

PENGGUNAAN ALAT PEMBAKARAN SAMPAH TANPA ASAP UNTUK MENGATASI PENCEMARAN LINGKUNGAN

*Use of Smokeless Garbage Burning Equipment to Overcome
Environmental Pollution*

Abdur Rivai*, Muhammad Fausy, Mulyadi

Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Makassar

Koresponden: *abdur60rivai@gmail.com

ABSTRACT

A smokeless waste incinerator or Incinerator is a tool used to convert waste into a smaller size. The purpose of this study was to determine how the process of modifying the use of smokeless waste burning equipment to overcome environmental pollution. This type of research is an applied experiment by measuring smokeless waste burning to find out any differences in the most optimal time variation of the combustion to be carried out. This test was carried out with a time of 5 minutes, 10 minutes, 15 minutes, 20 minutes and 25 minutes to determine the number of smoke particles and the temperature of the combustion furnace that was obtained. The results of testing the use of smokeless waste burning equipment using dry organic waste weighing 750 grams to determine the smoke particles produced from each time variation difference, which has the highest smoke particles in the 5 minute experiment, the smoke particle value is 47.97pt with a temperature of 75 °C, for 10 minutes experiment the value of smoke particles is 29.82pt with a temperature of 105 °C, then 15 minutes experiment the value of smoke particles is 23.89pt with a temperature of 129°C, then a 20 minute experiment the value of smoke particles is 20.84pt with a temperature of 179°C and the lowest smoke particles in a 25 minute experiment is the value 19.04pt smoke particles with a temperature of 190°C. In this study, it was concluded that it was effective if the velocity of the smoke flow was low and the smoke particles obtained were very slow with a combustion furnace temperature of <800°C. It is recommended to look for other outputs not only to remove the smoke and it would be even better if it could be set automatically in this era of development to make it more interesting.

Keywords : Smokeless Garbage Burning

ABSTRAK

Alat pembakaran sampah tanpa asap atau Insinerator adalah alat yang digunakan untuk mengubah bentuk sampah menjadi ukuran yang lebih kecil. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui bagaimana proses modifikasi penggunaan alat pembakaran sampah tanpa asap untuk mengatasi pencemaran lingkungan. Jenis penelitian ini adalah eksperimen terapan dengan melakukan pengukuran pembakaran sampah tanpa asap untuk mengetahui setiap perbedaan variasi waktu yang paling optimal dari pembakaran yang akan dilakukan. Pengujian ini dilakukan dengan waktu 5 menit, 10 menit, 15 menit, 20 menit dan 25 menit untuk menentukan jumlah partikel asap dan suhu tungku pembakaran yang di dapatkan. Hasil pengujian penggunaan alat pembakaran sampah tanpa asap dengan menggunakan jenis sampah organik kering seberat 750 gram untuk mengetahui partikel asap yang di hasilkan dari setiap perbedaan variasi waktu, yang memiliki partikel asap tertinggi pada percobaan 5 menit nilai partikel asap 47,97pt dengan suhu 75°C, untuk percobaan 10 menit nilai partikel asap 29,82pt dengan suhu 105°C, kemudian percobaan 15 menit nilai partikel asap 23,89pt dengan suhu 129°C, kemudian percobaan 20 menit nilai partikel asap 20,84pt dengan suhu 179°C dan partikel asap yang terendah pada percobaan 25 menit nilai partikel asap 19,04pt dengan suhu 190°C. Dalam Penelitian ini disimpulkan efektif apabila kecepatan aliran asap di dapatkan rendah dan partikel asap yang di dapatkan sangat lambat dengan suhu tungku pembakaran <800°C. Disarankan untuk mencari output yang lain bukan hanya untuk menghilangkan asapnya dan akan lebih bagus lagi jika bisa di atur secara otomatis di era perkembangan zaman ini agar dapat lebih menarik.

