



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
REPUBLIK INDONESIA
2016**

GURU PEMBELAJAR MODUL PAKET KEAHLIAN JASA BOGA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN



Penulis: Ir. Tuti Sumiati, M.M., dkk

**KELOMPOK KOMPETENSI B
IPA TERAPAN BOGA 1**

**DASAR PEMBELAJARAN YANG
MENDIDIK**





GURU PEMBELAJAR

**Modul Paket Keahlian Jasa Boga
Sekolah Menengah Kejuruan(SMK)**

KELOMPOK KOMPETENSI B

PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN
TENAGA KEPENDIDIKAN (PPPPTK) BISNIS DAN PARIWISATA
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
TAHUN 2016



Penanggung Jawab :

Dra. Hj. Djuariati Azhari, M.Pd

KOMPETENSI PROFESIONAL

Penulis:

Ir.Tuti Sumiati, M.M

08128051734

tuti_achid@yahoo.co.id

Penelaah:

Dra. Utami Budiwati

081313105910

utamibudiwati@gmail.com

KOMPETENSI PEDAGOGIK

Penulis:

Drs. Ahmad Hidayat, M.Si.

08158178384

hidayat.ahmad96@yahoo.com

Penelaah:

Dra. Budi Kusumawati, M.Ed

081384342094

budikusumawati@gmail.com

Layout & Desainer Grafis:

Tim

GURU PEMBELAJAR
MODUL PAKET KEAHLIAN
JASA BOGA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)

Kelompok Kompetensi B

Kompetensi Profesional:
IPA TERAPAN BOGA 1

Kompetensi Pedagogik:
DASAR PEMBELAJARAN
YANG MENDIDIK

Copyright © 2016

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga
Kependidikan Bisnis dan Pariwisata
Direktorat Jenderal Pendidik dan Tenaga Kependidikan

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
Dilarang mengcopy sebagian atau keseluruhan isi buku ini untuk
kepentingan komersial tanpa izin tertulis dari Kementerian Pendidikan dan
Kebudayaan

Kata Sambutan

Peran guru profesional dalam proses pembelajaran sangat penting sebagai kunci keberhasilan belajar siswa. Guru Profesional adalah guru yang kompeten membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan pendidikan yang berkualitas. Hal tersebut menjadikan guru sebagai komponen yang menjadi fokus perhatian pemerintah pusat maupun pemerintah daerah dalam peningkatan mutu pendidikan terutama menyangkut kompetensi guru.

Pengembangan profesionalitas guru melalui program Guru Pembelajar (GP) merupakan upaya peningkatan kompetensi untuk semua guru. Sejalan dengan hal tersebut, pemetaan kompetensi guru telah dilakukan melalui uji kompetensi guru (UKG) untuk kompetensi pedagogik dan profesional pada akhir tahun 2015. Hasil UKG menunjukkan peta kekuatan dan kelemahan kompetensi guru dalam penguasaan pengetahuan. Peta kompetensi guru tersebut dikelompokkan menjadi 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Tindak lanjut pelaksanaan UKG diwujudkan dalam bentuk pelatihan paska UKG melalui program Guru Pembelajar. Tujuannya untuk meningkatkan kompetensi guru sebagai agen perubahan dan sumber belajar utama bagi peserta didik. Program Guru Pembelajar dilaksanakan melalui pola tatap muka, daring (*online*), dan campuran (*blended*) tatap muka dengan online.

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK), Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Kelautan Perikanan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LP3TK KPTK), dan Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Kepala Sekolah (LP2KS) merupakan Unit Pelaksana Teknis di lingkungan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan yang bertanggung jawab dalam mengembangkan perangkat dan melaksanakan peningkatan kompetensi guru sesuai bidangnya. Adapun perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut adalah modul untuk program Guru Pembelajar (GP) tatap muka dan GP online untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi. Dengan modul ini diharapkan program GP memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru.

Mari kita sukseskan program GP ini untuk mewujudkan Guru Mulia Karena Karya.

Jakarta, Februari 2016
Direktur Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan,

Sumarna Surapranata, Ph.D.
NIP. 195908011985032001

Kata Pengantar

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas selesainya penyusunan Modul Guru Pembelajar Paket Keahlian Jasa Boga Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dalam rangka Pelatihan Guru Pasca Uji Kompetensi Guru (UKG). Modul ini merupakan bahan pembelajaran wajib, yang digunakan dalam pelatihan Guru Pasca UKG bagi Guru SMK. Di samping sebagai bahan pelatihan, modul ini juga berfungsi sebagai referensi utama bagi Guru SMK dalam menjalankan tugas di sekolahnya masing-masing.

Modul Guru Pembelajar Paket Keahlian Jasa Boga SMK ini terdiri atas 2 materi pokok, yaitu: materi profesional dan materi pedagogik. Masing-masing materi dilengkapi dengan tujuan, indikator pencapaian kompetensi, uraian materi, aktivitas pembelajaran, latihan dan kasus, rangkuman, umpan balik dan tindak lanjut, kunci jawaban serta evaluasi pembelajaran.

Pada kesempatan ini saya sampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan atas partisipasi aktif kepada penulis, editor, reviewer dan pihak-pihak yang terlibat di dalam penyusunan modul ini. Semoga keberadaan modul ini dapat membantu para narasumber, instruktur dan guru pembelajar dalam melaksanakan Pelatihan Guru Pasca UKG bagi Guru SMK.

Jakarta, Februari 2016

Kepala PPPPTK Bisnis dan Pariwisata

Dra. Hj. Djuariati Azhari, M.Pd

NIP.195908171987032001

Daftar Isi

Halaman

Kata Sambutan.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi.....	vii
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel.....	xii
Bagian I Kompetensi Profesional.....	1
Pendahuluan.....	2
A. Latar Belakang.....	2
B. Tujuan.....	2
C. Peta Kompetensi.....	3
D. Ruang Lingkup.....	3
E. Cara Penggunaan Modul.....	4
Kegiatan Pembelajaran 1 Reaksi Oksidasi dan Reduksi (Redoks) Bidang Makanan.....	8
A. Tujuan.....	8
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	8
C. Uraian Materi.....	8
D. Aktifitas Pembelajaran.....	14
E. Latihan/Kasus/Lembar Kerja.....	15
F. Rangkuman.....	15
G. Umpan Balik/Tindak lanjut.....	16
Kegiatan Pembelajaran 2 Larutan dan Koloid.....	17
A. Tujuan.....	18
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	18
C. Uraian Materi.....	18
D. Aktifitas Pembelajaran.....	32
E. Latihan/Kasus/Lembar Kerja.....	33
F. Rangkuman.....	33
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	34
Kegiatan Pembelajaran 3 Panas, Kalor dan Pindahannya.....	35

A. Tujuan	36
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	36
C. Uraian Materi	36
D. Aktifitas Pembelajaran	41
E. Latihan/Kasus/Lembar Kerja.....	41
F. Rangkuman	42
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	42
Kegiatan Pembelajaran 4 Keselamatan Dan Kesehatan Kerja	43
A. Tujuan	44
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	44
C. Uraian Materi	45
D. Aktifitas Pembelajaran	49
E. Latihan/Kasus/Lembar Kerja.....	50
F. Rangkuman	50
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	50
Kegiatan Pembelajaran 5 Bahan Pangan Hewani (Daging)	52
A. Tujuan	52
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	52
C. Uraian Materi	52
D. Aktifitas Pembelajaran	59
E. Latihan/Kasus/Lembar Kerja.....	60
F. Rangkuman	60
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	60
Kegiatan Pembelajaran 6 Bahan Pangan Hewani (Ikan).....	62
A. Tujuan	62
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	62
C. Uraian Materi	63
D. Aktifitas Pembelajaran	67
E. Latihan/Kasus/Lembar Kerja.....	68
F. Rangkuman	69
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	69
Kegiatan Pembelajaran 7 Bahan Pangan Hewani (Telur)	70
A. Tujuan	71
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	71

C. Uraian Materi	71
D. Aktifitas Pembelajaran	75
E. Latihan/Kasus/Lembar Kerja.....	76
F. Rangkuman	77
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	77
Kegiatan Pembelajaran 8 Bahan Pangan Hewani (Susu)	78
A. Tujuan	79
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	79
C. Uraian Materi	79
D. Aktifitas Pembelajaran	89
E. Latihan/Kasus/Lembar Kerja.....	89
F. Rangkuman	90
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	90
Kegiatan Pembelajaran 9 Minyak dan Lemak	91
A. Tujuan	92
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	92
C. Uraian Materi	92
D. Aktifitas Pembelajaran	100
E. Latihan/Kasus/Lembar Kerja.....	100
F. Rangkuman	101
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	101
6. Kunci Jawaban	102
Glosarium	103
Daftar Pustaka	108
Bagian II	110
Kompetensi Pedagogik	110
Pendahuluan	111
A. Latar Belakang	111
B. Tujuan	112
C. Peta Kompetensi	113
D. Ruang Lingkup	114
E. Cara Penggunaan Modul.....	114
Kegiatan Pembelajaran 1 Teori Belajar, Prinsip-prinsip Belajar	115
A. Tujuan	116

B. Indikator Pencapaian Kompetensi	116
C. Uraian Materi.....	116
D. Aktivitas Pembelajaran	123
E. Latihan/Kasus/Tugas	124
F. Rangkuman	124
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	125
Kegiatan Pembelajaran 2 Pendekatan/Model Pembelajaran	126
A. Tujuan	127
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	127
C. Uraian Materi.....	128
D. Aktifitas Pembelajaran	144
E. Latihan/Kasus/Tugas	145
F. Rangkuman	147
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	148
Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas	150
Evaluasi.....	151
Penutup	152
Daftar Pustaka.....	153
Glosarium	154
Lampiran	156

Daftar Gambar

Halaman

Kompetensi Profesional

Gambar 1. Hasil Pencampuran Dua Zat	18
Gambar 2. Bahan Makanan Terkait Sistem Koloid	24
Gambar 3. Perbedaan Koloid dan Larutan Sejati	27
Gambar 4. Contoh Larutan Berdasarkan Efek Tyndall	27
Gambar 5. Peristiwa Transfer Panas.	37
Gambar 6. Potongan Daging Sapi.	55
Gambar 7. Struktur Ikan	64
Gambar 8. Berbagai Jenis Ikan	65
Gambar 9. Struktur Telur.	73
Gambar 10. Susu dan Hasil Olahannya	79

Kompetensi Pedagogik

Gambar 1 Tahapan Belajar	124
Gambar 2. Keterkaitan Sikap, Pengetahuan, Keterampilan	129
Gambar 3. Pembelajaran Penemuan	129
Gambar 4. Perkembangan Berpikir Anak	130
Gambar 5. Perkembangan Bahasa dan Berpikir	131
Gambar 6. Langkah-langkah Pendekatan Saintifik	132
Gambar 7. Langkah-Langkah Pembelajaran Berbasis Proyek	142

Daftar Tabel

Halaman

Kompetensi Profesional

Tabel 1. Contoh Reaksi Redoks Pada Bidang Pariwisata.	10
Tabel 2. Faktor yang Berpengaruh terhadap Kecepatan Reaksi.	13
Tabel 3. Perbedaan Elektrolit Kuat dan Lemah.....	20
Tabel 4. Perbedaan Campuran Sejati, Koloid dan Suspensi.	25
Tabel 5. Jenis-jenis Sistem Koloid berdasarkan Wujud Fase Dispersi dan Pendispersi.....	26
Tabel 6. Perbedaan Koloid Hidrofil dan Hidrofob.	30
Tabel 7. Jenis dan Karakteristik Daging.	54
Tabel 8. Jenis-Jenis Protein Putih Telur.....	74
Tabel 9. Perbedaan Komponen Susu	81

Bagian I

Kompetensi Profesional



Pendahuluan

A. Latar Belakang

Paket Diklat Program Keahlian Tata Boga terdiri dari:

1. 10 Paket Keahlian Jasa Boga
2. 10 Paket Keahlian Patiseri.

Paket Diklat 1 – 5 merupakan paket diklat tingkat dasar untuk Program Keahlian Tata Boga, yang berarti ke lima paket diklat tersebut dapat digunakan untuk Paket Keahlian Jasa Boga maupun Patiseri. Paket Diklat 6 dan 7 merupakan paket diklat tingkat lanjutan; Paket Diklat 8 dan 9 merupakan paket diklat tingkat menengah; sedangkan Paket Diklat 10 merupakan paket diklat tingkat tinggi. Paket diklat 6 – 10 merupakan paket diklat terpisah Antara jasa Boga dan Patiseri. Semua paket diklat untuk Jasa Boga tertera pada lampiran 1, sedangkan semua paket diklat untuk Patiseri tertera pada Lampiran 2.

Paket diklat 2 membahas tentang pengetahuan dasar yang harus dimiliki seorang guru Program Keahlian Tata Boga, yaitu Jasa Boga dan Patiseri.

Paket diklat 2 membahas 3 kompetensi besar yaitu:

1. Menganalisis oksidasi reduksi, sistem koloid, panas dan perambatannya
2. Membersihkan dan mensanitasi peralatan makan dan ruang kerja
3. Memilih bahan pangan hewani, lemak dan minyak

B. Tujuan

Setelah mempelajari paket diklat grade 2 diharapkan peserta diklat akan mampu :

1. Menganalisis oksidasi reduksi, sistem koloid, panas dan perambatannya, meliputi kompetensi:
 - a. Menganalisis proses terjadinya reaksi oksidasi dan reduksi yang terjadi saat menyiapkan, mengolah dan menyajikan makanan.

- b. Menganalisis sistem emulsi, koloid, dan suspensi yang terjadi di bidang makanan
 - c. Menganalisis suhu, kalor dan perambatannya.
2. Melakukan penanganan resiko bahaya berdasarkan hasil identifikasi resiko bahaya
 - a. Menganalisis keselamatan dan kecelakaan kerja
 - b. Melakukan penanganan resiko bahaya
3. Melakukan pengecekan bahan pangan nabati dan hasil olahannya serta minyak dan lemak
 - a. Melakukan pengecekan bahan pangan nabati dan hasil olahannya
 - b. Melakukan pengecekan minyak dan lemak

C. Peta Kompetensi

Peta kompetensi dapat dilihat berikut ini.



D. Ruang Lingkup

Ruang lingkup materi paket diklat grade 2 keahlian patiseri berdasarkan kompetensi antara lain meliputi:

1. Menganalisis oksidasi reduksi, sistem koloid, panas dan perambatannya
 - a. Reaksi oksidasi dan reduksi terkait bidang makanan
 - b. Sistem emulsi, koloid dan suspensi
 - c. Panas, kalor dan perambatannya
2. Menganalisis penyakit akibat kerja dan K3
 - a. Keselamatan dan kecelakaan kerja

- b. Kesehatan dan penyakit akibat kerja
- 3. Memilih bahan pangan hewani, lemak dan minyak
 - a. Bahan pangan hewani
 - b. Lemak dan minyak

E. Cara Penggunaan Modul

Modul ini digunakan oleh peserta diklat Program Keahlian Tata Boga (Jasa Boga dan Patiseri) untuk mempelajari secara mandiri topik-topik materi terkait dengan Paket Diklat 2. Beberapa hal terkait dengan penggunaan Paket Diklat 2 antara lain:

1. Kegiatan pembelajaran menggunakan pendekatan *scientific*, melalui langkah-langkah berikut:
 - a. Pengamatan: yaitu apa yang harus diamati/dibaca peserta diklat sebelum mempelajari materi. Fungsi kegiatan pengamatan adalah:
 - 1) mendorong keingintahuan peserta diklat,
 - 2) menggiring peserta diklat untuk menyimak teks terkait dengan materi yang akan dipelajari,
 - 3) menggiring peserta diklat untuk mengidentifikasi masalah terkait dengan materi yang akan dipelajari.
 - b. Menanya: yaitu kegiatan yang dilakukan untuk mengkaji lebih dalam terkait dengan pengamatan membuat pertanyaan pada hal-hal yang belum dikuasai terkait dengan materi pembelajaran. Pada kegiatan ini fasilitator mengarahkan peserta diklat untuk melebarkan cara pikir dan mengaitkan hasil pengamatan dengan bidang makanan, sehingga akan timbul berbagai pertanyaan yang memerlukan jawaban. Lingkup pertanyaan yang timbul diharapkan dari mulai fakta, konsep, prosedur dan metakognitif. Kegiatan ini bertujuan untuk melatih nalar, kreatifitas, meningkatkan rasa ingin tahu dalam mempelajari sesuatu.
 - c. Mengumpulkan informasi
Kegiatan mengumpulkan informasi dilakukan melalui:

- 1) Pada langkah ini fasilitator mendorong peserta untuk mencari tahu secara mandiri jawaban dari pertanyaan yang timbul dan menyediakan kebutuhan fasilitas yang diperlukan peserta seperti misalnya literature. Kegiatan ini melatih kemampuan menalar, mencari literature yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan dan memahami materi lebih dalam materi yang sedang dipelajari. Dampak pengiring yang diperoleh peserta diklat melalui
 - a) Menemukan atau mencaritahu jawaban dari berbagai pertanyaan yang muncul saat melakukan pengamatan.
 - b) Mengembangkan sikap toleransi, kerjasama, saling menghargai saat melakukan diskusi/kerja kelompok.
 - c) Mengembangkan sikap saling asah, asuh dan asih diantara peserta diklat; sehingga meningkatkan kesatuan dan rasa kebangsaan diantara peserta diklat dari berbagai daerah di Indonesia.
 - d) Mengembangkan kemampuan komunikasi dan mengungkapkan ide saat melakukan diskusi/kerja kelompok.
 - 2) Lembar Kerja: adalah pekerjaan yang harus dilakukan peserta diklat secara individu/kelompok terkait dengan materi. Melalui kegiatan penugasan diharapkan kemampuan setiap individu dapat lebih terdlat. Lembar Kerja juga dapat berfungsi untuk:
 - a) melatih kemampuan nalar dan kreatifitas terkait dengan materi (membuka kemampuan kerja otak kanan).
 - b) menambah wawasan berfikir peserta diklat terkait materi pembelajaran.
 - c) Mempraktikkan konsep dan prosedur untuk membuktikan kebenaran teori.
- d. Mengasosiasi
- Kegiatan mengasosiasi merupakan kegiatan untuk mengolah, menalar, dan membuat kesimpulan tentang materi yang dipelajari baik melalui kegiatan membaca literature maupun kegiatan

melakukan pengukuran. Kegiatan ini melatih kemampuan menalar, mengevaluasi dan menyimpulkan hasil kegiatan pembelajaran.

e. Mengomunikasikan

Kegiatan dilakukan melalui membuat laporan tertulis dan atau Mengomunikasikan dalam bentuk laporan lisan (mempresentasikan) Lembar Kerja kelompok yang telah dikerjakan. Kegiatan ini melatih kemampuan komunikasi, toleransi, kemandirian dan rasa percaya diri.

2. Kegiatan pembelajaran yang ada pada paket diklat lebih merupakan contoh yang dapat dipilih fasilitator dalam melaksanakan pembelajaran. Guru sebagai peserta diklat dapat dapat mengikuti atau mengembangkan ide-ide kreatif tentang berbagai percobaan lain yang dapat dilakukan jika berhadapan dengan peserta diklat di sekolah.
3. Pelajari dengan seksama, coba dijawab soal-soal latihan dan lakukan praktik sesuai Lembar Kerja praktik, lalu bandingkan hasil yang Anda kerjakan dengan materi dan kriteria praktik untuk mengecek kemampuan Anda secara mandiri.



Kegiatan Pembelajaran 1



Kegiatan Pembelajaran 1

Reaksi Oksidasi dan Reduksi (Redoks)

Bidang Makanan

A. Tujuan

Setelah menggali informasi, berdiskusi dan mencoba, peserta diklat diharapkan dapat :

1. Menganalisis reaksi oksidasi dan reduksi dan kecepatan reaksi terkait bidang makanan

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 1.1 Menjelaskan pengertian reaksi oksidasi dan reduksi
- 1.2 Menjelaskan contoh reaksi oksidasi dan reduksi
- 1.3 Menganalisis penyebab terjadinya reaksi oksidasi dan reduksi
- 1.4 Menganalisis factor yang mempengaruhi kecepatan reaksi.

C. Uraian Materi

Reaksi oksidasi dan reduksi merupakan reaksi yang sering terjadi di alam. Namun pembahasan pembelajaran berikut membahas tentang reaksi oksidasi dan reduksi yang terjadi di bidang makanan, baik yang menguntungkan maupun yang merugikan.

Namun demikian, sebelum mempelajari materi berikut, bacalah kasus di bawah ini!



KASUS

Pada saat persiapan bahan makanan sebelum diolah sering terjadi hal-hal berikut

1. Apel dikupas berubah warna menjadi kecoklatan
2. Sayuran hijau direbus berubah warnanya menjadi coklat kehitaman

Apa yang terjadi ?

Apakah timbul pertanyaan berikut saat atau setelah membaca kasus diatas ?

1. Mengapa terjadi peristiwa diatas ?
2. Apa penyebabnya ?
3. Bagaimana supaya tidak terjadi proses diatas ?

Apakah timbul pertanyaan lain selain ketiga pertanyaan diatas?



silakan berdiskusi dalam kelompok!

1. Pengertian Reaksi Redoks

Redoks berasal dari kata reduksi dan oksidasi, artinya suatu peristiwa reaksi yang terjadi bersamaan antara reaksi reduksi dan oksidasi. Sedangkan reaksi oksidasi dan reduksi sendiri dapat diartikan sebagai berikut:

a. Berdasarkan pengikatan oksigen dan hidrogen

Reaksi reduksi adalah reaksi pengikatan unsur hidrogen atau gas hidrogen.

Contoh: reaksi pemadatan lemak dengan penambahan hydrogen.

Reaksi oksidasi adalah reaksi pengikatan oksigen atau reaksi dengan oksigen.

Contoh: reaksi antara asam askorbat dengan oksigen membentuk warna kecoklatan.

b. Reaksi penangkapan dan pelepasan elektron

Reaksi reduksi adalah reaksi penangkapan electron, sedangkan oksidasi adalah reaksi pelepasan electron.

c. Reaksi berdasarkan bilangan Oksidasi

Reaksi reduksi adalah reaksi yang menyebabkan terjadinya penurunan bilangan oksidasi dari unsur-unsur yang bereaksi, sedangkan oksidasi adalah reaksi peningkatan bilangan oksidasi.

Reaksi oksidasi selalu disertai reaksi reduksi, hal ini dikarenakan bila suatu zat mengeluarkan elektron, maka elektron ini harus diterima oleh zat lain. Reaksi redoks adalah reaksi oksidasi dan reaksi reduksi yang terjadi bersamaan.

2. Reaksi Redoks Dalam Kehidupan Sehari-Hari

Reaksi redoks banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, baik yang menguntungkan maupun yang merugikan. Reaksi oksidasi yang merugikan antara lain alat masak yang terbuat dari besi atau aluminium berkarat dan minyak menjadi tengik. Sedangkan reaksi oksidasi yang menguntungkan antara lain pembakaran bahan bakar (bensin, minyak tanah) untuk menghasilkan tenaga pada kendaraan; pembakaran glukosa (zat gizi) dalam tubuh sehingga manusia mempunyai tenaga untuk bergerak. Pembakaran glukosa dalam tubuh manusia terjadi saat tubuh mengikat oksigen (O_2) dan langsung digunakan untuk pembakaran glukosa.

Tabel 1. Contoh Reaksi Redoks Pada Bidang Pariwisata.

Contoh	Proses	Keterangan
Lemak tengik	Oksidasi	Dicegah dengan penambahan anti oksidasi seperti BHT (Butylated Hidroksi Toluene)
Pemadatan lemak	Reduksi	Penambahan Hidrogen pada ikatan ganda karbon yang terjadi pada proses pemadatan lemak
Peningkatan kualitas tepung	Oksidasi	Improver berperan sebagai pemutih misalnya potassium bromate
	Reduksi	Bahan pereduksi memperlemah adonan sehingga adonan menjadi tidak elastik
Pencoklatan padi, buah, sayuran	Oksidasi	Oksidasi menyebabkan warna buah yang dipotong coklat
Pengawetan Makanan	Reduksi	Penambahan SO_2 pada makan berperan sebagai pereduksi yang mencegah oksidasi vitamin C
Respirasi	Oksidasi	Tubuh memperoleh energi dari pembakaran makanan
Bleaching (pemutihan)	Oksidasi	Pada pewarna rambut penambahan H_2O_2 untuk menghilangkan warna rambut
		Oksidasi warna textil dengan udara menyebabkan warna pudar
Pengeritingan secara dingin	Reduksi	Penambahan amonium tioglikolat (Pereduksi) menyebabkan perubahan ikatan disulfide yang baru
	Oksidasi	Penambahan H_2O_2 atau sodium bromate (pengoksidasi)
Pembersih perak	Reduksi	Menghilangkan bercak sulfida dari perak
Pengelantang	Redoks	Menghilangkan warna pada tekstil dengan SO_2 , H_2O_2 , Na_2SO_3 , Na_2O_2
Pewarnaan	Oksidasi	Oksidasi (dari H_2O_2) menyebabkan molekul warna yang memasuki cortex banyak
	Reduksi	Penambahan asam askorbat (pereduksi) berguna untuk menghentikan masuknya warna

3. Peristiwa Korosi

Peristiwa korosi merupakan salah satu reaksi oksidasi yang sering terjadi pada peralatan masak atau cetakan atau wadah untuk pembuatan adonan kue yang digunakan saat pengolahan makanan dan kue.

a. Pengertian

Korosi atau perkaratan terjadi karena logam teroksidasi hingga menghasilkan karat. Peristiwa oksidasi yang terjadi akan merusak peralatan, disamping membahayakan kesehatan bila masuk ke tubuh manusia. Korosi pada peralatan terjadi karena hal-hal berikut:

1. Air dan oksigen

Alat pengolah makanan yang terbuat dari logam (khususnya besi) yang disimpan di ruang penyimpanan yang lembab atau alat yang disimpan dalam keadaan basah akan mudah mengalami korosi. Untuk mencegah terjadinya korosi pada alat pengolah makanan yang terbuat dari besi maka biasanya peralatan tersebut dilapisi logam lain seperti nikel atau lapisan email.

2. Gas CO_2 , Cl_2 dan SO_4 yang bila dilarutkan dalam air akan membentuk larutan asam. Asam yang terbentuk akan mempercepat terjadinya peristiwa korosi. Logam khususnya aluminium yang digunakan untuk membuat ikan asin mudah mengalami korosi, karena aluminium tidak tahan garam (NaCl). Disamping tidak tahan garam, aluminium juga tidak tahan senyawa basa, sehingga tidak boleh digunakan sebagai wadah minuman bersoda atau wadah air sabun.

b. Pencegahan Korosi

Korosi pada logam dapat dilakukan melalui:

1. Memberikan lapisan pelindung

- a) Pengecatan
- b) Pelapisan lemak atau minyak (pelumas)
- c) Pelapisan logam dengan logam (Galvanisasi, penyepuhan)

2. Membuat aliansi (paduan logam)

- a) Stainless steel terdiri dari 72% besi, 19% krom dan 9% nikel
- b) Baja merupakan campuran besi + karbon + mangan + krom

3. Pemberian silika gel (CaCl_2) sebagai pengatur kelembaban karena silika gel bersifat higroskopis (menyerap air/kelembaban).



Lembar Kerja 1.1. Oksidasi dan Kecepatan Reaksinya

1. Ambil 4 buah apel. Letakkan pada wadah terpisah
2. Potong dadu apel di setiap wadah, tempatkan kembali ke wadah
3. Tambahkan perasan jeruk pada wadah 1, taburi gula pada wadah 2, tambahkan garam pada wadah 3, biarkan tanpa penambahan pada wadah 4.
4. Catat waktu awal terjadinya warna coklat di permukaan apel pada setiap wadah.
5. Diskusikan dan buat kesimpulan!
6. Buat laporan dan presentasikan!

4. Kecepatan Reaksi

a. Pengertian

Kecepatan reaksi adalah waktu yang diperlukan oleh suatu zat untuk bereaksi dengan zat lain membentuk zat baru. Pengertian lain dari kecepatan reaksi adalah pengurangan konsentrasi pereaksi atau penambahan konsentrasi zat hasil reaksi pada satuan waktu tertentu, Jika ditinjau dari lama terjadinya reaksi, reaksi dibagi menjadi 2 yaitu:

- a) Reaksi cepat, adalah reaksi yang berlangsung dalam waktu singkat misalnya reaksi pencoklatan buah yang diiris/dipotong, reaksi pemucatan rambut sebelum dilakukan pewarnaan.
- b) Reaksi lambat, adalah reaksi yang berlangsung secara lambat misalnya reaksi pemudaran warna baju karena sering dijemur, reaksi perkaratan alat-alat masak yang terbuat dari besi/aluminium.

b. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi kecepatan Reaksi

Faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan terjadinya reaksi antara lain:

1. Luas permukaan

Semakin luas permukaan zat yang bereaksi, semakin cepat reaksi berlangsung dan sebaliknya semakin sempit permukaan zat, maka semakin lama reaksi terjadi.

2. Konsentrasi

Zat yang berkonsentrasi tinggi mengandung partikel-partikel dalam jumlah banyak atau rapat sehingga sering terjadi tumbukan antar partikel zat yang bereaksi, sehingga reaksi terjadi lebih cepat.

3. Suhu

Penambahan suhu akan menyebabkan energi kinetik molekul-molekul meningkat, molekul-molekul yang bereaksi akan bergerak lebih cepat dan lebih aktif untuk terjadinya tumbukan, sehingga reaksi lebih cepat. Namun jika reaksi terjadi dengan adanya enzyme, maka peningkatan suhu akan menghentikan terjadinya reaksi karena suhu yang terlalu tinggi akan merusak enzyme.

