



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

E-MODUL FISIKA **SUHU & KALOR**

DISUSUN OLEH

DERA OKTAMI
06111182328032

SMA/MA KELAS XI

PETUNJUK PENGGUNAAN E-MODUL

E-modul ini disusun sebagai bagian dari tugas akhir penulis. Mengacu pada Kurikulum Merdeka, peserta didik didorong untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran. E-modul ini termasuk bahan ajar interaktif karena menggabungkan teks, gambar, dan animasi, serta memungkinkan pengguna untuk mengendalikan alur belajarnya sendiri. Kehadiran e-modul ini diharapkan dapat menjadi sarana pembelajaran yang efektif bagi guru dan peserta didik dengan memanfaatkan teknologi digital.

Agar penggunaan e-modul ini lebih optimal, perhatikan petunjuk berikut:

1. Awali pembelajaran dengan membaca “Bismillah” sebagai doa dan niat yang baik.
2. Pahami tujuan pembelajaran yang telah disajikan di awal modul.
3. Pelajari materi Suhu dan Kalor dengan cermat agar konsep yang disampaikan dapat dipahami secara menyeluruh.
4. Catat poin-poin penting atau rumus yang dirasa sulit untuk kemudian didiskusikan dengan guru atau teman.
5. Kerjakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang tersedia dengan penuh kesungguhan.
6. Jika ada konsep yang masih kurang dipahami, manfaatkan diskusi bersama teman atau guru untuk memperjelas materi.
7. Akhiri pembelajaran dengan membaca “Hamdalah” sebagai ungkapan rasa syukur setelah menyelesaikan materi dalam e-modul ini.

INFORMASI UMUM

1. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun	: Dera Oktami
Satuan Pendidikan	: SMA
Mata Pelajaran	: Fisika
Alokasi Waktu	: 2 X 45 Menit (90 menit)
Tahun penyusun	2025

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip vektor kedalam kinematika dan dinamika gerak partikel, usaha dan energi, fluida dinamis, getaran harmonis, gelombang bunyi dan gelombang cahaya dalam menyelesaikan masalah, serta menerapkan prinsip dan konsep energi kalor dan termodinamika dengan berbagai perubahannya dalam mesin kalor. Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip kelistrikan (baik statis maupun dinamis) dan kemagnetan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi, menerapkan konsep dan prinsip gejala gelombang elektromagnetik dalam menyelesaikan masalah. Peserta didik mampu menganalisis keterkaitan antara berbagai besaran fisis pada teori relativitas khusus, gejala kuantum dan menunjukkan penerapan konsep fisika inti dan radioaktivitas dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi. Peserta didik mampu memberi penguatan pada aspek fisika sesuai dengan minat untuk ke perguruan tinggi yang berhubungan dengan bidang fisika. Melalui kerja ilmiah juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila khususnya mandiri, inovatif, bernalar kritis, kreatif dan bergotong royong.

II. KOMPETENSI AWAL

Pada fase F, peserta didik telah mempelajari konsep dasar suhu dan kalor dalam cakupan keterampilan pengukuran, termasuk pemahaman tentang suhu sebagai besaran fisika dan cara mengukurnya menggunakan berbagai skala suhu. Peserta didik sudah diajarkan cara membedakan suhu dan kalor, di mana suhu menyatakan derajat panas suatu benda, sedangkan kalor merupakan energi panas yang berpindah akibat perbedaan suhu. Sebelum mempelajari lebih lanjut tentang Asas Black dan Pemuaian, peserta didik perlu memiliki pemahaman mengenai konsep kalor jenis dan kapasitas kalor suatu benda.

III. PROFIL PELAJAR PANCASILA

1. **Beriman, Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan Berakhlak Mulia**

Menumbuhkan rasa syukur atas nikmat ilmu pengetahuan dengan mempelajari konsep suhu dan kalor serta menggunakannya secara bijak dalam kehidupan sehari-hari.