Kata Kunci : Pembakaran Sampah Tanpa Asap

PENDAHULUAN

Menurut definisi *World Health Organisation (WHO)* disebutkan bahwa, pada tahun 2025 diperkirakan sampah di dunia akan meningkat sebanyak 70.0% dari 1,3 miliar ton per tahun menjadi 2,2 miliar ton per tahun. Peningkatan jumlah sampah mayoritas terjadi di negara-negara berkembang termasuk Indonesia. Secara keseluruhan produksi sampah di Indonesia mencapai 151.921 ton per hari. Hal ini mengindikasikan bahwa setiap penduduk Indonesia memproduksi sampah padat rata-rata sekitar 0,85 kg per hari dan dari total sampah yang dihasilkan hanya 80.0% yang dapat dikumpulkan dan sisanya terbuang (Ike, 2015).

Alat pembakaran sampah tanpa asap atau Insinerator adalah alat yang digunakan untuk mengubah bentuk sampah menjadi ukuran yang lebih kecil. Perubahan ukuran bisa mencapai 50-90% dari volume sebelumnya. Meskipun proses pembakaran sampah kecil, tetapi berperan sangat penting dalam meningkatkan jumlah polutan di udara, terutama debu dan hidrokarbon. Faktor penting yang perlu diperhatikan dalam emisi udara tercemar limbah adalah emisi partikulat selama proses pembakaran, dan emisi proses dekomposisi yang perlu diperhatikan adalah HC berupa gas metana. Polutan dari pembakaran sampah dapat menyebabkan

gangguan kesehatan dan menyebabkan kanker karsinogenik (Pradibta, 2011).

Berdasarkan penelitian (Adnan Kadafi, tahun 2020) hasil partikel asap pada setiap putaran blower dengan variasi $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ dan 1 putaran penuh dapat di tarik kesimpulan untuk putaran penuh 1 putaran memiliki partikel asap lebih besar dengan nilai 13.471,14pt dengan suhu 333,7°C kemudian untuk partikel asap yang kedua ada pada putaran $\frac{1}{2}$ dengan nilai partikel asap 7.238,59pt dengan suhu 268,6°C dan nilai partikel terkecil ada pada putaran $\frac{1}{4}$ dengan nilai partikel asap 13.471pt dengan suhu 198,1°C. Proses pembakaran menggunakan alat pembakaran efektif, hal ini dikarenakan kinerja alat pembakaran menghasilkan kecepatan aliran asap sangat rendah dan partikel asap yang di dapatkan sangat lambat sehingga suhu tungku pembakaran didapatkan 333,7°C.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui bagaimana proses modifikasi penggunaan alat pembakaran sampah tanpa asap untuk mengatasi pencemaran lingkungan. Selain itu modifikasi alat ini bekerja lebih efektif dan efisien baik dari segi penggunaan maupun pemeliharaan.

METODE PENELITIAN

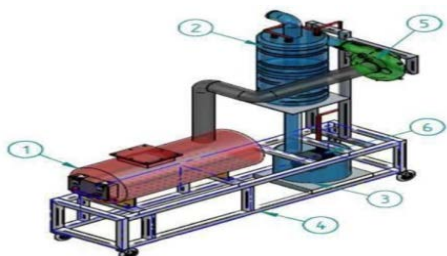
1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimen terapan dengan melakukan pengukuran pembakaran sampah tanpa asap untuk mengetahui setiap perbedaan variasi waktu yang paling optimal dari pembakaran yang akan dilakukan.

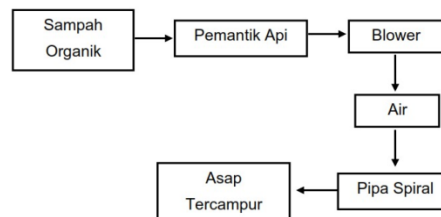
2. Lokasi Penelitian

Kampus Poltekkes Kemenkes Makassar Jurusan Kesehatan Lingkungan dan penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Mei 2022.

3. Design Penelitian



Gambar 1. Alat Pembakaran Sampah tanpa Asap



Gambar 2. Diagram Alir Rangkaian Pembakaran Sampah

- Sampah organik setelah ditimbang dimasukkan kedalam tungku Pembakaran;
- Menyalakan pemantik api dan mesin *Blower*;
- Menggunakan pompa untuk menyedot air dari penampung melalui pipa penghubung ke ruang tempat mencampur asap hasil pembakaran dengan air;
- Dilakukan pengamatan dan pencatatan sesuai periode dan interval waktu;

TEKNIK PENGUMPULAN DATA

1. Data Primer

Data primer yang diperoleh berdasarkan hasil pengamatan langsung selama melakukan penelitian.

