



E-LKPD III

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik
Berbasis Budaya dan Pengolahan Kopi

PEMUAIAN



UNTUK SISWA SMP/MTS
KELAS VII SEMESTER GASAL
TAHUN AJARAN 2024/2025



DISUSUN OLEH:
AFRISYA ZAHIRA NISWANDIA
DR. SUPENO, S. PD., M. SI.
ZAINUR RASYID RIDLO, S. PD., LIVEWORKSHEETS



KATA PENGANTAR

Syukur mendalam senantiasa terpanjatkan terhadap Tuhan yang maha esa karena telah memberikan rahmat serta hidayah nya hingga kami dapat menyusun E-LKPD IPA Berbasis Pengolahan Kopi dengan baik. E-LKPD IPA Berbasis Pengolahan Kopi yang kami susun ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar untuk siswa SMP/MTS. E-LKPD IPA Berbasis Pengolahan Kopi ini menyajikan informasi serta latihan soal mengenai suhu, kalor, dan pemuaian dan diharapkan dapat menambah pengetahuan serta keterampilan siswa.

Penulis menyadari bahwa E-LKPD IPA Berbasis Pengolahan Kopi ini mempunyai kekurangan dalam proses pembuatannya, tetapi penulis berharap bahwa E-LKPD IPA Berbasis Pengolahan Kopi ini dapat menjadi manfaat bagi banyak orang dan dapat membantu pembelajaran. Kritik serta saran yang membangun sangat penulis inginkan guna perbaikan penulisan di masa mendatang. semoga ilmu yang kita pelajari dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jember, 24 Juli 2024

Penulis



IDENTITAS SISWA

Nama :

Kelas :

Mata Pelajaran :

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Peserta didik dapat mengukur besaran suhu yang diakibatkan oleh energi kalor yang diberikan, sekaligus dapat membedakan isolator dan konduktor kalor.

TUJUAN PEMBELAJARAN



Melalui serangkaian kegiatan pembelajaran yang dilakukan, peserta didik diharapkan :

- Melalui E-LKPD berbasis budidaya dan pengolahan kopi, peserta didik mampu menguraikan fenomena pemuain dalam kehidupan sehari-hari
- Melalui E-LKPD berbasis budidaya dan pengolahan kopi, peserta didik mampu merancang flowchart mengenai hubungan suhu, kalor, dan pemuain pada proses budidaya dan pengolahan kopi sebagai wujud konsep suhu, kalor, dan pemuain pada kehidupan sehari-hari



E-LKPD III PEMUAIAN

PETUNJUK BELAJAR



1. Bacalah doa sebelum dan sesudah belajar menggunakan E-LKPD
2. Tuliskan identitas Anda pada tempat yang tersedia
3. Baca dan pahami petunjuk pengerjaan LKPD sebelum mengerjakan
4. Ikuti tiap tahapan dalam E-LKPD dengan cermat
5. Pahami dan kerjakan tugas yang terdapat dalam E-LKPD dengan baik sesuai petunjuk
6. Tanyakan pada guru apabila ada hal yang belum dipahami dari kegiatan ini



E-LKPD III

PEMUAIAN

STUDI PENDAHULUAN



BAGAIMANA BENDA DAPAT MEMUAI?



Tahukah Anda, kopi panas yang diletakkan pada gelas kaca dapat tiba-tiba berubah bentuk. Jika diamati, gelas tersebut mengalami pertambahan panjang atau lebar. Peristiwa ini merupakan salah satu fenomena sains akibat kalor bersuhu tinggi.

Peristiwa tersebut menunjukkan bahwa kalor mempengaruhi suatu benda. Energi kalor yang diterima suatu benda akan meningkatkan suhu benda dan dapat mempengaruhi sifat benda tersebut, salah satunya adalah peristiwa pemuaian. Pemuaian merupakan peristiwa benda mengalami pertambahan ukuran baik volume, panjang, lebar, luas, maupun tinggi akibat pengaruh energi kalor. Energi kalor yang tinggi akan menyebabkan benda memuai, sedangkan energi kalor yang turun setelah pemuaian akan menyebabkan penyusutan. Pemuaian dapat terjadi pada zat padat, zat gas, maupun zat cair.



E-LKPD III

PEMUAIAN

STUDI PENDAHULUAN



SEMUA BENDA DAPAT MEMUAI DENGAN CEPAT?

Benda dapat mengalami pemuaian akibat kenaikan suhu. Pemuaian menyebabkan suatu benda mengalami pertambahan ukuran, panjang, lebar, tinggi, atau volumenya. Berbagai jenis benda memiliki kemampuan muai yang berbeda. Terdapat benda yang sangat mudah memuai dan terdapat pula benda yang sulit memuai meskipun telah diberi suhu yang tinggi. Beberapa bahan memiliki koefisien muai panjang yang berbeda-beda. Berikut merupakan beberapa koefisien muai panjang beberapa bahan:

Jenis Bahan	Koefisien Muai Panjang (/ °C)
Baja	0,000011
Kaca	0,00009
Besi	0,000012
Kuningan	0,000019
Alumunium	0,000025

Semakin besar koefisien muai panjang benda, maka benda tersebut akan mengalami pemuaian lebih cepat jika diberikan kenaikan suhu yang sama.