2. **Berkebinekaan Global**

Menghargai berbagai inovasi dan teknologi di bidang termodinamika yang dikembangkan oleh ilmuwan dari berbagai negara, serta memahami penerapan konsep suhu dan kalor dalam kehidupan global.

3. **Bergotong Royong**

Membangun kerja sama dalam kegiatan pembelajaran, seperti diskusi dan eksperimen terkait asas Black dan pemuaian, untuk mencapai pemahaman yang lebih baik melalui kolaborasi.

4. **Mandiri**

Mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah dalam memahami konsep suhu dan kalor, serta berusaha mencari solusi alternatif ketika menghadapi kesulitan dalam perhitungan atau eksperimen.

5. **Bernalar Kritis**

Menganalisis data hasil percobaan tentang pemuaian dan asas Black, serta mengaitkan teori dengan fenomena nyata untuk meningkatkan pemahaman konsep secara mendalam.

6. **Kreatif**

Menerapkan konsep suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari, seperti dalam perancangan alat berbasis prinsip pemuaian atau pengendalian suhu, serta mengembangkan ide-ide inovatif dalam pemanfaatannya.

IV . SARANA DAN PRASARANA

- | | | |
|------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. Komputer/
laptop | 3. Buku teks | 6. Handout
materi |
| 2. Akses
internet | 4. Papan tulis | 7. Infokus/pr
oyektor |
| | 5. Lembar
kerja siswa | |

VI TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.

VI. MODEL PEMBELAJARAN

Model pembelajaran dengan menggunakan Inquiry based learning & problem based learning.

KOMPONEN INTI

I. MATERI POKOK

1. Skala suhu
2. Azas black

II. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik Mampu Menganalisis perbedaan antara suhu dan kalor serta kaitannya dengan perubahan wujud zat
2. Peserta didik mampu menerapkan konsep perpindahan kalor (konduksi, konveksi, dan radiasi) dalam mengidentifikasi peristiwa yang sesuai di kehidupan sehari-hari.
3. Peserta didik mampu mengevaluasi keterkaitan antara massa, kalor jenis, dan perubahan suhu dalam situasi perhitungan teoritis.

III. PERTANYAAN PEMANTIK

1. Mengapa saat kalian menyentuh sendok logam dan Sendok plastik di ruangan yang sama, sendok terasa lebih dingin padahal suhu ruangnya sama?
2. Mengapa jika balon ditiup dan diletakkan di bawah sinar matahari, balon bisa meletus meskipun tidak disentuh?
3. Mengapa jika air panas dicampur dengan air dingin, suhunya menjadi hangat dan tidak tetap panas?

IV. KEGIATAN PEMBELAJARAN

KEGIATAN PENDAHULUAN	ALOKASI WAKTU
1. Guru dan peserta didik mengucapkan salam dan doa sebelum memulai pembelajaran 2. Guru menanyakan kesiapan belajar peserta didik dengan mengecek kehadiran 3. Guru membuka Pelajaran dengan mengkondisikan peserta didik untuk belajar dan menyampaikan motivasi untuk penguatan karakter berbasis Profil Pelajar Pancasila. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ditargetkan	10 menit

5. Guru memberikan pertanyaan pemantik untuk membangkitkan rasa ingin tahu kepada peserta didik 1) Mengapa saat kalian menyentuh sendok logam dan Sendok plastik di ruangan yang sama, sendok terasa lebih dingin padahal suhu ruangnya sama? 2) Mengapa jika balon ditiup dan diletakkan di bawah sinar matahari, balon bisa meletus meskipun tidak disentuh? 3) Mengapa jika air panas dicampur dengan air dingin, suhunya menjadi hangat dan tidak tetap panas?							
KEGIATAN INTI	80 MENIT						
• <u>Stimulus</u> Peserta didik diberi video untuk memusatkan pada topik materi yang akan dipelajari. guru membantu peserta didik dalam memahami isi video serta memberikan penjelasan tambahan jika diperlukan https://youtu.be/Cd8vxMmD9fA?si=-p4dZL94PwC74JEe <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Satuan Kalor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Kalori</td> <td>= 4,2 Joule</td> </tr> <tr> <td>1 Joule</td> <td>= 0,24 Kalori</td> </tr> </tbody> </table> https://youtu.be/vxcVos8uQpg?si=PhwISp65KfBQ1bYw	Satuan Kalor		1 Kalori	= 4,2 Joule	1 Joule	= 0,24 Kalori	10 menit
Satuan Kalor							
1 Kalori	= 4,2 Joule						
1 Joule	= 0,24 Kalori						
• <u>identifikasi masalah</u> • Guru mengelompokkan peserta didik menjadi 4-5 kelompok.	10 menit						