2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari hasil penelitian sebelumnya dan juga diambil dari berbagai referensi sampai artikel-artikel, buku, internet dan jurnal yang menyangkut mengenai penelitian ini.

PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA

Data diperoleh dari hasil perhitungan langsung dilapangan, dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel dari data yang diperoleh dari hasil perhitungan di lapangan.

HASIL

Data yang kita ambil adalah data-data untuk mencari kecepatan aliran asap dan partikel asap untuk menghitung yang diperoleh setelah proses pembakaran berlangsung.

1. Hasil Pembakaran Kontrol

Hasil pembakaran kontrol kecepatan aliran asap 2,7 m/s dengan partikel asap yang didapatkan 32,34pt.

2. Hasil Pembakaran Perlakuan

Hasil pembakaran perlakuan kecepatan aliran asap 1,6 m/s dengan partikel asap yang didapatkan 19,04pt.

3. Hasil Pengukuran Suhu Pada Tungku Pembakaran

Hasil suhu tungku pembakaran kontrol 385°C sedangkan perlakuan 190°C.

4. Hasil Rata-Rata Partikel Asap Pembakaran

Hasil rata-rata bahwa partikel asap yang dikeluarkan pada saat pembakaran untuk kontrol hasil yang di dapatkan yaitu 39,526pt. Sedangkan untuk perlakuan hasil yang didapatkan lebih rendah daripada kontrol yaitu 28,312pt.

PEMBAHASAN

Salah satu faktor yang mempengaruhi lingkungan adalah masalah pembuangan dan pengelolaan sampah. Sampah adalah bahan buangan akibat dari aktivitas manusia yang merupakan bahan yang sudah tidak dapat digunakan lagi, pencemaran lingkungan yang semakin besar diakibatkan oleh berbagai hal, seperti bertambahnya populasi manusia yang mengakibatkan meningkatnya jumlah sampah yang dibuang.

Pengujian pembakaran sampah tanpa asap yang dilakukan dengan percobaan 5-15 menit memasukkan sampah organik ke dalam tungku pembakaran sebanyak 350 gram dan di lanjut pada percobaan 15-25 menit memasukkan sampah organik ke dalam tungku pembakaran sebanyak 350 gram, untuk mengetahui asap yang dikeluarkan saat pembakaran dapat kita hitung jumlah partikel yang di dapatkan dengan nilai mencapai 19,04 pt dengan suhu 190°C, sedangkan pembakaran bebas sangat tinggi daripada pembakaran menggunakan alat jumlah partikel mencapai 32,34 pt dengan suhu 385°C.

Secara keseluruhan bahwa proses pembakaran menggunakan alat pembakaran sampah tanpa asap yang dilakukan menggunakan bahan sampah organik kering 750 gram dapat dibakar dalam waktu 25 menit dengan hasil rata-rata partikel asap 28,312 Pt dengan suhu maksimum 190°C, sedangkan pembakaran bebas sangat tinggi daripada menggunakan alat pembakaran sampah dengan hasil rata-rata partikel asap

39,526 Pt dengan suhu maksimum 385°C, sehingga dapat dikatakan bahwa alat pembakaran sampah tanpa asap lebih efisien daripada pembakaran bebas atau tanpa alat karena partikel asap yang di dapatkan menggunakan alat penurunannya sangat tinggi sehingga dapat meminimalisir polusi udara (*karbon monoksida*).

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan air dan asap tercampur pada saat pembakaran sampah, asap yang dikeluarkan melalui cerobong asap dihisap oleh *blower* dan masuk ke dalam ruang penampung asap (tabung *cyclone*), sehingga asap yang dihasilkan pembakaran di *spray* air dan akan kontak terbawa air kedalam bak penampung, sedangkan pada pembakaran sampah secara bebas asap yang dihasilkan sangat banyak dan berwarna hitam itu dikarenakan tidak adanya filter air untuk mengatasi asap pembakaran.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh M. Adnan Kadafi Tahun (2020), rata-rata analisa yang dilakukan pada alat tungku pembakaran sampah tanpa asap untuk mengetahui variasi kecepatan blower bahwa partikel asap pada setiap putaran blower dengan variasi ¼, ½ dan 1 putaran penuh, untuk putaran penuh 1 putaran memiliki partikel asap lebih besar dengan nilai 13.471,14 pt dengan suhu maksimum 333°C kemudian untuk partikel asap yang kedua ada pada putaran ½ dengan nilai partikel asap 7.238,59 pt dengan suhu maksimum 268°C dan nilai partikel terkecil ada pada putaran ¼ dengan nilai 5.383,46 pt dengan suhu maksimum 198°C.