E-LKPD III

PEMUAIAN

URAIAN



BIJI KOPI BERKUALITAS DESA PACE



Proses pengolahan kopi pada sentra budidaya kopi Desa Pace menghadirkan cita rasa khas kopi yang nikmat. Desa Pace, yang bertempat di Kabupaten Jember, Jawa Timur merupakan salah satu sentra produksi kopi berkualitas di Kabupaten Jember. Sebagai potensi lokal Desa Pace dengan nilai ekonomi yang tinggi, proses pengolahan kopi merupakan hal yang sangat diperhatikan oleh petani Desa Pace. Hal tersebut dilakukan untuk menghasilkan biji kopi berkualitas tinggi.

Setelah melewati tahap pengeringan, biji kopi menuju pada proses penyangraian atau roasting. Proses ini sangat mempengaruhi aroma dan rasa kopi. Biji kopi akan dimasukkan kedalam mesin roasting dengan suhu sekitar 196°C dengan air flow (kontrol suhu panas dengan memanipulasi tekanan udara). Mesin roaster harus memenuhi ketentuan air flow yang tepat untuk memaksimalkan perpindahan panas dengan mengendalikan kecepatan dan volume udara pada mesin roaster.



E-LKPD III

PEMUAIAN

Saat roasting, terdapat pencampuran CO_2 dan H_2O yang sama sama menguap karena pemanasan sehingga molekul-molekul dalam biji mengalami penambahan volume karena jarak antar molekul biji kopi meningkat. Biji kopi akan mengalami pecah pertama (first crack). Proses sangrai dengan suhu lebih tinggi yakni 224°C akan membuat biji kopi akan kembali mengalami pecah dengan lebih ringan atau lembut dan menghasilkan minyak alami pada permukaan kopi. Fase second crack ini merupakan fase akhir yang menghasilkan rasa khas kopi.

Biji kopi yang mengalami pecah sempurna akan terlihat lebih besar karena adanya penambahan volume akibat penyangraian dengan warna lebih gelap. Biji kopi yang telah melewati tahap sangrai, dapat disimpan pada ruang dengan suhu diantara 20°C - 28°C . Suhu tersebut dapat membuat kopi dapat disimpan selama satu tahun tanpa menurunkan kualitas biji kopi.



E-LKPD III PEMUAIAN

EKSPERIMEN I



- Amatilah video berikut!



- Berdasarkan video diatas, amati perubahan ukuran pada biji kopi
- Catat perubahan ukuran pada biji kopi tersebut pada tabel pengamatan berikut! (misal : biji kopi lebih besar)

BIJI KOPI	Perubahan
1	
2	



E-LKPD III PEMUAIAN

CLAIM



Decomposition

Berdasarkan hasil pengamatan, manakah pernyataan yang menurut Anda benar? Berikan alasan Anda!

Pernyataan 1

Perubahan ukuran pada biji kopi disebabkan oleh penurunan suhu pada saat proses sangrai

Pernyataan 2

Perubahan ukuran pada biji kopi disebabkan karena adanya pemuaian gas pada biji kopi sebagai pengaruh adanya peningkatan kalor selama proses sangrai

.....

.....

.....

.....

- Dari dua fenomena perpindahan kalor berikut, manakah bukti yang mendukung pernyataan Anda! Berikan tanda ✓



Mesin sangrai



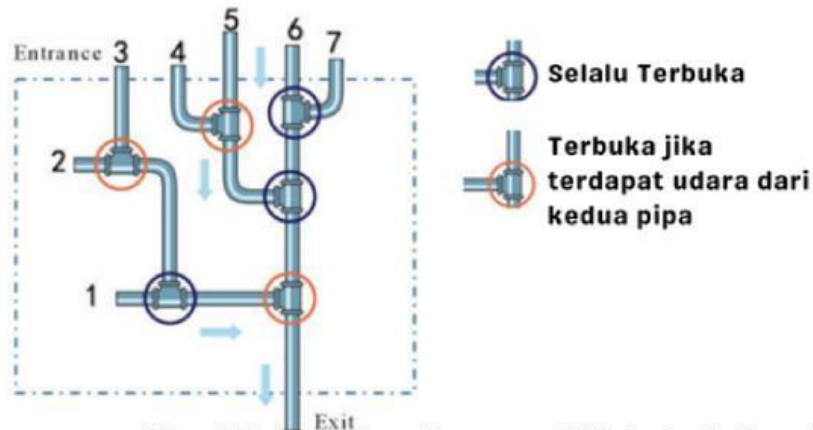
Cahaya matahari



E-LKPD III

PEMUAIAN

- Mesin roaster memiliki sistem aliran udara sebagai berikut :



Mesin roaster yang dimiliki petani memiliki tujuh pipa udara masuk dan satu pipa udara keluar. Udara mengalir dari pipa masuk menuju pipa keluar. Udara dapat mengalir ke bawah hanya saat sistem terbuka. Terdapat dua jenis sistem otomatis pada mesin yakni sistem biru dan sistem kuning.