4. Katalis

Katalis adalah suatu zat yang dapat mempercepat terjadinya suatu reaksi, tanpa ikut bereaksi.

5. Sifat dan wujud

Sifat zat berpengaruh terhadap kecepatan reaksi, misalnya bensin lebih mudah terbakar dibandingkan minyak kelapa, atau senyawa ion lebih mudah terjadinya reaksi dibandingkan dengan senyawa kovalen. Zat berwujud gas lebih cepat bereaksi dibandingkan dengan cair, zat berwujud cair lebih cepat bereaksi dibandingkan zat berwujud padat.

Tabel 2. Faktor yang Berpengaruh terhadap Kecepatan Reaksi.

No.	Faktor	Contoh-contohnya
1.	Luas permukaan bahan	a. Mengiris-iris gula merah sebelum dilarutkan b. Arang kayu dengan ukuran kecil lebih mudah terbakar c. Menjemur pakaian basah dengan dibentangkan d. Rambut basah lebih cepat kering dengan diurai
2.	Konsentrasi	1. Dengan mengipas bara api pada pembuatan sate. 2. Membuka kran kompor gas lebih besar agar konsentrasi gas lebih banyak. 3. Mengeringkan rambut dengan kipas angin. 4. Mengeringkan kuteks kuku dengan pengipasan. 5. Memucatkan rambut dengan <i>hydrogen peroksida</i> (H_2O_2) konsentrasi 9% lebih cepat dibandingkan dengan H_2O_2 6%.

3.	Suhu	1. Melarutkan gula dengan air panas 2. Dalam pengkritingan rambut dengan alat keriting yang dilengkapi dengan pemanas. 3. Menyetrika pakaian baru harus sebelum dicuci untuk menguatkan ikatan warna dengan serat kain (sehingga warna tidak cepat pudar). 4. Mencuci pakaian dari katun dengan menggunakan air hangat. 5. Mengelantang pakaian putih dari katun dibawah sinar matahari.
4	Katalis	1. Pembuatan bir, tempe, tape, keju, brem, mentega dan jonghurt. 2. Proses pencernaan dan metabolisme didalam tubuh lebih cepat dengan adanya enzim. 3. Pembuatan kompos dengan menggunakan EM4 4. Proses penjernihan air dengan penambahan tawas 5. Pengempukan daging dengan enzim papain dan daun pepaya. 6. Pencoklatan buah apel/mangga karena adanya enzim yang masih aktif.
5.	Sifat dan wujud zat	1. Sifat bensin lebih mudah terbakar dibandingkan dengan air. 2. Zat berwujud gas lebih mudah terbakar dibandingkan dengan bentuk cair.

D. Aktivitas Pembelajaran

Kegiatan dilakukan melalui langkah-langkah berikut.

1. Mengamati

Peserta diklat membaca kasus yang diberikan fasilitator. Fasilitator mengarahkan peserta untuk menghubungkan apa yang dibaca dengan kasus-kasus lain ydi bidang makanan..

2. Menanya

Peserta diklat membuat pertanyaan sesuai kasus dan pada hal-hal yang belum dipahami terkait maateri pembelajaran yang dipelajari. Fasilitator mengarahkan agar lingkup pertanyaan dari mulai fakta, konsep, prosedur dan metakognitif.

3. Mengumpulkan Informasi

Peserta diklat mencari tahu secara mandiri jawaban dari pertanyaan yang timbul. Selanjutnya peserta diklat mengerjakan Lembar Kerja berdasarkan lembar kerja yang tertuang pada pembelajaran 1.

4. Mengasosiasi

Peserta diklat mengolah, menalar, dan membuat kesimpulan tentang materi yang dipelajari.

5. Mengomunikasikan

Peserta diklat membuat laporan tertulis dan atau mempresentasikan hasil pembelajaran.

E. Latihan/Kasus/Lembar Kerja

Untuk mengetahui tingkat pencapaian setelah mempelajari kegiatan pembelajaran 1, maka kerjakanlah soal-soal berikut:

1. Jelaskan pengertian reaksi oksidasi
2. Jelaskan pengertian reaksi reduksi
3. Jelaskan 3 contoh reaksi oksidasi
4. Jelaskan 2 contoh reaksi reduksi
5. Jelaskan 5 faktor yang mempengaruhi kecepatan reaksi
6. Pada saat gula dipanaskan dengan panas kering, lama-lama terjadi perubahan bentuk dan warna gula. Jelaskan apa yang terjadi ? apa penyebabnya ? Faktor apa yang mempercepat terjadinya pencoklatan warna gula!
7. Lakukanlah percobaan berikut! Analisislah proses yang terjadi dan buat kesimpulan hasil percobaan tersebut!
 - a. Potong dadu terong dan apel dengan menggunakan pisau stainlesssteel dan besi.
 - b. Letakkan pada wadah terpisah, hasil potongan terong dan apel dengan menggunakan pisau yang berbeda.
 - c. Amati dan catat waktu perubahan yang terjadi.
 - d. Diskusikan mengapa terjadi dan buat laporan!

F. Rangkuman

Reaksi oksidasi dan reduksi sering terjadi di bidang makanan, baik saat persiapan bahan, saat pengolahan dan penyajian bahan makanan. Reaksi oksidasi adalah reaksi dengan oksigen, sedangkan reaksi reduksi adalah reaksi dengan hydrogen. Banyak sekali contoh reaksi oksidasi yang terjadi

di bidang makanan. Kecepatan terjadinya reaksi dipengaruhi oleh beberapa factor seperti konsentrasi, suhu, luas permukaan, katalis, sifat dan wujud zat.

G. Umpan Balik/Tindak lanjut

Apakah kegiatan latihan yang mengukur pengetahuan dan keterampilan sudah dilakukan ? bagaimana hasilnya ? apakah mudah untuk dilakukan ? jika masih merasa kurang kompeten, silakan diulangi lagi. Namun jika sudah mampu melakukan silakan lanjut ke pembelajaran berikut!.



Kegiatan Pembelajaran 2



Kegiatan Pembelajaran 2 Larutan dan Koloid

A. Tujuan

Setelah menggali informasi, berdiskusi dan mencoba peserta diklat diharapkan dapat:

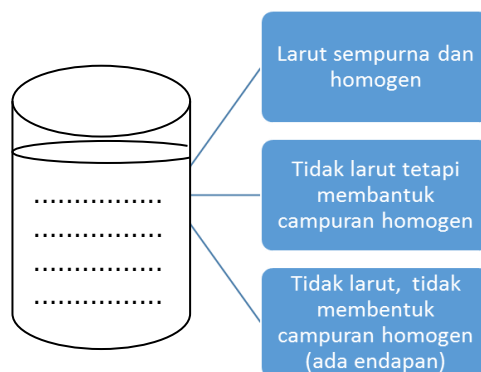
1. Menganalisis larutan, kelarutan dan sistem koloid terkait bidang makanan
2. Membuat larutan pada konsentrasi tertentu

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 1.1 Menjelaskan pengertian larutan
- 1.2 Menjelaskan jenis-jenis larutan
- 1.3 Menjelaskan cara menghitung konsentrasi larutan
- 1.4 Menentukan konsentrasi larutan
- 1.5 Menjelaskan pengertian sistem koloid
- 1.6 Membedakan jenis-jenis sistem koloid
- 1.7 Menjelaskan contoh berbagai sistem koloid terkait bidang makanan
- 2.1 Menyiapkan alat dan bahan untuk membuat larutan
- 2.2 Membuat larutan sesuai konsentrasi larutan

C. Uraian Materi

Sebelum membaca uraian materi tentang “Larutan dan Koloid”, perhatikan ilustrasi pada Gambar 1 berikut!



Gambar 1. Hasil Pencampuran Dua Zat

Setelah mengamati ilustrasi pada Gambar 1. Apakah timbul pertanyaan berikut ?

1. Mengapa ada perbedaan hasil ?
2. Apakah penyebabnya ?
3. Prosesnya seperti apa ?

Apakah ada pertanyaan lain yang muncul ?



silakan berdiskusi dalam kelompok!

1. Larutan

a. Pengertian

Larutan diartikan sebagai campuran homogen atau serba sama antara zat pelarut dan zat terlarut. Zat pelarut (solvent) adalah penyusun larutan dengan jumlah lebih banyak, sedangkan zat terlarut (solute) adalah komponen penyusun larutan dengan jumlah lebih sedikit. Biasanya zat pelarut berwujud cairan, sedangkan zat terlarut berwujud padat atau gas.

Contoh : Larutan gula : air sebagai pelarut, gula adalah zat terlarut.
Larutan air garam; larutan cuka pada konsentrasi tertentu.

b. Jenis-jenis larutan

Jenis-jenis larutan amat banyak, beberapa jenis larutan dibedakan berdasarkan:

1. Tingkat kelarutannya, dibedakan atas:

a. Larutan jenuh

Larutan jenuh adalah larutan yang pelarutnya sudah tidak mampu lagi melarutkan zat terlarut.

Contoh : larutan garam jenuh dimana air tak mampu lagi melarutkan garam yang ditambahkan.

b. Larutan tak jenuh

Adalah larutan yang masih mampu melarutkan secara sempurna bila ditambah zat terlarut.

Contoh : larutan garam tak jenuh, dimana air masih mampu melarutkan garam yang ditambahkan.

2. Konsentrasinya, dibagi menjadi:
 - a. Larutan encer yaitu larutan dimana jumlah zat terlarut lebih sedikit dari jumlah zat pelarut.
Contoh : Larutan cuka 40 % encer
 - b. Larutan pekat yaitu larutan dimana jumlah zat terlarut lebih banyak dibandingkan dengan zat pelarut.
Contoh : Larutan cuka 75 % pekat.
3. Sifat daya hantar listriknya, dibedakan atas:
 - a. Larutan non elektrolit ialah larutan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik.
 - b. Larutan elektrolit
Larutan elektrolit ialah larutan yang dapat menghantarkan arus listrik. Berdasarkan kekuatan daya hantar listriknya, dibagi menjadi dua yaitu :
 - 1) Larutan elektrolit kuat : larutan elektrolit dimana daya hantar listriknya sangat kuat. Hal ini disebabkan karena zatnya terionisasi secara sempurna. Contoh: larutan asam klorida dan larutan garam dapur.
 - 2) Larutan elektrolit lemah : larutan elektrolit dimana daya hantar listriknya sangat lemah, yaitu larutan asam cuka, dan larutan ammonium hidroksida.

Tabel 3. Perbedaan Elektrolit Kuat dan Lemah

No	Elektrolit kuat	Elektrolit lemah
1.	Dalam air akan terurai sempurna (seluruhnya terurai menjadi ion)	Hanya terurai sebagian (ada molekul zat yang tidak terurai)
2.	Kemampuan ionisasi tinggi, sehingga kemampuan daya hantar listrik tinggi	Kemampuan ionisasi rendah, sehingga daya hantar listrik lemah

Cairan tubuh, plasma darah, air liur dan kelenjar ludah perut mengandung zat mineral yang terurai sebagai ion seperti Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-} ; sehingga dikenal dengan cairan elektrolit dalam tubuh.

c. Macam-macam pelarut

1. Air

Air disebut sebagai pelarut universal karena jenis zat yang larut dalam air cukup banyak dibandingkan pelarut lainnya.

Beberapa contoh zat yang terlarut dalam air adalah :

- a. Asam sitrat (padat) + air -----> larutan asam sitrat (digunakan pada pembuatan es buah)
- b. Gliserol (cair) + air (cair) -----> larutan gliserol (pelembut roti).
- c. Gula (padat) + air -----> air gula sirup (pemanis).

2. Pelarut organik, contoh :

- a. Tetraklorometana, digunakan untuk dry-cleaning jas, pemadam kebakaran.

d. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kelarutan Zat

1. Temperatur (suhu)

Pada zat terlarut bentuk padat, semakin tinggi suhu pemanasan semakin banyak zat terlarut. Kelarutan gula pada air panas akan lebih cepat dibandingkan kelarutan gula dalam air dingin. Namun jika zat terlarutnya berbentuk gas, maka kelarutannya akan menurun jika suhu dinaikkan. Sifat-sifat ini digunakan dalam pembuatan makanan dan minuman. Titik didih air gula lebih tinggi dibandingkan air tanpa gula.

2. Tekanan

Bila tekanan dinaikkan maka kelarutan gas dalam cairan akan meningkat. Sebagai contoh air soda, lemonade harus disimpan tertutup agar tekanan tetap tinggi, sehingga gas berkarbondioksida tidak keluar. Namun jika tutup botol dibuka, berarti tekanannya berkurang maka kelarutannya dalam cairan menurun dan gas akan keluar.

3. Ukuran partikel

Semakin kecil ukuran zat terlarut berbentuk padat semakin tinggi kelarutannya.

4. Pengadukan

Pengadukan akan mempercepat molekul terlarut, memisah dan menyebar secara merata dalam zat pelarut sehingga membantu kelarutan.

5. Sifat/kondisi zat terlarut

Ada sifat/kondisi zat yang larut dalam air dan zat yang tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut organik..



Lembar Kerja 2.1 Analisis Peristiwa Kelarutan

Percobaan 1

1. Buatlah larutan air teh dengan ketentuan:
 - a. Siapkan 250 ml air dalam 2 buah cangkir, satu cangkir berisi air panas, cangkir berikutnya air suhu ruang.
2. Tambahkan pada ke 2 cangkir masing-masing 1 sachet teh celup.
3. Aduk, catat waktu saat dimana teh terlarut pada kedua cangkir.
4. Diskusikan, dan buat laporannya

Percobaan 2.

1. Siapkan 2 gelas air, isi dengan 200 ml air.
2. Siapkan 25 gr gula, dan 25 gr garam (usahakan tingkat kekasaran garam sama atau mendekati kekasaran gula).
3. Masukkan gula pada gelas pertama, aduk dan catat waktu yang diperlukan untuk gula larut seluruhnya.
4. Masukkan garam pada gelas kedua, aduk dan catat waktu yang diperlukan untuk gula larut seluruhnya.
5. Bandingkan waktu kelarutan gula dan garam. Diskusikan mengapa ada perbedaan, mengapa ?
6. Buat laporan dan presentasikan!

e. Konsentrasi Larutan

Konsentrasi larutan adalah perbandingan jumlah zat terlarut terhadap jumlah larutan atau jumlah zat terlarut yang terdapat dalam suatu larutan. Contoh larutan cuka 25%, berarti dalam 100 ml larutan cuka terdapat 25 ml cuka dan 75 ml air. Konsentrasi zat dalam larutan yang sering digunakan pada bidang Boga dinyatakan dalam persen (perseratus bagian) atau bpj (bagian per juta) atau ppm (part per million).

1. Persen (%) meliputi :

a) Persen berat/berat (% b/b)

Adalah banyaknya gram zat terlarut dalam 100 gram larutan, contoh soal, gula sebanyak 60 gram ditambah air sebanyak 90 gram sehingga menghasilkan sirop.

Berapa persen kadar gula dalam larutan tersebut ?

$$\begin{aligned}\text{Jawaban : kadar gula} &= \frac{\text{gram gula}}{\text{gram larutan}} \times 100 \% \\ &= \frac{60}{150} \times 100 \% \\ &= 40 \%\end{aligned}$$

b) Persen berat (% b/V)

Adalah banyaknya gram zat dalam 100 ml larutan.

Contoh soal : Berapa konsentrasi 20 gr garam dapur yang ditambahkan air sampai mencapai volume 100 ml ?

$$\begin{aligned}\text{Jawaban : konsentrasi} &= \frac{\text{gram garam}}{\text{vol larutan}} \times 100 \% \\ &= \frac{20}{100} \times 100 \% \\ &= 20 \%\end{aligned}$$

c) Persen Volume/volume (% v/v)

Adalah banyaknya ml zat dalam 100 ml larutan.

Contoh soal :

Berapa persen konsentrasi cuka yang diperoleh jika 15 ml cuka murni ditambah air hingga volumenya 100 ml ?

Jawaban :

$$\begin{aligned}\text{Konsentrasi larutan cuka} &= \frac{\text{ml cuka}}{\text{ml larutan}} \times 100 \% \\ &= \frac{15}{100} \times 100 \% \\ &= 15 \%\end{aligned}$$

2. Bagian seperjuta (bpj/part per million (ppm))

Penggunaan garam nitrit (sendawa) pada daging untuk mencerahkan warna hanya diperbolehkan maksimal 200 ppm. Artinya hanya 200 mg jumlah maksimal sendawa yang dapat digunakan pada 1 kg daging.

f. **Pengenceran Larutan**

Pengenceran larutan adalah penambahan zat pelarut pada larutan dengan jumlah zat terlarut tetap, sehingga konsentrasi larutan menjadi lebih encer. Pengenceran larutan sering digunakan di bidang boga misalnya pengenceran larutan gula, pengenceran kaldu (stock), pengenceran larutan cuka dan lain-lain.



Lembar Kerja 2.2. Pembuatan Larutan

Buatlah konsentrasi larutan berikut dalam kelompok!

1. Anda diminta untuk membuat konsentrasi cuka 15%, 20%, 25%, dan 30 % pada volume cairan 300 ml.
2. Tambahkan pada masing-masing wadah dari keempat konsentrasi tersebut gula sebanyak 25 gr, 100 gr mentimen, 25 gr irisan kol dan 25 gr toge. Biarkan 1 jam.
3. Lakukan uji panel dengan 5 skala penilaian. Buat kesimpulan konsentrasi larutan yang disukai oleh panelis!

2. Sistem Koloid

Beberapa produk makanan dan benda yang terkait sistem koloid antara lain mentega, es krim, asap, kabut, obat-obatan, kosmetik, susu, pembersih, estrogen, alas bedak, tekstil, sabun dan dalam bidang makanan seperti susu, keju, nasi dan roti.

Sistem koloid mempunyai sifat-sifat khas yang berbeda dari sifat larutannya atau suspensi. Kondisi koloid dari suatu zat bukan merupakan ciri dari zat tersebut, karena semua zat baik padat, cair, maupun gas dapat dibuat dalam keadaan koloid.



Gambar 2. Bahan Makanan Terkait Sistem Koloid

Bahan makanan apa saja yang terdapat pada Gambar 2. diatas ?
 Mengapa gambar dinyatakan bahan makanan terkait sistem koloid ?
 Pertanyaan apa yang timbul pada benak Anda, jika gambar dikaitkan dengan sistem koloid ?
 Mengapa Anda memiliki pemikiran demikian ?



silakan berdiskusi dalam kelompok!

1. Pengertian Koloid

Koloid adalah campuran dimana partikel terlarut tidak larut dalam pelarut tetapi terdispersi dalam pelarut. Koloid adalah suatu campuran zat heterogen antara dua zat atau lebih di mana partikel-partikel zat yang berukuran koloid tersebar merata dalam zat lain.

2. Macam-macam Sistem Koloid

Terdapat 3 kemungkinan yang terjadi jika zat A dilarutkan ke zat B yaitu akan terbentuk:

- larutan sejati
- sistem koloid
- suspensi

Tabel 4. Perbedaan Campuran Sejati, Koloid dan Suspensi.

Jenis	Σ Fase	Ukuran Partikel	Distribusi Partikel	Penyaringan	Kestabilan	Contoh
Larutan sejati	1	Partikel < 1 nm dapat dilihat dengan mikroskop elektron	Homogen	Tidak dapat disaring	Stabil, tidak memisah	1. Larutan gula, 2. larutan teh
Sistem koloid	2	Partikel 1 – 1000 nm dapat dilihat dengan mikroskop ultra	heterogen	Dapat disaring dengan penyaring ultra	Stabil, tidak memisah	1. Tepung kanji dalam air 2. Mayonnaise 3. Debu di udara
Suspensi Kasar	2	Partikel > 1000 nm, dapat dilihat dengan mikroskop biasa	heterogen	Dapat disaring	Tidak stabil, memisah	1. Sel darah merah dan plasma putih dalam plasma darah 2. Bubuk kopi giling dalam air

Zat-zat yang saling melarut berfase pada wujud padat, cair atau gas, Berdasarkan fase terdispersi dan fase pendispersi berwujud padat, cair dan gas, terdapat 9 sistem dispersi seperti tertera pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Jenis-jenis Sistem Koloid berdasarkan Wujud Fase Dispersi dan Pendispersi.

No	Fase Terdispersi	Fase Pendispersi	Nama Koloid	Contoh
1	Gas	Gas	Udara	Udara
2	Gas	Cair	Busa/buih	Buih sabun, shampoo, detergen lerak, soft drink, kocokan putih telur, krim kocok
3	Gas	Padat	Busa padat	Karet busa, batu apung, margarin, <i>marsmallow</i> , <i>stereform</i>
4	Cair	Gas	Aerosol cair	Kabut, uap air, awan, hairspray
5	Cair	Padat	Emulsi padat	Kabut, uap air, awan, hairspray, jelly, mentega, mutiara, keju, nasi
6	Cair	cair	Emulsi cair	Susu, santan, mayonnaise, es krim, gas, conditioner, krim bayi, minyak ikan.
7	Padat	Gas	Aerosol	Asap pembakaran, debu, salju
8	Padat	Cair	Sol	Kanji, lotion, susu pembersih, hand body, tinta
9	Padat	Padat	Sol Padat	Intan, tembaga dalam emas (Au).

Lembar Kerja 2.3. Contoh Sistem Koloid

Buatlah dan tentukan sistem koloid berikut:

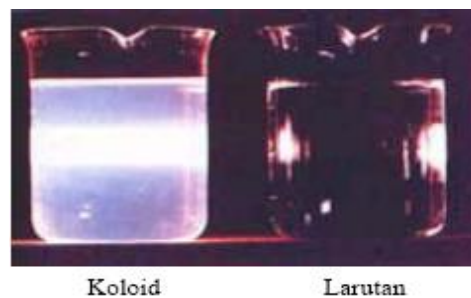
1. Adonan cake
2. Air santan
3. Minuman coklat
4. Juice nenas

3. Sifat-Sifat Koloid

Sistem koloid memiliki sifat-sifat berikut yaitu:

1. Efek Tyndall

Efek Tyndal adalah suatu gejala penghamburan berkas sinar cahaya oleh partikel koloid, terjadi karena ukuran molekul koloid cukup besar. seperti tertera pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Perbedaan Koloid dan Larutan Sejati.



Gambar 4. Contoh Larutan Berdasarkan Efek Tyndall.

Berdasarkan Gambar 3 dan 4, dapat dilihat bahwa:

- Larutan sejati meneruskan cahaya, berkas cahaya tidak kelihatan.
- Sistem koloid menghamburkan cahaya, berkas cahaya kelihatan.

Contoh dalam kehidupan sehari-hari dari adanya efek Tyndall antara lain:

- Sorot lampu mobil pada malam yang berkabut
- Sorot lampu proyektor dalam gedung bioskop yang berasap.

2. Gerak Brown

Adalah gerak zig-zag yang terjadi antara partikel-partikel koloid yang disebabkan oleh adanya tumbukan antar partikel-partikel koloid dengan medium dispersinya. Dibawah mikroskop ultra gerak Brown

nampak jelas terlihat, walaupun besarnya partikel tidak dapat diukur, tetapi adanya partikel dalam cairan terlihat. Pada larutan sejati gerak Brown tidak kelihatan karena ukuran partikelnya kecil.

Pada suspensi gerak Brown tidak jelas karena partikelnya Terlampau besar, jadi gerakanya lambat. Contoh gerak brown : serbuk tepung sari diatas air.

3. Adsorpsi

Pada koloid terjadi penyerapan partikel atau ion atau senyawa yang lain, sehingga muatan pada partikel koloid terjadi bukan karena terionisasi, seperti pada larutan tetapi karena partikel koloid mengadsorpsi ion-ion lain sehingga muatannya hanya pada permukaan.

Dalam kehidupan sehari-hari sifat adsorpsi partikel digunakan untuk:

a) Menjernihkan larutan gula (sirup) atau larutan garam.

Koloid yang digunakan adalah putih telur. Larutan gula atau garam dipanaskan dan diaduk, masukkan putih telur, aduk terus sambil terus dipanaskan. Putih telur akan menggumpal dan mengabsorpsi (menyerap) kotoran yang ada. Hal serupa sering dilakukan untuk menjernihkan kaldu.

b) Menjernihkan air

Larutan koloid yang digunakan adalah tawas. Tawas dalam air akan menghasilkan senyawa $Al(OH)_3$ yang sukar larut dalam air sehingga membentuk koloid. Partikel koloid yang terbentuk dapat mengikat kotoran-kotoran dalam air, membentuk gumpalan yang selanjutnya mengendap; sehingga air menjadi jernih.

c) Menghilangkan bau badan

Untuk menghilangkan bau badan digunakan *aluminium stearat* yang digosokkan pada badan atau ketiak. Pada saat keringat keluar, aluminium stearate akan menyerap bau badan dan membentuk koloid.

4. Koagulasi

Koagulasi adalah penggumpalan partikel koloid dan membentuk endapan. Koagulasi dapat terjadi secara fisik melalui:

1. Koagulasi Karena Pemanasan
 - a. Protein dalam telur merupakan sistem koloid jika dipanaskan maka terjadi koagulasi protein, yang terjadi pada suhu 55 °C untuk putih telur dan 60 °C untuk kuning telur.
 - b. Santan yang ditambahkan pada pemasakan sayuran, selama pemanasan harus dilakukan pengadukan perlahan dan menggunakan api kecil. Agar tidak mengalami koagulasi.
2. Koagulasi karena penambahan elektrolit.
 - a. Susu ditambahkan dengan jeruk nipis (asam), maka susu tersebut akan menggumpal,
 - b. Karet dalam lateks dapat dikoagulasikan dengan penambahan asam asetat (CH_3COOH).
 - c. Tahu dari kedelai dihancurkan dengan air, kemudian air kedelai yang berupa emulsi dikoagulasikan dengan penambahan batu tahu ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Senyawa asam dan batu tahu merupakan elektrolit.
4. **Contoh Sistem Koloid Dalam Kehidupan Sehari-Hari**
 1. Pelangi, suatu koloid yang dihasilkan dari peristiwa terurainya cahaya matahari sewaktu mengenai titik-titik air yang tersuspensi di udara.
 2. Keju, suatu sistem koloid dalam bentuk emulsi padat yang fase terdispersi cair dalam medium pendispersinya padat.
 3. Busa buih sabun, sistem koloid yang fase terdispersinya gas dalam medium pendispersinya cair. Atau dengan kata lain busa terbentuk karena adanya gelembung udara yang terapung dalam air.
 4. Orange juice/sari jeruk; merupakan sistem koloid dimana fase terdispersinya padat dalam fase pendispersi cair,
 5. Sol dan gel merupakan sistem koloid dimana fase terdispersinya padat dan pendispersiya cair. Jika protein atau pati yang terdispersi dalam air dipanaskan akan membentuk sol, selanjutnya jika sol didinginkan akan membentuk gel. Jika ditinjau dari sifat gel yang terbentuk, terdapat 2 macam gel yaitu:
 - a. Gel reversibel adalah gel yang jika diberi pelarut (air) akan larut kembali menjadi sol.

- b. Gel irreversibel adalah gel yang walaupun ditambahkan pelarut tidak dapat kembali menjadi sol.



Lembar Kerja 2.4. Pembentukan koloid

1. Masukkan 2 kuning telur dalam 2 mangkuk (setiap mangkuk kuning telur yang berasal dari 1 butir telur)
2. Perlakukan ini pada mangkuk pertama:
 - Aduk searah kuning telur pada mangkuk pertama, lalu masukkan sedikit demi sedikit minyak diselingi dengan cuka apel
 - Amati dan catat terjadinya perubahan
3. Perlakukan ini pada mangkuk kedua:
 - Aduk searah kuning telur pada mangkuk pertama, lalu masukkan cuka apel diselingi minyak sedikit demi sedikit
 - Amati dan catat perubahan yang terjadi
4. Bandingkan emulsi (sistem koloid) yang terbentuk pada kedua perlakuan.

5. Pembagian Koloid dalam Air

Koloid dalam air ada 2 macam yaitu:

1. Koloid hidrofil adalah koloid yang suka kepada air (cinta cairan)
2. Koloid hidrofob adalah koloid yang takut pada air

Tabel 6. Perbedaan Koloid Hidrofil dan Hidrofob.

Koloid Hidrofil	Koloid Hidrofob
1. Umumnya merupakan koloid organik 2. Bermutan listrik tergantung medium 3. Bergerak dalam medan listrik 4. Tak begitu jelas dibawah mikroskop 5. Koagulasi memerlukan elektrolit.	1. Merupakan koloid anorganik 2. Bermutan listrik tertentu 3. Bergerak dalam medan listrik 4. Terlihat jelas dibawah mikroskop 5. Koagulasi memerlukan sedikit elektrolit.

6. Penggunaan Koloid

Koloid dalam berbagai aspek kehidupan antara lain:

1. Makhluk hidup

Banyak zat-zat penting dalam tubuh makhluk hidup berupa koloid.

Contoh : protein, bakteri, protoplasma, getah, pati dan sebagainya.

2. Pertanian

Dalam tanah terdapat dua macam koloid :

a. Koloid anorganik disebut juga koloid mineral, bersifat hidrofob.

Contoh : koloid tanah liat, pelapukan.

b. Koloid organik : misalnya humus yang bersifat hidrofil merupakan hasil pemecahan zat-zat organik.

3. Industri

Industri yang berhubungan dengan zat-zat yang bersifat koloid misalnya: industri cat, plastic, karet, plester (lem) dan seterusnya.

