

**STUDI EKSPERIMEN PENCAIRAN ES DENGAN MENGGUNAKAN SUMBER PANAS LINGKUNGAN SEKITAR**

**Adelyna Oktavia Nasution<sup>1</sup>, Muhammad Taufan Pasya Lubis<sup>2</sup>, Rahman Saputra Tampubolon<sup>3</sup>, Zharah Paramitha<sup>4</sup>**

**<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia**

[adelyna1100000198@uinsu.ac.id](mailto:adelyna1100000198@uinsu.ac.id)<sup>1</sup>, [taufanlubis798@gmail.com](mailto:taufanlubis798@gmail.com)<sup>2</sup>,

[rahmansaputraa10@gmail.com](mailto:rahmansaputraa10@gmail.com)<sup>3</sup>, [paramitazahra25@gmail.com](mailto:paramitazahra25@gmail.com)<sup>4</sup>

***ABSTRACT;** This experiment aims to understand the process of heat transfer, especially in convection, through observing the melting of ice cubes in an open environment. This experiment tries to answer it by observing the melting of 1 kg of ice cubes in an open environment, when the highest temperature reaches 32°C. The results showed that melting was faster when the temperature increased from 31°C to 32°C, from 0.1 kg to 0.2 kg/10 minutes. In addition to temperature, things like the size of the ice, wind, and meltwater around the ice also affect the process. This experiment is simple evidence of how heat can move through air, surfaces, and sunlight, all of which we can observe directly around us. This research is not only fun, but also makes us understand more about how physics works in everyday life.*

***Keywords:** Ice Melting, Temperature 32°C, Solar Heat, Convection, Simple Experiment.*

**ABSTRAK;** Eksperimen ini bertujuan untuk memahami proses perpindahan panas, khususnya pada konveksi, melalui pengamatan pencairan es batu di lingkungan terbuka. Eksperimen ini mencoba menjawabnya dengan mengamati pencairan 1 kg es batu di lingkungan terbuka, saat suhu tertinggi mencapai 32°C. Hasilnya, pencairan berjalan lebih cepat saat suhu naik dari 31°C ke 32°C, dari 0.1 kg menjadi 0.2 kg/10 menit. Selain suhu, hal-hal seperti ukuran es, angin, dan air lelehan di sekitar es juga ikut memengaruhi prosesnya. Percobaan ini jadi bukti sederhana bagaimana panas bisa berpindah lewat udara, permukaan, dan sinar matahari, yang semuanya bisa kita amati langsung di sekitar kita. Penelitian ini tidak hanya seru, tapi juga membuat kita lebih paham gimana fisika bekerja dalam kehidupan sehari-hari.

**Kata Kunci:** Pencairan Es, Suhu 32°C, Panas Matahari, Konveksi, Eksperimen Sederhana.

**PENDAHULUAN**

Perpindahan panas atau perpindahan kalor ialah fenomena penting dalam kehidupan sehari-hari karena fenomena ini termasuk dalam proses perubahan wujud zat. Contoh nyatanya adalah pencairan es batu yang terjadi karena perpindahan kalor dari lingkungan ke es. Dalam fisika, proses pencairan ini dapat dijelaskan melalui konsep perpindahan panas atau lebih tepatnya perpindahan panas secara konveksi. Konveksi sendiri merupakan proses perpindahan panas yang disertai dengan perpindahan partikel zat perantara, biasanya terjadi pada zat cair dan gas, seperti air dan udara. Ketika sumber panas seperti air panas atau sinar matahari digunakan untuk mencairkan es, partikel zat perantara yang mengalami pemanasan akan bergerak dan menyebarkan panas ke seluruh bagian, yang akan membuat pencairan lebih cepat (Agustin, 2022).

Proses konveksi ini mencakup tiga: pertama, partikel yang menerima panas akan bergerak menjauhi sumber panas; kedua, partikel yang lebih dingin akan bergerak mendekati sumber panas; dan ketiga, panas akan tersebar melalui perpindahan partikel-partikel tersebut. Fenomena konveksi tidak hanya terjadi pada pencairan es, tetapi juga dapat diamati dalam skala yang lebih besar seperti terjadinya angin darat dan angin laut, sirkulasi samudra, hujan badai, hingga gerakan di mantel bumi (Arisworo, 2006).

