

## ALAT PEMBAKAR SAMPAH ANORGANIK TANPA ASAP

Akmal Agus Rifai<sup>1</sup>, Dan Ayu Lestari<sup>2</sup>, Intan Masruroh<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Fisika, FITK, Universitas Sains Al-Qur'an

### Article Info

#### Article history:

Received 10 15, 2023

Accepted 10 31, 2023

Published 11 15, 2023

#### Keywords:

Alat Pembakar

Polusi

Perpindahan Kalor

Kalor

### ABSTRACT

Ayu Lestari, Akmal Agus Rifai, “Alat Pembakar Anorganik Tanpa Asap”, Laporan Laboratorium Fisika, Wonosobo: Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Sains Al Qur'an Jawa Tengah (UNSIQ) Desember 2022. Tujuan penelitian laboratorium ini adalah untuk membuat alat tepat guna untuk meminimalisir polusi udara, yang digunakan untuk membantu masyarakat dalam mengurangi pembakaran plastik penyebab polusi udara. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu dengan cara membuktikan proses yang terjadi pada proses pembakaran, yakni adanya perpindahan kalor. Data yang diperoleh di analisis menggunakan teknik analisis statistik deskriptif di mana data di analisis secara sistematis dan berurutan. Dari hasil percobaan diperoleh data pada percobaan pertama dengan variasi massa bahwa semakin banyak massa akan mempengaruhi temperatur yang ada pada tungku pembakaran tersebut.

*This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.*



### Corresponding Author:

**Akmal Agus Rifai**

Pendidikan Fisika, FITK, Universitas Sains Al-Qur'an

[akmalagus88@gmail.com](mailto:akmalagus88@gmail.com)

## 1. PENDAHULUAN

Fisika adalah ilmu yang mempelajari gejala-gejala alam dari segi materi dan energinya. Fisika adalah sebuah ruang pengetahuan yang menggambarkan usaha, penemuan, wawasan dan kearifan yang bersifat kolektif dari umat manusia. Sedangkan menurut Mundilarto, fisika sebagai ilmu dasar memiliki karakteristik yang mencakup bangun ilmu yang terdiri atas fakta, konsep, prinsip, hukum postulat, dan teori dan metodologi keilmuan. Fisika adalah ilmu yang terbentuk melalui prosedur buku atau biasa disebut sebagai metode ilmiah.<sup>1</sup>

Salah satu materi dalam fisika adalah perpindahan kalor. Secara alamiah, kalor berpindah dari benda bersuhu lebih tinggi ke benda bersuhu lebih rendah. Pada laporan laboratorium fisika ini akan membahas mengenai konveksi. Air dan udara merupakan penghantar kalor yang buruk (isolator). Konveksi atau aliran adalah perpindahan kalor yang disertai dengan perpindahan partikel-partikel zat tersebut yang disebabkan oleh perpindahan massa jenis zat.<sup>2</sup>

Di Indonesia sampah merupakan permasalahan yang sangat besar, dalam satu hari timbunan sampah yang dihasilkan oleh beberapa kota besar bisa mencapai 480- 1300 ton. Berbagai upaya yang dilakukan oleh pemerintah guna mengurangi timbunan sampah yang setiap harinya semakin banyak, salah satunya menggunakan prinsip, 3R yaitu reduce, reuse, recycle. Namun konsep tersebut tidak efektif apabila diterapkan di masyarakat mengingat konsep tersebut membutuhkan pengetahuan, kesadaran, dan kepedulian masyarakat terhadap lingkungan.<sup>3</sup>

Banyak sekali dampak pembakaran sampah bagi lingkungan, salah satunya yaitu pembakaran sampah plastik berbahaya bagi lingkungan karena dapat mengakibatkan atmosfer bumi terkontaminasi, hal tersebut terjadi dikarenakan ada pelepasan zat kimia yang beracun, dan akan mengakibatkan adanya polusi udara.<sup>4</sup>

Upaya masyarakat dalam meminimisasi sampah yang dihasilkan dengan cara membakarnya di tempat terbuka, namun proses pembakaran sampah tersebut memberikan efek negatif terhadap lingkungan. Proses pembakaran sampah secara terbuka dapat menghasilkan polutan, salah satunya partikulat. Pembentukan partikulat terjadi pada pembakaran tidak sempurna. Pada tugas Laboratorium Fisika Pendidikan Universitas Sains Al-Qur'an (UNSIQ) mendorong kami menemukan inovasi membuat suatu alat yang dapat memecahkan masalah tersebut. Alat Pembakar Sampah Anorganik Tanpa Asap merupakan suatu alat yang dapat digunakan oleh masyarakat guna untuk mengurangi polusi di udara.