4. Penjernihan air

Penggunaan tawas pada air keruh dapat mengabsorpsi, menggumpalkan dan mengendapkan kotoran-kotoran dalam air.

5. Pencelupan

Untuk mewarnai serat wol, kapas atau sutera digunakan cara absorpsi. Pencelupan dengan menggunakan tawas sebagai pengikat atau mengabsorpsi zat warna, sehingga warna pakaian tidak cepat luntur.

6. Serbuk karbon (oralit) dapat menyembuhkan sakit perut. Cara kerja oralit dalam usus adalah mengabsorpsi dan membunuh bakteri-bakteri berbahaya.

7. Emulsi Air dan Emulsi Minyak

Emulsi adalah sistem dispersi antara cairan dengan cairan. Zat yang bersifat pengemulsi adalah lecithin (pada kuning telur), sabun, detergen, gelatin dan lain-lain. Contoh emulsi ditinjau dari O/W atau W/O

Dibidang Boga

- Emulsi O/W : Susu, santan
- Emulsi W/O : Mentega, margarine, mayonnaise, dressing



Lembar Kerja 2.5. Pembentukan Emulsi

Tujuan : mempelajari stabilitas busa dalam bidang makanan

Bahan dan alat

- Telur : 4 butir
- Tepung gula : 1 sdt
- Cream of tartar : 1 bh
- Mixer : 1 bh
- Mangkuk : 4 bh

Cara :

1. Siapkan 4 buah mangkuk
2. Mangkuk A : 20 ml putih telur, kocok dengan mixer kecepatan 3 dan catat waktu yang diperlukan untuk menjadi busa stabil (blanko)
3. Mangkuk B : 20 ml putih telur + 1 sdt gula, kocok dengan mixer kecepatan 3 mengacu pada waktu yang diperlukan pada blanko
4. Mangkuk C : 20 ml putih telur, kocok dengan mixer kecepatan 3 + tambahkan gula dan kocok terus dengan menggunakan waktu blanko
5. Mangkuk D : 20 ml putih telur + 1 sdt cream of tartar, kocok dengan mixer kecepatan 3 mengacu pada waktu yang diperlukan pada blanko
6. Mangkuk E : 20 ml putih telur, kocok dengan mixer kecepatan 3 + tambahkan cream of tarta dan kocok terus dengan menggunakan waktu blanko
7. Amati dan catat perubahan yang terjadi
8. Masukkan busa yang terjadi pada sebuah corong yang diletakkan pada gelas ukuran. Catat volume yang menetes setiap 5 menit.
9. Diskusikan hasilnya, buat kesimpulan dan laporkan!

D. Aktivitas Pembelajaran

Kegiatan dilakukan melalui langkah-langkah berikut.

1. Mengamati

Peserta diklat membaca kasus yang diberikan fasilitator. Fasilitator mengarahkan peserta untuk menghubungkan apa, mengapa, kapan, dst..

2. Menanya

Peserta diklat membuat pertanyaan sesuai kasus dan pada hal-hal yang belum dipahami terkait materi pembelajaran yang dipelajari. Fasilitator mengarahkan agar lingkup pertanyaan dari mulai fakta, konsep, prosedur dan metakognitif.

3. Mengumpulkan Informasi

Peserta diklat mencari tahu jawaban pertanyaan melalui membaca modul. Selanjutnya mengerjakan tugas melalui LK yang tertuang pada pembelajaran 2.

4. Mengasosiasi

Peserta diklat mengolah, menalar, dan membuat kesimpulan tentang materi yang dipelajari.

5. Mengomunikasikan

Peserta diklat membuat laporan tertulis dan atau mmempresentasikan hasil pembelajaran

E. Latihan/Kasus/Lembar Kerja

Untuk menguji kemampuan Anda, coba lakukan kerjakan latihan berikut!

1. Jelaskan pengertian larutan menurut salah satu buku sumber!
2. Jelaskan 3 larutan!
3. Jelaskan cara menghitung konsentrasi larutan!
4. Hitung konsentrasi larutan, jika larutan cuka 50 ml diencerkan menjadi 300 ml larutan!
5. Jelaskan pengertian sistem koloid!
6. Bedakan 3 jenis sistem koloid!
7. Jelaskan 5 contoh berbagai sistem koloid terkaid bidang makanan!
8. Analisislah sistem koloid yang terbentuk saat membuat adonan cair (batter). Mengapa Anda berpendapat demikian!

F. Rangkuman

Larutan dan koloid merupakan campuran yang sering dijumpai pada kehidupan sehari-hari, khususnya dalam bidang makanan/patiseri. Berbagai peristiwa koloid dimanfaatkan untuk menjernihkan dan lainlain. larutan yang terjadi, seperti pada penjernihan sirup, penjernihan air, pembuatan mayonnaise.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Apakah kegiatan latihan yang mengukur pengetahuan dan keterampilan sudah dilakukan ? bagaimana hasilnya ? apakah mudah untuk dilakukan ? jika masih merasa kurang kompeten, silakan diulangi lagi. Namun jika sudah mampu melakukan silakan lanjut ke pembelajaran berikut!.



Kegiatan Pembelajaran 3



Kegiatan Pembelajaran 3 Panas, Kalor dan Pepindahannya

A. Tujuan

Setelah menggali informasi, berdiskusi dan mencoba diharapkan peserta diklat dapat : memahami panas, kalor dan perambatannya

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 1.1. Menjelaskan perbedaan panas dan kalor
- 1.2. Menjelaskan fungsi panas
- 1.3. Menjelaskan sifat-sifat panas
- 1.4. Menjelaskan cara perambatan panas

C. Uraian Materi

Profesi di bidang Tata Boga tidak terlepas dari proses pengolahan makanan. Pengolahan makanan merupakan suatu proses membuat bahan makanan yang mentah menjadi matang melalui proses pemanasan. Secara definitif pengolahan makanan dapat diartikan sebagai sebuah proses pemanasan pada makanan hingga menjadi lebih enak, mudah dikunyah, mengubah bentuk penampilan dari bahan makanan, meningkatkan nilai cerna, dan mematikan bakteri yang merugikan kesehatan; sehingga makanan aman untuk dikonsumsi. Ada beberapa sifat benda yang berubah apabila benda itu dipanaskan, antara lain adalah warnanya, volumenya, tekanannya dan dayahantar listriknya. Sifat-sifat benda yang berubah karena dipanaskan disebut sifat termometrik

Sebelum mempelajari materi tentang panas, kalor dan perubahannya, coba amati gambar berikut!



Gambar 5. Peristiwa Transfer Panas.

Apa yang tergambar pada benak Anda saat melihat gambar diatas ?

Apakah timbul pertanyaan ini ?

- Apakah kedua gambar menggunakan suhu pengolahan yang berbeda ?
- Apakah tujuan kedua teknik pengolahan sama ? Jika tidak mengapa dibedakan ?

Mungkin pertanyaan diatas tidak muncul, namun ada pertanyaan lain yang muncul. Silakan tuliskan pertanyaan-pertanyaan yang muncul saat melihat gambar diatas.



silakan berdiskusi dalam kelompok!

1. Pengertian Panas dan Kalor

Panas adalah energi yang berpindah akibat adanya perbedaan suhu. Suhu adalah derajat panas dinginnya suatu benda yang diukur oleh thermometer. Panas berpindah dari benda/daerah bersuhu tinggi ke benda/daerah bersuhu rendah.

Setiap benda memiliki energi-dalam yang berhubungan dengan gerak acak dari atom-atom atau molekul penyusunnya. Energi-dalam berkaitan langsung secara proporsional terhadap suhu benda. Ketika dua benda dengan suhu berbeda berdekatan/berhimpitan, maka energi internal dari kedua benda akan bertukar sampai suhu kedua benda tersebut seimbang. Jumlah energi yang disalurkan oleh benda yang bersuhu

lebih tinggi sama dengan jumlah energi yang diterima oleh benda yang bersuhu rendah. Satuan untuk panas berdasarkan SI adalah joule. Kalor adalah suatu bentuk energi yang diterima oleh suatu benda yang menyebabkan benda tersebut berubah suhu atau wujudnya. Kalor berbeda dengan suhu, karena suhu adalah ukuran dalam satuan derajat panas. Kalor merupakan suatu kuantitas atau jumlah panas baik yang diserap maupun dilepaskan oleh suatu benda. Kalor dapat berpindah dari satu zat ke zat yang lain melalui medium atau perantara.

Dari sisi sejarah kalor merupakan asal kata caloric ditemukan oleh ahli kimia perancis yang bernama Antonie Laurent Lavoisier (1743 - 1794). Kalor memiliki satuan Kalori (kal) dan Kilokalori (Kkal). 1 Kal sama dengan jumlah panas yang dibutuhkan untuk memanaskan 1 gram air naik 1 derajat celcius.

2. Fungsi Panas

Saat pengolahan makanan, digunakan panas dan panas dipindahkan dari alat pemanas ke peralatan masak lalu kontak dengan makanan sehingga makanan masak. Fungsi dari panas yang digunakan antara lain adalah:

- a. Meningkatkan nilai cerna
- b. Mematikan mikroorganisme patogen
- c. Meningkatkan rasa dan aroma (flavor) masakan
- d. Menghentikan enzim yang tidak dikehendaki
- e. Meningkatkan daya tahan makanan (jika dilakukan proses pengawetan)



Lembar Kerja 3.1. Pengaruh Panas pada Makanan

Kerjakan dalam kelompok!

1. Rebuslah 3 telur ayam dengan suhu yang berbeda untuk setiap butir telur, misalnya 1,2,3 jam
2. Belah telur yang telah direbus, letakkan di piring dan beri kode untuk setiap jenis pemasakan; biarkan pada suhu ruang selama kurang lebih 1 minggu.
3. Catat kondisi awal (bentuk, warna, tekstur, bau/aroma, rasa); lalu lakukan pencatatan setiap ada perubahan!
4. Diskusikan dan buat laporan!

3. Sifat-sifat Kalor

Sifat-sifat kalor berdasarkan beberapa teori adalah:

- a. Kalor merupakan energy, sifat ini ditemukan oleh Robert Mayer (1814 - 1878).
- b. Kalor dapat berpindah dari yang tinggi ke yang rendah. Hal ini sering digunakan jika menyajikan minuman panas; agar cepat dapat diminum perlu ditambahkan minuman yang bersuhu lebih dingin atau bahkan dengan tambahan es batu.
- c. Kalor yang diterima sama dengan kalor yang dilepas, konsep ini dikenal dengan Azas/asas Black, yang dikemukakan oleh Joseph Black (1720 - 1799) dari Inggris.
- d. Kalor dapat terjadi akibat adanya suatu gesekan. Teori ini ditemukan oleh Benyamin Thompson (1753 - 1814) dari Amerika Serikat.
- e. Kesetaraan antara satuan kalor dan satuan energi disebut kalor mekanik, yang digagas oleh James Prescott (1818 - 1889).



Lembar Kerja 3.2. Sifat-sifat Kalor

Lakukan Kerja Kelompok!

1. Siapkan 2 gelas, lalu lakukan hal-hal berikut:
 - a. Gelas pertama dimasukkan air putih 250 ml, ukur suhunya.
 - b. Gelas kedua dimasukkan air es 250 ml, ukur suhunya
2. Tambahkan pada masing-masing gelas 20 ml sirup, perhatikan yang terjadi
3. Campur kedua larutan diatas, ukur suhunya dengan thermometer.
4. Coba diskusikan hasil percobaan diatas, buat kesimpulan!

4. Perpindahan Panas /Kalor

Kalor adalah salah satu bentuk energi, yaitu energi panas. Jika suatu benda melepaskan kalor pada benda lain maka kalor yang diterima benda lain sama dengan kalor yang dilepas benda tersebut, dikenal sebagai Asas Black. Panas dapat berpindah dari benda satu ke benda

lainnya melalui konduksi, konveksi dan radiasi. Media yang digunakan dalam perpindahan panas dapat berupa benda padat, benda cair maupun udara (gas).

a. Konduksi

Konduksi adalah perpindahan panas yang terjadi antara benda padat dengan benda padat. Benda yang dapat menghantarkan panas dengan baik disebut konduktor. Pada umumnya, konduktor terbuat dari logam. Benda yang sukar menghantarkan panas disebut isolator, seperti misalnya kayu, plastic, karet.



Lembar Kerja 3.3. Transfer Panas

1. Panaskan 2 panci bergagang yang memiliki ketebalan panci berbeda. Bandingkan waktu yang diperlukan untuk menaikkan suhunya!
2. Panaskan es dan air yang jumlah volumenya sama dalam 2 wadah terpisah. Bandingkan waktu yang diperlukan untuk menaikkan suhunya!
3. Panaskan sendok dari aluminium dan stainlesssteel dengan ukuran panjang yang sama. Bandingkan waktu yang diperlukan untuk menaikkan suhunya!
4. Buat kesimpulan dari percobaan diatas!

Diskusikanlah hal-hal berikut:

1. Apakah transfer panas selalu terjadi secara sendiri-sendiri, misalnya hanya konduksi saja atau hanya konveksi saja ? Beri alasan dan contohnya!
2. Jelaskan perambatan panas yang terjadi pada saat memanggang roti di oven!
3. Jelaskan penggunaan panas secara radiasi pada bidang boga!

b. Konveksi

Konveksi adalah perpindahan panas karena terjadinya perpindahan zat. melalui aliran zat .. Contohnya adalah air yang sedang direbus. Zat cair dan gas yang terkena panas maka molekul-molekulnya bertambah besar dan beratnya tetap, sehingga akan bergerak ke atas. Gerakan ke atas ini akan diikuti oleh gerakan zat lain secara terus menerus sehingga terjadi aliran zat karena panas.

c. Radiasi

Radiasi adalah perpindahan panas yang terjadi tanpa zat perantara. Contoh paling mudah dari perpindahan panas secara radiasi adalah pancaran sinar matahari.

D. Aktifitas Pembelajaran

Kegiatan dilakukan melalui langkah-langkah berikut.

1. Mengamati

Peserta diklat membaca kasus yang diberikan fasilitator. Fasilitator mengarahkan peserta untuk menghubungkan apa, mengapa, kapan, dst.

2. Menanya

Peserta diklat membuat pertanyaan sesuai kasus dan pada hal-hal yang belum dipahami terkait materi pembelajaran yang dipelajari. Fasilitator mengarahkan agar lingkup pertanyaan dari mulai fakta, konsep, prosedur dan metakognitif.

3. Mengumpulkan Informasi

Peserta diklat mencari tahu secara mandiri jawaban dari pertanyaan yang timbul. Selanjutnya peserta diklat mengerjakan Lembar Kerja berdasarkan lembar kerja yang tertuang pada pembelajaran 3.

4. Mengasosiasi

Peserta diklat mengolah, menalar, dan membuat kesimpulan tentang materi yang dipelajari.

5. Mengomunikasikan

Peserta diklat membuat laporan tertulis dan atau mempresentasikan hasil pembelajaran

E. Latihan/Kasus/Lembar Kerja

Untuk menguji kemampuan Anda, coba lakukan kerjakan latihan berikut!

1. Jelaskan perbedaan panas dan kalor
2. Jelaskan 3 fungsi panas
3. Jelaskan 3 sifat panas
4. Jelaskan 3 cara perambatan panas

5. Pada pembuatan kue dari adonan *puff pastry* dilakukan proses penyimpanan adonan di lemari pendingin dan pemanggangan di oven. Analisislah perambatan panas yang terjadi dan pengaruhnya!

F. Rangkuman

Panas dan kalor merupakan dua hal yang terkait erat dengan keahlian patiseri dan jasa boga, karena proses pengolahan sangat memerlukan panas dan perpindahan panas. Panas adalah energi yang berpindah akibat adanya perbedaan suhu. Suhu adalah derajat panas dinginnya suatu benda. Sedangkan kalor adalah suatu bentuk energi yang diterima oleh suatu benda yang menyebabkan benda tersebut berubah suhu atau wujudnya. Perpindahan panas dapat terjadi melalui konduksi, konveksi dan radiasi.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Apakah kegiatan latihan yang mengukur pengetahuan dan keterampilan sudah dilakukan ? bagaimana hasilnya ? apakah mudah untuk dilakukan ? jika masih merasa kurang kompeten, silakan diulangi lagi. Namun jika sudah mampu melakukan silakan lanjut ke pembelajaran berikut!.



Kegiatan Pembelajaran 4



Kegiatan Pembelajaran 4

Keselamatan Dan Kesehatan Kerja

A. Tujuan

Setelah menggali informasi, berdiskusi dan mencoba diharapkan peserta diklat dapat :

1. Menganalisis keselamatan dan kesehatan kerja
2. Melakukan penanganan resiko bahaya untuk mencegah kecelakaan kerja

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah mempelajari unit ini, diharapkan peserta diklat akan dapat:

- 1.1 Menjelaskan pengertian K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja).
- 1.2 Menjelaskan alasan pentingnya penerapan K3.
- 1.3 Menjelaskan ruang lingkup K3.
- 1.4 Mendeskripsikan istilah terkait dengan kecelakaan kerja.
- 1.5 Menjelaskan tujuan keselamatan kerja.
- 1.6 Menjelaskan jenis kecelakaan kerja.
- 1.7 Menjelaskan faktor penyebab kecelakaan kerja.
- 1.8 Menjelaskan kerugian aspek ekonomi jika terjadi kecelakaan kerja.
- 1.9 Menjelaskan kerugian aspek non-ekonomi jika terjadi kecelakaan kerja.
- 1.10 Menjelaskan cara pencegahan kecelakaan kerja.
- 1.11 Menganalisis penyebab kecelakaan kerja
- 2.1 Melakukan identifikasi resiko bahaya di area pengolahan makanan (dapur) untuk mengurangi kecelakaan kerja
- 2.2 Melakukan penanganan hasil identifikasi resiko bahaya

C. Uraian Materi

Sebelum mempelajari materi “Keselamatan Kerja”, bacalah kasus berikut!

KASUS

Amir seorang pekerja lepas mengalami kecelakaan kerja saat melakukan pekerjaan yang menyebabkan tidak mampu lagi bekerja. Yang menjadi masalah, Amir merupakan tulang punggung keluarga dalam mencari nafkah bagi keluarganya yang berjumlah 5 orang. Perusahaan tempat Amir bekerja memberikan santunan namun tidak bisa memberikan uang pension, karena Amir pekerja lepas. Berikan saran Anda terkait masalah ini.

Setelah membaca kasus tersebut, apakah timbul pertanyaan berikut atau pertanyaan lainnya ?

1. Apa hak Amir sebagai pekerja lepas, jika terjadi kecelakaan kerja ?
2. Apa yang dimaksud dengan kecelakaan kerja ?

Apakah muncul pertanyaan lain?



silakan berdiskusi dalam kelompok!

1. Pengertian Keselamatan kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan merupakan hal penting terkait dengan perlindungan tenaga kerja saat melaksanakan pekerjaan. Pemerintah Indonesia saat ini mencanangkan untuk meningkatkan keselamatan dan kesehatan dengan mewajibkan penerapan system manajemen K3 (SMK3). Latar belakang perlunya peningkatan implementasi K3 saat ini antara lain adalah:

- a. Banyaknya angka kecelakaan kerja yang terjadi di dunia kerja.
- b. Kurangnya standar kerja yang terdapat di suatu perusahaan.
- c. Kerugian yang ditimbulkan karena terjadinya kecelakaan kerja.
- d. Daya saing pasar global suatu negara dipengaruhi oleh tingkat kecelakaan kerja yang terjadi di Negara tersebut.
- e. Kurangnya kesadaran masyarakat termasuk kalangan usaha tentang pentingnya aspek K3.
- f. K3 menjadi isu global yang mempengaruhi perdagangan dan arus barang antar Negara.

Keselamatan dan Kesehatan kerja terdiri dari hal-hal berikut yaitu:

- a. Keselamatan meliputi keselamatan dan kecelakaan kerja, api dan kebakaran, alat pelindung kerja
- b. Kesehatan kerja meliputi penyakit akibat kerja dan persyaratan ruang dan fasilitas kerja

Kecelakaan kerja diartikan sebagai suatu kejadian yang tak terduga dan tidak dikehendaki yang mengacaukan proses suatu kegiatan yang telah direncanakan. Sedangkan pengertian kecelakaan akibat kerja adalah Kecelakaan yang terjadi terkait dengan pekerjaan, yaitu kecelakaan yang diakibatkan langsung oleh pekerjaan, atau pada saat melaksanakan pekerjaan.

2. Pengertian Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja diartikan sebagai suatu kejadian yang tak terduga dan tidak dikehendaki yang mengacaukan proses suatu kegiatan yang telah direncanakan. Sedangkan pengertian kecelakaan akibat kerja adalah Kecelakaan yang terjadi terkait dengan pekerjaan, yaitu kecelakaan yang diakibatkan langsung oleh pekerjaan, atau pada saat melaksanakan pekerjaan.

Kecelakaan kerja yang terjadi di tempat kerja dapat menyebabkan kerugian besar, antara lain kerusakan sarana produksi, biaya pengobatan, kompensasi akibat kecelakaan kerja dan pekerja tidak dapat bekerja kembali karena kecacatan yang ditimbulkannya.

3. Istilah Terkait dengan Kecelakaan Kerja

Beberapa istilah terkait dengan kecelakaan kerja antara lain adalah:

- a) Insiden (near miss) yaitu suatu kejadian yang tidak diinginkan, yang jika sedikit saja keadaan berbeda dapat menyebabkan cedera, kerusakan property/peralatan, kebakaran dan lain-lain kecelakaan kerja.
- b) Bahaya (hazard) yaitu suatu keadaan atau tindakan yang dapat menimbulkan kerugian terhadap manusia, harta, benda.

4. Penyebab Kecelakaan Kerja

- a. Unsafe Action (faktor manusia)
 - 1) Ketidakseimbangan fisik tenaga kerja
 - a) Posisi tubuh yang mengakibatkan mudah lelah

- b) Cacat fisik
 - c) Cacat sementara
 - d) Kepekaan panca indera terhadap sesuatu
- 2) Kurang pendidikan
 - a) Kurang pengalaman
 - b) Salah pengertian terhadap Lembar Kerja
 - c) Kurang terampil
 - d) Salah mengartikan SOP
 - e) Menjalankan pekerjaan tanpa kewenangan
 - (1) Menjalankan pekerjaan yang tidak sesuai dengan keahlian
 - (2) Penggunaan alat pelindung kerja hanya pura-pura
 - (3) Mengangkat beban berlebihan
 - (4) Bekerja berlebihan atau melebihi jam kerja
- 3) Unsafe Condition (Faktor lingkungan)
 - a) Peralatan tidak layak pakai
 - b) Ada api di tempat bahaya
 - c) Penggunaan gedung yang kurang standar
 - d) Terpapar bising
 - e) Terpapar radiasi
 - f) Pencahayaan dan ventilasi yang kurang atau berlebihan
 - g) Kondisi suhu yang membahayakan
 - h) Sistem peringatan berlebihan
 - i) Sifat pekerjaan yang berpotensi bahaya

Berdasarkan penyebab kecelakaan diatas, maka dapat diuraikan lebih jauh bahwa kecelakaan kerja terjadi terkait dengan 4 aspek berikut yaitu:

- a. Manusia
 - b. Peralatan
 - c. Bahan/material
 - d. Lingkungan kerja
5. Klasifikasi Kecelakaan Kerja
- a. Klasifikasi berdasarkan jenis Kecelakaan
 - 1) Terjatuh
 - 2) Tertimpa benda jatuh

- 3) Tertumbuk
- 4) Terjepit
- 5) Terkilir
- 6) Terbakar
- 7) Tersengat arus listrik
- 8) Terpapar radiasi/benda berbahaya
- b. Kecelakaan berdasarkan penyebab
 - 1) Kecelakaan karena mesin/peralatan
 - 2) Kecelakaan akibat bahan-bahan, radiasi,
 - 3) Kecelakaan karena faktor lingkungan yang tidak aman
- c. Kecelakaan berdasarkan akibat yang ditimbulkannya
 - 1) Patah tulang
 - 2) Keseleo
 - 3) Memas dan luka dalam
 - 4) Luka bakar (arus listrik, terbakar)
 - 5) Luka buka
 - 6) Keracunan mendadak
 - 7) Mati lemas
 - 8) Terpapar panas
- 6. Kerugian Kecelakaan Kerja
 - a. Kerugian ekonomi:
 - 1) Kerusakan alat, bahan, bangunan (kerusakan sarana produksi)
 - 2) Biaya pengobatan dan perawatan
 - 3) Tunjangan kecelakaan
 - 4) Jumlah produksi dan mutu menurun
 - 5) Biaya kompensasi kecelakaan
 - 6) Penggantian tenaga kerja
 - 7) Kerugian jam kerja (waktu produksi terbuang)
 - b. Non ekonomi
 - 1) Penderitaan korban dan keluarga
 - 2) Hilang waktu karena sakit
 - 3) Kerugian social, seperti misalnya jika kecelakaan kerja yang terjadi kebocoran gas atau kebakaran. Contoh lain akibat kecelakaan kerja

yang berdampak pada kerugian social adalah kecelakaan kerja yang terjadi pada lumpur lapindo.

4) Hilang pekerjaan

Lembar Kerja 4.1. Identifikasi resiko bahaya dan penanganannya

Coba diskusikan dalam kelompok hal-hal berikut!

- Identifikasi berbagai kecelakaan yang sering terjadi di sekolah! apa penyebabnya?
- Bagaimana cara menanggulangnya!

D. Aktifitas Pembelajaran

Kegiatan dilakukan melalui langkah-langkah berikut.

1. Mengamati

Peserta diklat membaca kasus yang diberikan fasilitator. Fasilitator mengarahkan peserta untuk menghubungkan apa yang dibaca dengan kasus-kasus lain ydi bidang makanan..

2. Menanya

Peserta diklat membuat pertaanyaan sesuai kasus dan pada hal-hal yang belum dipahami terkait maateri pembelajaran yang dipelajari. Fasilitator mengarahkan agar lingkup pertanyaan dari mulai fakta, konsep, prosedur dan metakognitif.

3. Mengumpulkan Informasi

Peserta diklat mencari tahu secara mandiri jawaban dari pertanyaan yang timbul. Selanjutnya peserta diklat mengerjakan Lembar Kerja berdasarkan lembar kerja yang tertuang pada pembelajaran 4

4. Mengasosiasi

Peserta diklat mengolah, menalar, dan membuat kesimpulan tentang materi yang dipelajari.

5. Mengomunikasikan

Peserta diklat membuat laporan tertulis dan atau mempresentasikan hasil pembelajaran

E. Latihan/Kasus/Lembar Kerja

Untuk menguji kemampuan Anda, coba lakukan kerjakan latihan berikut!

1. Jelaskan 2 pengertian K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja).
2. Jelaskan 3 alasan pentingnya penerapan K3.
3. Jelaskan 5 ruang lingkup K3.
4. Jelaskan pengertian kecelakaan dan keselamatan kerja berdasarkan peraturan K3.
5. Jelaskan 4 istilah terkait dengan kecelakaan kerja.
6. Jelaskan 3 tujuan keselamatan kerja.
7. Jelaskan 5 jenis kecelakaan kerja.
8. Jelaskan 4 faktor penyebab kecelakaan kerja.
9. Jelaskan 3 kerugian aspek ekonomi jika terjadi kecelakaan kerja.
10. Jelaskan 3 kerugian aspek non-ekonomi jika terjadi kecelakaan kerja.
11. Jelaskan 2 cara pencegahan kecelakaan kerja.
12. Analislah resiko bahaya di area pengolahan makanan (dapur) untuk mengurangi kecelakaan kerja. Beri alasan mengapa berpendapat demikian!

F. Rangkuman

Keselamatan kerja merupakan aspek penting yang harus menjadi prioritas pekerja saat melakukan pekerjaan. Keselamatan kerja terkait dengan kecelakaan kerja, dan keselamatan kerja. Jenis kecelakan kerja dapat diklasifikasikan berdasarkan jenis, faktor penyebab dan akibat kecelakaan kerja.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Apakah kegiatan latihan yang mengukur pengetahuan dan keterampilan sudah dilakukan ? bagaimana hasilnya ? apakah mudah untuk dilakukan ? jika masih merasa kurang kompeten, silakan diulangi lagi. Namun jika sudah mampu melakukan silakan lanjut ke pembelajaran berikut!.



Kegiatan Pembelajaran 5



Kegiatan Pembelajaran 5

Bahan Pangan Hewani (Daging)

A. Tujuan

Setelah menggali informasi, berdiskusi dan mencoba diharapkan peserta diklat dapat menganalisis daging

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah mempelajari unit ini, diharapkan peserta diklat akan dapat:

- 1.1 Menjelaskan pengertian daging
- 1.2 Menjelaskan jenis-jenis daging
- 1.3 Menjelaskan fungsi daging
- 1.4 Menjelaskan struktur daging
- 1.5 Menjelaskan potongan daging
- 1.6 Menjelaskan sifat-sifat dan mutu daging
- 1.7 Menjelaskan perubahan daging selama pengolahan
- 1.8 Menjelaskan cara penyimpanan daging
- 1.9 Menentukan mutu daging
- 1.10 Memilih daging

C. Uraian Materi

Bahan pangan hewani meliputi susu, telur, daging dan ikan serta produk-produk olahannya yang bahan dasarnya berasal dari hasil hewani. Pada pembelajaran bab ini materi bahan pangan hewani difokuskan pada materi daging, ikan dan hasil olahnya. Sebelum mempelajari materi “Daging dan Ikan”, bacalah kasus berikut!