Dari perbandingan penelitian yang sejalan dengan Adnan Kadafi Tahun (2020), diketahui bahwa alat pembakaran sampah tanpa asap untuk mengatasi pencemaran lingkungan lebih efisien daripada penelitian sebelumnya karena partikel asap yang didapatkan penelitian sebelumnya itu sangat tinggi yaitu 5.383,46 pt dengan suhu maksimum 198°C, Sedangkan hasil penelitian yang saya dapatkan 28,312 pt dengan suhu 190°C.

Dengan demikian modifikasi alat ini sangat tepat di terapkan di Masyarakat luas, karena efisien dan efektif baik dari segi pengadaan, penggunaann maupun pemeliharannya.

KESIMPULAN

1. Partikel asap yang di dihasilkan dalam waktu 25 menit dengan hasil rata-rata

mencapai partikel asap 28,312 Pt, sedangkan pembakaran bebas sangat tinggi daripada menggunakan alat pembakaran sampah dengan nilai hasil rata-rata partikel asap 39,526 Pt.

2. Kemampuan suhu tungku pembakaran sampah yang diperoleh sangat rendah sehingga dikatakan efektif dengan pecobaan waktu selama 25 menit mencapai suhu tertinggi dengan nilai 190°C sedangkan pembakaran bebas

mencapai suhu tertinggi dengan nilai 385°C.

SARAN

1. Sebaiknya sampah dimasukkan ke tungku pembakaran sekali selama proses pembakaran 25 menit.
2. Perlu adanya pemanfaatan kembali air yang dibuang sebagai filter sehingga air bisa digunakan berulang kali.

DAFTAR PUSTAKA

- Hakim, M., dkk. (2006). *Mencari Solusi Penanganan Masalah Sampah Kota*. Bandung: *Direktorat Jenderal Hortikultura, DEPTAN RI*.
- Hasibuan, Rosmidah. (2016). *Analisis dampak limbah/sampah rumah tangga terhadap pencemaran lingkungan hidup*. *Jurnal Ilmiah Advokasi*, 4(1), 42–52.
- Indonesia, P. R. (2008). *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah*
- Kadafi, M. Adnan. (2020). *Analisa Variasi Kecepatan Putaran Blower Pada Tungku Pembakaran Sampah Tanpa Asap*. 1–80.
- KEP.13/MENLH/3/1995. *Tentang Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak Menteri Negara Lingkungan Hidup*.
- Kurnia, N. (2019). *Sampah Menjadi Masalah Lingkungan di Indonesia*. Retrieved July, 29, 2020.
- Nur Haidah. (2021). *Metodologi Penelitian*. Poltekkes Kemenkes Makassar Jl. Wijaya Kusuma Raya No. 46 Banta-Bantaeng Makassar 90222.
- Panji, N. (2012). *Panduan membuat pupuk kompos cair*. Yogyakarta: *Pustaka Baru Press*.
- Pradipta, A. N. G. (2011). *Desain dan Uji Kinerja Alat Pembakar Sampah (Incinerator) Tipe Batch Untuk Perkotaan Dilengkapi dengan Pemanas Air*.
- Setyaningrum, Ike. (2015). *Karakteristik Peningkatan Pengelolaan Sampah Oleh Masyarakat Melalui Bank Sampah*. *Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Kota)*, 4(2), 185–196.
- Sri, Wahyono. (2001). *Pengolahan sampah organik dan aspek sanitasi*. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 2(2).
- Syamsuddin, dkk. (2022). *Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah*. Poltekkes Kemenkes Makassar.
- TL.15.F1, 2019. *Perancangan Teknologi Tepat Guna Mini Smokeless Incenerator kapasitas 100L*. Prodi Teknik Lingkungan. STT Pelita Bangsa.
- Tobing, I. S. L. (2005). *Dampak sampah terhadap kesehatan lingkungan dan manusia*. *Makalah Pada Lokakarya Aspek Lingkungan Dan Legalitas Pembuangan Sampah Serta Sosialisasi Pemanfaatan Sampah Organik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kompos. Kerja Sama Universitas Nasional Dan Dikmenti DKI*. Jakarta (ID) Juni.

