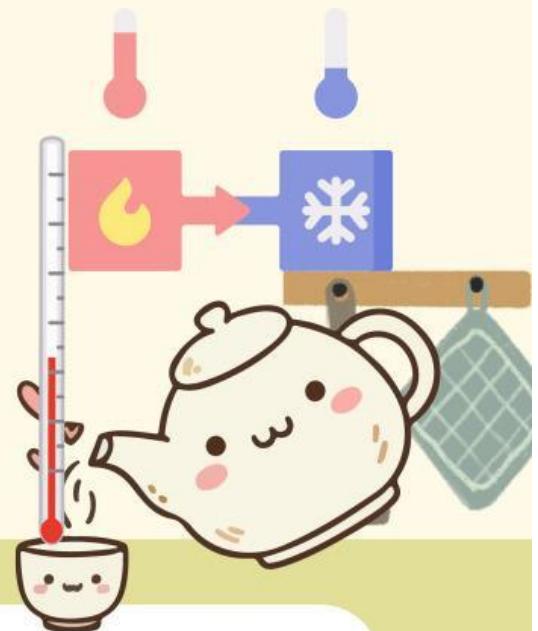


# LKPD

## PRAKTIKUM FISIKA

### KALOR



Nama:

---

---

---

---

Kelas:

# Pengaruh Aliran Udara (Meniup) terhadap Pendinginan Minuman Panas



## Tujuan Percobaan

1. Mengetahui pengaruh meniup (aliran udara) terhadap laju penurunan temperatur minuman panas.
2. Menjelaskan mekanisme pendinginan akibat konveksi dan penguapan.
3. Melatih keterampilan proses sains: mengamati, merancang percobaan, mengukur, mencatat data, menganalisis, dan menarik kesimpulan.

# DASAR TEORI

Mengapa meniup secangkir teh panas membuatnya lebih cepat dingin?? Berikut penjelasannya

- Evaporasi (pendinginan latent) ketika Anda meniup, uap air yang menempel di permukaan dapat terangkat pergi, sehingga lebih banyak molekul air dapat menguap. Proses evaporasi menyerap energi (kalor latent) dari cairan, sehingga suhu minuman turun. Ini sering disebut kontribusi utama untuk cairan panas (teh, kopi, sup) Ferreira Joao Paulo, 2024)
- Penghilangan lapisan batas uap/udara hangat, permukaan teh dikelilingi lapisan tipis udara hangat dan jenuh uap (boundary layer). Meniup menggantikan lapisan itu dengan udara yang lebih dingin/kering, memperbesar gradien suhu dan gradien uap, sehingga laju perpindahan kalor dan evaporasi meningkat (Davies Emma, 2021)
- Konveksi paksa (forced convection) — aliran udara dari tiupan meningkatkan koefisien perpindahan panas konvektif di permukaan cairan ( $h$  meningkat), sehingga panas dilepas lebih cepat ke udara. Prinsip ini sama dengan kipas yang mempercepat pendinginan (C. Marzzacco, 2008)
- Pencampuran/gerakan cairan (opsional, jika diaduk) kalau selain meniup Anda juga mengaduk, terjadi pencampuran yang membawa lapisan cair terpanas ke permukaan sehingga pendinginan keseluruhan lebih cepat. Namun efek ini berbeda dari meniup yang fokus pada evap + konveksi di permukaan (P Patel, 2014)

## ALAT DAN BAHAN

1. 2 cangkir identik (mis. cangkir keramik atau gelas)
2. Air panas (digerakkan ke suhu awal yang sama,  $\approx$  70–80°C) — gunakan termometer untuk memastikan
3. Teh
4. Gula
5. Sendok
6. Termometer
7. Stopwatch / jam tangan
8. Kertas dan alat tulis untuk mencatat
9. Kipas kecil (opsional, untuk variasi aliran konstan)



Keselamatan: Hati-hati dengan air panas. Jangan menuangkan air panas langsung ke cangkir yang retak. Jaga jarak saat meniup agar tidak terkena uap panas.

# PROSEDUR PERCOBAAN

Persiapan:

1. Siapkan 2 cangkir identik. Tuangkan air panas ke masing-masing cangkir sehingga memiliki volume sama (mis. 150 mL). Ukur dan catat suhu awal setiap cangkir ( $T_0$ ).
2. Tempatkan kedua cangkir pada kondisi lingkungan yang sama (meja, tidak terkena matahari langsung).