KASUS

Suatu restoran mendapat pesanan menu daging yang akan diolah dengan teknik panggang. Untuk memenuhi pesanan tersebut, tukang masak restoran harus memilih daging dengan kriteria tersebut. Dapatkah Anda membantunya? Jenis daging apa yang sebaiknya dipilih ? mengapa ?

Setelah membaca kasus tersebut, apakah timbul pertanyaan-pertanyaan berikut terkait kasus tersebut.

1. Apakah daging memiliki perbedaan tingkat kekerasan di setiap bagiannya ? mengapa ?
2. Ikan jenis apa yang sebaiknya dipilih ? mengapa?
3. Apakah komposisi zat gizi daging sama dengan komposisi ikan?

Apakah ada pertanyaan lain selain yang diatas, coba tuliskan dan diskusikan untuk memperoleh jawabannya! Untuk membantu mencari jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang muncul, mari ikuti uraian berikut!



silakan berdiskusi dalam kelompok!

1. Karakteristik Bahan Pangan Hewani

Bahan pangan hewani memiliki karakteristik yang membedakan dengan bahan pangan nabati. Beberapa diantaranya adalah:

- a. Umumnya dalam keadaan segar, memiliki daya simpan yang jauh lebih pendek daripada bahan pangan nabati.
- b. Bahan pangan hewani bersifat lunak dan lembek sehingga mudah terpenetrasi oleh faktor tekanan dari luar.
- c. Bahan pangan hewani pada umumnya merupakan sumber protein dan lemak sedangkan bahan pangan nabati merupakan sumber karbohidrat, vitamin, mineral, lemak dan protein.

2. Pengertian Daging

Daging merupakan otot hewan atau ikatan jaringan serat otot dari hewan potong. Dalam menu Indonesia daging digunakan sebagai lauk pauk dan sumber protein yang berasal dari hewan.

3. Jenis-Jenis Daging

Tabel 7. Jenis dan Karakteristik Daging.

Jenis Daging	Karakteristik
Daging sapi (<i>beef</i>)	- Berwarna merah tua - Berlemak kering dan keras - Seratnya halus
Daging anak sapi (<i>Veal</i>)	- Warnanya lebih muda - Berlemak putih dan lunak - Seratnya lebih halus
Daging kerbau	- Warnanya merah tua - Lemaknya kera dan agak kering - Seratnya kasar - Berbau tajam dan rasanya lebih manis
Daging kambing (<i>Mutton/Lamrb</i>)	- Warnanya merah jambu - Berbau keras - Seratnya halus - Lemaknya putih dan keras

4. Fungsi Daging

Daging dapat digunakan untuk :

- makanan utama atau Main Course untuk masakan kontinental dan sebagai lauk pauk untuk masakan Oriental
- Bahan isi kue dan roti
- Bahan utama pembuatan hasil olah daging seperti sosis, *corned*.
- Bahan campuran pada bahan utama misalnya perkedel

5. Struktur Daging

Daging terdiri dari jaringan otot, lemak, tulang, zat ekstraktif dan jaringan ikat.

a. Jaringan Otot (Serat)

Jaringan otot merupakan serat otot hewan berbentuk panjang dan merupakan komponen protein yaitu actin dan myosin. Kumpulan serat otot terbungkus dalam selaput tipis yang disebut dengan

jaringan ikat. Jaringan ikat bersama-sama dengan pembuluh darah, lemak dan syaraf terikat dengan selaput keras yang membentuk otot; fungsinya untuk merekatkan otot pada tulang dan sendi (menghubungkan gabungan tulang dan tulang rawan). Jaringan tersebut mengandung dua protein yaitu *kolagen* (*berwarna putih*) dan *elastin* (*berwarna kuning*). Kolagen biasanya terdapat pada jaringan disekeliling otot dan dalam tendon, Elastin ditemukan dalam jaringan yang kuning dari sendi dan tulang rawan.

b. Lemak

Lemak dari hewan potong terdapat di bawah kulit, disekeliling daging dan organ dalam, contoh pada *ginjal dan diantara serat otot*. Lemak yang terdapat diantara serat otot disebut *Marbling*.

c. Tulang

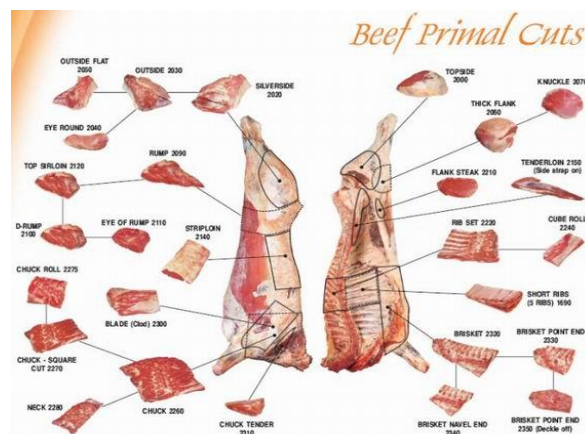
Tulang yang berasal dari hewan muda bertekstur lunak dan lentur, mengandung tulang rawan dan sum-sum yang menyebabkan tulang berwarna kemerahan..

d. Ekstraktif

Ekstraktif adalah bahan yang ditemukan dalam daging yang dapat memberi rasa pada daging. Kandungan zat ekstraktif dalam daging kurus sebanyak 1–2 %, kandungannya berbanding langsung dengan jumlah jaringan ikat. Potongan daging yang jaringan ikatnya tinggi maka zat ekstraktifnya tinggi dan flavor-nya juga tinggi.

6. Potongan Daging

Gambar 6 berikut merupakan contoh potongan daging sapi.



Gambar 6. Potongan Daging Sapi.

Secara rinci potongan daging sapi terdiri dari:

1. *Round* (paha belakang)
2. *Rump* (paha bagian atas/pinggul)
3. *Flank* (bagian perut)
4. *Loin* (lulur dalam)
5. *Sirloin* (lulur luar)
6. *Rib* (iga)
7. *Plate* (bagian perut)
8. *Chuck/neck* (leher)
9. *Brisket* (bagian dada)
10. *Freshank* (kakai depan)

7. Sifat-sifat dan Kualitas Daging

- a. Kualitas daging dipengaruhi oleh kandungan glikogen. Jika kandungan glikogen rendah dapat menurunkan keempukan daging dan daging lebih mudah mengalami kerusakan pada saat penggantungan (*hanging*).
- b. Setelah hewan disembelih terjadi perubahan berikut:
 - 1) perubahan glikogen menjadi asam laktat,
 - 2) Daging hewan akan berkontraksi saat proses rigor mortis, sehingga jaringan otot hewan menjadi kaku.
 - 3) Perubahan warna daging
 - 4) Perubahan rasa dan keempukan daging.
 - 5) Jaringan Ikat mempengaruhi keempukan daging. Kandungan jaringan ikat dipengaruhi oleh :
 - (a) Usia hewan, semakin bertambah usia semakin keras serat pembungkus jaringan.
 - (b) Aktivitas hewan sebelum pemotongan
 - 6) Kolagen dalam jaringan ikat akan dihidrolisasi menjadi gelatin.
 - 7) Metode Pemasakan
Penggunaan teknik pemasakan mempengaruhi kualitas daging.



Lembar Kerja 5.1. Identifikasi Fisik Daging

Coba lakukan dalam kelompok hal-hal berikut!

1. Ambil potongan daging dari berbagai bagian hewan!
2. Amati warna, jaringan serat, dan uji tekstur pada setiap bagian daging!
3. Diskusikan hasilnya, buat kesimpulan dan laporkan!

8. Teknik Pengempukkan Daging

Beberapa cara yang digunakan untuk mengempukkan daging:

- 1) Mekanik
- 2) Hidrasi,
- 3) Enzim, penggunaan enzim proteolitik dapat meningkatkan keempukan daging .antara lain:
 - a. enzim papain (pepaya)
 - b. enzim bromelin (nanas)
 - c. meat tenderizer

9. Perubahan Daging selama Pemasakan

- a. Perubahan warna
- b. Penyusutan daging mengakibatkan:
 - 1) Daging keras: overkoagulasi protein serat otot
 - 2) Empuk: pemanasan hanya sampai titik leleh kolagen (60 °C)
- c. Lemak mencair: daging berkualitas tinggi memiliki dripping lebih besar tetapi kehilangan melalui evaporasi lebih kecil dibandingkan daging berkualitas rendah.
- d. Perubahan flavour daging: akibat Laktone dan senyawa yang mengandung sulfur dan senyawa siklik (pirazin).
- e. Browning yang memperbaiki warna dan flavour daging



Lembar Kerja 5.2. Pengaruh Pengolahan terhadap Daging

Coba lakukan dalam kelompok hal-hal berikut!

1. Ambil potongan daging dari berbagai bagian hewan seberat 50 gr (dari 3 bagian tubuh hewan)! Beri tanda daging A,B,C.!
2. Lakukan perebusan dengan cara sebagai berikut:
 - a. Siapkan air dalam 6 panci masing-masing sebanyak 500 ml
 - b. Masukkan daging A dari awal perebusan daging pada panci 1.
 - c. Masukkan daging A pada panci 2 setelah air mendidih.
 - d. Masukkan daging B ke dalam panci 3 dari awal perebusan.
 - e. Masukkan daging B ke dalam panci 4 setelah air mendidih.
 - f. Masukkan daging C ke dalam panci 5 dari awal perebusan daging.
 - g. Masukkan daging B ke dalam panci 6 setelah air mendidih.
 - h. Lakukan perebusan pada ke 6 panci selama 15 menit. Tiriskan daging dan timbang beratnya.
3. Diskusikan hasilnya, buat kesimpulan dan laporkan!

10. Penyimpanan Daging

Penyimpanan daging dilakukan sebagai berikut:

- a. Potong-potong daging sesuai dengan jumlah yang akan digunakan untuk 1 kali memasak.
- b. Cuci bersih daging dan tiriskan
- c. Bungkus dengan plastik pembungkus yang diizinkan untuk pembungkus makanan beku. Simpan dalam ruang beku bersuhu – 18°C selama 6 bulan.
- d. Jangan membekukan ulang makanan beku yang telah dicairkan esnya.
- e. Makanan beku yang akan digunakan sebaiknya diletakkan di refrigerator kira-kira 12 jam sebelum digunakan.
- f. Daging dalam kemasan vacuum disimpan pada suhu 0 – 4 °C, dengan waktu penyimpanan 10 –12 minggu (sapi), 8 – 10 minggu (biri-biri). Bila kemasan sudah dibuka, maka waktu penyimpanan daging lebih pendek.
- g. Bungkus daging asap agar tidak kering, simpan dalam refrigerator selama 7 hari.

11. Hasil Olah Daging

- a. Dikeringkan
- b. Diasin
- c. Diasap
- d. Dibuat Kornet
- e. Sosis

D. Aktifitas Pembelajaran

Kegiatan dilakukan melalui langkah-langkah berikut.

1. Mengamati

Peserta diklat membaca kasus yang diberikan fasilitator. Fasilitator mengarahkan peserta untuk menghubungkan apa yang dibaca dengan kasus-kasus lain ydi bidang makanan..

2. Menanya

Peserta diklat membuat pertaanyaan sesuai kasus dan pada hal-hal yang belum dipahami terkait maateri pembelajaran yang dipelajari. Fasilitator mengarahkan agar lingkup pertanyaan dari mulai fakta, konsep, prosedur dan metakognitif.

3. Mengumpulkan Informasi

Peserta diklat mencari tahu secara mandiri jawaban dari pertanyaan yang timbul. Selanjutnya peserta diklat mengerjakan Lembar Kerja berdasarkan lembar kerja yang tertuang pada pembelajaran 5.

4. Mengasosiasi

Peserta diklat mengolah, menalar, dan membuat kesimpulan tentang materi yang dipelajari.

5. Mengomunikasikan

Peserta diklat membuat laporan tertulis dan atau mempresentasikan hasil pembelajaran.

E. Latihan/Kasus/Lembar Kerja

Untuk menguji kemampuan Anda, coba lakukan kerjakan latihan berikut!

1. Jelaskan pengertian daging menurut salah satu literature!
2. Jelaskan 3 jenis daging!
3. Jelaskan 3 fungsi daging!
4. Jelaskan struktur daging!
5. Jelaskan potongan daging sapi!
6. Jelaskan 4 sifat yang mempengaruhi mutu daging!
7. Jelaskan 3 perubahan daging selama pengolahan!
8. Jelaskan cara penyimpanan daging!

F. Rangkuman

Daging merupakan bahan makanan sumber protein, yang berasal dari hewan sapi, domba, kambing dan lain-lain. Selain sebagai sumber protein, daging merupakan sumber lemak yang digemari. Keempukan daging dipengaruhi oleh perlakuan sebelum penyembelihan, kandungan jaringan ikat dan lemak. Selama pengolahan daging mengalami sifat fisik dan kimia yang akan mempengaruhi mutu daging.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Apakah kegiatan latihan yang mengukur pengetahuan dan keterampilan sudah dilakukan ? bagaimana hasilnya ? apakah mudah untuk dilakukan ? jika masih merasa kurang kompeten, silakan diulangi lagi. Namun jika sudah mampu melakukan silakan lanjut ke pembelajaran berikut!.



Kegiatan Pembelajaran 6



Kegiatan Pembelajaran 6 Bahan Pangan Hewani (Ikan)

A. Tujuan

Setelah menggali informasi, berdiskusi dan mencoba diharapkan peserta diklat dapat menganalisis ikan.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah mempelajari unit ini, diharapkan peserta diklat akan dapat:

1. Menjelaskan pengertian ikan
2. Menjelaskan struktur ikan
3. Menjelaskan fungsi ikan
4. Menjelaskan kandungan gizi ikan
5. Mengklasifikasi ikan berdasarkan habitat, bentuk dan kandungan lemak
6. Menjelaskan ciri-ciri ikan segar
7. Menjelaskan tujuan pemasakan ikan
8. Menjelaskan perubahan kimia dan fisika saat pengolahan ikan
9. Menjelaskan cara penyimpanan ikan
10. Menjelaskan proses kimia dan fisika yang terjadi saat penyimpanan ikan
11. Jelaskan alasan ikan lebih cepat busuk dibandingkan dengan daging
12. Menganalisis hubungan antara struktur dan kandungan gizi ikan dengan habitat ikan
13. Memilih ikan

C. Uraian Materi

Pembelajaran 6 akan membahas tentang ikan. Namun sebelum mempelajari bahasan tentang ikan, coba baca kasus berikut!

KASUS

Suatu restoran mendapat pesanan menu ikan yang harus diolah dengan teknik tertentu. Untuk memenuhi pesanan tersebut, tukang masak restoran mencari alternative menu makanan sesuai dengan jenis ikan yang diperoleh di pasaran. Dapatkah Anda membantunya ? Jenis ikan apa yang sebaiknya dipilih ? mengapa ? Teknik pengolahan yang seperti apa yang harus dilakukan?

Pada saat membaca kasus, pertanyaan apa yang timbul di benak Anda ? apakah muncul pertanyaan berikut:

1. Ikan apa yang lagi musim saat ini ? atau ikan apa yang enak untuk diolah menjadi menu special ?
2. Apa saja komposisi yang dimiliki dari ikan ?
3. Teknik apa yang tepat digunakan ?

Apakah timbul pertanyaan lain ? Coba tuliskan pertanyaan-pertanyaan yang timbul selain yang di atas!

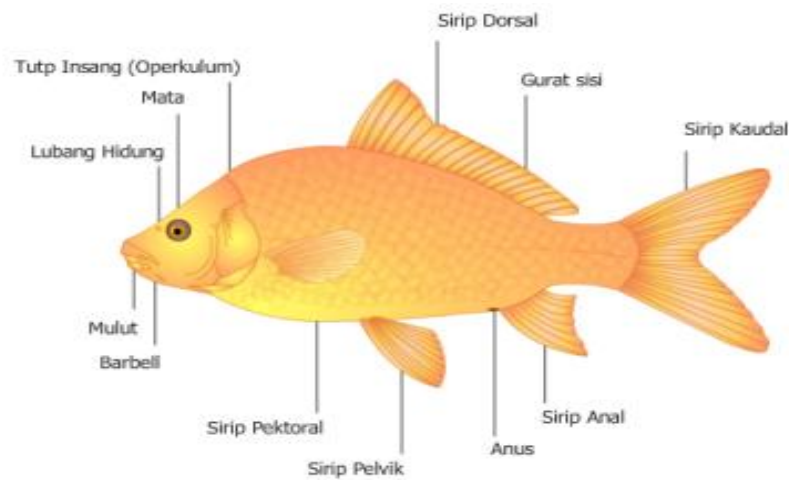
Untuk membantu Anda mempelajari tentang ikan, mari ikuti uraian berikut.

Ikuti Uraian berikut

1. Pengertian Ikan

Ikan adalah salah satu anggota vertebrata berdarah dingin yang hidup di air dan umumnya bernafas dengan insang.

2. Struktur Ikan



Gambar 7. Struktur Ikan

Berdasarkan gambar diatas, terlihat bahwa struktur ikan terdiri dari: mulut, sisik, sirip, lubang hidung, anus, insang, tutup insang, mata.

3. Fungsi Ikan

Ikan berfungsi antara lain untuk:

- Bahan pangan sumber protein hewani
- Sebagai bahan untuk membuat stock
- Sebagai bahan isi roti dan kue

4. Kandungan Zat Gizi Ikan

a. Protein

Kandungan protein ikan adalah 15-20 %. Jenis proteinnya adalah actin dan myosin, protein ikan lebih mudah dicerna dibandingkan protein daging.

b. Lemak

Ikan mengandung asam lemak tidak jenuh yang cukup tinggi, yaitu asam lemak Omega 3.

c. Karbohidrat

d. Vitamin

Vitamin yang ada dalam ikan antara lain vitamin A, D, E, dan B kompleks.

e. Mineral

Mineral merupakan sumber mineral besi, tembaga, seng, kalsium, fosfor dan yodium.

f. Air

Kandungan air ikan cukup tinggi yaitu 70-75%.

5. Klasifikasi Ikan

Ikan dapat dikelompokkan berdasarkan hal-hal berikut:

a. Habitat, terdiri dari:

- 1) Ikan air tawar : mas, mujair, belut dll.
- 2) Ikan air laut : kakap, bawal, dll.

b. Bentuk

- 1) Bundar : Ikan kembung, mas, bandeng dll.
- 2) Gepeng : kakap

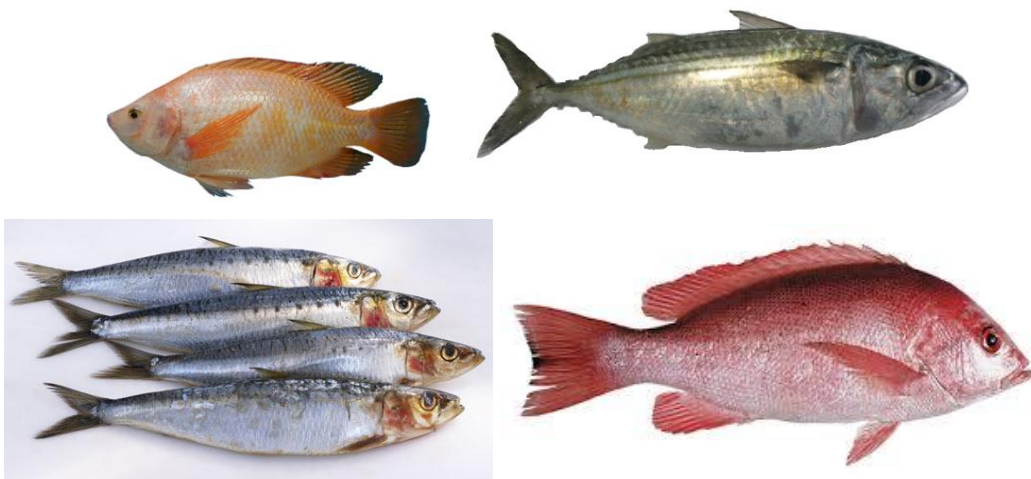
c. Kandungan lemak

Kandungan lemak ikan akan mempengaruhi warna dan flavor daging ikan. Berdasarkan kandungan lemak, ikan dibedakan atas:

- 1) Ikan berdaging putih
- 2) Ikan berdaging gelap (*oily fish*)

d. Berdasarkan sifat tulangnya

- 1) Ikan bertulang rawan : misalnya ikan hiu dan ikan pari
- 2) Ikan bertulang keras : lele, belut, salmon, sarden, tuna, ikan mas, bandeng, gurame.



Gambar 8. Berbagai Jenis Ikan

6. Ciri-Ciri Ikan Segar

- a. Sisik.
 - a) Menempel kuat
 - b) Mengkilat
 - c) Tertutup lendir tipis
- b. Insang
 - a) Berwarna merah segar
 - b) Serabut insang tidak menempel antara satu sama lain.
- c. Daging
 - a) Kenyal
 - b) Ikatan antara serat kuat
- e. Bau
 - 1) Berbau khas segar
- f. Mata
 - 1) Mata bening
 - 2) Cembung



Lembar Kerja 6.1. Pemeriksaan Kualitas Ikan

Lakukan kegiatan dalam kelompok!.

Percobaan 1.

1. Ambil 2 ekor ikan yang sama
2. Simpan 1 ikan dalam lemari pendingin dan satu ekor lainnya simpan di suhu ruang, selama 2 hari.
3. Amatilah kenampakan fisik dari kedua ikan. Bandingkan dan buat laporan!

Percobaan 2.

1. Ambil 2 ekor ikan yang berbeda jenisnya.
2. Lakukan 2 teknik pemanasan, misalnya di panggang dan satu ekornya di kukus.
3. Bandingkan hasil dari kedua pengolahan dari aspek fisik, aroma, rasa, tekstur dan warna.
4. Diskusikan dan buat laporannya!

7. Pemasakan dan Perubahan Kimia dan Fisika

Tujuan pemasakan ikan adalah untuk:

- a. Membunuh mikroorganisme dan parasit
- b. Meningkatkan flavor

- c. Melunakkan tekstur
- d. Meningkatkan nilai cerna

Selama pemasakan, terjadi perubahan fisika dan kimia ikan, antara lain:

- a. Jika ikan diolah dengan teknik basah, misalnya rebus, maka kolagen yang terdapat dalam jaringan ikat ikan diubah menjadi gelatin.
- b. Protein akan menggumpal pada suhu 60 – 70 °C. Sehingga daging ikan kehilangan transparannya, selanjutnya protein ikan menggumpal, dan tekstur ikan lunak.
- c. Pemasakan dalam waktu lama akan menurunkan kandungan air ikan, flavor hilang, berat berkurang.

8. Penyimpanan dan Perubahan Kimia dan Fisika Ikan

Selama penyimpanan, ikan akan mengalami hal-hal berikut:

- a. Perubahan glikogen menjadi asam laktat,
- b. Perubahan bau ikan menjadi busuk. karena senyawa nitrogen (*trimethylamine oxide*).
- c. Adanya aktivitas enzim proteinase dan aktivitas bakteri.

Ketentuan penyimpanan ikan di ruang penyimpanan:

- a. Jaga kebersihan tempat penyimpanan ikan.
- b. Bekukan ikan pada suhu -10 °C, waktu pembentukan tidak boleh lebih dari 2 jam
- c. Bungkus ikan dengan plastik / pembungkus untuk mencegah ikan mengering.

D. Aktivitas Pembelajaran

Kegiatan dilakukan melalui langkah-langkah berikut.

1. Mengamati

Peserta diklat membaca kasus yang diberikan fasilitator. Fasilitator mengarahkan peserta untuk menghubungkan apa yang dibaca dengan kasus-kasus lain di bidang makanan.

2. Menanya

Peserta diklat membuat pertanyaan sesuai kasus dan pada hal-hal yang belum dipahami terkait materi pembelajaran yang dipelajari. Fasilitator

mengarahkan agar lingkup pertanyaan dari mulai fakta, konsep, prosedur dan metakognitif.

3. Mengumpulkan Informasi

Peserta diklat mencari tahu secara mandiri jawaban dari pertanyaan yang timbul. Selanjutnya peserta diklat mengerjakan Lembar Kerja berdasarkan lembar kerja yang tertuang pada pembelajaran 6.

4. Mengasosiasi

Peserta diklat mengolah, menalar, dan membuat kesimpulan tentang materi yang dipelajari.

5. Mengomunikasikan

Peserta diklat membuat laporan tertulis dan atau mempresentasikan hasil pembelajaran

E. Latihan/Kasus/Lembar Kerja

Untuk menguji kemampuan Anda, coba lakukan kerjakan latihan berikut!

1. Jelaskan pengertian ikan!
2. Jelaskan struktur ikan!
3. Jelaskan 3 fungsi ikan!
4. Jelaskan 5 kandungan gizi ikan!
5. Klasifikasikan ikan berdasarkan habitat, bentuk dan kandungan lemak!
6. Jelaskan 3 ciri-ciri ikan segar!
7. Jelaskan 3 tujuan pemasakan ikan!
8. Jelaskan 2 perubahan kimia dan fisika saat pengolahan ikan!
9. Jelaskan cara penyimpanan ikan!
10. Jelaskan proses kimia dan fisika yang terjadi saat penyimpanan ikan!
11. Jelaskan 2 alasan ikan lebih cepat busuk dibandingkan dengan daging!
12. Bagaimana cara memilih ikan segar?

F. Rangkuman

Daging merupakan bahan makanan sumber protein, yang berasal dari hewan sapi, domba, kambing dan lain-lain. Selain sebagai sumber protein, daging merupakan sumber lauk pauk yang digemari, Keempukan daging dipengaruhi oleh perlakuan sebelum penyembelihan, kandungan jaringan ikat dan lemak, Selama pengolahan daging mengalami sifat fisik dan kimia yang akan mempengaruhi mutu daging.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Apakah kegiatan latihan yang mengukur pengetahuan dan keterampilan sudah dilakukan ? bagaimana hasilnya ? apakah mudah untuk dilakukan ? jika masih merasa kurang kompeten, silakan diulangi lagi. Namun jika sudah mampu melakukan silakan lanjut ke pembelajaran berikut!.



Kegiatan Pembelajaran 7



Kegiatan Pembelajaran 7 Bahan Pangan Hewani (Telur)

A. Tujuan

Setelah menggali informasi, berdiskusi dan mencoba diharapkan peserta diklat dapat Menganalisis telur.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah mempelajari unit ini, diharapkan peserta diklat akan dapat:

1. Menjelaskan pengertian telur.
2. Menjelaskan jenis-jenis telur.
3. Menjelaskan fungsi telur.
4. Menjelaskan struktur telur.
5. Menjelaskan sifat-sifat dan mutu telur.
6. Menjelaskan telur selama pengolahan.
7. Menjelaskan cara penyimpanan telur.
8. Memilih telur.

C. Uraian Materi

Pembelajaran 8 akan membahas tentang telur. Namun sebelum mempelajari bahasan tentang telur, coba baca kasus berikut!

KASUS

Seorang pastry chef yang baru bekerja di restoran mendapat Lembar Kerja untuk membuat cake 20 buah. Telur yang digunakan adalah telur yang sudah di disimpan 3 minggu di ruang penyimpanan. Saat pengocokan, telur tidak mengembang sempurna dalam waktu yang biasa digunakan; sehingga waktu pengocokan diperpanjang. Saat dipanggang di oven, ternyata hasil cake tidak sesuai dengan standar mutu cake yang telah ditentukan,

- Mengapa terjadi hal tersebut?
- Apa yang harus dilakukan? Beri saran untuk memecahkan kasus tersebut!

Selain pertanyaan yang diajukan pada kasus di atas, apakah timbul pertanyaan lain ? coba diskusi dengan teman untuk menggali lebih jauh pertanyaan-pertanyaan terkait dengan materi tentang “Telur”.



silakan berdiskusi dalam kelompok!

1. Pengertian Telur

Telur adalah alat perkembangbiakan hewan kelompok unggas, yang berguna sebagai bahan pangan sumber protein, dan memiliki berbagai fungsi dalam pembuatan kue, roti dan pengolahan makanan.

2. Jenis-Jenis Telur

Telur yang biasa dikonsumsi dapat berasal dari berbagai sumber hewan yang dikelompokkan ke dalam kelompok unggas, beberapa diantaranya adalah ayam, itik, bebek, puyuh, kalkun dan lain-lain.



Lembar Kerja 7.1. Identifikasi Telur

Lakukan kegiatan dalam kelompok!

1. Ambil masing-masing 1 butir telur dari berbagai jenis unggas.
2. Lakukan identifikasi fisik seperti bentuk, warna, tekstur, kekentalan putih dan kuning telur untuk berbagai jenis telur tersebut.
3. Bandingkan! Buat laporan.

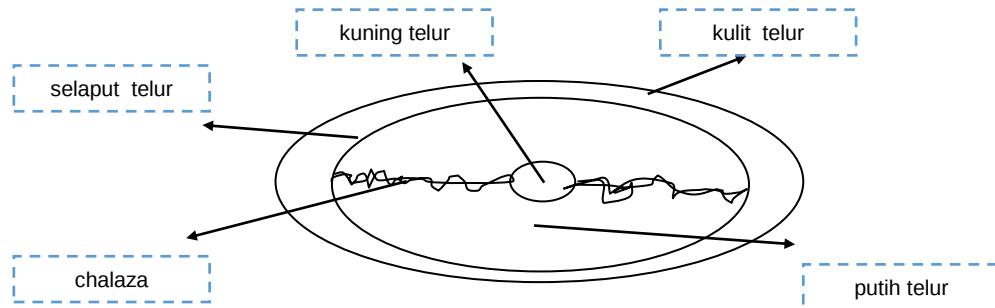
3. Fungsi Telur

Telur berfungsi sebagai:

- a. Bahan pengembang
- b. Penambah nilai gizi
- c. Bahan pengikat
- d. Bahan penutup
- e. Bahan pewarna kue
- f. Bahan pengemulsi
- g. Bahan pelembut
- h. Bahan Pengeras

4. Struktur Telur

Secara skematis, struktur telur terdapat pada Gambar berikut.