- Sistem kuning terbuka jika terdapat udara di kedua pipa saluran masuk, jika tidak maka akan tertutup.
- Sistem di lingkaran biru selalu terbuka.

Manakah cara yang tepat agar udara dapat keluar dari pipa?

- a. Udara mengalir sepanjang pipa 2,4,7
- b. Udara mengalir sepanjang pipa 2,3,7
- c. Udara mengalir sepanjang pipa 3,6,7
- d. Udara mengalir sepanjang pipa 1,2,3



E-LKPD III PEMUAIAN

- Rina memiliki tiga mesin sangrai dengan bahan dasar alumunium, besi, dan kuningan. Mesin sangrai tersebut akan digunakan untuk menyangrai biji kopi sebanyak 10 kg. Berdasarkan informasi tersebut, jawablah pertanyaan berikut ini!

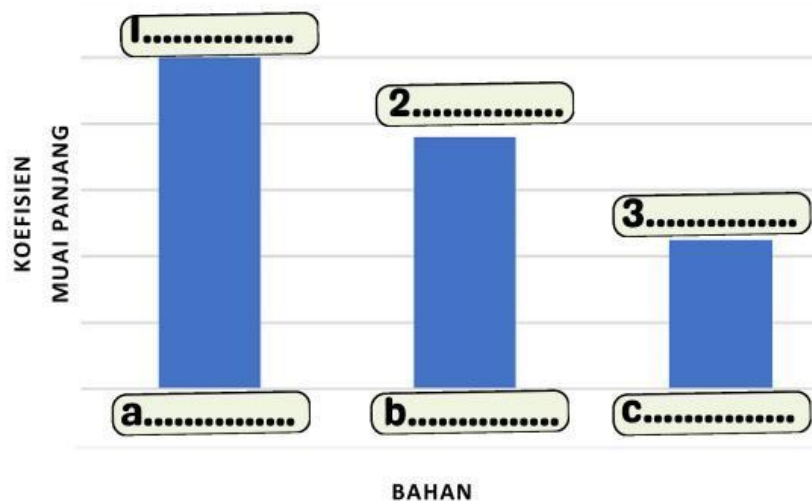
a. Berdasarkan bahan dasar mesin sangrai, tuliskan koefisien muai panjang benda pada masing-masing bahan!

.....
.....

b. Manakah bahan yang memiliki koefisien muai panjang benda terbesar? Jelaskan pengaruh nya pada biji kopi!

.....
.....
.....

c. Lengkapilah grafik disamping dengan keterangan yang tepat!





E-LKPD III PEMUAIAN

EKSPERIMEN II



Algoritma

Simaklah video melalui link pada gambar berikut!



Sumber : <https://www.youtube.com/watch?v=W8CtenNHIXY>

- Bentuklah kelompok yang terdiri dari 7-8 orang
- Buatlah flowchart mengenai tahapan pengolahan kopi sebagai wujud fenomena suhu, kalor, dan pemuaian dalam kehidupan sehari-hari bersama rekan sekelompokmu!
- Kerjakan flowchart melalui QR code berikut!



- Kumpulkan hasil flowchart Anda secara mandiri melalui QR code berikut!





DAFTAR PUSTAKA

- Anam, K., Sirappa, M. P., Meilin, A., Marda, A. B., Irawan, N. C., Handayani, H. T., & Masrika, N. U. E. (2023). *Budidaya Tanaman Kopi dan Olahannya untuk Kesehatan*. Tohar Media.
- Inabuy, V., Sutia, C., Maryana, O. F. T., Hardanie, B. D., & Lestari, S. H. (2021). *Ilmu Pengetahuan Alam SMP Kelas VII*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.
- Li, Y., Xu, S., & Liu, J. (2021). Development and validation of computational thinking assessment of Chinese elementary school students. *Journal of Pacific Rim Psychology*, 15, 18344909211010240.
- Nabil, M., Juliyanto, E., & Rahayu, R. (2021). Pengembangan modul IPA berbasis etnosains pengolahan kopi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. *Indonesian Journal of Natural Science Education*, 4(2), 457–467.
- Safitri, A. N., Subiki, & Wahyuni, S. (2018). Pengembangan Modul IPA berbasis kearifan lokal kopi pada pokok bahasan usaha dan energi di SMP 1. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 22–29.
- Sayogo, R., Ichsan, M. H. H., & Maulana, R. (2021). Implementasi Sistem Kontrol Suhu dan Kelembaban Gudang Penyimpanan Biji Kopi menggunakan Arduino Uno dan Protokol MQTT. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. 5(12), 5308-5313.