## **2. METODE**

### **1) Jenis Penelitian**

Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen dengan pengukuran berulang. Penelitian eksperimen merupakan metode untuk mengungkapkan sebab akibat.<sup>10</sup> Penelitian eksperimen adalah penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali, maksud dari kondisi yang terkendali adalah adanya hasil dari penelitian dikonversikan ke dalam angka-angka.<sup>11</sup>

### **2) Tempat dan Waktu Penelitian**

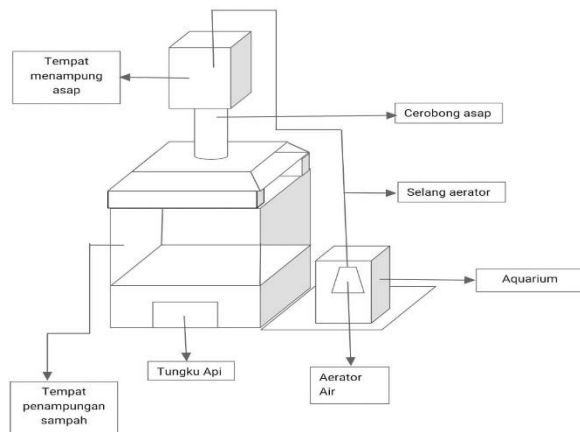
#### **a. Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di lingkungan rumah tangga dusun pekarangan, RT 2/Rw 1, Desa Larangankulon, kec.Mojotengah,kab.Wonosobo. 2.

#### **b. Waktu Penelitian**

Pelaksanaan penelitian ini pada semester lima (V) Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) Universitas Sains Al-Qur'an (UNSIQ) Jawa Tengah di Wonosobo TahunAjaran 2022\2023 Sedangkan pembuatan alat dan pengambilan data dilakukan selama kurang lebih 3bulan, dengan tahap penelitian sebagai berikut:

1. Tahap persiapan, yaitu meliputi penentuan judul alatLaboratorium Fisika Pendidikan, Pembuatan Alat, dan Validasi Alat.
  2. Tahap pelaksanaan penelitian dan pengambilan data serta pembuatan laporan.
  3. Tahap akhir, yaitu ujian alat Laboratorium Fisika Pendidikan.
- ### **3) Design Alat**



Gambar 1 Alat Pembakar Sampah Tanpa Asap

#### 4) Prinsip Kerja

Adapun prinsip kerja dari alat pembakar sampah tanpa asap adalah sebagai berikut Kompor mini dalam tungku sebagai pembakar sampah, yang akan membakar semua sampah yang berada di tempat penampungan sampah. Asap yang dihasilkan oleh sampah yang terbakar akan naik melalui cerobong asap dan tertampung di wadah berbentuk persegi panjang.

- a. Aerator aquarium sebagai penyedot asap melalui selang aerator untuk dikeluarkan pada air yang berada di aquarium oleh aerator air aquarium, hasil dari asap yang tersedot akan berubah menjadi gelembung-gelembung kecil di dalam air.
- b. Aerator Air aquarium akan bekerja melalui sumber listrik, sehingga ketika pembakaran berlangsung aerator dipasang selama sampah terbakar habis dan asap sudah tidak lagi terlihat di dalam wadah tempat penampungan asap.