Terkait hal tersebut, maka dilakukan mini riset yang bertujuan untuk memberi pemahaman lebih tentang perpindahan kalor. Objek yang akan dijadikan sebagai bahan utama pada miniriset ini ialah es, karena mudah untuk diamati dan juga mudah dibuat serta ekonomis.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui seberapa cepat es mencair dengan panas pada luar ruangan, serta mengaitkannya dengan teori perpindahan panas (konduksi, konveksi, dan radiasi) dari literatur ilmiah. Metode eksperimen dilakukan dengan mengamati waktu pencairan es yang dipaparkan pada sumber panas alami, sedangkan studi pustaka digunakan untuk mengkaji konsep-konsep fisika yang relevan dan membandingkan hasil penelitian ini dengan penelitian sebelumnya.

Dalam proses pencairan es, selain faktor suhu lingkungan, ada beberapa faktor fisika lain yang ikut memengaruhi laju pencairan es, yaitu kelembaban udara, aliran udara, dan jenis permukaan tempat es diletakkan berikut penjelasannya.

**1. Kelembaban Udara**

Udara yang lembab dapat memperlambat proses pencairan karena uap air di sekitar es menyerap sebagian panas dari lingkungan, sehingga panas yang sampai ke es berkurang.

Sebaliknya, pada udara kering, perpindahan panas dari udara ke es lebih efektif karena tidak ada penghalang dari lapisan uap air.

## **2. Aliran Udara (Konveksi Paksa)**

Jika selama percobaan terdapat angin atau aliran udara, proses konveksi akan berlangsung lebih cepat karena udara hangat terus bergerak dan membawa panas ke permukaan es. Ini dikenal sebagai konveksi paksa, berbeda dengan konveksi alami yang terjadi tanpa bantuan aliran udara eksternal.

## **3. Jenis Permukaan (Konduksi)**

Permukaan tempat es diletakkan (aspal, tanah, logam, plastik) turut memengaruhi pencairan melalui perpindahan panas secara konduksi. Aspal yang berwarna gelap menyerap panas lebih banyak dari sinar matahari, kemudian menghantarkan panas tersebut ke es yang ada di atasnya. Jika es diletakkan di permukaan logam, pencairan bisa berlangsung lebih cepat karena logam merupakan konduktor panas yang baik.

## **4. Radiasi Matahari**

Sinar matahari yang langsung mengenai es tidak hanya menghangatkan udara, tetapi juga memberikan energi panas secara langsung melalui radiasi elektromagnetik. Radiasi ini meningkatkan suhu permukaan es dan mempercepat pencairan tanpa memerlukan media perantara.

## **METODE PENELITIAN**

### **2.1 Jenis dan pendekatan penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen kuantitatif yang dikombinasikan dengan studi pustaka. Data yang dikumpulkan berupa data kuantitatif seperti waktu pencairan, suhu lingkungan, berat es, dan penurunan berat yang kemudian dianalisis secara statistik.

### **2.2 Tempat dan waktu penelitian**

Penelitian ini dilakukan di lingkungan terbuka selama satu hari. Percobaan dilaksanakan pada pukul 11.30-12.30 WIB, waktu dimana sumber panas alami matahari berada pada intensitas tinggi. Waktu dilakukan bersamaan setiap hari untuk menjaga konsistensi.