- Guru memberikan studi kasus kepada peserta didik serta meminta peserta didik Menyusun pertanyaan terkait studi kasus yang diberikan



Di Pagaralam, suhu udara cenderung dingin karena berada di daerah pegunungan. Sementara itu, di Palembang, suhu udara terasa lebih panas karena berada di dataran rendah. Perbedaan kondisi suhu ini memengaruhi aktivitas masyarakat, seperti cara menyimpan makanan, penggunaan termos, dan kenyamanan saat beraktivitas.

(Studi kasus ini diharapkan dapat mendorong peserta didik menyusun pertanyaan kritis terkait fenomena suhu dan perpindahan kalor di dua wilayah tersebut.)

- **Pengumpulan data**

- Guru membagikan LKPD kepada peserta didik sesuai kelompoknya, dan mengarahkan mereka untuk membuka simulasi “Energy Changes in Mixing Water” di PhET Colorado.
- Peserta didik melakukan percobaan pengaruh kalor terhadap suhu benda menggunakan PhET Colorado.
- Guru membimbing dan mengamati aktivitas peserta didik saat melakukan percobaan
- Peserta didik mendiskusikan data yg harus diisi pada table percobaan yang ada di dalam LKPD
- Peserta didik mengajukan pertanyaan untuk memperdalam pemahaman terkait percobaan yang dilakukan
- Siswa mengolah data hasil simulasi dan diskusi kelompok untuk menghitung (kalor yg dilepas zat bersuhu lebih tinggi dan kalor yang diterima zat bersuhu lebih rendah)
- Setiap kelompok mempresentasikan hasil percobaan yang sudah dilakukan dan saling mengajukan pertanyaan kepada kelompok lain

35 menit

- **Pembuktian**

- Peserta didik mendiskusikan jawaban soal-soal pada LKPD secara berkelompok
- Peserta didik menelaah dan memeriksa kembali ketepatan jawaban yang mereka rumuskan berdasarkan hasil pengamatan sebelumnya serta referensi yang telah dipelajari.

15 menit

- **menarik Kesimpulan**

- Guru membimbing peserta didik untuk menyusun kesimpulan bersama percobaan yang sudah dilakukan dan jawaban dari soal yg terdapat pada LKPD
- Guru membimbing peserta didik untuk menyusun kesimpulan bersama

10 menit

Kesimpulan yang telah disepakati ditulis oleh peserta didik sebagai catatan hasil belajar yang memperkuat pemahaman konsep suhu dan pemuain	
<u>Penutup</u> - Guru memandu peserta didik melakukan refleksi pembelajaran terkait materi yg dipelajari - Guru dan peserta didik mengevaluasi pencapaian tujuan pembelajaran,serta mengidentifikasi bagian yang masih perlu diperdalam untuk penguatan pada pertemuan selanjutnya - Guru menyampaikan aktivitas lanjutan yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya, agar peserta didik dapat menyiapkan diri secara - Kegiatan ditutup dengan pesan motivasi positif, penguatan karakter profil pelajar Pancasila, serta doa penutup	5 menit

V.PEMAHAMAN BERMAKNA

Pemahaman tentang konsep suhu dan kalor, termasuk azas Black dan pemuain, merupakan hal penting yang berkaitan langsung dengan fenomena sehari-hari. Melalui pembelajaran berbasis inkuiri dan pemecahan masalah, peserta didik akan mampu mengaitkan konsep-konsep ini dengan peristiwa nyata di sekitar mereka, melakukan eksperimen virtual, serta menganalisis data untuk menarik kesimpulan ilmiah. Proses ini mendukung berkembangnya keterampilan berpikir kritis, kolaboratif, dan literasi digital yang sesuai dengan kebutuhan abad ke-21.