Percobaan (ukur laju pendinginan):

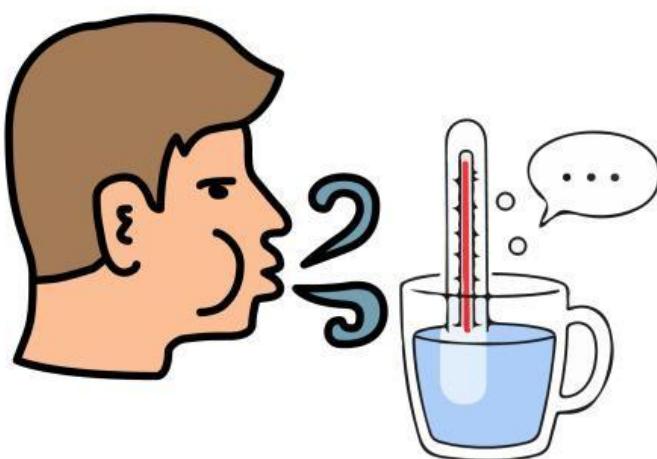
1. Gelas/Cangkir A : Tidak ditiup — biarkan udara diam di sekitarnya.
2. Gelas/Cangkir B: Meniup secara berkala (setiap 10 detik selama 5 detik), atau gunakan kipas kecil pada kecepatan rendah untuk konveksi terkontrol.
3. Mulai stopwatch pada saat yang sama setelah pengukuran suhu awal. Catat suhu setiap 30 detik selama 10 menit (atau sampai mencapai suhu ruangan  $\pm 2^\circ\text{C}$ ). Gunakan tabel pengamatan di bawah.
4. Jika memungkinkan, lakukan pengulangan minimal 5 kali untuk validitas data.

Variasi (opsional untuk pengamatan lebih dalam):

- Tutup cangkir B dengan kertas (mengurangi penguapan) lalu ulangi untuk melihat peran penguapan.
- Gunakan kipas vs meniup tangan untuk membandingkan aliran konstan vs tak teratur.

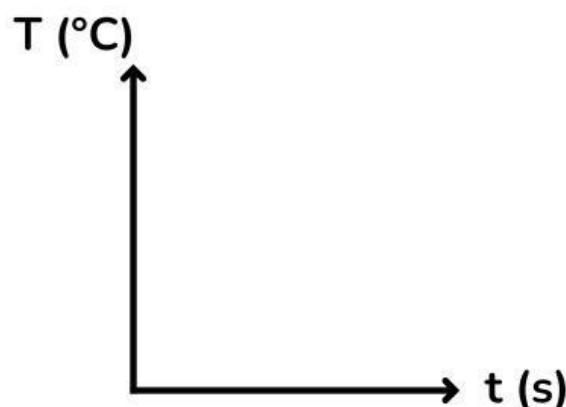
# TABEL HASIL PENGAMATAN

WAKTU (S)	T ( $^{\circ}\text{C}$ ) Cangkir A (tidak ditiup)		T ( $^{\circ}\text{C}$ ) Cangkir B (ditiup)	
	Suhu Awal ( $^{\circ}\text{C}$ )	Suhu Akhir ( $^{\circ}\text{C}$ )	Suhu Awal ( $^{\circ}\text{C}$ )	Suhu Akhir ( $^{\circ}\text{C}$ )



## ANALISIS DATA

1. Buat grafik suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) vs waktu (s) untuk masing-masing cangkir.



2. Bandingkan laju pendinginan antara cangkir yang ditiup dan yang tidak ditiup.

Contoh perhitungan laju pendinginan rata-rata:

Jika  $T$  awal =  $78^{\circ}\text{C}$  dan  $T$  setelah  $300\text{ s}$  =  $60^{\circ}\text{C}$ ,

$$\text{laju rata-rata} = (78 - 60)^{\circ}\text{C} / 300\text{ s} = 18/300 = 0,06\text{ }^{\circ}\text{C/s.}$$

Cangkir A (tidak ditiup)	Cangkir B (ditiup)

## QUESTION

1. Berdasarkan data, cangkir mana yang mengalami penurunan suhu lebih cepat? Jelaskan datanya.

2. Jelaskan bagaimana suhu lingkungan (ruangan panas vs dingin) mungkin memengaruhi hasil percobaan.

## QUESTION

3. Sebutkan sumber kesalahan eksperimen ini dan bagaimana cara menguranginya.

4 Bagaimana hasil percobaan ini berhubungan dengan kegiatan sehari-hari (mis. meminum minuman panas)? Berikan contoh penerapanan.

## KESIMPULAN

Tuliskan 3–5 kalimat yang menjawab tujuan: ringkas temuan utama (mis. cangkir yang ditiup mendingin lebih cepat), mekanisme penyebab (konveksi paksa + peningkatan penguapan), dan implikasi praktis (meniup membantu mendinginkan minuman, terutama pada permukaan terbuka).