#### 5) Teknik Pengumpulan Data

##### a. Data Primer

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

##### b. 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.

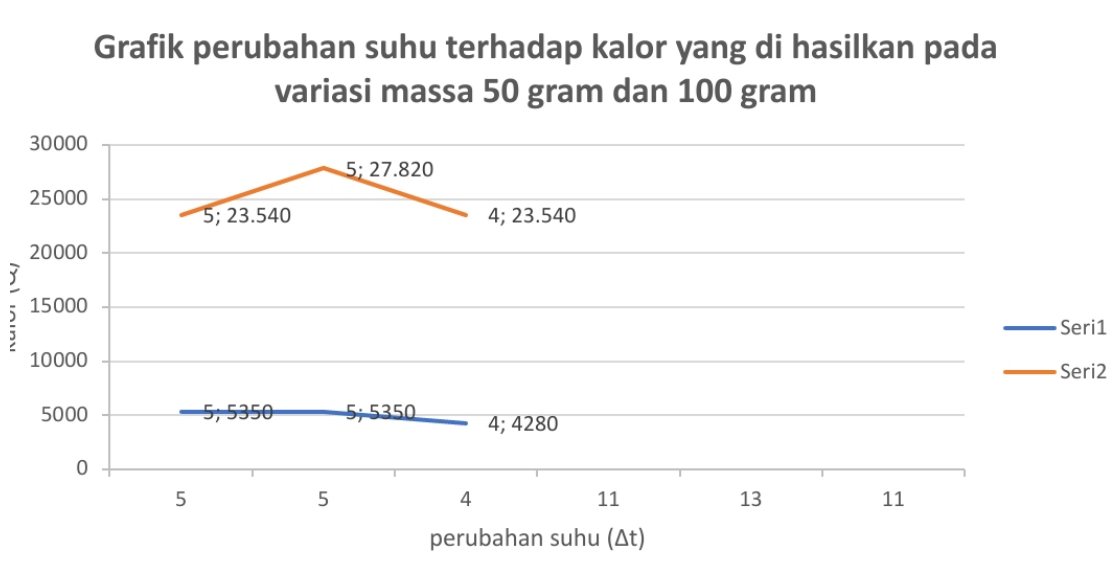
#### 6) Pengolahan Dan Analisis Data

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

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1) Hasil Penelitian

Berikut ini merupakan hasil penelitian menggunakan alat pembakar sampah. Hasil penelitian menggunakan variasi massa kertas 0,05 kg dan 0,1 kg. Berikut ini merupakan grafik hasil penelitian menggunakan alat pembakar sampah tanpa asap.



Gambar 2 Grafik hubungan antara massa benda dan temperatur

Dari uraian percobaan di atas dapat diketahui bahwa semakin tinggi perubahan suhu, maka kalor yang dihasilkan semakin tinggi. Pada percobaan dengan menggunakan massa 0,05 kg dengan variasi temperatur yang berbeda menghasilkan kalor yang tinggi sebaliknya dengan temperatur yang rendah yakni 4°C kalor yang dihasilkan akan rendah. Begitu pula pada percobaan dengan menggunakan massa 0,1 kg hasil yang didapatkan yakni apabila perubahan suhu yang dihasilkan maka akan mempengaruhi jumlah kalor. Hasil data tersebut diperoleh dengan perhitungan yang melalui persamaan berikut:

$$E = m c \Delta T \quad (1)$$

## 2) Pembahasan

Pengujian alat berguna untuk mendapatkan data-data spesifikasi dari alat yang telah dibuat, sehingga mempermudah dalam menganalisa kesalahan dan kerusakan yang akan terjadi pada saat alat bekerja. Pengambilan data berupa hasil perubahan kalor dari adanya variasi massa benda. Pada percobaan pertama dilakukan pengujian untuk mengetahui pengaruh massa kertas terhadap temperatur suhu.

Pada percobaan pertama dilakukan pengukuran variasi massa sampah kertas yaitu 0,05 kg dan 0,1 kg dengan jenis sampah anorganik yang sama. Pada percobaan pertama dengan menggunakan massa 0,05 kg, dengan kalor jenis sebesar 21,4 kJ dan suhu awal 20°C dan suhu akhir 25°C, maka diperoleh hasil 5350 j. Pada percobaan kedua dilakukan pengujian untuk mengetahui pengaruh massa kertas terhadap temperatur suhu. Pada percobaan pertama dilakukan pengukuran variasi massa sampah kertas yaitu 0,05 kg dan 0,1 kg dengan jenis sampah anorganik yang sama. Pada percobaan pertama dengan menggunakan massa 0,05 kg, dengan kalor jenis sebesar 21,4 kJ dan suhu awal 21°C dan suhu akhir 26°C, maka diperoleh hasil 5350 j. Pada percobaan ketiga dilakukan pengujian untuk mengetahui pengaruh massa kertas terhadap temperatur suhu. Pada percobaan pertama dilakukan pengukuran variasi massa sampah kertas yaitu 0,05 kg dan 0,1 kg dengan jenis sampah anorganik yang sama. Pada percobaan pertama dengan menggunakan massa 0,05 kg, dengan kalor jenis sebesar 21,4 kJ dan suhu awal 21°C dan suhu akhir 25°C, maka diperoleh hasil 4280 j.

Percobaan dengan variasi massa 0,1 kg Pada percobaan pertama dilakukan pengujian untuk mengetahui pengaruh massa kertas terhadap temperatur suhu. Pada percobaan pertama dilakukan pengukuran variasi massa sampah kertas yaitu 0,05 kg dan 0,1 kg dengan jenis sampah anorganik yang sama. Pada percobaan pertama dengan menggunakan massa 0,1 kg, dengan kalor jenis sebesar 21,4 kJ dan suhu awal 21°C dan suhu akhir 32°C, maka diperoleh hasil 23.540 j. Pada percobaan kedua dilakukan pengujian untuk mengetahui pengaruh massa kertas terhadap temperatur suhu. Pada percobaan pertama dilakukan pengukuran variasi massa sampah kertas yaitu 0,05 kg dan 0,1 kg dengan jenis sampah anorganik yang sama. Pada percobaan pertama dengan menggunakan massa 0,1 kg, dengan kalor jenis sebesar 21,4 kJ dan suhu awal 20°C dan suhu akhir 33°C, maka diperoleh hasil 27.820 j. Pada percobaan ketiga dilakukan pengujian untuk mengetahui pengaruh massa kertas terhadap temperatur suhu. Pada percobaan pertama dilakukan pengukuran variasi massa sampah kertas yaitu 0,05 kg dan 0,1 kg dengan jenis sampah anorganik yang sama. Pada percobaan pertama dengan menggunakan massa 0,1 kg, dengan 26 kalor jenis sebesar 21,4 kJ dan suhu awal 21°C dan suhu akhir 32°C, maka diperoleh hasil 23.540 j.