VI. MEDIA DAN SUMBER BELAJAR

1. Modul siswa
2. LKPD
3. Video

<https://heyzine.com/flip-book/b61e697774.html>



VII ASSESMENT PEMBELAJARAN

a) Penilaian Sikap

Guru mengamati Profil Pelajar Pancasila peserta didik selama pembelajaran suhu dan kalor, terutama pada sikap tanggung jawab, rasa ingin tahu, dan kerja sama dalam diskusi dan tugas kelompok.

b) Penilaian Kognitif

Penilaian dilakukan melalui soal HOTS yang menuntut peserta didik menganalisis dan mengevaluasi konsep suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari, seperti peristiwa perubahan wujud zat atau pemanfaatan kalor.

c) Penilaian Keterampilan

Peserta didik diminta menerapkan konsep suhu dan kalor melalui eksperimen sederhana menggunakan alat yang mudah didapat, lalu menyajikan hasilnya dalam bentuk infografis atau laporan. Penilaian mencakup kreativitas, komunikasi, kolaborasi, dan berpikir kritis

A. Instrumen Penilaian Sikap

Lembar Pengamatan Penilaian Sikap

Kelompok : Materi Pelajaran :
Nama sekolah : Hari/Tanggal :
Kelas :

No	Nama	Aspek yang dinilai			
		Spiritual	Disiplin	Gotong royong	Percaya diri
1					
2					
3					
4					
5					

RUBRIK PENILAIAN SIKAP

No	sikap	kriteria	skor
1.	Spiritual	Berdoa sebelum dan sesudah kegiatan belajar	1
		Mengucapkan rasa syukur atas nikmat Tuhan	2
		Menyapa dan memberi salam sebelum atau sesudah menyampaikan pendapat atau presentasi	3
2.	Disiplin	Hadir tepat waktu di kelas	1
		Menyelesaikan dan mengumpulkan tugas sesuai batas waktu	2
		Mengikuti instruksi atau prosedur tugas dengan benar	3
3.	Gotong royong	Terlibat aktif dalam kerja kelompok	1
		Suka membantu teman tanpa diminta	2
		Bersedia menjalankan tanggung jawab dalam tim	3
4.	Percaya diri	Tampil mempresentasikan hasil kerja di depan kelas	1
		Berani menyampaikan pendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan dengan yakin	2
		Tetap semangat meski menghadapi kesulitan, tidak mudah menyerah	3

PENSKORAN :

$$\text{NILAI} = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{skor total}} \times 100$$

Kategori nilai	Rentang Nilai
A. Sangat baik	91-100
B. Baik	76-90
C. Cukup	50-75
D. Kurang baik	0-49

B. Instrumen penilaian Kognitif

KISI-KISI SOAL

Nama Sekolah	: SMA N 1 PEMULUTAN
Mata Pelajaran	: fisika
Kurikulum	: Kurikulum Merdeka
Kelas	XI
Alokasi Waktu	: 30 Menit
Jumlah Soal	5
Penyusun	: Dera Oktami
Bentuk soal	: Essay

Indikator soal	Materi pokok	Nomor soal	Ranah kognitif	Tingkat kesulitan
Menganalisis hubungan antara jumlah benda yang dipanaskan dengan waktu perebusan	Kalor & Perpindahan Kalor	1	C4 (Analisis)	Sedang
- Menghitung energi kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu benda tertentu - Menjelaskan mekanisme perpindahan kalor dan mengaitkannya dengan potensi energi panas bumi	- Kalor dan kapasitas kalor - Perpindahan kalor dan energi baru	2	- C3 (Aplikasi) - C5 (Evaluasi)	Tinggi
- Menghitung energi panas ideal untuk memanaskan air hingga mendidih - Menghitung energi panas aktual dalam kondisi terbatas	Kalor	3	C3 (Aplikasi)	Tinggi
Menjelaskan bagaimana makanan tetap hangat melalui isolasi perpindahan kalor	Perpindahan Kalor (Isolasi)	4	C4 (Analisis)	sedang
Menjelaskan perbedaan suhu zat alami dan lingkungan	Suhu dan Kalor	5	C4 (Analisis)	sedang