Gambar 9. Struktur Telur.

5. Komposisi Telur

Komposisi telur terdiri dari:

a. Kulit telur

- 1) Beratnya 11% dari berat total telur
- 2) Komponen kulit terbuat dari CaCO_3 (97%)
- 3) Warna kulit sangat dipengaruhi oleh spesies ayam
- 4) Kulit telur berpori

b. Putih telur

- 1) Putih telur memiliki 2 bagian yaitu bagian yang kental dan cair
- 2) Perbedaan protein juga menyebabkan perbedaan kemampuan daya kembang putih telur dan kuning telur.
- 3) Putih telur terdiri dari:
 - a) Berat total (58%)
 - b) Air (88%)
 - c) Protein (11%)
 - d) Lemak (trace)

Lembar Kerja 7.1

Lakukan kegiatan dalam kelompok!.

1. Mengapa perbedaan protein menyebabkan kemampuan protein telur membentuk busa berbeda!
2. Protein apa yang berperan untuk menghasilkan busa yang bagus? Mengapa?
3. Lakukan pemisahan putih telur yang kental dan cair
4. Siapkan masing-masing 25 ml putih telur yang kental dan 25 ml putih telur yang cair.
5. Lakukan pengocokan dengan kecepatan dan waktu yang sama sampai terbentuk busa.
6. Bandingkan hasil ke dua jenis putih telur yang kental dan cair. Laporkan!

6. Jenis dan Sifat Protein Telur

Telur memiliki jenis protein yang berbeda, yang menyebabkan perbedaan sifat dari jenis protein tersebut.

Tabel 8. Jenis-Jenis Protein Putih Telur.

NAMA PROTEIN	JENIS PROTEIN	KETERANGAN
Ovalbumin Conalbumin	Protein serat (tidak larut dalam air)	• $\geq 70\%$ putih telur • Conalbumin berhubungan dengan penyerapan zat besi dalam pembuluh darah.
Ovomucin	Protein serat	• Bahan putih telur yang kental • Tidak koagulasi oleh panas
Lysozyme	Protein bundar (larut dalam air)	• Jika kandungan lysozyme tinggi volume foam yang terbentuk rendah
Avidin	Protein bundar	• Mengikat biotin sehingga tidak dapat digunakan tubuh
Globulin	Protein serat	• Jika kandungannya tinggi, maka busa yang terbentuk bermutu baik

Sedangkan protein kuning telur memiliki sifat-sifat berikut:

1. Kemampuan membentuk foam rendah
2. Komposisi terdiri dari :
 - a. Berat total (31%)
 - b. Air (49%)
 - c. Protein (18%)
 - d. Lemak (33%)
3. Komponen protein kuning telur :
 - a. Lipovitelin
 - b. Lipovitelinin
4. Kedua protein termasuk fosfoprotein dan merupakan komponen terbesar protein kuning telur. Kedua protein mengandung $\frac{1}{2}$ padatan dan $\frac{1}{2}$ cairan

7. Kemampuan Pembentuk Busa

Kemampuan telur membentuk busa dipengaruhi oleh hal-hal berikut:

- Alat yang digunakan
- Suhu : suhu terbaik adalah 21 -25 °C
- Lemak : jika ada lemak maka kemampuan membentuk busa rendah dan mengurangi volume busa yang terbentuk.
- Bagian telur yang digunakan
- Garam dan asam akan menghambat pembentukan busa, sehingga volume busa rendah.
- Gula yang ditambahkan sebelum pengocokan akan memperpanjang waktu pengocokan, karena pengocokan awal akan melarutkan gula terlebih dahulu, baru pembentukan busa dilakukan.
- Air akan mengurangi stabilitas busa yang terbentuk, karena membuat adonan mencair.
- Kesegaran telur akan mempengaruhi busa yang terbentuk.



Lembar Kerja 7.2. Pembentukan Busa Telur

Lakukan kegiatan dalam kelompok!

- Siapkan 50 ml putih telur dan 50 ml kuning telur, tempatkan pada 2 wadah terpisah
- Kocok putih telur sampai mencapai titik maksimal busa (*peak*), catat waktu dan kecepatan pengocokan.
- Kocok kuning telur dengan waktu dan kecepatan pengocokan sama dengan putih telur.
- Amati dan catat kekentalan dan emulsi busa yang terbentuk dari keduanya. Bandingkan dan diskusikan.
- Buat laporannya!

D. Aktifitas Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran dilakukan melalui langkah-langkah berikut.

1. Mengamati

Peserta diklat membaca kasus yang diberikan fasilitator. Fasilitator mengarahkan peserta untuk menghubungkan apa yang dibaca dengan kasus-kasus lain di bidang makanan..

2. Menanya

Peserta diklat membuat pertanyaan sesuai kasus dan pada hal-hal yang belum dipahami terkait materi pembelajaran yang dipelajari. Fasilitator mengarahkan agar lingkup pertanyaan dari mulai fakta, konsep, prosedur dan metakognitif.

3. Mengumpulkan Informasi

Peserta diklat mencari tahu secara mandiri jawaban dari pertanyaan yang timbul. Selanjutnya peserta diklat mengerjakan Lembar Kerja berdasarkan lembar kerja yang tertuang pada pembelajaran 7.

4. Mengasosiasi

Peserta diklat mengolah, menalar, dan membuat kesimpulan tentang materi yang dipelajari.

5. Mengomunikasikan

Peserta diklat membuat laporan tertulis dan atau mempresentasikan hasil pembelajaran.

E. Latihan/Kasus/Lembar Kerja

Untuk menguji kemampuan Anda, coba lakukan kerjakan latihan berikut!

1. Menjelaskan pengertian telur
2. Menjelaskan 3 jenis telur
3. Menjelaskan fungsi telur
4. Menjelaskan struktur telur
5. Menjelaskan 3 sifat protein telur
6. Menjelaskan sifat kimia dan fisika telur selama pengolahan
7. Menjelaskan perubahan kimia dan fisika selama penyimpanan telur
8. Mengapa penambahan pewarna pada pengocokan telur akan menurunkan busa yang terbentuk ? beri alasannya!
9. Jika Anda diminta untuk membuat kue dari adonan “sus”, kualitas telur yang seperti apa yang harus dipilih ? mengapa ?

F. Rangkuman

Telur merupakan bahan pangan sumber protein. Telur dapat berasal dari telur ayam, bebek, itik, puyuh, kalkun an lain-lain. Telur memiliki jenis-jenis protein yang cukup banyak, masing-masing protein memiliki sifat yang berbeda. Sifat yang paling banyak digunakan adalah kemampuan telur membentuk busa, yang banyak digunakan untuk berbagai keperluan. Kualitas busa telur sangat dipengaruhi oleh jenis telur, bagian telur, tambahan bahan (gula, asam, garam), kesegaran telur, pengocokan dan lain-lain.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Apakah kegiatan latihan yang mengukur pengetahuan dan keterampilan sudah dilakukan ? bagaimana hasilnya ? apakah mudah untuk dilakukan ? jika masih merasa kurang kompeten, silakan diulangi lagi. Namun jika sudah mampu melakukan silakan lanjut ke pembelajaran berikut!.



Kegiatan Pembelajaran 8



Kegiatan Pembelajaran 8 Bahan Pangan Hewani (Susu)

A. Tujuan

Setelah menggali informasi, berdiskusi dan mencoba diharapkan peserta diklat dapat menganalisis susu.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah mempelajari unit ini, diharapkan peserta diklat akan dapat:

1. Menjelaskan salah satu pengertian susu
2. Menjelaskan jenis-jenis susu
3. Menjelaskan fungsi susu
4. Menjelaskan komponen susu
5. Menjelaskan kualitas susu
6. Menjelaskan kontaminasi susu
7. Menjelaskan 3 cara pengolahan susu
8. Menjelaskan cara penyimpanan susu
9. Memilih susu

C. Uraian Materi

Susu merupakan salah satu bahan makanan yang banyak digunakan baik di bidang jasa boga maupun patiseri. Namun untuk mempelajari tentang “Susu” mari amati gambar-gambar berikut.



Gambar 10. Susu dan Hasil Olahannya.

1. Apa yang terbersit dalam pikiran Anda saat melihat gambar diatas?
2. Pertanyaan apa yang muncul? Jika Anda kesulitan untuk membuat pertanyaan, ingatlah rumus 5 W dan 1 H.
3. Jika masih kesulitan, coba diskusi dengan teman untuk menggali lebih dalam berbagai pertanyaan atau hal-hal yang belum dipahami terkait dengan gambar diatas.
4. Selanjutnya coba Anda cari informasi untuk menjawab pertanyaan yang telaah Anda ajukan dalam kelompok.

Untuk membantu menjawab pertanyaan yang timbul, mari ikuti uraian berikut!



silakan berdiskusi dalam kelompok!

1. Pengertian Susu

Susu merupakan cairan bergizi berbentuk emulsi, berwarna putih yang dihasilkan kelenjar susu mamalia betina, dan merupakan sumber gizi utama bagi bayi sebelum mereka dapat mencerna makanan padat, jika tidak memperoleh Air Susu Ibu (ASI). Beberapa pengertian lain yang dikemukakan tentang susu antara lain:

- a. Susu adalah hasil pemerahan sapi atau hewan menyusui lainnya, yang dapat dimakan atau dapat digunakan sebagai bahan makanan, yang aman dan sehat serta tidak dikurangi komponen-komponennya atau ditambah bahan-bahan lain (Legowo, 2002; Saleh, 2004).
- b. Susu adalah suatu sekresi kelenjar susu dari sapi yang sedang laktasi, atau ternak lain yang sedang laktasi, yang diperoleh dari pemerahan secara sempurna (tidak termasuk kolostrum), dengan tanpa penambahan atau pengurangan suatu komponen (Suardana dan Swacita, 2009).

2. Fungsi Susu

Susu dapat digunakan untuk:

- a. Penambah cairan
- b. Penambah nilai gizi
- c. Meningkatkan kelezatan
- d. Bahan pelarut

- e. Bahan makanan pokok untuk bayi
- f. Bahan utama untuk pembuatan keju, mentega, shortening dan lain-lain

3. Komponen Susu

Susu yang berasal dari hewan ternak mengandung berbagai macam komponen diantaranya air, lemak, protein, laktosa, vitamin, mineral, enzim, dan lainnya. Kandungan tiap komponen dalam susu berbeda-beda dan akan mempengaruhi kualitas dan kuantitas susu yang dihasilkan. Beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas dan kuantitas susu yang dihasilkan antara lain:

- a. pakan ternak yang diberikan
- b. status fisiologis ternak saat dilakukan pemerahan
- c. kondisi lingkungan
- d. species ternak.

Jumlah susu yang dihasilkan dari ternak sapi lebih tinggi jika dibandingkan dengan kambing; tetapi kualitas susu kambing lebih tinggi dibandingkan susu sapi. (Hermawan Setyo, 2014). Jumlah susu yang dihasilkan ternak selain dipengaruhi oleh jenis ternak, juga dipengaruhi oleh spesies ternak. Sapi bangsa Frisian Holstein menghasilkan jumlah susu yang lebih tinggi dibandingkan dengan susu yang dihasilkan dari sapi bangsa Jersey; tetapi kualitas sapi Jersey lebih tinggi daripada Frisian Holstein. Rata-rata nilai persentase komponen susu tiap ternak terdapat pada tabel berikut .

Tabel 9. Perbedaan Komponen Susu

Sumber Susu	Prosentase Kandungan				
	Lemak	Protein	laktosa	Abu	Total Padatan
ASI	4,6	1,5	6,8	0,2	13,1
Sapi Eropa	4,2	3,2	4,6	0,7	12,7
Sapi Asia	4,7	3,2	4,7	0,7	13,3
Kerbau	7,8	3,8	4,9	0,8	17,3
Kambing	4,5	3,2	4,4	0,8	12,9

Sumber Susu	Prosentase Kandungan				
	Lemak	Protein	laktosa	Abu	Total Padatan
Domba	7,6	4,6	4,8	0,9	17,9
Kuda	1,6	2,5	6,2	0,4	10,7
Keledai	1,5	2,0	7,4	0,5	11,4
Unta	4,0	2,7	5,4	0,7	12,8

Sumber: Hermawan Setyo, 2014

Berdasarkan table diatas, maka total komponen tertinggi terdapat pada domba, lalu diikuti oleh kerbau.

Literatur lain menyatakan bahwa komponen susu yang terpenting adalah protein dan lemak. Kandungan protein susu berkisar antara 3-5 % sedangkan kandungan lemak berkisar antara 3–8%. Kandungan energi adalah 65 kkal, dan pH susu adalah 6,7. Komposisi air susu rata-rata adalah sebagai berikut : Air (87,90%); Kasein (2,70%); Lemak (3,45%); Bahan kering (12,10%); Albumin(0,50%); Protein (3,20%); Bahan Kering Laktosa (4,60%); Vitamin, enzim, gas (0,85 %).

4. Kualitas Susu

Kualitas susu dapat diketahui dari 3 hal, yaitu:sifat fisik, sifat kimia dan kandungan mikroorganisme.

- a. Sifat fisik susu, meliputi antara lain warna, bau, rasa, BJ, viskositas, pH dan titik beku. Sifat fisik susu dipengaruhi oleh komposisi kimiawi susu. Sifat fisik susu meliputi antara lain warna rasa dan bau, BJ, viskositas, pH dan titik beku.

1) Warna Susu

Warna air susu dapat berubah dari satu warna kewarna yang lain, tergantung dari bangsa ternak, jenis pakan, jumlah lemak, bahan padat dan bahan pembentuk warna. Warna air susu berkisar dari putih kebiruan hingga kuning keemasan. Warna putih dari susu merupakan hasil dispersi dari refleksi cahaya oleh globula lemak dan partikel koloidal dari casein dan calcium phosphat. Warna kuning adalah karena lemak dan caroten yang dapat larut. Bila lemak diambil dari susu maka susu akan menunjukkan warna kebiruan.

2) Rasa dan Bau (*Flavour*) Susu

Susu segar memiliki rasa sedikit manis dan bau (aroma) khas, yang disebabkan adanya laktosa (gula susu) di dalam susu. Rasa asin pada susu kadang sering dirasakan akibat oleh adanya senyawa klorida. Bau khas susu disebabkan oleh beberapa senyawa yang mempunyai aroma spesifik dan sebagian bersifat volatil. Karena bau khas susu disebabkan oleh senyawa volatil, maka beberapa jam setelah pemerahan atau setelah penyimpanan, aroma khas susu banyak berkurang. Bau segar air susu mudah berubah menjadi kurang/tidak segar karena lemak susu mudah menyerap bau disekitarnya. Disamping lemak, bau air susu dipengaruhi oleh bahan pakan ternak sapi.

3) Massa Jenis

Air susu mempunyai massa jenis yang lebih besar daripada air, yaitu antara 1.027 - 1.035 dengan rata-rata 1.031. Akan tetapi menurut codex susu, massa jenis air susu adalah 1.028. Massa jenis harus ditetapkan 3 jam setelah air susu diperah, jika ditetapkan kurang dari 3 jam maka akan menunjukkan angka yang lebih kecil.

4) Kekentalan Susu (Viskositas)

Viskositas air susu lebih tinggi daripada air. Viskositas air susu biasanya berkisar 1,5 - 2,0 cP. Pada suhu 20°C viskositas whey 1,2 cP, viskositas susu skim 1,5 cP dan susu segar 2,0 cP. Faktor-faktor yang mempengaruhi kekentalan air susu antara lain bahan padat, lemak, dan suhu.

5) Titik Beku dan Titik Cair Susu

Titik beku air susu berdasarkan codex air susu adalah titik beku air susu adalah -0.5000°C . Namun karena kondisi di Indonesia berbeda dengan negara yang memiliki 4 musim, maka untuk Indonesia titik beku susu menjadi -0.5200°C . Titik beku ini dapat digunakan untuk pengujian susu, karena bila susu dipalsukan dengan tambahan air, maka titik beku susu yang dicampur air

akan lebih besar dan titik didihnya lebih kecil dari air. Titik didih susu murni adalah 100.16°C.

b. Sifat kimiawi susu, meliputi antara lain keasaman dan pH susu.

Sifat kimiawi susu sangat erat hubungannya dengan komposisi kimiawi susu. Secara umum bila komposisi kimiawi susu dalam kisaran normal, maka sifat kimiawi susu juga dinyatakan normal atau baik. Salah satu sifat kimiawi susu adalah keasaman dan pH susu.

1) Keasaman dan pH susu

Susu segar mempunyai sifat amfoter, artinya dapat bersifat asam dan basa sekaligus. Jika diberi kertas lakmus biru, maka warnanya akan menjadi merah, sebaliknya jika diberi kertas lakmus merah warnanya akan berubah menjadi biru. Nilai pH air susu segar terletak antara 6.5 - 6.7, atau mendekati normal. Kandungan asam susu antara 0,10 – 0,26 %. Komposisi asam terbesar dalam susu berasal dari adalah asam laktat, ditambah beberapa senyawa lain yang bersifat asam seperti senyawa-senyawa pospat kompleks, asam sitrat, asam-asam amino dan karbondioksida yang larut dalam susu. Bila nilai pH air susu ada pada kisaran 6,5 – 6,7, jika pH nya lebih tinggi dari 6,7 berarti hewan terkena mastitis dan bila pH dibawah 6,5 akan meningkatkan aktifitas bakteri sehingga laktosa akan berubah menjadi asam laktat; yang menyebabkan susu menggumpal.

c. Kandungan mikroorganisme pada susu

Pada dasarnya susu bersifat steril, namun pada saat keluar dari puting tercemar oleh berbagai macam kontaminan sehingga berpengaruh pada sifat fisik. Susu segar hanya mengandung jumlah bakteri sedikit, tidak mengandung spora mikrobial patogen, bersih yaitu tidak mengandung debu atau kotoran lainnya, mempunyai cita rasa dan bau (*flavour*) segar.

5. Jenis-Jenis Susu

Susu dapat dikelompokkan berdasarkan kandungan zat gizi dan cara pemrosesannya. Jenis-jenis susu yang ada di pasaran antara lain:

- a. Susu Full Krim, merupakan susu tanpa pengurangan atau tambahan zat-zat lain, biasanya kandungan lemaknya 4%. Susu ini ada dalam bentuk cair (susu segar), maupun dalam bentuk bubuk, biasanya difortifikasi dengan vitamin A dan D.
- b. Full cream. Susu yang mengandung 26% lemak, biasanya difortifikasi dengan vitamin A dan vitamin D.
- c. Low fat. Susu rendah lemak, karena kandungan lemaknya hanya setengah dari susu full cream.
- d. Skim. Susu yang kandungan lemaknya lebih sedikit dari susu low fat, kurang dari 1%.
- e. Susu evaporasi. yaitu susu yang telah diuapkan sebagian airnya sehingga menjadi kental. Mirip dengan susu kental manis, tetapi susu jenis ini rasanya tawar.
- f. Susu pasteur. Susu yang melalui proses pasteurisasi (dipanaskan) 65° sampai 80° C selama 15 detik untuk membunuh bakteri patogen yang dapat menyebabkan penyakit.
- g. Flavoured. Sebenarnya susu full cream atau low fat yang ditambahkan rasa tertentu untuk variasi. Misalnya susu coklat, strawberry, pisang, dan rasa lainnya. Umumnya memiliki kandungan gula yang lebih banyak karena penambahan rasa ini.
- h. Calcium enriched. Susu yang ditambah dengan kandungan kalsium dan kandungan lemaknya telah dikurangi.
- i. UHT. Merupakan singkatan dari *Ultra-High Temperature-Treated*. Susu jenis ini adalah susu yang dipanaskan dalam suhu tinggi (140° C) selama 2 detik yang kemudian langsung dimasukkan dalam karton kedap udara. Susu ini dapat disimpan untuk waktu yang lama.
- j. Susu *Conjugated Linoleic Acid* (CLA). Susu ini bermanfaat bagi orang yang ingin merampingkan tubuh. Karena dapat mempercepat pembakaran lemak dan membantu pembentukan otot tubuh.
- k. Susu Full Krim, merupakan susu tanpa pengurangan atau tambahan zat-zat lain. Susu ini ada dalam bentuk cair (susu segar), maupun dalam bentuk bubuk

- l. Susu skim, merupakan susu yang telah dibuang kandungan lemaknya sampai 0,15 persen atau kurang dari 8,8 persen dalam bentuk susu bubuk; sehingga hampir tidak mengandung lemak pelarut vitamin
 - m. Reduced fat milk, adalah susu yang sama dengan susu skim, tetapi masih mengandung lemak pelarut vitamin
 - n. Susu yang dimodifikasi (Modified milk), yaitu susu yang telah dihilangkan lemaknya, tetapi ditambahkan protein dan kalsiumnya
 - o. Susu yang diberi Flavour (Flavoured Milk), merupakan susu yang ditambahkan dengan flavour untuk meningkatkan daya terima
 - p. Susu yang dikentalkan/dikonsentrasikan (Concentrated Milks), yaitu susu yang dihilangkan sebagian airnya, sehingga lebih tahan lama. Jenis ini terdiri dari 2 macam yaitu :
 - 1) Susu yang Diuapkan (Evaporated Milks), susu yang diuapkan airnya sampai 40 persen dari kondisi normal.
 - 2) Susu Kental Manis (Sweetened Condensed Milks), susu yang sama dengan evaporated milks tetapi ditambahkan 40 persen gula untuk meningkatkan masa simpan
6. Kontaminasi Susu

Kontaminasi pada susu akan menurunkan kualitas susu., sehingga mempengaruhi keamanan susu untuk dikonsumsi. Kontaminasi susu dapat berasal dari kulit hewan, tangan pemerah, udara, dan peralatan pemerahan. Kontaminasi akan menyebabkan pertumbuhan bakteri pembusuk dan patogen. Bakteri patogen akan menghasilkan toksin yang dapat mengganggu kesehatan manusia. Untuk mengetahui terjadinya kontaminasi pada susu, diperlukan pengetahuan kualitas susu secara fisik. Perubahan kualitas susu secara fisik . dapat diketahui melalui uji organoleptik. Uji organoleptik merupakan pengujian kualitas susu melalui panca indra untuk mendeteksi perubahan fisik dan kimia yang terjadi pada susu. Perubahan-perubahan terjadi pada beberapa aspek berikut.

a. Warna

Perubahan warna merupakan hal pertama yang dapat diamati bila terjadi kontaminasi susu. Perubahan warna yang terjadi diantaranya:

- 1) Kemerah-merahan karena adanya darah yang tercampur dengan susu, akibat infeksi di dalam kelenjar susu sapi. Selama proses

melawan infeksi, darah berLembar Kerja menutup luka dan biasanya akan terlarut dalam susu serta keluar saat pemerahan.

- 2) Warna susu lebih pucat, mengindikasikan adanya penambahan air ke dalam susu; untuk meningkatkan volume susu. Semakin encer susu maka warna susu akan semakin pucat.
- 3) Warna susu keruh mengindikasikan adanya kontaminasi dari material debu atau kotoran.

b. Bau

Perubahan fisik susu dari bau antara lain:

- 1) Bau basi dan masam, yang disebabkan oleh bakteri pembentuk asam laktat, yang merusak protein susu dan menghasilkan gas serta asam.
- 2) Berbau khas ternak, yang disekresikan kelenjar tertentu dari kulit ternak; dan akan diserap oleh lemak susu; yang sangat sensitive terhadap penyerapan bau-bauan. Bau khas ternak kambing dan domba lebih tinggi dibanding ternak sapi .
- 3) Berbau rokok, yang mengindikasi proses pemerahan tidak steril karena pemerah melakukan pemerahan susu sambil merokok. Lemak susu sangat sensitif terhadap bau dan mudah menyerap bau asap rokok.
- 4) Berbau khas pakan, berkaitan dengan kandungan tertentu dalam pakan yang berdampak terhadap sintesa susu sehingga bau khas pakan ikut bercampur di dalam susu.
- 5) Berbau obat-obatan, yang terjadi karena ternak yang diperah sedang dalam masa pengobatan terutama penggunaan antibiotik, deterjen dan desinfektan yang digunakan dalam sanitasi peralatan.

c. Rasa

Perubahan rasa pada susu sangat erat kaitannya dengan perubahan bau, diantaranya :

- 1) Rasa masam pada susu diakibatkan oleh adanya asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri pembusuk.
- 2) Rasa manis pada susu terjadi karena tindakan kecurangan dengan penambahan gula untuk meningkatkan padatan susu.

- 3) Rasa pakan berkaitan dengan sintesis susu karena kandungan tertentu dalam pakan sehingga berpengaruh terhadap rasa dan bau.
 - 4) Rasa agak pahit dalam susu merupakan indikasi dari adanya kontaminasi bakteri patogen yang menghasilkan toksin.
 - 5) Rasa obat-obatan terjadi karena ternak dalam masa pengobatan dengan antibiotik, atau berasal dari deterjen dan desinfektan yang digunakan untuk sanitasi alat untuk pemerahan.
- d. Susu koagulasi/menggumpal (pecah)
- Penggumpalan pada susu terjadi akibat denaturasi protein susu; yang merupakan proses perubahan kimia. Denaturasi dapat terjadi karena nilai pH susu turun yang disebabkan oleh terbentuknya asam laktat, yang dihasilkan oleh bakteri. Semakin banyak bakteri pada susu, akan semakin banyak asam laktat terbentuk, maka protein susu akan menggumpal, dan menimbulkan bau asam pada susu.



Lembar Kerja 8.1 Pemeriksaan Susu

Lakukanlah pengamatan berikut secara berkelompok!

Pengamatan

1. Siapkan beberapa jenis susu dan hasil olahannya!
2. Lakukan uji organoleptik, meliputi warna, rasa, bau, tekstur. Bandingkan hasilnya. Buat kesimpulan

Percobaan

1. Siapkan 50 ml susu segar (fresh milk) sebanyak 3 buah, tempatkan pada 3 wadah.
2. Lakukanlah perlakuan berikut:
 - a. 1 wadah simpan di lemari pendingin
 - b. 1 wadah disimpan di suhu ruang
 - c. 1 wadah disimpan pada suhu ruang setelah dipanaskan sampai mendidih.
3. Lakukan pengamatan, waktu pertama kali terjadi penggumpalan susu, catat.
4. Bandingkan dan buat kesimpulan.

D. Aktifitas Pembelajaran

1. Mengamati

Peserta diklat membaca kasus yang diberikan fasilitator. Fasilitator mengarahkan peserta untuk menghubungkan apa yang dibaca dengan kasus-kasus lain ydi bidang makanan.

2. Menanya

Peserta diklat membuat pertaanyaan sesuai kasus dan pada hal-hal yang belum dipahami terkait maateri pembelajaran yang dipelajari. Fasilitator mengarahkan agar lingkup pertanyaan dari mulai fakta, konsep, prosedur dan metakognitif.

3. Mengumpulkan Informasi

Peserta diklat mencari tahu secara mandiri jawaban dari pertanyaan yang timbul. Selanjutnya peserta diklat mengerjakan Lembar Kerja berdasarkan lembar kerja yang tertuang pada pembelajaran 8.

4. Mengasosiasi

Peserta diklat mengolah, menalar, dan membuat kesimpulan tentang materi yang dipelajari.

5. Mengomunikasikan

Peserta diklat membuat laporan tertulis dan atau mmempresentasikan hasil pembelajaran

E. Latihan/Kasus/Lembar Kerja

Untuk menguji kemampuan Anda, coba lakukan kerjakan latuhan berikut!

1. Menjelaskan salah satu pengertian susu
2. Menjelaskan 4 susu
3. Menjelaskan 3 fungsi susu
4. Menjelaskan 4 komponen susu
5. Menjelaskan 3 kualitas susu
6. Menjelaskan hubungan antara kontaminasi dengan perubahan fisik susu
7. Menjelaskan 3 cara pengolahan susu
8. Menjelaskan cara penyimpanan telur

9. Anda diminta untuk membuat roti dengan resep yang susu bubuk. Namun saat itu susu bubuk tidak tersedia, yang ada hanya susu segar (fresh milk). Bagaimana Anda menangani hal ini ? Jelaskan, alasan Anda melakukan langkah tersebut!
10. Apakah perubahan fisik susu menandakan adanya kimia pada susu. Jelaskan mengapa Anda berpendapat demikian!
11. Coba lakukan pengecekan mutu telur dari telur yang disiapkan dihadapan Anda!

F. Rangkuman

Susu merupakan cairan yang disekresi oleh kelenjar susu dari hewan mamalia, yang dijadikan sebagai penyempurna zat gizi pada makanan Indonesia. Kualitas susu dapat diketahui berdasarkan sifat fisik, sifat kimia dan aspek mikroorganisme. Jenis-jenis susu sangat beragam, yang diklasifikasi berdasarkan bentuk, proses pengolahan, kandungan zat gizi; yang akan mempengaruhi cara penyimpanan susu.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Apakah kegiatan latihan yang mengukur pengetahuan dan keterampilan sudah dilakukan ? bagaimana hasilnya ? apakah mudah untuk dilakukan ? jika masih merasa kurang kompeten, silakan diulangi lagi. Namun jika sudah mampu melakukan silakan lanjut ke pembelajaran berikut!.