Tabel 1
Hasil Pembakaran Kontrol

Percobaan	Waktu (T)	Kecepatan Aliran Asap(v)	Partikel Asap(Pt)
1	5 menit (300 detik)	1,0 m/s	59,83 Pt
2	10 menit (600 detik)	1,3 m/s	38,81 Pt
3	15 menit (900 detik)	1,7 m/s	33,77 Pt
4	20 menit (1.200 detik)	2,2 m/s	32,88 Pt
5	25 menit (1.500 detik)	2,7 m/s	32,34 Pt

Sumber : Data Primer Tahun 2022

Tabel 2
Hasil Pembakaran Perlakuan

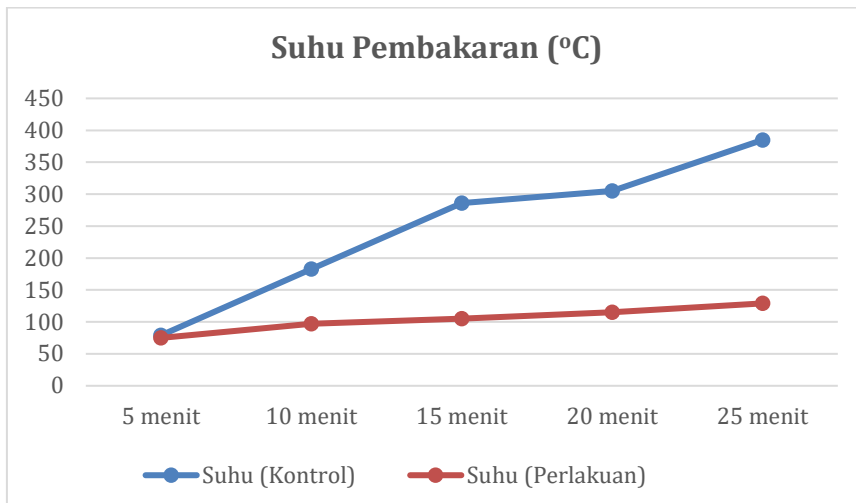
Percobaan	Waktu (T)	Kecepatan Aliran Asap(v)	Partikel Asap(Pt)
1	5 menit (300 detik)	0,8 m/s	47,97 Pt
2	10 menit (600 detik)	1,0 m/s	29,82 Pt
3	15 menit (900 detik)	1,2 m/s	23,89 Pt
4	20 menit (1.200 detik)	1,4 m/s	20,84 Pt
5	25 menit (1.500 detik)	1,6 m/s	19,04 Pt

Sumber : Data Primer Tahun 2022

Tabel 3
**Hasil Pengukuran Suhu Pada Tungku Pembakaran
 Suhu °C**

No	Waktu Pembakaran	Kontrol	Perlakuan
1	5 Menit	79 °C	75 °C
2	10 Menit	183 °C	105 °C
3	15 Menit	286 °C	129 °C
4	20 Menit	305 °C	172 °C
5	25 Menit	385 °C	190 °C

Sumber : Data Primer Tahun 2022



Gambar 1 Grafik Fluktuasi Suhu Pembakaran Sampah Organik.

Tabel 4
Hasil Rata-Rata Partikel Asap Pembakaran

Percobaan	Waktu Pembakaran (Menit)					Rata-Rata
	5	10	15	20	25	
Perlakuan	47,97 Pt	29,82 Pt	23,89 Pt	20,84 Pt	19,04 Pt	28,312 Pt
Kontrol	59,83 Pt	38,81 Pt	33,77 Pt	32,88 Pt	32,34 Pt	39,526 Pt

Sumber : Data Primer Tahun 2022