dengan konsep suhu dan kalor				
------------------------------	--	--	--	--

Soal Postest

No	Soal dan jawaban	Skor
1	Di sebuah rumah industri kecil di kawasan 3 Ilir Palembang, ibu-ibu sedang merebus pempek kapal selam dalam air mendidih untuk memenuhi pesanan menjelang hari raya. Mereka memperhatikan bahwa semakin banyak pempek yang direbus sekaligus, waktu perebusan menjadi lebih lama. Salah satu dari mereka bertanya, “Kenapa ya, padahal airnya sudah mendidih?” Analisislah mengapa jumlah pempek yang lebih banyak menyebabkan waktu perebusan menjadi lebih lama, meskipun suhu air tetap 100°C. (Jelaskan berdasarkan konsep kalor dan hubungan massa terhadap jumlah kalor.) Jawaban Jumlah pempek yang dimasukkan ke dalam air memengaruhi massa total bahan yang harus dipanaskan. Semakin banyak pempek, semakin besar massa yang perlu menerima energi panas (kalor). Meskipun suhu air tetap 100°C, setiap pempek yang baru dimasukkan ke dalam air memiliki suhu awal yang lebih rendah, dan air akan melepaskan kalor ke masing-masing pempek untuk menyamakannya dengan suhu air. Sesuai dengan rumus $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$, makin besar massa (m), makin besar kalor (Q) yang dibutuhkan. Jika tidak ada penambahan energi dari luar (misalnya api yang lebih besar), maka proses penyamaan suhu antar benda menjadi lebih lama. Inilah yang menyebabkan waktu memasak menjadi lebih panjang.	15
2	Di kawasan wisata Air Panas Dempo yang terletak di kaki Gunung Dempo, Kota Pagaralam, terdapat sumber air panas alami yang dimanfaatkan oleh masyarakat setempat dan wisatawan. Salah satu aktivitas unik di sana adalah merebus telur langsung di kolam air panas. Suhu air di kolam bisa mencapai 90°C, dan banyak wisatawan mencoba pengalaman ini sebagai bagian dari edukasi dan hiburan. Seorang wisatawan membawa 5 butir telur ayam untuk direbus di sumber air panas. Total massa telur sekitar 300 gram dengan suhu awal 25°C. Ia ingin telur tersebut matang hingga suhu 70°C. Air panas digunakan secara langsung tanpa media tambahan dan diasumsikan tidak ada kehilangan kalor ke lingkungan (kondisi ideal). a) Hitunglah jumlah energi kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 5 butir telur dari 25°C ke 70°C! b) Jelaskan bagaimana mekanisme konduksi dan konveksi kalor terjadi dalam proses perebusan ini. Kaitkan dengan potensi energi panas bumi di wilayah Pagaralam sebagai energi terbarukan masa depan. Jawaban a) Perhitungan kalor	25