Kegiatan Pembelajaran 9



Kegiatan Pembelajaran 9 Minyak dan Lemak

A. Tujuan

Setelah menggali informasi, berdiskusi dan mencoba diharapkan peserta diklat dapat menganalisis minyak dan lemak.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah mempelajari unit ini, diharapkan peserta diklat akan dapat:

1. Menjelaskan pengertian minyak dan lemak
2. Menjelaskan proses pembentukan lemak
3. Menjelaskan 3 perbedaan lemak dan minyak
4. Mengklasifikasi lemak dan minyak
5. Menjelaskan 5 kegunaan lemak dan minyak
6. Menjelaskan 5 sifat fisik minyak dan lemak
7. Menjelaskan 5 sifat kimia lemak dan minyak
8. Menjelaskan 3 jenis produk lemak
9. Menjelaskan 3 cara menentukan kualitas minyak/lemak
10. Menjelaskan 6 yang terjadi saat penyimpanan lemak dan minyak
11. Memilih lemak/minyak

C. Uraian Materi

Minyak dan lemak merupakan salah satu bahan makanan yang banyak digunakan baik di bidang jasa boga maupun patiseri. Namun untuk mempelajari tentang “Minyak dan Lemak” coba baca dan pecahkan kasus berikut!.

KASUS

Ibu Susi seorang ibu rumah tangga membuat rempeyek kacang sebagai makanan camilan anak dan suaminya. Untuk menjadikan rempeyek yang renyah Ibu Susi menambahkan telur dan air kapur pada resepnya. Pada akhir-akhir proses penggorengan terlihat banyak busa terbentuk dalam minyak yang digunakan untuk menggoreng rempeyek. Mengapa terjadi demikian ? Apa sebabnya? Bagaimana cara pemecahannya? Diskusikan dalam kelompok!

1. Apa yang terbersit dalam pikiran Anda saat membaca kasus diatas?
2. Apakah Anda mengalami kesulitan untuk memecahkannya ? apakah ada pertanyaan-pertanyaan yang muncul saat ? Jika Anda kesulitan untuk membuat pertanyaan, ingatlah rumus 5 W dan 1 H.
3. Jika masih kesulitan, coba diskusi dengan teman untuk menggali lebih dalam berbagai pertanyaan atau hal-hal yang belum dipahami terkait dengan gambar diatas.
4. Selanjutnya coba Anda cari informasi untuk memecahkan kasus dan menjawab pertanyaan yang telaah Anda ajukan dalam kelompok.



silakan berdiskusi dalam kelompok!

1. Pengertian dan Proses Pembentukan Lemak dan Minyak

Lemak dan minyak merupakan senyawa ester, yang merupakan reaksi antara 3 molekul asam karboksilat/asam lemak (dikenal dengan trigliserida) dengan gliserol, melalui proses yang dikenal dengan istilah esterifikasi. Lawan dari proses esterifikasi adalah hidrolisis. Proses pembentukan lemak dalam tanaman dapat dibagi dalam tiga tahap, yaitu :

- a. sintesa gliserol
- b. pembentukan molekul asam lemak
- c. reaksi esterifikasi antara asam lemak dengan gliserol membentuk lemak.

2. Perbedaan Lemak dan Minyak

Perbedaan antara lemak dan minyak antara lain, yaitu:

- a. Pada temperatur kamar lemak berwujud padat dan minyak berwujud cair.
 - b. Gliserida pada hewan berupa lemak (lemak hewani) dan gliserida pada tumbuhan berupa minyak (minyak nabati).
 - c. Komponen minyak terdiri dari gliserida yang memiliki banyak asam lemak tak jenuh sedangkan komponen lemak memiliki asam lemak jenuh.
3. Klasifikasi Minyak dan lemak

Lemak dan minyak diklasifikasi berdasarkan:

- a. Jenis ikatan asam lemaknya:
 - 1) Lemak jenuh, yaitu lemak yang mengandung ikatan asam lemak jenuh.
 - 2) Lemak tidak jenuh, yaitu lemak yang mengandung ikatan asam lemak tidak jenuh. Asam lemak tak jenuh merupakan asam lemak yang mengandung satu ikatan rangkap pada rantai hidrokarbonnya.
- 3) Kegunaan Lemak dan Minyak

Kegunaan lemak dan minyak dalam kehidupan sehari-hari Antara lain:

 - a. media penghantar panas, seperti minyak goreng
 - b. Memberikan rasa gurih dan aroma yang spesifik
 - c. Sebagai salah satu penyusun dinding sel dan penyusun bahan-bahan biomolekul
 - d. Sumber energi yang efektif .
 - e. Karena titik didih minyak yang tinggi, maka minyak biasanya digunakan untuk menggoreng.
 - f. Memberikan konsistensi empuk, halus dan berlapis-lapis dalam pembuatan roti dan kue
 - g. Memberikan tekstur yang lembut dan lunak dalam pembuatan es krim.
 - h. Minyak nabati adalah bahan utama pembuatan margarine
 - i. Lemak hewani adalah bahan utama pembuatan susu dan mentega

- j. Mencegah timbulnya penyumbatan pembuluh darah yaitu pada asam lemak esensial.

4. Sifat Fisika dan Kimia Lemak dan Minyak

Sifat Fisika Lemak, Antara lain:

- a. Umumnya lemak dan minyak tidak larut di dalam air kecuali minyak jarak (c; sedangkan lemak astor oil), sedikit larut dalam alkohol dan larut sempurna dalam dietil eter, karbon disulfida dan pelarut halogen; sedangkan lemak semua larut dalam kloroform dan benzena. Alkohol panas merupakan pelarut lemak yang baik.
- b. Pada suhu kamar, lemak berbentuk padat, sedangkan minyak berbentuk cair.
- c. Dapat menurunkan tegangan permukaan air (terutama lemak yang telah berikatan dengan protein (fosfolipid))
- d. Memiliki massa jenis kurang dari satu
- e. Lemak yang mempunyai titik lebur tinggi mengandung asam lemak jenuh, sedangkan lemak yang mempunyai titik lebur rendah mengandung asam lemak tak jenuh.
- f. Lemak yang mengandung asam lemak rantai pendek larut dalam air, sedangkan lemak yang mengandung asam lemak rantai panjang tidak larut dalam air.
- g. Berasa licin, dan meninggalkan spot transparan pada kertas
- h. Memiliki kemampuan pengempuk produk akhir (shortening).
- i. Memiliki sifat plastis, artinya mudah dibentuk atau dicetak atau dapat diempukkan (cream).
- j. Bila suatu lemak dipanaskan, pada suhu tertentu timbul asap tipis kebiruan, yang disebut titik asap (smoke point). Bila pemanasan diteruskan akan tercapai flash point, yaitu titik bakar (terlihat nyala). Jika minyak sudah terbakar secara tetap maka dikatakan mencapai fire point. Suhu terjadinya smoke point bervariasi dipengaruhi oleh jumlah asam lemak bebas. Jika asam lemak bebas banyak, ketiga suhu tersebut akan turun. Beberapa hal yang mempengaruhi titik asap pada lemak / minyak antara lain:

- 1) Jumlah asam lemak bebas, semakin tinggi prosentase asam lemak bebas semakin rendah titik asapnya.
- 2) Jumlah permukaan yang kontak, semakin besar lemak yang kontak semakin rendah titik asapnya)
- 3) Adanya partikel asing akan memperendah titik asap

Sifat Kimia Lemak dan minyak Antara lain meliputi:

a. Esterifikasi

Proses esterifikasi merupakan proses pembentukan lemak dari asam lemak dengan gliserol.

b. Hidrolisa

Reaksi hidrolisis proses pemecahan lemak / minyak menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi ini mengakibatkan kerusakan lemak dan minyak. Proses hidrolisis terjadi karena adanya sejumlah air dalam lemak dan minyak

c. Penyabunan

Reaksi penyabunan terjadi bila minyak/lemak bereaksi dengan senyawa basa, yang mengakibatkan pembentukan busa pada minyak /lemak.

d. Hidrogenasi

Proses hidrogenasi adalah proses pemadatan minyak/lemak dengan penambahan ion hydrogen. Proses hidrohgenasi akan menghasilkan lemak yang bersifat plastis atau keras, tergantung pada derajat kejenuhan.

e. Pembentukan keton

Keton dihasilkan melalui penguraian dengan cara hidrolisa ester.

f. Oksidasi

Proses oksidasi adalah reaksi antara oksigen dengan minyak atau lemak, yang menyebabkan bau tengik pada lemak atau minyak.



Lembar Kerja 9.1 Pemeriksaan Lemak dan Minyak

Lakukanlah Lembar Kerja berikut secara berkelompok!

Percobaan 1.

1. Siapkan beberapa jenis lemak dan minyak yang ada di daerah Anda!
2. Lakukan uji organoleptik, meliputi wara, rasa, bau, tekstur. Bandingkan hasilnya. Buat kesimpulan

Percobaan 2.

1. Buatlah 2 adonan roti dengan resep sama dan sesuai standar, namun lemaknya dibedakan dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. Satu adonan menggunakan mentega
 - b. Satu adonan lainnya menggunakan margarin
2. Lakukan semua proses sama untuk kedua adonan, Bandingkan hasil roti setelah matang.
3. Diskusikan hasilnya dan buat kesimpulan!

5. Jenis-Jenis Lemak/Minyak

a. Minyak Goreng/sayur

Minyak goreng yang ada di pasaran banyak terbuat dari kelapa sawit, walaupun ada beberapa yang terbuat dari kelapa atau nabati lainnya. Minyak goreng yang digunakan pada pengolahan makanan, kue dan roti berfungsi sebagai media pengantar panas, penambah rasa gurih, dan penambah nilai kalori bahan pangan, atau sebagai bahan saus dalam bentuk emulsi. Mutu minyak goreng ditentukan oleh titik asapnya, yaitu suhu dimana minyak yang dipanaskan mulai mengeluarkan asap. Jika pemanasan dilanjutkan maka minyak akan terbentuk senyawa acrolein yang membuat mata menjadi perih. Makin tinggi titik asap pada minyak, makin baik mutu minyak goreng.

b. Mentega

Mentega merupakan emulsi air dalam minyak, dimana kira-kira 18% air terdispersi didalam 80% lemak dengan sejumlah kecil protein yang bertindak sebagai zat pengemulsi (emulsifier). Lemak dari susu dapat

dipisahkan dari komponen lain melalui proses pengocokan atau churning, yang mengakibatkan globule lemak yang mengelilingi protein terpisah, sehingga globula lemak mengumpul dan terangkat ke permukaan (cream). Karena bahan dasarnya cream, maka bila disimpan lama di suhu ruang akan lumer, jadi harus disimpan di lemari es. Zat warna, bila diperlukan, ditambahkan ke dalam lemak susu sebelum churning. Zat pewarna yang sering digunakan adalah karoten, yaitu zat pewarna alamiah yang merupakan sumber vitamin A.

c. **Margarine**

Margarine merupakan pengganti mentega dengan rupa, bau, konsistensi, rasa, dan nilai gizi yang hampir sama. Sama dengan mentega, margarine merupakan emulsi air dalam minyak, dengan kandungan lemak tidak kurang 80 %. Lemak yang digunakan dapat berasal dari lemak hewani atau lemak nabati. Jika menggunakan minyak nabati, maka harus dihidrogenasi sampai mencapai konsistensi yang diinginkan, seperti antara lain plastis, padat pada suhu ruang, agak keras pada suhu rendah, dan segera dapat mencair pada mulut.

d. *Shortening* atau mentega putih

Shortening adalah lemak padat yang mempunyai sifat plastis dan kestabilan tertentu, umumnya berwarna putih sehingga sering disebut mentega putih. Bahan ini diperoleh dari hasil pencampuran dua atau lebih lemak, atau dengan cara hidrogenasi. Mentega putih sering digunakan dalam pembuatan cake dan kue. Fungsinya adalah untuk memperbaiki rasa, struktur, tekstur, keempukan dan memperbesar volume roti/kue. Berdasarkan cara pembuatannya, dibedakan 3 macam *shortening* yaitu:

1. *Compound shortening* adalah *shortening* yang dihasilkan dari campuran lemak hewani yang bertitik cair tinggi, lemak bertitik cair rendah, dan lemak yang sudah mengalami hidrogenasi. konsistensi tertentu, bersifat plastis pada selang suhu yang lebar, dan tahan lama.

2. *Hydrogenated shortening*, yang dibuat dengan cara mencampurkan dua atau lebih minyak dengan bilangan iodine dan konsistensi berbeda-beda, sehingga konsistensinya dapat diatur dengan mengatur perbandingan jumlah derajat hidrogenasi dari masing-masing lemak yang dicampur
 3. *high ratio shortening* adalah *shortening* yang dibuat dari *hydrogenated shortening* ditambah dengan emulsifier, seperti monogliserida, digliserida, lesitin, dan kadang-kadang ditambahkan gliserol. Mentega putih yang mengandung emulsifier mono dan digliserida tidak baik digunakan untuk menggoreng *deep frying*, karena pada suhu tinggi mono- dan digliserida akan terurai membentuk asap. Pada umumnya sebagian besar mentega putih dibuat dari minyak nabati seperti minyak biji kapas, minyak kacang kedelai, minyak kacang tanah, dan lain-lain. Sifat-sifat mentega putih didasarkan atas nilai *shortening* dan sifat-sifat plastis. Nilai *shortening* adalah angka yang menunjukkan kemampuan mentega putih untuk melumas dan mengempukkan bahan pangan. Kemampuan mentega putih untuk melumas dan mengempukkan bahan pangan dipengaruhi oleh sifat plastis *shortening*, sedangkan sifat plastis *shortening* tergantung dari perbandingan jumlah lemak padat dan lemak cair serta sifat-sifat kristal lemaknya.
6. Perubahan Lemak/Minyak saat Penyimpanan
- Pada saat penyimpanan lemak/minyak terjadi perubahan fisika dan kimia antara lain sebagai berikut:
- a. Peningkatan asam lemak bebas
 - b. Penurunan nilai iodium (jumlah iodium yang diserap oleh karbon tidak jenuh)
 - c. Penurunan suhu titik asap, semakin lama penyimpanan, semakin rendah titik asap.
 - d. Penurunan suhu titik leleh, semakin lama minyak semakin rendah suhu titik leleh.
 - e. Peningkatan nilai peroksida (menunjukkan kualitas lemak)

- f. Polimerisasi, semakin lama penyimpanan akan terjadi plemak/minyak lebih kental)
- g. Warna minyak/lemak lebih gelap

D. Aktivitas Pembelajaran

1. Mengamati

Peserta diklat membaca kasus yang diberikan fasilitator. Fasilitator mengarahkan peserta untuk menghubungkan apa yang dibaca dengan kasus-kasus lain di bidang makanan.

2. Menanya

Peserta diklat membuat pertanyaan sesuai kasus dan pada hal-hal yang belum dipahami terkait materi pembelajaran yang dipelajari. Fasilitator mengarahkan agar lingkup pertanyaan dari mulai fakta, konsep, prosedur dan metakognitif.

3. Mengumpulkan Informasi

Peserta diklat mencari tahu secara mandiri jawaban dari pertanyaan yang timbul. Selanjutnya peserta diklat mengerjakan Lembar Kerja berdasarkan lembar kerja yang tertuang pada pembelajaran 9.

4. Mengasosiasi

Peserta diklat mengolah, menalar, dan membuat kesimpulan tentang materi yang dipelajari.

5. Mengomunikasikan

Peserta diklat membuat laporan tertulis dan atau mempresentasikan hasil pembelajaran

E. Latihan/Kasus/Lembar Kerja

Untuk menguji kemampuan Anda, coba lakukan pekerjaan latihan berikut!

1. Jelaskan pengertian minyak dan lemak!
2. Jelaskan proses pembentukan lemak!
3. Jelaskan 3 peredaan lemak dan minyak!
4. Klasifikasikanlah lemak dan minyak!
5. Jelaskan 5 kegunaan lemak dan minyak!
6. Jelaskan 5 sifat fisik minyak dan lemak !

7. Jelaskan 5 sifat kimia lemak dan minyak!
8. Sebutkan 3 jenis produk lemak!
9. Jelaskan 3 cara menentukan kualitas minyak/lemak!
10. Jelaskan 6 hal yang terjadi saat penyimpanan lemak dan minyak!
11. Bagaimana cara memilih lemak/minyak yang baik?

F. Rangkuman

Lemak dan minyak merupakan bahan pangan yang sering digunakan baik untuk pengolahan kue dan roti. Lemak dan minyak terbentuk dari asam lemak dengan gliserol. Lemak dan minyak memiliki sifat fisik dan kimia yang berbeda. Sifat-sifat lemak dan minyak antara lain mudah teroksidasi, mudah mencair saat dipanaskan, memiliki titik cair, titik beku dan titik asap, bereaksi dengan senyawa basa membantuk proses penyabunan. Terdapat berbagai jenis lemak dan minyak, sehingga lemak dan minyak dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Untuk mencegah menjadi tengik, maka lemak dan minyak harus disimpan sesuai ketentuan.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Apakah kegiatan latihan yang mengukur pengetahuan dan keterampilan sudah dilakukan ? bagaimana hasilnya ? apakah mudah untuk dilakukan ? jika masih merasa kurang kompeten, silakan diulangi lagi. Namun jika sudah mampu melakukan silakan lanjut ke pembelajaran berikut!.

Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas

Untuk mengetahui tingkat kemampuan Anda setelah melakukan latihan, dan mengetahui jawaban dari pertanyaan silakan buka kembali uraian materi yang tertuang pada kegiatan pembelajaran. Jika jawaban yang Anda berikan sesuai dengan materi yang sudah dipelajari, maka beralihlah ke pembelajaran berikutnya.

Glosarium

Aerosol	Koloid yang terbentuk dari partikel padat atau droplet cair di dalam udara atau gas, misalnya debu di udara, kabut dan lain-lain
Alergen	Zat yang dapat menyebabkan terjadinya alergi
Amfoter	senyawa yang memiliki sifat dapat menjadi asam maupun
Antibiotic	Senyawa atau obat yang digunakan untuk mematikan mikroorganisme pada dosis tertentu
APAR	Singkatan dari Alat Pemadam Api Ringan
Asidofilik	Kelompok bakteri yang tumbuh pada kondisi asam
Autolisis	Proses perusakan yang terjadi pada bahan makanan yang disebabkan oleh enzim yang dimilikinya
Bakterisida	Bahan untuk mematikan bakteri
Blower	Alat yang digunakan untuk menghembuskan udara
Butane	Senyawa alkane yang memiliki 4 atom karbon. Memiliki formula C_4H_{10} berbentuk gas pada suhu ruang
Caison's disease	Gangguan akut akibat pembentukan gelembung nitrogen dalam darah saat terjadi perubahan tekanan udara luar
Carpal Tunnel syndrome	Suatu keadaan akibat kelebihan tekanan pada saraf tengah, yaitu pada tangan; dapat menyebabkan kelelahan dan kerusakan saraf pada tangan dan jari tangan
Churning	Alat atau tong yang digunakan untuk mengocok/mengaduk susu agar globul minyak susu terpisah dan digunakan untuk membuat mentega, keju.
Codex	susu adalah suatu daftar satuan yang harus dipenuhi air susu sebagai bahan makanan. Daftar ini telah disepakati para ahli gizi dan kesehatan sedunia, walaupun disetiap negara atau daerah mempunyai ketentuan-ketentuan tersendiri
Eliminasi	Cara untuk mengurangi kecelakaan kerja dengan tidak menggunakan penyebab bahaya
Eksotermal	Proses reaksi yang menghasilkan panas
<i>Entamoeba histolitica</i>	Kelompok protozoa yang menjadi penyebab penyakit <i>disentri amuba</i>

<i>Ester</i>	senyawa organik yang terbentuk melalui penggantian satu atau lebih atom hidrogen pada gugus hidroksil dengan suatu gugus organik (disimbolkan oleh R).
Evakuasi	Proses penyelamatan diri saat terjadinya bencana
Exhaust Fan	Alat yang digunakan untuk mengeluarkan udara ke luar
Fatigue	Diartikan sebagai kelelahan fisik
Flagel	Adalah alat untuk gerak pada bakteri
Flammability	Bahan-bahan yang mudah terbakar
Frost bite	Kerusakan pada kulit dan jaringan di bawah kulit akibat kondisi suhu dingin yang ekstrim
Fortifikasi	penambahan vitamin (vitamin A dan D) dan mineral (mineral kalsium, Iodium, zink, magnesium dan lain-lain) pada bahan makanan. Bahan makanan yang difortifikasi antara lain susu, margarin, dan lain-lain.
Fosfoprotein	senyawa yang merupakan campuran antara fosfor dan protein
Hearing lost	Kehilangan pendengaran (ketidakmampuan mendengar)
Hernia	Dikenal dengan istilah turun berok, yaitu penyakit akibat turunnya buah zakar karena melemahnya lapisan otot dinding perut.
Host	Atau disebut sel inang yaitu suatu yang menjadi tempat menempel/ tumbuh/ berkembangbiaknya mikroorganisme penyebab penyakit.
Inkubasi	Masa mulai masuknya penyakit sampai timbul gejala yang pertama
Inti sel (nucleus)	Salah satu organ/komponen sel yang mengandung sebagian besar materi sel. Inti sel berfungsi untuk menjaga sifat keturunan (gen) dan mengatur aktifitas dalam sel
Isolasi	Memisahkan sesuatu / ruang terhadap hal lain atau ruang lain
Kapsul	Lapisan lender yang terdapat disekeliling sel bakteri
Kristal lemak	adalah proses perubahan wujud lemak dari wujud cair menjadi padat

Konduksi	Proses transfer atau perpindahan panas yang terjadi melalui kontak antar satu bahan dengan lainnya
Kontaminasi silang	Kontaminasi atau pencemaran yang terjadi dari bahan makanan mentah ke bahan makanan matang yang disebarkan oleh tangan penjamah makanan
Konveksi	Proses transfer atau perpindahan panas yang terjadi melalui aliran udara antar bahan
Korsleting	Dikenal dengan istilah hubungan pendek listrik yaitu terputusnya aliran listrik karena kawat bermuatan arus positif dan negative bersentuhan; yang dapat mengakibatkan
Limbah	Buangan sisa proses produksi dari industry atau rumah tangga, dapat berdampak negative jika tidak dikelola
LPG	Merupakan ringkasan dari liquid petroleum gas, yang merupakan gas propane atau butane, merupakan gas yang mudah terbakar
Mastitis	kondisi jaringan kelenjar air susu mengalami infeksi oleh bakteri, sehingga mengalami pembengkakan, yang mengakibatkan kelenjar susu memerah suhu air susu meningkat dari normal.
Metabolisme	Reaksi kimia yang terjadi pada makhluk hidup, yaitu manusia dan hewan
Mikroorganisme	Organisme kecil/sangat kecil sehingga tidak dapat dilihat tanpa menggunakan alat bantu seperti mikroskop
Muskulus skeletal	Suatu kondisi pengembangan otot di lapisan Mesoderm
Natural gas	Gas yang terbentuk dari fosil bumi yang telah berumur ribuan tahun
PAK	Singkatan dari penyakit akibat kerja, yaitu suatu penyakit terkait erat dengan pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja. Timbulnya penyakit memerlukan jangka waktu
pH	Derajat keasaman suatu bahan. Biasanya pada selang 1-14. Selang ph 1-6 disebut dengan asam, ph 7: disebut netral, sedangkan ph 8-14 disebut basa

Plasmodium	Kelompok protozoa yang menyebabkan malaria yang ditransfer ke manusia melalui nyamuk
Plasmolisis	Proses pengurangan kandungan air bebas dalam sel akibat penambahan gula dan garam, sehingga air bebas sel keluar dari sel
Propane	Digunakan sebagai bahan bakar, mengandung 3 atom karbon dan 8 atom H (C_3H_8), biasanya berbentuk gas, namun dapat juga dibentuk cair untuk mempermudah proses
Radiasi	Proses transfer atau perpindahan panas yang terjadi melalui gelombang elektromagnetik
Resiko hygiene	Suatu penyakit yang dapat terjadi akibat tidak diterapkannya aturan hygiene sesuai dengan standar yang telah ditentukan
Respirasi	Proses pernafasan, yaitu pengambilan oksigen yang akan digunakan untuk proses metabolisme tubuh
Ribosom	Organel/komponen sel yang berfungsi untuk tempat membuat dan mensintesa protein
Rotasi, Mutasi	Perpindahan posisi tempat kerja atau tanggung jawab
Senyawa ion	senyawa yang terbentuk antara ion logam dan ion non logam, misalnya antara natrium dan klor membentuk garam dapur ($NaCl$).
Senyawa kovalen	senyawa yang terbentuk dari dua atau lebih unsur non logam, misalnya karbon dan hydrogen
Sitoplasma	Cairan sel dan segala sesuatu yang larut di dalam cairan tersebut
Spoilage bakteri	Bakteri yang menyebabkan kerusakan/pembusukan pada bahan makanan
Spora	Satu atau beberapa sel yang terbungkus oleh lapisan pelindung, biasa digunakan untuk perkembangbiakan vegetative
Stress	Suatu kondisi tidak nyaman akibat tekanan psikologis

Substitusi	Penggantian suatu bahan/zat/alat dengan bahan /zat atau alat lain
Tekanan osmotik	Gaya yang diperlukan untuk mengimbangi desakan zat pelarut kedalam larutan melalui selaput semipermeable
Toxoplasma gondii	Protozoa yang menjadi penyebab toxoplasmosis yang ditranfer ke manusia melalui tangan yang menangani daging mentah
Trypanosome pallidum	Protozoa yang menjadi penyebab penyakit tidur
Turn over	Keluar masuknya pegawai dalam industri/bidang Pekerjaan
Varises	Pelebaran pembuluh darah balik, banyak terjadi di bagian bawah (kaki)
Ultraviolet	Radiasi elektromagnetik dengan panjang gelombang lebih pendek dari cahaya yang terlihat tetapi lebih panjang dari sinar X
Zat mutagenic	Zat kimia yang dapat menyebabkan terkadi perubahan atau mutasi genetic

Daftar Pustaka

- Abdurrahman. 1982. *Budidaya KeJapa*. Yogyakarta: Lembaga Pendidikan Perkebunan
- Apandi, M..(1984). Teknologi Buah dan Sayur. Penerbit Alumni: Bandung.
- Arifin, R. 2010. Kebakaran Akibat Gas LPG. Bahan Tayang Pelatihan K3, Bogor.
- Association of Official Analytical chemists~ (1984). *Official Methods of Analysis Methode 28,025*.
- Audrey Stretch and H.A Southgate. 1986. The Science of Catering. Edward Arnold, Pty, Ltd. Victoria.
- Brown, Graham and Hepner Karon. 2000. The Waiter's Handbook. Second Edition. Hospitality Press, Pty Ltd. Australia.
- Fadilah, 2013. Makalah Personal *Hygiene*. <https://plus.google.com>
- Gaman, P.M dan Sherrington, K.B. 1984. The Science of .Second Edition. Pergamon Press. Sydney
- Harold Hart, 1983. " Organic Chemistry", a Short Course, Sixth Edition, Michigan State University, Houghton Mifflin Co.
- Harnaz, (2008), Logikuliner – Chocolate. <http://www.jalansutra.or.id>
- Hermawan Setyo. 2014. Animal Science. hermawansetyo.my.id/susu-definisi-dan-komponen.
- <https://dewideblongstreet.files.wordpress.com/2012>
- Kemenkes 942/2003 tentang Pedoman Persyaratan Hygiene Sanitasi Makanan Jajanan.
- Marriot, N.G. 1985. Principle of Food Sanitation. Van Norstrand Reinhold Company. New York.
- Minor, L.J. 1983. Sanitation, Safety and Environmental Standards. Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.
- Southgate, H.A dan Strech, J.A. 1986. The Science of Catering. Edward Arnold, Pte. Australia.

The Association of Food Industry Saitarians, Inc. 1952. Mc Graw Hill Book Company, New York.

Tjitrosoepomo G. 2011. *Morfologi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta

<https://id.m.wikipedia.org/wiki/ikan>

www.puskel.com/10-poin-pokok-sanitasi-makanan-dan-bahan-pangan.

www.academia.edu/Higiene_Susu_Pengertian_Susu_Sifat_Fisik

www.slideshare.net/susyamelia1/laporan-ipd-susu-instant

Bagian II

Kompetensi Pedagogik



Pendahuluan

A. Latar Belakang

Belajar tidak terjadi begitu saja begitu pula halnya dengan kegiatan mengajar. Mengajar tidak akan terjadi jika tidak ada orang yang belajar. Mengajar dan belajar merupakan asas *resiprokal*. Para guru perlu lebih mengetahui dan mengerti mengenai kunci prinsip-prinsip belajar dan bagaimana mengaplikasikannya dalam kelas untuk memastikan bahwa mereka mengajar dan para siswa belajar.

Kebanyakan belajar dan pembelajaran formal berlangsung satu arah. Guru sangat dominan mengendalikan kegiatan belajar siswa. Guru masih banyak memberikan ceramah (*teacher centered*) sementara siswa harus mengikuti perintah guru sebagai pendengar. Namun apa sebenarnya yang terjadi dalam proses pembelajaran, bukankah yang mestinya aktif dalam kegiatan belajar itu adalah peserta didik. Ada banyak alasan mengapa belajar aktif harus diterapkan kapanpun. Salah satunya karena proses belajar terjadi di dalam diri orang yang belajar. Menurut ahli pendidikan, mereka yang belajar sudah memiliki pengetahuan ataupun pengalaman sebelumnya yang dapat dikembangkan. Melalui belajar aktif, para siswa dapat berinteraksi dengan sesamanya, dengan objek, fenomena alam, lingkungan dan manusia serta hal ini memungkinkan mereka untuk merefleksikan, merekayasa ulang dalam upaya mengembangkan pengetahuan dan pengalaman yang telah diperoleh sebelumnya untuk menghasilkan yang lebih baru. Ketika proses ini terjadi, disinilah proses belajar terjadi.

Pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah sebuah pendekatan yang membantu guru dan siswa memahami apa sebenarnya belajar itu. Peran guru sebagai fasilitator untuk kegiatan belajar siswa. Siswa yang harus aktif mengamati peristiwa yang terjadi, mengajukan pertanyaan, mengumpulkan informasi, mengolah informasi, dan mengomunikasikan apa yang telah siswa lakukan. Hal tersebut akan meningkatkan motivasi siswa ketika mereka memahami apa yang mereka pelajari.

Pendekatan saintifik merupakan sebuah pendekatan yang direkomendasikan oleh Departemen Pendidikan dan kebudayaan sehubungan dengan diberlakukannya kurikulum 2013. Selain itu dikembangkan juga berbagai model pembelajaran yang seirama dengan pendekatan pembelajaran saintifik yaitu model pembelajaran penemuan, model pembelajaran berbasis proyek, dan model pembelajaran berbasis masalah.

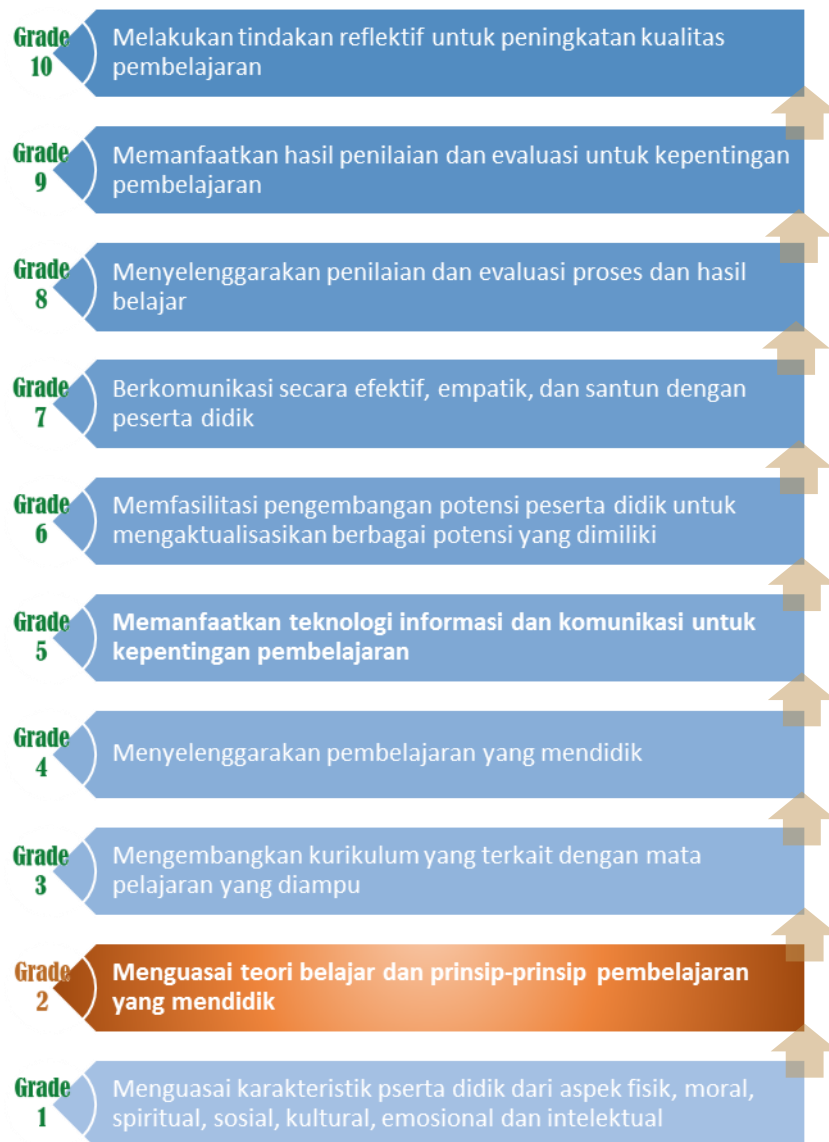
Modul diklat PKB bagi guru dan tenaga kependidikan ini merupakan acuan bagi penyelenggara pendidikan dan pelatihan dalam memfasilitasi pencapaian kompetensi dalam pelatihan yang diperlukan guru pada saat melaksanakan kegiatan PKB

B. Tujuan

Setelah menyelesaikan modul ini, diharapkan Anda dapat:

1. Menjelaskan konsep dasar teori belajar
2. Menjelaskan prinsip-prinsip pembelajaran yang mendidik.
3. Menjelaskan konsep dasar pendekatan saintifik
4. Merancang pendekatan saintifik.
5. Menjelaskan konsep dasar model pembelajaran penemuan.
6. Merancang model pembelajaran penemuan.
7. Menjelaskan konsep dasar model pembelajaran berbasis proyek.
8. Merancang model pembelajaran berbasis proyek.
9. Menjelaskan konsep dasar model pembelajaran berbasis masalah.
10. Merancang model pembelajaran berbasis masalah.

C. Peta Kompetensi



D. Ruang Lingkup

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan, bahan ajar berbentuk modul ini terbagi dalam tiga (3) kegiatan pembelajaran sebagai berikut:

1. Teori dan prinsip-prinsip belajar.
2. Pendekatan/model pembelajaran
3. Model pembelajaran berbasis penemuan, proyek, berbasis masalah.

E. Cara Penggunaan Modul

Modul ini terdiri dari materi pelatihan yang dikemas dalam suatu unit program pembelajaran yang terencana agar Anda dapat mempelajari secara mandiri. Saran penggunaan modul adalah:

1. Pelajari uraian materi yang berupa paparan fakta/data, konsep, prinsip, dalil, teori, prosedur, keterampilan, hukum dan nilai-nilai.
2. Kerjakan aktivitas pembelajaran untuk memantapkan pengetahuan, keterampilan serta nilai dan sikap yang terkait dengan uraian materi.
3. Isi latihan untuk memfasilitasi anda menganalisis untuk berpikir dan bersikap kritis.
4. Baca ringkasan yang merupakan sari pati dari uraian materi kegiatan pembelajaran untuk memperkuat pencapaian tujuan kegiatan pembelajaran.
5. Tulis umpan balik, rencana pengembangan dan implementasi dari kegiatan belajar pada halaman yang tersedia sebagai tindak lanjut kegiatan pembelajaran.
6. Cocokkan hasil latihan/kasus/tugas pada kunci jawaban untuk mengukur tingkat pemahaman dan keberhasilan anda.
7. Bila sudah mempelajari dan berlatih seluruh kegiatan pembelajaran, isikah evaluasi akhir modul untuk mengukur tingkat penguasaan anda pada keseluruhan modul ini.

Bila Anda kesulitan terhadap istilah/kata-kata/frase yang berhubungan dengan materi pembelajaran, Anda dapat melihat pada daftar glosarium yang tersedia pada modul ini.



Kegiatan Pembelajaran 1



Kegiatan Pembelajaran 1

Teori Belajar, Prinsip-prinsip Belajar

A. Tujuan

Setelah mempelajari kegiatan pembelajaran 1, diharapkan Anda dapat memahami teori belajar, prinsip-prinsip belajar.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Anda dinyatakan telah menguasai kompetensi pada kegiatan pembelajaran ini apabila telah menunjukkan kinerja sebagai berikut:

1. Menjelaskan teori belajar
2. Menjelaskan prinsip-prinsip belajar
3. Menganalisis implikasi prinsip-prinsip belajar dalam proses pembelajaran

C. Uraian Materi

1. Pengertian

Belajar merupakan suatu proses usaha sadar yang dilakukan oleh individu untuk suatu perubahan dari tidak tahu menjadi tahu, dari tidak memiliki sikap menjadi bersikap benar, dari tidak terampil menjadi terampil melakukan sesuatu. Belajar tidak hanya sekedar memetakan pengetahuan atau informasi yang disampaikan, namun bagaimana melibatkan individu secara aktif membuat atau pun merevisi hasil belajar yang diterimanya menjadi suatu pengalaman yang bermanfaat bagi pribadinya.

2. Macam-Macam Teori Belajar

Teori belajar adalah upaya untuk menggambarkan atau menjelaskan secara logis tentang bagaimana orang belajar. Mengingat kompleksnya peristiwa belajar maka munculah berbagai macam teori belajar.

Secara garis besar ada tiga kategori utama atau tiga kerangka filosofis mengenai teori-teori belajar, yaitu teori belajar behaviorisme, teori belajar kognitivisme, dan teori belajar konstruktivisme.

a. Teori belajar Behaviorisme

Teori behavioristik adalah sebuah teori yang dicetuskan oleh Gagne dan Berliner tentang perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman. Teori ini lalu berkembang menjadi aliran psikologi belajar yang berpengaruh terhadap arah pengembangan teori dan praktik pendidikan dan pembelajaran yang dikenal sebagai aliran behavioristik. Aliran ini menekankan pada terbentuknya perilaku yang tampak sebagai hasil belajar.

Teori Behavioristik memandang belajar sebagai proses perubahan dalam tingkah laku sebagai akibat dari interaksi antara stimulus dan respon. Atau dengan kata lain belajar adalah perubahan yang dialami siswa dalam hal kemampuannya untuk bertingkah laku dengan cara yang baru sebagai hasil interaksi antara stimulus dan respon. (Hamzah Uno, 7: 2006).

b. Teori belajar kognitivisme

Teori belajar kognitivisme mulai berkembang pada abad terakhir sebagai protes terhadap teori perilaku yang telah berkembang sebelumnya. Model kognitif ini memiliki perspektif bahwa para peserta didik memproses informasi dan pelajaran melalui upayanya mengorganisir, menyimpan, dan kemudian menemukan hubungan antara pengetahuan yang baru dengan pengetahuan yang telah ada. Model ini menekankan pada bagaimana informasi diproses.

c. Teori belajar Konstruktivisme

Konstruksi berarti bersifat membangun, dalam konteks filsafat pendidikan dapat diartikan Konstruktivisme adalah suatu upaya membangun tata susunan hidup yang berbudaya modern.

Konstruktivisme merupakan landasan berfikir (filosofi) pembelajaran kontekstual yaitu bahwa pengetahuan dibangun oleh manusia sedikit demi sedikit, yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas dan tidak sekonyong-konyong.

Pengetahuan bukanlah seperangkat fakta-fakta, konsep, atau kaidah yang siap untuk diambil dan diingat. Manusia harus mengkonstruksi pengetahuan itu dan memberi makna melalui pengalaman nyata.

3. Prinsip-Prinsip Belajar dan Implikasinya Bagi Guru

Dalam kegiatan belajar mengajar, seorang guru harus menggunakan teori-teori dan prinsip-prinsip belajar tertentu agar dapat membimbing aktivitasnya dalam merencanakan dan melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Prinsip-prinsip belajar yang relatif berlaku umum adalah hal-hal yang berkaitan dengan antara lain :

a. Perhatian dan motivasi

Perhatian terhadap pelajaran akan timbul pada siswa apabila bahan pelajaran itu dirasakan sebagai sesuatu yang dibutuhkan, diperlukan untuk belajar lebih lanjut atau diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Motivasi adalah tenaga yang digunakan untuk menggerakkan dan mengarahkan aktivitas seseorang. Menurut H.L. Petri, *“motivation is the concept we use when we describe the force action on or within an organism to initiate and direct behavior”*.

Implikasinya:

Implikasi prinsip perhatian bagi guru tampak pada perilaku-perilaku sebagai berikut:

- Guru menggunakan metode secara bervariasi
- Guru menggunakan media sesuai dengan tujuan belajar dan materi yang diajarkan
- Guru menggunakan gaya bahasa yang tidak monoton
- Guru mengemukakan pertanyaan-pertanyaan membimbing (*direction question*)

Sedangkan implikasi prinsip motivasi bagi guru tampak pada perilaku-perilaku yang diantaranya adalah:

- Memilih bahan ajar sesuai minat siswa
- Menggunakan metode dan teknik mengajar yang disukai siswa
- Mengoreksi sesegera mungkin pekerjaan siswa dan sesegera mungkin memberitahukan hasilnya kepada siswa
- Memberikan pujian verbal atau non verbal terhadap siswa yang memberikan respons terhadap pertanyaan yang diberikan

b. Keaktifan

Belajar tidak dapat dipaksakan oleh orang lain dan juga tidak dapat dilimpahkan kepada orang lain. Belajar hanya mungkin terjadi apabila anak aktif mengalaminya sendiri. John Dewey mengemukakan bahwa belajar adalah menyangkut apa yang harus dikerjakan siswa untuk dirinya sendiri, maka inisiatif harus datang sendiri. Guru sekedar pembimbing dan pengarah.

Implikasinya:

Untuk dapat menimbulkan keaktifan belajar pada diri siswa, maka guru di antaranya dapat melaksanakan perilaku-perilaku berikut:

- Menggunakan multimetode dan multimedia
- Memberikan tugas secara individual dan kelompok
- Memberikan kesempatan pada siswa melaksanakan eksperimen dalam kelompok kecil (beranggota tidak lebih dari 3 orang)
- Memberikan tugas untuk membaca bahan belajar, mencatat hal-hal yang kurang jelas
- Mengadakan tanya jawab dan diskusi

c. Keterlibatan langsung/berpengalaman

Menurut Edgar Dale, dalam penggolongan pengalaman belajar yang dituangkan dalam kerucut pengalamannya, mengemukakan bahwa belajar yang paling baik adalah belajar dari pengalaman langsung. Belajar secara langsung dalam hal ini tidak sekedar mengamati

secara langsung melainkan harus menghayati, terlibat langsung dalam perbuatan, dan bertanggung jawab terhadap hasilnya. Belajar harus dilakukan siswa secara aktif, baik individual maupun kelompok dengan cara memecahkan masalah (*problem solving*).

Implikasinya

Perilaku guru sebagai implikasi prinsip keterlibatan langsung/berpengalaman diantaranya adalah:

- Merancang kegiatan pembelajaran yang lebih banyak pada pembelajaran individual dan kelompok kecil
- Mementingkan eksperimen langsung oleh siswa dibandingkan dengan demonstrasi
- Menggunakan media yang langsung digunakan oleh siswa
- Memberikan tugas kepada siswa untuk mempraktekkan gerakan psikomotorik yang dicontohkan
- Melibatkan siswa mencari informasi/pesan dari sumber informasi di luar kelas atau luar sekolah
- Melibatkan siswa dalam merangkum atau menyimpulkan informasi pesan pembelajaran

d. Pengulangan

Menurut teori psikologi daya, belajar adalah melatih daya-daya yang ada pada manusia yang terdiri atas mengamati, menanggapi, mengingat, mengkhayal, merasakan, berpikir, dan sebagainya. Dengan mengadakan pengulangan maka daya-daya tersebut akan berkembang.

Implikasinya

Perilaku guru yang merupakan implikasi prinsip pengulangan di antaranya:

- Merancang pelaksanaan pengulangan
- Mengembangkan/merumuskan soal-soal latihan
- Mengembangkan petunjuk kegiatan psikomotorik yang harus diulang
- Mengembangkan alat evaluasi kegiatan pengulangan
- Membuat kegiatan pengulangan yang bervariasi

e. Tantangan

Tantangan yang dihadapi dalam bahan belajar membuat siswa bergairah untuk mengatasinya. Bahan belajar yang baru, yang banyak mengandung masalah yang perlu dipecahkan membuat siswa tertantang untuk mempelajarinya.

Implikasinya

Perilaku guru yang merupakan implikasi prinsip tantangan diantaranya adalah:

- Merancang dan mengelola kegiatan eksperimen yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukannya secara individual atau dalam kelompok kecil (3-4 orang)
- Memberikan tugas pada siswa memecahkan masalah yang membutuhkan informasi dari orang lain di luar sekolah sebagai sumber informasi
- Menugaskan kepada siswa untuk menyimpulkan isi pelajaran yang selesai disajikan
- Mengembangkan bahan pembelajaran (teks, hand out, modul, dan yang lain) yang memperhatikan kebutuhan siswa untuk mendapatkan tantangan di dalamnya, sehingga tidak harus semua pesan pembelajaran disajikan secara detail tanpa memberikan kesempatan siswa mencari dari sumber lain.
- Membimbing siswa untuk menemukan fakta, konsep, prinsip, dan generalisasi sendiri
- Guru merancang dan mengelola kegiatan diskusi untuk menyelenggarakan masalah-masalah yang disajikan dalam topik diskusi

f. Balikan dan penguatan

Prinsip belajar yang berkaitan dengan balikan dan penguatan terutama ditekankan oleh teori belajar *Operant Conditioning* dari B.F. Skinner. Kalau pada teori conditioning yang diberi kondisi adalah stimulusnya, maka pada operant conditioning yang diperkuat adalah responnya. Kunci dari teori belajar ini adalah *law of effect* Thorndike.

Siswa belajar sungguh-sungguh dan mendapatkan nilai yang baik dalam ulangan. Nilai yang baik itu mendorong anak untuk belajar lebih

giat lagi. Nilai yang baik dapat merupakan *Operant Conditioning* atau penguatan positif. Sebaliknya, anak yang mendapat nilai yang jelek pada waktu ulangan akan merasa takut tidak naik kelas. Hal ini juga bisa mendorong anak untuk belajar lebih giat. Inilah yang disebut penguatan negatif atau *Escape Conditioning*.

Implikasinya :

Implikasi prinsip balikan dan penguatan bagi guru, berwujud perilaku-perilaku yang diantaranya adalah:

- Memberitahukan jawaban yang benar setiap kali mengajukan pertanyaan yang telah dijawab siswa secara benar ataupun salah
- Mengoreksi pembahasan pekerjaan rumah yang diberikan kepada siswa pada waktu yang telah ditentukan
- Memberikan catatan-catatan pada hasil kerja siswa (berupa makalah, laporan, klipping pekerjaan rumah) berdasarkan hasil koreksi guru terhadap hasil kerja pembelajaran
- Membagikan lembar jawaban tes pelajaran yang telah dikoreksi oleh guru, disertai skor dan catatan-catatan bagi pebelajar
- Mengumumkan atau mengkonfirmasi peringkat yang diraih setiap siswa berdasarkan skor yang dicapai dalam tes
- Memberikan anggukan atau acungan jempol atau isyarat lain kepada siswa yang menjawab dengan benar pertanyaan yang disajikan guru.
- Memberikan hadiah/ganjaran kepada siswa yang berhasil menyelesaikan tugas

g. Perbedaan individu

Siswa merupakan individual yang unik, artinya tidak ada dua orang siswa yang sama persis, tiap siswa memiliki perbedaan satu dengan yang lainnya. Perbedaan belajar ini berpengaruh pada cara dan hasil belajar siswa. Sistem pendidikan klasikal yang dilakukan di sekolah kita kurang memperhatikan masalah perbedaan individual, umumnya pelaksanaan pembelajaran di kelas dengan melihat siswa sebagai

individu dengan kemampuan rata-rata, kebiasaan yang kurang lebih sama, demikian pula dengan pengetahuannya.

Implikasinya:

Implikasi prinsip perbedaan individual bagi guru berwujud perilaku-perilaku yang diantaranya adalah:

- Menentukan penggunaan berbagai metode yang diharapkan dapat melayani kebutuhan siswa sesuai karakteristiknya
- Merancang pemanfaatan berbagai media dalam menyajikan pesan pembelajaran
- Mengenali karakteristik setiap siswa sehingga dapat menentukan perlakuan pembelajaran yang tepat bagi siswa yang bersangkutan
- Memberikan remediasi ataupun pertanyaan kepada siswa yang membutuhkan

D. Aktivitas Pembelajaran

1. Aktivitas 1

Petunjuk!

- a. Buat kelompok yang terdiri dari 3 – 5 orang.
- b. Anda diminta untuk mendiskusikan 3 teori belajar
- c. Hasil diskusi kelompok dipaparkan di depan kelas.

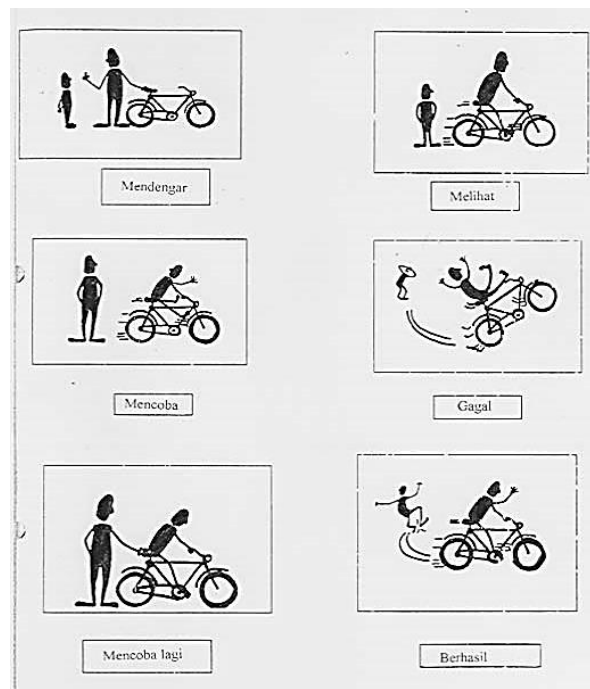
2. Aktivitas 2

Petunjuk!

- a. Buat kelompok yang terdiri dari 3 – 5 orang
- b. Anda diminta untuk mengkaji prinsip-prinsip belajar
- c. Diskusikan penerapan prinsip-prinsip tersebut dalam proses belajar mengajar.
- d. Presentasikan/paparkan hasil diskusi di depan kelas!

E. Latihan/Kasus/Tugas

Uraikan tahapan belajar pada gambar di bawah ini ! bagaimana peran guru dan peran siswa dalam tahapan belajar. Siapakah yang seharusnya aktif dalam kegiatan belajar.



Gambar 1. Tahapan Belajar

F. Rangkuman

- Belajar dan mengajar merupakan kegiatan yang saling berhubungan. Kegiatan mengajar tidak mungkin terjadi tanpa ada orang yang belajar. Oleh karena itu dalam kegiatan mengajar guru perlu memahami bagaimana proses yang terjadi pada diri orang yang belajar.
- Penjelasan tentang bagaimana proses belajar melahirkan berbagai teori belajar. Ada tiga teori belajar yang menjelaskan tentang peristiwa belajar yaitu teori belajar behaviorisme, kognitivisme, dan konstruktivisme.
- Belajar merupakan proses perubahan tingkah laku pada setiap individu yang belajar. Perubahan tersebut berupa perubahan pengetahuan, sikap, maupun keterampilan.

- Prinsip-prinsip belajar yang berlaku umum adalah : 1). Perhatian dan motivasi, 2). Keaktifan, 3). Keterlibatan langsung, 4). Pengulangan, 5). Tantangan, 6). Balikan dan penguatan, 7). Perbedaan individual.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Mohon untuk mengisi lembar umpan balik dan tindak lanjut di bawah ini berdasarkan materi pelatihan yang Anda sudah pelajari.

1. Hal-hal apa saja yang sudah saya pahami terkait dengan materi pelatihan ini ?

.....

.....

.....

.....

2. Apa saja yang telah saya lakukan yang ada hubungannya dengan materi kegiatan ini tetapi belum ditulis pada materi pelatihan ini?

.....

.....

.....

.....

3. Manfaat apa saja yang saya peroleh dari materi pelatihan ini untuk menunjang keberhasilan tugas pokok dan fungsi sebagai guru SMK?

.....

.....

.....

.....

4. Langkah-langkah apa saja yang perlu ditempuh untuk menerapkan materi pelatihan ini dalam rangka meningkatkan mutu pembelajaran pada mata pelajaran yang saya ampu?

.....

.....

.....

.....



Kegiatan Pembelajaran 2



Kegiatan Pembelajaran 2

Pendekatan/Model Pembelajaran

A. Tujuan

Setelah mempelajari dan menyelesaikan tugas pada kegiatan pembelajaran ini Anda mampu:

1. Merancang pendekatan pembelajaran saintifik sesuai mata pelajaran/paket keahlian yang diampu.
2. Merancang model pembelajaran penemuan
3. Merancang model pembelajaran berbasis proyek
4. Merancang model pembelajaran berbasis masalah

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Anda dinyatakan telah menguasai kompetensi pada kegiatan pembelajaran ini apabila telah menunjukkan kinerja sebagai berikut:

1. Menjelaskan konsep pendekatan saintifik
2. Merancang pembelajaran saintifik.
3. Menjelaskan konsep dasar model pembelajaran penemuan.
4. Merancang model pembelajaran penemuan.
5. Menjelaskan konsep dasar model pembelajaran berbasis proyek.
6. Merancang model pembelajaran berbasis proyek.
7. Menjelaskan konsep dasar model pembelajaran berbasis masalah.
8. Merancang model pembelajaran berbasis masalah.

C. Uraian Materi

1. Konsep Dasar Pendekatan Saintifik

a. Pengertian.

Pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang agar peserta didik secara aktif mengonstruksikan konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang “ditemukan”.

Untuk dapat disebut ilmiah, metode pencarian (*method of inquiry*) harus berbasis pada bukti-bukti dari objek yang dapat diobservasi, empiris, dan terukur dengan prinsip-prinsip penalaran yang spesifik. Metode ilmiah pada umumnya memuat serangkaian aktivitas pengumpulan data melalui observasi atau eksperimen, mengolah informasi atau data, menganalisis, kemudian memformulasi, dan menguji hipotesis.

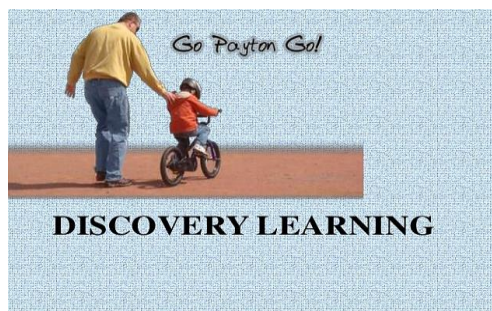
Dalam proses pembelajaran harus menyentuh tiga ranah, yaitu sikap, pengetahuan dan keterampilan. Pembelajaran dengan pendekatan saintifik, ranah sikap mencakup transformasi substansi atau materi ajar agar anak didik “tahu mengapa”. Ranah keterampilan mencakup substansi atau materi ajar agar anak didik “tahu bagaimana”. Sedangkan ranah pengetahuan mencakup transformasi substansi atau materi ajar anak didik “tahu apa”. Ketiga ranah tersebut dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2. Keterkaitan Sikap, Pengetahuan, Keterampilan

Jika dilihat dari beberapa teori belajar yang ada pendekatan saintifik sangat relevan dengan tiga teori belajar yaitu teori Bruner, teori Piaget, dan teori Vygotsky.

- Teori belajar Bruner disebut juga teori belajar penemuan. Ada empat hal pokok berkaitan dengan teori belajar Bruner (dalam Carin & Sund, 1975). *Pertama*, individu hanya belajar dan mengembangkan pikirannya apabila ia menggunakan pikirannya. *Kedua*, dengan melakukan proses-proses kognitif dalam proses penemuan, siswa akan memperoleh sensasi dan kepuasan intelektual yang merupakan suatu penghargaan intrinsik.

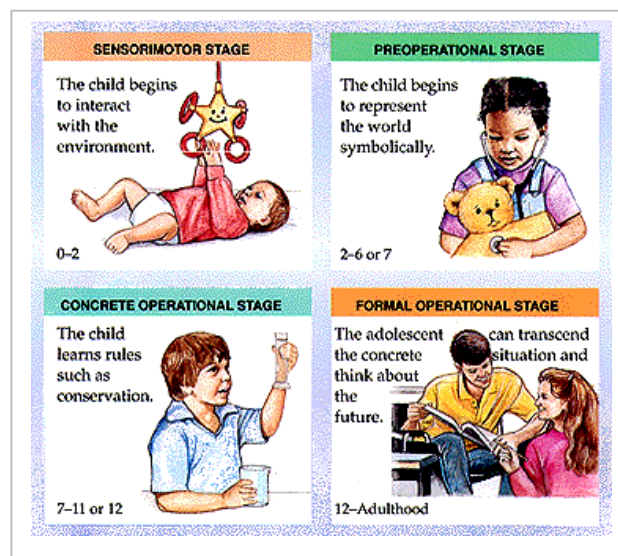


Gambar 3. Pembelajaran Penemuan

Ketiga, satu-satunya cara agar seseorang dapat mempelajari teknik-teknik dalam melakukan penemuan adalah ia memiliki kesempatan untuk melakukan penemuan. *Keempat*, dengan melakukan penemuan maka akan memperkuat retensi ingatan.

Empat hal di atas adalah bersesuaian dengan proses kognitif yang diperlukan dalam pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik.

- Teori Piaget, menyatakan bahwa belajar berkaitan dengan pembentukan dan perkembangan skema (jamak skemata).