#### **4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian tersebut pada variasi massa diketahui bahwa semakin banyak massa benda yang dimasukkan maka akan mempengaruhi suhu pada tungku sehingga suhu yang dihasilkan pun akan meningkat. Dari uraian percobaan di atas dapat diketahui bahwa semakin tinggi perubahan suhu, maka kalor yang dihasilkan semakin tinggi. Pada percobaan dengan menggunakan massa 0,05 kg dengan variasi suhu yang berbeda menghasilkan kalor yang tinggi sebaliknya dengan suhu yang rendah yakni 4°C kalor yang dihasilkan akan rendah. Begitu pula pada percobaan dengan menggunakan massa 0,1 kg hasil yang didapatkan yakni apabila perubahan suhu yang dihasilkan maka akan mempengaruhi jumlah kalor.

Pada benda dengan massa yang besar, maka jumlah kalor yang diperlukan untuk memansakannya juga semakin besar. Dampak dari sifat ini adalah, bila pemanasan dilakukan dengan jumlah kalor yang sama, maka kenaikan suhunya juga akan hanya sedikit. Jenis zat berbeda memiliki kalor jenis zat berbeda pula. Beberapa benda memiliki kalor jenis yang besar, sehingga untuk melakukan pemanasan suhu pada benda ini juga diperlukan kalor besar. Sebaliknya benda lain, kalor jenisnya kecil dan akan meningkat suhunya dengan cepat saat dipanaskan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Abdurrachman, A., Chandra, I. & Salam, R. A. Untuk Pengamatan Emisi Dari Pembakaran Sampah Rumah Tangga Design of Co 2 and No 2 Gas Detector for Monitoring Emissions From Residential Waste Burning. 7, 1342–1349 (2018)
- Budi Prasodjo, Dkk. Seri IPA TEORI DAN APLIKASI FISIKA SMP Kelas VII. (2006). Hal 99-100
- Damanhuri dan Padi, 2010, Diktat Kuliah TL-3104-Pengelolaan Sampah, p. 8 Eko Budiarto dan Dewi Anggraeni, Pengantar Epidemiologi”, (Jakarta: Buku Kedokteran EGC, 2003), hal 135
- Fauzi, M. et al. Pengenalan dan pemahaman bahaya pencemaran limbah plastik pada perairan di Kampung Sungai Kayu Ara Kabupaten Siak. Unri Conf. Ser. Community Engagem.1,

- 341–346 (2019).
- Ibid, hal 53 Isthofiyani, S. E., Prasetyo, A. P. B. & Retno, S. I. Persepsi Dan Pola Perilaku Masyarakat Bantaran Sungai Damar Dalam Membuang Sampah Di Sungai. *J. Innov. Sci. Educ.*5, 128–136 (2016).
- Setiawan Giancoli, D. C. (2001). Fisika Edisi Kelima Jilid 1. Jakarta: Erlangga Hasibuan, R. Analisis Dampak Limbah Terhadap Pencemaran Lingkungan Hidup. *J. Ilm. Advokasi*04, (2016).
- Setiawan, S. H., Heriyani, F. & Biworo, A. Sampah Terbuka Dengan Frekuensi Ispa. *Homeostasis*3, 407–410 (2020). Sudaryono, Metode Penelitian Pendidikan Edisi Pertama, (Jakarta: Kencana, 2016), hal. 53
- Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D, (Bandung: Alfabeta. 2011), hal. 72.
- Sukerti, N. L. G., Sudarma, I. M. & Pujaastawa, I. B. . Perilaku Masyarakat Dalam Pengelolaan Sampah Dan FaktorFaktor Yang Mempengaruhi Di Kecamatan Denpasar Timur Kota Denpasar, Provinsi Bali. *ECOTROPHIC J. Ilmu Lingkung.* (Journal Environ. Sci.11, 148 (2017). U.S. EPA, 1995, EPA Standard for Emissions, p. 2.5-1
- Wahyudi, J. Emisi Gas Rumah Kaca (Grk) Dari Pembakaran Terbuka Sampah Rumah Tangga Menggunakan Model Ipc. *J. Litbang Media Inf. Penelitian, Pengemb. dan IPTEK*15, 65–76 (2019).