### **2.3 Alat dan bahan**

- Es batu 1kg

- Timbangan
- Jam digital atau stopwatch
- Aplikasih cuaca
- Laptop dan buku catatan
- Hp atau kamera untuk dokumentasi

#### **2.4 Variabel penelitian**

- Variabel bebas: jenis sumber panas (matahari)
- Variabel terkait: waktu pencairan es (menit)
- Variabel kontrol: volume es, jenis wadah, dan waktu pelaksanaan

#### **2.5 Prosedur eksperimen**

##### **a. Persiapan**

1. Siapkan 1 buah es batu dengan berat bersih 1kg.
2. Letakkan pada bidang datar (ekperimen ini menggunakan aspal sebagai tempat es)
3. Pastikan sempel tercatat pada waktu yang ditentukan

##### **b. Pelaksanaan**

1. Aktifkan stopwatch ketika seluruh es mulai terpapar panas.
2. Amati dan catat setiap 10-15 menit perubahan yang terjadi, seperti berat dan berapa lama es sudah mencair, waktu es benar-benar mencair, dan suhu yang diambil dari aplikasi cuaca.
3. Dokumentasi proses dengan foto.

#### **2.6 Teknik pengumpulan dan pengolahan data**

Data dikumpulkan secara kuantitatif berupa:

- Waktu pencairan (dalam menit).
- Suhu lingkungan saat eksperimen.
- Hasil observasi visual (foto).

Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan komparatif antar kondisi. Disajikan dalam bentuk tabel, grafik, dan diagram batang untuk menunjukkan perbedaan kecepatan pencairan es pada tiap waktu tertentu.

## 2.7 Studi pustaka (literatur review)

Sumber artikel dan buku ilmiah digunakan untuk:

- Menjelaskan konsep perpindahan panas: konduksi, konveksi, dan radiasi.
- Memberikan teori dasar tentang perubahan wujud benda.
- Menyediakan perbandingan dari penelitian sejenis. Sumber-sumber tersebut diambil dari jurnal online, buku fisika dasar, dan artikel ilmiah terpercaya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pencairan es merupakan salah satu contoh perubahan fisik akibat adanya perpindahan kalor dari lingkungan yang bersuhu lebih tinggi ke benda bersuhu lebih rendah. Dalam eksperimen ini, dilakukan studi sederhana untuk mengamati proses pencairan es batu sebanyak 1 kilogram dengan memanfaatkan panas dari lingkungan sekitar, tanpa bantuan alat pemanas buatan.

Es batu yang digunakan memiliki suhu awal  $0^{\circ}\text{C}$ , yang merupakan suhu lebur es. Pada suhu ini, es tidak akan naik suhunya sampai seluruh es mencair; energi panas yang diserap digunakan untuk mengubah wujud es dari padat menjadi cair, bukan untuk menaikkan suhu. Pengamatan dilakukan di luar ruangan pada suhu lingkungan awal  $31^{\circ}\text{C}$  dan mengalami sedikit peningkatan menjadi  $32^{\circ}\text{C}$  setelah 40 menit berlangsung.

Pengamatan berat es batu dilakukan setiap 10 hingga 15 menit, dan hasilnya disajikan dalam tabel berikut:

Waktu (menit)	suhu lingkungan ( $^{\circ}\text{C}$ )	Berat Es Batu (kg)	Penurunan Berat (kg)
0	31	1.0	-
10	31	0.9	0.1
20	31	0.8	0.1
30	31	0.7	0.1
40	31	0.6	0.1
50	32	0.4	0.2
60	32	0.2	0.2
75	32	0.1	0.1

90	32	0.0(cair total)	0.1
----	----	-----------------	-----

Dari data di atas terlihat bahwa selama 40 menit pertama, saat suhu lingkungan masih stabil di 31°C, penurunan berat es batu berlangsung konstan, yaitu sebesar 0.1 kg setiap 10 menit. Ini menunjukkan bahwa laju pencairan berlangsung lambat namun stabil. Hal ini sesuai dengan prinsip dasar termodinamika, yaitu perpindahan panas dari lingkungan (yang lebih panas) ke es (yang bersuhu 0°C), menyebabkan perubahan fase dari padat menjadi cair.

Namun, pada menit ke-40 hingga ke-60, ketika suhu lingkungan meningkat menjadi 32°C, penurunan berat es mengalami percepatan, menjadi 0.2 kg setiap 10 menit. Perubahan suhu yang tampak kecil ini (dari 31°C ke 32°C) ternyata cukup signifikan memengaruhi proses pencairan. Ini disebabkan oleh meningkatnya perbedaan suhu antara lingkungan dan es, sehingga laju perpindahan kalor (*heat transfer*) menjadi lebih tinggi.