	Rumus energi kalor : $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ • $m = 300 \text{ gram} = 0,3 \text{ kg}$ • $c = 3.400 \text{ J/kg}^\circ$ (kalor jenis telur – perkiraan rata-rata) • $\Delta T = 70 - 25 = 45^\circ \text{C}$ $Q = 0,3 \cdot 3.400 \cdot 45 = 45.900 \text{ Joule}$ Jadi, energi yang dibutuhkan untuk memanaskan telur tersebut adalah 45.900 Joule. b) Mekanisme Konduksi dan Konveksi • Konduksi : Terjadi ketika panas dari air panas berpindah melalui cangkang telur ke bagian dalam telur. Molekul air bersuhu tinggi bersentuhan langsung dengan cangkang telur, lalu energi panas mengalir melalui partikel-partikel padat dari kulit ke dalam telur. • Konveksi : Dalam air panas, terjadi arus konveksi yang membuat suhu air tetap merata di sekitar telur. Ini menjaga agar pemanasan berlangsung secara merata meski telur tidak bergerak. Fenomena ini mencerminkan pemanfaatan panas bumi secara langsung sebagai alternatif teknologi ramah lingkungan. Jika dikembangkan lebih lanjut, potensi energi panas bumi di wilayah Pagaralam dapat digunakan tidak hanya untuk pemanasan rumah tangga, tetapi juga sebagai sumber listrik atau energi industri kecil menengah	
3	Di tepian Sungai Ogan, Sumatera Selatan, ibu-ibu sedang merebus air sebanyak 5 liter menggunakan tungku berbahan kayu bakar untuk menyeduh teh khas Palembang. Suhu awal air adalah 30°C, dan tujuan mereka adalah memanaskan air hingga mendidih pada suhu 100°C. Namun, karena angin kencang dan kayu agak basah, proses pemanasan hanya mampu menaikkan suhu air sampai 90°C sebelum api padam. a) Hitung energi panas yang diperlukan untuk memanaskan air dari 30°C hingga 100°C. b) Hitung energi panas aktual yang diterima jika suhu hanya mencapai 90°C Jawaban a) Menghitung energi panas ideal yang dibutuhkan (sampai 100°C):	25

	Diketahui; • massa air, $m = 5 \text{ kg}$ • kalor jenis air, $c = 4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ • perubahan suhu, $\Delta T = 100^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C} = 70^\circ\text{C}$ Maka: $Q_{\text{ideal}} = m \times c \times \Delta T$ $Q_{\text{ideal}} = 5 \times 4.200 \times 70$ $Q_{\text{ideal}} = 5 \times 294.000 = 1.470.000 \text{ Joule}$ Jadi, Energi kalor yang dibutuhkan untuk memanaskan air hingga mendidih adalah 1.470.000 joule b) Menghitung energi panas aktual yang diterima (sampai 90°C): Diketahui : • $\Delta T = 90^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C} = 60^\circ\text{C}$ Maka : $Q_{\text{aktual}} = m \times c \times \Delta T$ $Q_{\text{aktual}} = 5 \times 4.200 \times 60$ $= 1.260.000 \text{ Joule}$ Jadi, energi kalor yang benar-benar diterima air adalah 1.260.000 Joule.	
4	Di daerah pegunungan Pagaralam, Provinsi Sumatera Selatan, masyarakat memiliki tradisi unik yang disebut “Ngidang” yaitu makan bersama di ladang atau kebun setelah panen. Biasanya, makanan dimasak dari rumah lalu dibawa ke kebun dengan menggunakan wadah tertutup seperti rantang atau panci, dan sering kali dilapisi dengan kain, daun pisang, atau bahan alami lainnya. Meskipun perjalanan menuju kebun bisa memakan waktu cukup lama, makanan tetap terasa hangat saat disantap. Jelaskan bagaimana konsep suhu dan kalor dapat menjelaskan mengapa makanan tetap hangat dalam tradisi “Ngidang” tersebut! Mengapa cara ini tetap efektif dan relevan di zaman modern? Jawaban Fenomena makanan yang tetap hangat selama perjalanan menuju kebun dalam tradisi “Ngidang” dapat dijelaskan melalui konsep perpindahan kalor. Kalor dari makanan berpindah ke lingkungan sekitarnya melalui tiga cara: konduksi, konveksi, dan radiasi. Namun, penggunaan wadah tertutup dan pelapis seperti kain atau daun pisang bertindak sebagai isolator panas, yang menghambat laju konduksi kalor dari makanan ke udara. Kain atau daun memiliki konduktivitas termal yang rendah, sehingga memperlambat pelepasan energi panas ke lingkungan. Selain itu, wadah tertutup mengurangi perpindahan kalor secara konveksi dan radiasi. Dengan demikian, suhu makanan tetap tinggi meski sudah menempuh perjalanan jauh.	15