. Perilaku masyarakat membuang sampah sembarangan

Desa kebakalan merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Karanggayam Kabupaten Kebumen Jawa Tengah dengan jumlah penduduk mencapai  $\pm 3000$  jiwa (Kebumen dalam angka 2020). Seperti permasalahan yang terjadi di desa – desa lain di Indonesia yaitu pengelolaan sampah. Perilaku masyarakat yang masih membuang sampah sembarangan. Sampah rumah tangga yang ditimbulkan oleh warga seharusnya mencapai 2 sd 3 ton per hari.

Tingkat kesadaran akan perilaku masyarakat yang masih rendah serta minimnya fasilitas pengelolaan sampah di Desa Kebakalan membuat kelompok Karang Taruna Muda Berkarya mencoba mencari solusi melakukan inovasi dengan merencanakan pembuatan alat pengelolaan sampah berbasis thermal insinerasi.

Insinerasi merupakan teknologi *thermal* utama untuk pengolahan sampah menjadi energi. Teknologi *thermal* dapat digunakan untuk mengolah sampah sekaligus mendapatkan output berupa energi, serta memiliki kemampuan reduksi sampah yang baik.

### **PERMASALAHAN MITRA**

Minimnya pengetahuan pengelolaan sampah di pedesaan mengakibatkan sampah menjadi masalah tersendiri. Desa Kebakalan memiliki penduduk sekitar 3000 jiwa lebih, dengan jumlah sampah yang dihasilkan perharinya mencapai 2 – 3 ton. Jika tidak dikelola dengan baik maka lambat laun akan menjadi masalah yang serius. Untuk membuat masyarakat sadar akan perilaku membuang sampah dengan baik diperlukan suatu penyuluhan dan pendampingan serta edukasi pengelolaan sampah. Sedangkan untuk mengolah sampah skala desa diperlukan suatu terobosan teknologi yang mampu mengatasi permasalahan sampah.

Karang taruna Muda Mandiri ikut turut andil dalam menyelesaikan permasalahan mitra. Pada program pengabdian bagi masyarakat ini akan dilakukan pendampingan pembuatan dan sosialisasi pengelolaan sampah yang ramah lingkungan menggunakan metode thermal insinerasi skala mandiri bekerja sama dengan Karang Taruna Muda Mandiri.

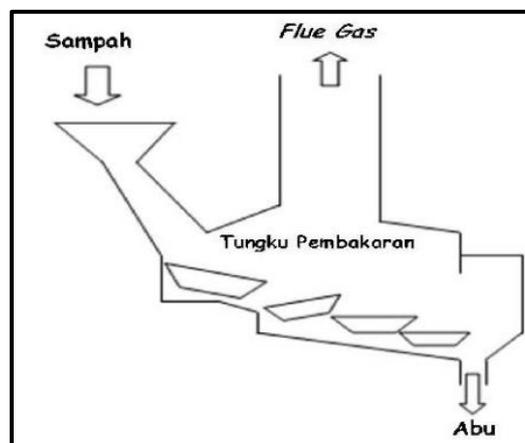
### **DASAR TEORI**

Suatu kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan meliputi pengurangan dan penanganan sampah disebut sebagai pengelolaan sampah (Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008). Insinerator merupakan suatu tempat pembakaran sampah yang berfungsi untuk mengolah limbah padat, dan mengkonversi padatan tersenut dalam energi lain (materi gas, dan abu). Proses *p=insinerasi* merupakan proses pembakaran dengan suhu tinggi (diatas 600°C) (Latief, 2012).

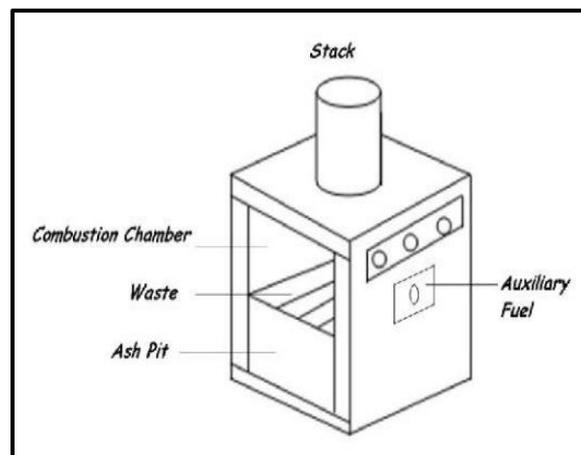
Insinerator merupakan suatu alat pengelolan sampah dengan cara pembakaran pada suhu tinggi. Insinerator merubah materi sampah menjadi lebih kecil dan menghasilkan energi panas yang dapat dimanfaatkan. Energi panas hasil

pembakaran dalam alat incinerator dapat digunakan sebagai energi alternatif terutama kegiatan yang berhubungan dengan transfer panas (Budiman, 2001).

Hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan incinerator adalah suhu dan output yang dihasilkan. Terdapat 2 prinsip alat pada incinerator yaitu tipe batch dan tipe kontinu (Budiman, 2001). Sampah yang dimasukkan secara kontinu dengan jumlah debit tetap disebut sebagai tipe kontinu (Gambar 2). Insinerator tipe *batch*, sampah dimasukkan sampai mencapai batas maksimum yang kemudian dibakar (Budiman, 2001).



Gambar 2. Insinerator Tipe Kontinu (Budiman, 2001)



Gambar 3. Insinerator Tipe *Batch* (Budiman, 2001)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa menunjukkan bahwa bahan bakar terbakar sempurna dengan jumlah udara di *primary chamber* yang disebabkan oleh:

- a. Limbah padatan berupa carbon (arang) di *primary chamber*.
- b. Kinerja blower kurang maksimal
- c. Kurangnya kadar oksigen di ruang bakar.

Karang Taruna Muda Berkarya Desa Kebakalan Kecamatan Karanggayam Kab. Kebumen berhasil melakukan inovasi dengan membuat alat pengelolaan sampah berbasis *thermal insinerasi* berbasis inframerah yang ramah lingkungan. Hasil karya karang taruna ini berhasil menjadi juara kedua (*runner up*) pada lomba Kreativitas dan Inovasi Masyarakat (KREANOVA) Kabupaten Kebumen tahun 2021 sekaligus menjadi wakil Kabupaten Kebumen di tingkat provinsi. Konversi *thermal* dapat didefinisikan sebagai konversi sampah menjadi gas, cairan dan produk dalam bentuk padatan, dengan secara bersamaan atau kemudian melepaskan energi panas.



**Gambar 4.** Hasil rekomendasi tim PbM

Untuk dapat bersaing di tingkat provinsi diperlukan penyempurnaan produk. Tim Pengabdian bagi Masyarakat UPN Veteran Yogyakarta sebagai mitra kerja Desa Kebakalan melalui kegiatan Pengabdian bagi Masyarakat (PbM) melakukan analisa dan redesain terhadap alat tersebut. Hasil analisa ditemukan masih adanya limbah padatan arang disekitar area *primary chamber*. (Gambar 4).



Tim PbM telah berhasil melakukan pendampingan dan memberikan solusi permasalahan terhadap alat pengelolaan sampah berbasis Insinerasi yang digunakan saat ini (Gambar 5).



Gambar 5. Kegiatan analisa peralatan thermal insinerasi karya Karang Taruna

## SARAN

Tim PbM UPN “Veteran” Yogyakarta menyarankan untuk dilakukan penambahan *supply* oksigen menggunakan Teknik *oxy fuel* pada *primary chamber*. Teknik *Oxy Fuel* adalah Teknik dengan menambahkan jumlah oksigen dalam udara dari jumlah semuladengan tambahan oksigen  $O_2$  ini akan meningkatkan pembakaran sebesar 23% dari semula. Limbah karbon (arang) sisa pembakaran di ruang *primary chamber* yang tak terbakar (logam, kaca) dan abu (mineral) dapat diminimalkan dengan melakukan pensortiran limbah sebelum proses insinerasi atau menambahkan suatu ruang tambahan berupa “*after-burner*” yang dapat membakar gas hasil pembakaran dari *primary chamber*.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Tim PbM mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar – besarnya kepada LPPM UPN Veteran Yogyakarta yang telah memfasilitasi kegiatan PbM. Tim juga mengucapkan rasa terimakasih dan penghargaan kepada Karang Taruna Muda Berkarya, dan Kepala Desa Kebakalan Bapak Wiwit Setiwan, S.Sosserta pihak –

pihak terkait yang telah memberikan bantuan dan kerjasama dalam kegiatan PbM ini.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Budiman, Arif. 2001. Modifikasi Desain dan Uji Untuk Kerja Alat Pembakar Sampah (incinerator) Tipe Batch
- Benavente V., Andres Fullana, dan Nicole D. Berge, (2017), Life cycle analysis of hydrothermal carbonization of olive mill waste: Comparison with current management approaches, *Journal of Cleaner Production*, 142, pp. 2637-2648.
- Fardiaz, S. (2008). Polusi Air dan Udara. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Hanif, (2018). Aplikasi teknologi *thermal* untuk pengelolaan sampah. Prosiding Seminar Nasional dan Konsultasi Teknologi Lingkungan
- Istanto T dan Juwana W. 2007. Bahan Perkuliahan Generator Uap edisi pertama. Jakarta : Gava Media.
- Latief, A. Sutowo. (2012). Manfaat dan Dampak Penggunaan Insinerator Terhadap Lingkungan.
- Sucipto, C. D. S. (2012). *Teknologi Pengolahan Daur Ulang Sampah*, Yogyakarta: Gosyen publising. Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008