Percepatan pencairan ini menunjukkan bahwa suhu lingkungan sangat berperan dalam mempercepat proses perubahan wujud. Semakin tinggi suhu lingkungan, semakin cepat energi panas mengalir ke es, sehingga semakin cepat pula es mencair.

Menariknya, pada menit ke-60 hingga ke-90, pencairan kembali melambat. Dari menit ke-60 ke 75, hanya terjadi penurunan sebesar 0.1 kg selama 15 menit. Hal yang sama terjadi pada menit ke-75 hingga 90, di mana es batu yang tersisa sebanyak 0.1 kg akhirnya mencair sepenuhnya. Penurunan laju pencairan ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, ukuran es yang semakin kecil menyebabkan permukaan kontak antara es dan udara berkurang, sehingga perpindahan panas tidak seefektif sebelumnya. Kedua, air hasil lelehan es yang mulai mengelilingi es batu dapat bertindak sebagai isolator termal, yang memperlambat pencairan selanjutnya.

Secara keseluruhan, es batu mencair total dalam waktu sekitar 90 menit dengan suhu lingkungan berkisar 31–32°C. Laju pencairan relatif konstan di suhu 31°C, dan meningkat saat suhu lingkungan naik. Ini menunjukkan bahwa walaupun tanpa alat pemanas, sumber panas dari lingkungan cukup efektif untuk mencairkan es dalam waktu tertentu, tergantung pada besar perbedaan suhu dan kondisi sekitar (seperti aliran udara dan kelembaban).

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil eksperimen, dapat disimpulkan bahwa pencairan es batu sangat dipengaruhi oleh suhu lingkungan sekitar. Pada suhu 31°C, pencairan berlangsung stabil dengan laju sekitar 0.1 kg/10 menit. Namun, ketika suhu lingkungan meningkat menjadi 32°C, pencairan terjadi lebih cepat yaitu 0,2 kg/10 menit, menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu lingkungan, semakin besar energi panas yang diterima es untuk mencair. Selain itu, pencairan es juga dipengaruhi oleh ukuran es yang semakin kecil dan adanya air lelehan di sekitarnya. Di tahap akhir, laju pencairan cenderung melambat karena permukaan kontak dengan udara berkurang dan air yang mengelilingi es berfungsi sebagai isolator.

Jadi, es sebanyak 1 kg mencair seluruhnya dalam waktu sekitar 90 menit hanya dengan memanfaatkan panas alami dari lingkungan. Secara keseluruhan, hasil ini membuktikan bahwa suhu lingkungan memiliki pengaruh signifikan terhadap kecepatan pencairan es. Selain itu, faktor fisika lain seperti aliran udara, kelembaban udara, jenis permukaan es diletakkan, dan paparan sinar matahari juga turut berperan dalam mempercepat atau memperlambat proses pencairan. Eksperimen ini membuktikan bahwa meskipun sederhana, pengamatan pencairan es dapat membuktikan gambaran nyata tentang mekanisme perpindahan panas dalam kehidupan sehari-hari.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Agustin, E. W. (2022). *Ringkasan Materi Fisika*. CV Media Edukasi Creative.
- Alaria, S. W. (2023). *Penerapan Guided Discovery Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Materi Perpindahan Kalor*. Universitas Negeri Manado: Charm sains, Jurnal Pendidikan Fisika.
- Arisworo, D. (2006). *IPA Terpadu (Biologi, Kimia, Fisika)*. PT Grafindo Media Pratama.
- Atmadja, S. T. (2006). *Pengaruh Jarak Swirl Fan Terhadap Laju Penurunan Temperatur Case, Hambatan Termal dan Efektifitas Fin pada Extrude Fin*.
- Hayati, N. I. (2020). *Perpindahan Kalor*. Universitas Negeri Padang: Scribd.