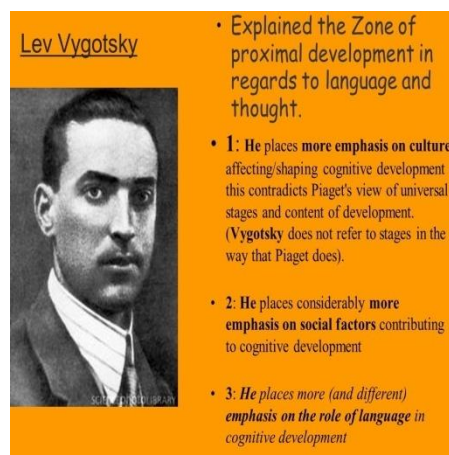


Gambar 4. Perkembangan Berpikir Anak

Skema adalah suatu struktur mental atau struktur kognitif yang dengannya seseorang secara intelektual beradaptasi dan mengkoordinasi lingkungan sekitarnya (Baldwin, 1967). Skema tidak pernah berhenti berubah, skemata seorang anak akan berkembang menjadi skemata orang dewasa. Proses yang menyebabkan terjadinya perubahan skemata disebut dengan adaptasi. Proses terbentuknya adaptasi ini dapat dilakukan dengan dua cara yaitu asimilasi dan akomodasi. Asimilasi merupakan proses kognitif yang dengannya seseorang mengintegrasikan stimulus yang dapat berupa persepsi, konsep, hukum, prinsip ataupun pengalaman baru ke dalam skema yang sudah ada didalam pikirannya. Akomodasi dapat berupa pembentukan skema baru yang dapat cocok dengan ciri-ciri rangsangan yang ada atau memodifikasi skema yang telah ada

sehingga cocok dengan ciri-ciri stimulus yang ada. Dalam pembelajaran diperlukan adanya penyeimbangan atau ekuilibrasi antara asimilasi dan akomodasi.

- Vygotsky, dalam teorinya menyatakan bahwa pembelajaran terjadi apabila peserta didik bekerja atau belajar menangani tugas-tugas yang belum dipelajari namun tugas-tugas itu masih berada dalam jangkauan kemampuan atau tugas itu berada dalam *zone of proximal development* daerah terletak antara tingkat perkembangan anak saat ini yang didefinisikan sebagai kemampuan pemecahan masalah di bawah bimbingan orang dewasa atau teman sebaya yang lebih mampu. (Nur dan Wikandari, 2000:4).



Gambar 5. Perkembangan Bahasa dan Berpikir

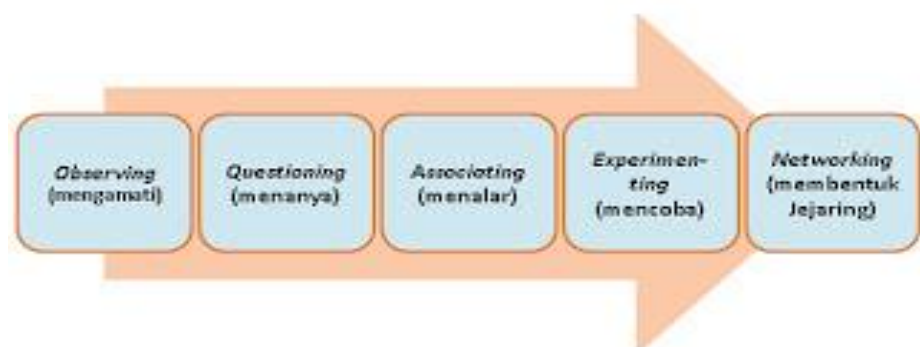
b. Prinsip-prinsip pembelajaran pendekatan saintifik

Permendikbud No.103 tahun 2014 mencantumkan beberapa prinsip pendekatan saintifik dalam kegiatan pembelajaran yaitu :

- Peserta didik difasilitasi untuk mencari tahu;
- Peserta didik belajar dari berbagai sumber belajar;
- Proses pembelajaran menggunakan pendekatan ilmiah;
- Pembelajaran berbasis kompetensi;
- Pembelajaran terpadu;

- Pembelajaran yang menekankan pada jawaban divergen yang memiliki kebenaran multi dimensi;
- Pembelajaran berbasis keterampilan aplikatif;
- Peningkatan keseimbangan, kesinambungan, dan keterkaitan antara *hard-skills* dan *soft-skills*;
- Pembelajaran yang mengutamakan pembudayaan dan pemberdayaan peserta didik sebagai pembelajar sepanjang hayat;
- Pembelajaran yang menerapkan nilai-nilai dengan memberi keteladanan (*ing ngarso sung tulodo*), membangun kemauan (*ing madyo mangun karso*), dan mengembangkan kreativitas peserta didik dalam proses pembelajaran (*tut wuri handayani*);
- Pembelajaran yang berlangsung di rumah, di sekolah, dan di masyarakat;
- Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran;
- pengakuan atas perbedaan individual dan latar belakang budaya peserta didik; dan
- Suasana belajar menyenangkan dan menantang.

c. Langkah-langkah umum pembelajaran pendekatan saintifik



Gambar 6. Langkah-langkah Pendekatan Saintifik

Langkah-langkah pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik harus diperhatikan oleh guru. Pertama perlu diingat bahwa tidak semua materi harus dipaksakan menggunakan pendekatan saintifik secara lengkap. Semua disesuaikan dengan materi pelajaran yang akan diajarkan. Sebelum penerapan pembelajaran saintifik, langkah baiknya guru menyiapkan anak didik secara psikis maupun fisik. Unsur persiapan memerankan hal yang penting untuk keberhasilan tujuan pembelajaran. Guru harus menjelaskan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai dan menyampaikan garis besar cakupan materi dan penjelasan tentang kegiatan yang akan dilakukan oleh anak didik. Ada lima langkah pengalaman belajar yang harus dilakukan siswa dalam pendekatan saintifik, yaitu :

- **Mengamati (observasi)**

Tahap pertama proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik yang dilakukan oleh peserta didik adalah mengamati. Pengamatan bisa melalui kegiatan melihat, menyimak, mendengar dan membaca. Guru memfasilitasi anak didik untuk melakukan pengamatan, melatih mereka untuk memperhatikan hal yang penting dari suatu objek. Lingkungan sekitar merupakan laboratorium nyata bagi anak didik.

- **Menanya**

Setelah peserta didik mengamati, guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya. Tahap kedua adalah menanya perlu dipahami yang bertanya disini bukanlah guru melainkan peserta didik. Guru harus benar-benar membuka kesempatan kepada semua anak didik untuk bertanya. Dalam hal ini adalah melatih keaktifan peserta didik. Selain itu juga untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan dan rasa ingin tahu dari peserta didik.

Guru perlu membimbing peserta didik untuk dapat mengajukan pertanyaan: pertanyaan tentang hasil pengamatan objek yang konkrit sampai kepada yang abstrak berkenaan dengan fakta, konsep, prosedur, atau pun hal lain yang lebih abstrak. Pertanyaan yang bersifat faktual sampai kepada pertanyaan yang bersifat hipotetik.

- **Mengumpulkan Informasi**

Kegiatan “mengumpulkan informasi” merupakan tindak lanjut dari bertanya. Kegiatan ini dilakukan dengan menggali dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber melalui berbagai cara. Untuk itu peserta didik dapat membaca buku yang lebih banyak, memperhatikan fenomena atau objek yang lebih teliti, atau bahkan melakukan eksperimen. Dari kegiatan tersebut terkumpul sejumlah informasi. Dalam Permendikbud Nomor 81a Tahun 2013, aktivitas mengumpulkan informasi dilakukan melalui eksperimen, membaca sumber lain selain buku teks, mengamati objek/kejadian/aktivitas wawancara dengan nara sumber dan sebagainya.

- **Mengasosiasikan/ Mengolah Informasi/Menalar**

Kegiatan “mengasosiasi/ mengolah informasi/ menalar” dalam kegiatan pembelajaran sebagaimana disampaikan dalam Permendikbud Nomor 81a Tahun 2013, adalah memproses informasi yang sudah dikumpulkan baik terbatas dari hasil kegiatan mengumpulkan/eksperimen maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi. Pengolahan informasi yang dikumpulkan dari yang bersifat menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan. Kegiatan ini dilakukan untuk menemukan keterkaitan satu informasi dengan informasi lainnya, menemukan pola dari keterkaitan informasi tersebut.

- **Mengomunikasikan**

Pada pendekatan *scientific* guru diharapkan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengomunikasikan apa yang telah mereka pelajari. Kegiatan ini dapat dilakukan melalui menuliskan atau menceritakan apa yang ditemukan dalam kegiatan mencari informasi, mengasosiasikan dan menemukan pola. Hasil tersebut disampaikan di kelas dan dinilai oleh guru sebagai hasil belajar peserta didik atau kelompok peserta didik tersebut. Kegiatan “mengomunikasikan” dalam kegiatan pembelajaran sebagaimana disampaikan dalam Permendikbud Nomor 81a Tahun 2013, adalah menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya.

d. Rancangan Penerapan Pendekatan Saintifik Dalam Pembelajaran.

Kegiatan pembelajaran meliputi tiga kegiatan pokok, yaitu *kegiatan pendahuluan*, *kegiatan inti*, dan *kegiatan penutup*.

Kegiatan Pendahuluan

Pada kegiatan pendahuluan, disarankan guru menunjukkan fenomena atau kejadian “aneh” atau “ganjil” (*discrepant event*) yang dapat menggugah timbulnya pertanyaan pada diri siswa.

Contoh kegiatan pendahuluan :

Guru mengingatkan kembali tentang konsep-konsep yang telah dipelajari oleh siswa yang berhubungan dengan materi baru yang akan dibelajarkan. Sebagai contoh dalam mapel IPA, guru menanyakan konsep tentang larutan dan komponennya sebelum pembelajaran materi asam-basa.

Kegiatan Inti

Kegiatan inti dalam metode saintifik ditujukan untuk terkonstruksinya konsep, hukum atau prinsip oleh peserta didik dengan bantuan dari guru melalaui langkah-langkah kegiatan yang diberikan di muka.

Contoh Kegiatan Inti:

- **Mengamati:**
Dalam mapel IPA, guru meminta siswa untuk mengamati suatu fenomenon. Sebagai contoh dalam mapel IPA guru meminta siswa untuk mengamati sifat larutan yang diperoleh dari ekstrak buah belimbing atau tomat. Fenomena yang diberikan dapat juga dalam bentuk video.
- **Menanya:**
Dalam mapel IPA, siswa mengajukan pertanyaan tentang suatu fenomenon. Sebagai contoh siswa mempertanyakan “Mengapa larutan ekstrak buah belimbing atau tomat memiliki rasa manis dan asin”.
- **Menalar untuk mengajukan hipotesis:**
Sebagai contoh, dalam mapel IPA siswa mengajukan pendapat bahwa rasa manis dan masam pada larutan ekstrak buah belimbing atau tomat disebabkan oleh adanya zat yang memiliki rasa manis dan zat yang memiliki rasa asam. Pendapat siswa ini merupakan suatu hipotesis.
- **Mengumpulkan data:**
Dalam mapel IPA, siswa mengumpulkan data atau guru memberikan data tentang komponen-komponen yang terdapat dalam larutan ekstrak buah belimbing atau buah tomat.
- **Menganalisis data:**
Siswa menganalisis data yang diberikan oleh guru. Analisis data dalam IPS, misalnya siswa diajak untuk membaca buku siswa halaman 2-6 tentang konsep ruang, waktu, konektivitas, dan interaksi sosial. Konsep-konsep ini dihubungkan dengan

informasi atau data awal, pertanyaan dan hipotesis, serta data yang terkumpul.

- Menarik kesimpulan

Dalam mapel IPA, siswa menarik kesimpulan berdasar hasil analisis yang mereka lakukan. Sebagai contoh siswa menyimpulkan bahwa rasa manis pada larutan ekstrak buah belimbing atau buah tomat disebabkan oleh adanya gula, sedangkan rasa masam disebabkan oleh adanya asam. Contoh bentuk kesimpulan yang ditarik dalam IPS misalnya hujan di Bogor menyebabkan banjir di Jakarta menunjukkan adanya keterkaitan antarruang dan waktu.

- Mengomunikasikan:

Pada langkah ini, siswa dapat menyampaikan hasil kerjanya secara lisan maupun tertulis, misalnya melalui presentasi kelompok, diskusi, dan tanya jawab.

Kegiatan Penutup

Kegiatan penutup ditujukan untuk dua hal pokok. *Pertama*, validasi terhadap konsep, hukum atau prinsip yang telah dikonstruksi oleh siswa. *Kedua*, pengayaan materi pelajaran yang dikuasai siswa.

Contoh Kegiatan Penutup:

- Dalam mapel IPA maupun mapel lain, guru dapat meminta siswa untuk meningkatkan pemahamannya tentang konsep, prinsip atau teori yang telah dipelajari dari buku-buku pelajaran yang relevan atau sumber informasi lainnya. Contoh dalam mapel IPA di atas juga dapat digunakan dalam mapel IPS.

2. Model Pembelajaran Penemuan

a. Konsep Dasar

Perancang pembelajaran penemuan (*discovery learning*) adalah Jerome Bruner. Bruner berpendapat bahwa "*Discovery Learning can be defined as the learning that takes place when the student is not*

presented with subject matter in the final form, but rather is required to organize it him self" (Lefancois dalam Emetembun, 1986:103).

Dari pendapat tersebut dapat dikatakan bahwa pembelajaran penemuan (*discovery learning*) adalah proses pembelajaran yang terjadi bila pelajar tidak disajikan dengan pelajaran dalam bentuk finalnya, tetapi diharapkan mengorganisasi sendiri.

Discovery dilakukan melalui observasi, klasifikasi, pengukuran, prediksi, penentuan. Proses tersebut disebut *cognitive process* sedangkan *discovery* itu sendiri adalah *the mental process of assimilating concepts and principles in the mind* (Robert B. Sund dalam Malik, 2001:219).

b. Langkah-langkah Operasional Implementasi dalam Proses Pembelajaran

Menurut Syah (2004:244) dalam mengaplikasikan strategi *discovery learning* di kelas, ada beberapa prosedur yang harus dilaksanakan dalam kegiatan belajar mengajar secara umum sebagai berikut:

1) *Stimulation* (stimulasi/pemberian rangsangan)

Pertama-tama pada tahap ini pelajar dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebingungannya, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi generalisasi, agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Disamping itu guru dapat memulai kegiatan PBM dengan mengajukan pertanyaan, anjuran membaca buku, dan aktivitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah. Stimulasi pada tahap ini berfungsi untuk menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu peserta didik dalam mengeksplorasi bahan.

2) *Problem statement* (pernyataan/ identifikasi masalah)

Setelah dilakukan *stimulation* langkah selanjutnya adalah guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin agenda-agenda masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan

dalam bentuk hipotesis (jawaban sementara atas pertanyaan masalah) (Syah 2004:244). Memberikan kesempatan peserta didik untuk mengidentifikasi dan menganalisa permasalahan yang mereka hadapi, merupakan teknik yang berguna dalam membangun peserta didik agar mereka terbiasa untuk menemukan suatu masalah.

3) **Data collection (pengumpulan data).**

Ketika eksplorasi berlangsung guru juga memberi kesempatan kepada para peserta didik untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya yang relevan untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis (Syah, 2004:244). Pada tahap ini berfungsi untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis, dengan demikian anak didik diberi kesempatan untuk mengumpulkan (*collection*) berbagai informasi yang relevan, membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan nara sumber, melakukan uji coba sendiri dan sebagainya. Konsekuensi dari tahap ini adalah peserta didik belajar secara aktif untuk menemukan sesuatu yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi, dengan demikian secara tidak disengaja peserta didik menghubungkan masalah dengan pengetahuan yang telah dimiliki.

4) **Data processing (pengolahan data)**

Menurut Syah (2004:244) pengolahan data merupakan kegiatan mengolah data dan informasi yang telah diperoleh para peserta didik baik melalui wawancara, observasi, dan sebagainya, lalu ditafsirkan, dan semuanya diolah, diacak, diklasifikasikan, ditabulasi, bahkan bila perlu dihitung dengan cara tertentu serta ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu (Djamarah, 2002:22). Data processing disebut juga dengan pengkodean coding/kategorisasi yang berfungsi sebagai pembentukan konsep dan generalisasi. Dari generalisasi tersebut peserta didik akan mendapatkan pengetahuan baru tentang alternatif jawaban/ penyelesaian yang perlu mendapat pembuktian secara logis

5) **Verification (pembuktian)**

Pada tahap ini peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan tadi dengan temuan alternatif, dihubungkan dengan hasil data *processing* (Syah, 2004:244). Berdasarkan hasil pengolahan dan tafsiran, atau informasi yang ada, pernyataan atau hipotesis yang telah dirumuskan terdahulu itu kemudian dicek, apakah terjawab atau tidak, apakah terbukti atau tidak.

6) **Generalization (menarik kesimpulan/generalisasi)**

Tahap generalisasi/menarik kesimpulan adalah proses menarik sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi (Syah, 2004:244). Berdasarkan hasil verifikasi maka dirumuskan prinsip-prinsip yang mendasari generalisasi. Setelah menarik kesimpulan peserta didik harus memperhatikan proses generalisasi yang menekankan pentingnya penguasaan pelajaran atas makna dan kaidah atau prinsip-prinsip yang luas yang mendasari pengalaman seseorang, serta pentingnya proses pengaturan dan generalisasi dari pengalaman-pengalaman itu.

3. **Pembelajaran Berbasis Proyek**

a. **Pengertian**

Pembelajaran berbasis proyek (*PBP*) merupakan strategi pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai sarana pembelajaran untuk mencapai kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan. Penekanan pembelajaran terletak pada aktivitas peserta didik untuk memecahkan masalah dengan menerapkan keterampilan meneliti, menganalisis, membuat, sampai dengan mempresentasikan produk pembelajaran berdasarkan pengalaman nyata. Strategi ini memperkenalkan peserta didik untuk bekerja secara mandiri maupun berkelompok dalam mengkonstruksikan produk otentik yang bersumber dari masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari.

b. Prinsip-prinsip pembelajaran berbasis proyek (PBP)

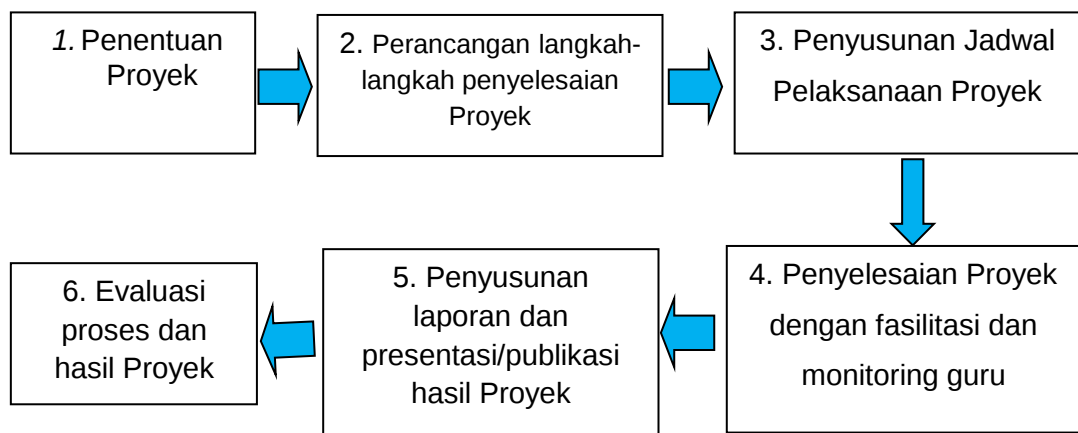
Sebagaimana telah diuraikan di atas bahwa sarana pembelajaran untuk mencapai kompetensi dalam PBP menggunakan tugas proyek sebagai strategi pembelajaran. Para peserta didik bekerja secara nyata, memecahkan persoalan di dunia nyata yang dapat menghasilkan solusi berupa produk atau hasil karya secara nyata atau realistis. Prinsip yang mendasari pembelajaran berbasis proyek adalah:

- 1) Pembelajaran berpusat pada peserta didik yang melibatkan tugas-tugas pada kehidupan nyata untuk memperkaya pembelajaran.
- 2) Tugas proyek menekankan pada kegiatan penelitian berdasarkan suatu tema atau topik yang telah ditentukan dalam pembelajaran.
- 3) Penyelidikan atau eksperimen dilakukan secara otentik dan menghasilkan produk nyata yang telah dianalisis dan dikembangkan berdasarkan tema/topik yang disusun dalam bentuk produk (laporan atau hasil karya). Produk, laporan atau hasil karya tersebut selanjutnya dikomunikasikan untuk mendapat tanggapan dan umpan balik untuk perbaikan proyek berikutnya.

c. Langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek

Dalam PBP, peserta didik diberikan tugas dengan mengembangkan tema/topik dalam pembelajaran dengan melakukan kegiatan proyek yang realistis. Di samping itu, penerapan pembelajaran berbasis proyek ini mendorong tumbuhnya kreativitas, kemandirian, tanggung jawab, kepercayaan diri, serta berpikir kritis dan analitis pada peserta didik.

Secara umum, langkah-langkah Pembelajaran berbasis proyek (PBP) dapat dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 7. Langkah-Langkah Pembelajaran Berbasis Proyek

Diadaptasi dari Keser & Karagoca (2010)

4. Model pembelajaran berbasis masalah

a. Pengertian

Pembelajaran berbasis masalah adalah suatu kegiatan pembelajaran yang berpusat pada masalah. Istilah berpusat berarti menjadi tema, unit, atau isi sebagai focus utama belajar (Mustaji, dalam h.35). Menurut Resnick dan Gleser dalam Gredler (1991), masalah dapat diartikan sebagai suatu keadaan dimana seseorang melakukan tugasnya yang tidak diketahui sebelumnya. Masalah pada umumnya timbul karena adanya kesenjangan antara kondisi nyata dengan kondisi yang seharusnya.

Sebagai model pembelajaran, pembelajaran berbasis masalah dapat diartikan sebagai suatu kegiatan pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru.

b. Prinsip Dasar

Adapun prinsip-prinsip yang mendasari penggunaan model pembelajaran berbasis masalah antara lain :

- 1) Pembelajaran berangkat dari adanya masalah (soal, pertanyaan, dsb) yang perlu diselesaikan.

- 2) Masalah yang dihadapi akan merangsang siswa untuk mencari solusinya; siswa mencari/membentuk pengetahuan baru untuk menyelesaikan masalah.

c. Langkah-langkah

Pembelajaran Berbasis Masalah diawali dengan aktivitas, proses tersebut dilakukan dalam tahapan-tahapan atau sintaks pembelajaran yang disajikan pada Tabel berikut.

Tahap	Aktivitas Guru dan Peserta didik
Tahap 1 Mengorientasikan peserta didik terhadap masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan sarana atau logistik yang dibutuhkan. Guru memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah nyata yang dipilih atau ditentukan
Tahap 2 Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasi tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang sudah diorientasikan pada tahap sebelumnya.
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dan melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan kejelasan yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah.
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu peserta didik untuk berbagi tugas dan merencanakan atau menyiapkan karya yang sesuai sebagai hasil pemecahan masalah dalam bentuk laporan, video, atau model.

Tahap	Aktivitas Guru dan Peserta didik
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses pemecahan masalah yang dilakukan

D. Aktifitas Pembelajaran

Aktivitas 1

Petunjuk!

- Buat kelompok yang terdiri dari 3 – 5 orang
- Anda diminta untuk mengkaji konsep dasar pendekatan saintifik, model pembelajaran penemuan, proyek, dan pembelajaran berbasis masalah.
- Diskusikan penerapan prinsip-prinsip tersebut dalam proses belajar mengajar.
- Hasil diskusi ditulis pada lembar kerja 3 (LK 3) kemudian dipresentasikan di depan kelas.

Aktivitas 2

Petunjuk!

- Secara berkelompok, diskusikan permasalahan yang paling penting untuk segera ditemukan solusinya dalam menerapkan pendekatan saintifik, model pembelajaran penemuan, proyek, berbasis masalah
- Hasil diskusi kelompok ditulis pada LK 4.

Aktivitas 3.

Petunjuk!

- a. Buat kelompok yang terdiri dari 3 – 5 orang
- b. Anda diminta untuk melaksanakan pembelajaran sesuai dengan pendekatan/model yang dipilih (saintifik, model pembelajaran penemuan, Proyek, dan berbasis masalah)
- c. Laporkan hasil pelaksanaan pembelajaran yang dituangkan dalam LK 5.

E. Latihan/Kasus/Tugas

Pilihlah jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang (X) pada salah satu huruf: a, b, c, atau d yang mewakili jawaban yang paling tepat pada lembar jawaban yang telah disediakan.

1. Pembelajaran yang menekankan pada pendekatan keilmuan, dan berdasarkan data fakta serta kajian empirik, merupakan pembelajaran yang menerapkan
 - a. Pendekatan Saintifik
 - b. Strategi *Discovery Learning*
 - c. Strategi *Project Based Learning*
 - d. Strategi *Problem Based Learning*
2. Pembelajaran yang menekankan pada pemecahan masalah yang tidak terstruktur (*ill-structured*) dan bersifat terbuka dalam menyelesaikan masalah untuk meningkatkan berpikir kritis, merupakan strategi pembelajaran
 - a. Saintifik
 - b. *Problem Based Learning*
 - c. *Project Based Learning*
 - d. *Discovery Learning*
3. Pada saat guru bertanya, pada saat itu pula dia membimbing atau memandu peserta didiknya belajar dengan baik. Ketika guru menjawab pertanyaan peserta didiknya, ketika itu pula dia mendorong asuhannya itu untuk menjadi penyimak dan pembelajar yang baik. Pernyataan tersebut merupakan salah satu kegiatan pendekatan saintifik, yaitu pada langkah
 - a. mengamati
 - b. menanya
 - c. mengasosiasi
 - d. mengumpulkan informasi

4. Peserta didik mempraktekkan gerakan bayang-bayang tubuh manusia pada saat kena sinar matahari. Kegiatan tersebut merupakan salah satu langkah dalam penerapan pendekatan saintifik
 - a. mengamati
 - b. mengasosiasi
 - c. mengkomunikasikan
 - d. mengumpulkan informasi
5. Proses menarik sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi, merupakan
 - a. Spesifikasi
 - b. Generalisasi
 - c. Optimalisasi
 - d. Standarisasi
6. Keuntungan Pembelajaran Berbasis Proyek adalah
 - a. Ada kemungkinan peserta didik yang kurang aktif dalam kerja kelompok
 - b. Peserta didik yang memiliki kelemahan dalam percobaan dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan
 - c. Ketika topik yang diberikan kepada masing-masing kelompok berbeda, dikhawatirkan peserta didik tidak bisa memahami topik secara keseluruhan
 - d. Meningkatkan motivasi belajar peserta didik untuk belajar, mendorong kemampuan mereka untuk melakukan pekerjaan penting, dan mereka perlu untuk dihargai
7. Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) sangat diperlukan dalam pembelajaran dewasa ini karena
 - a. PBM berbeda dengan pembelajaran konvensional yang menjadikan masalah nyata sebagai penerapan konsep-konsep ilmiah
 - b. peserta didik perlu mendapatkan konsep-konsep faktual dalam menyelesaikan masalah sehingga dapat menemukan strategi pemecahan masalah baru
 - c. PBM menjadikan masalah nyata sebagai pemicu bagi proses belajar siswa untuk mengidentifikasi informasi dan strategi yang relevan menyelesaikan masalah

- d. peserta didik dapat memperoleh atau membangun pengetahuan tertentu dan sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan menyelesaikan masalah

F. Rangkuman

- Pembelajaran dengan penerapan pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang ditemukan.
- Kegiatan pembelajaran meliputi tiga kegiatan pokok, yaitu *kegiatan pendahuluan*, *kegiatan inti*, dan *kegiatan penutup*. Kegiatan pendahuluan bertujuan untuk menciptakan suasana awal pembelajaran yang efektif yang memungkinkan siswa dapat mengikuti proses pembelajaran dengan baik. Kegiatan inti merupakan kegiatan utama dalam proses pembelajaran atau dalam proses penguasaan pengalaman belajar (*learning experience*) siswa. Kegiatan penutup ditujukan untuk dua hal pokok. *Pertama*, validasi terhadap konsep, hukum atau prinsip yang telah dikonstruksi oleh siswa. *Kedua*, pengayaan materi pelajaran yang dikuasai siswa
- *Discovery* terjadi bila individu terlibat, terutama dalam penggunaan proses mentalnya untuk menemukan beberapa konsep atau prinsip yang sebelumnya tidak diketahui. *Discovery* dilakukan melalui observasi, klasifikasi, pengukuran, prediksi, penentuan dan *inferi*.
- Pembelajaran berbasis proyek merupakan salah satu strategi pembelajaran yang berpusat pada siswa. Dalam pembelajaran berbasis proyek, peserta didik diberi kesempatan yang seluas-luasnya mengelola proses pembelajarannya mulai dari mengidentifikasi masalah, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, sampai kepada

menghasilkan produk atau hasil karya lain untuk memecahkan masalah yang dihadapi.

- Pembelajaran berbasis masalah (PBM) adalah suatu strategi pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi Peserta didik untuk belajar tentang cara berfikir kritis dan ketrampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Mohon untuk mengisi lembar umpan balik dan tindak lanjut di bawah ini berdasarkan materi pelatihan yang Anda sudah pelajari.

1. Hal-hal apa saja yang sudah saya pahami terkait dengan materi pelatihan ini ?

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

2. Apa saja yang telah saya lakukan yang ada hubungannya dengan materi kegiatan ini tetapi belum ditulis pada materi pelatihan ini?

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

3. Manfaat apa saja yang saya peroleh dari materi pelatihan ini untuk menunjang keberhasilan tugas pokok dan fungsi sebagai guru SMK?

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

4. Langkah-langkah apa saja yang perlu ditempuh untuk menerapkan materi pelatihan ini dalam rangka meningkatkan mutu pembelajaran pada mata pelajaran yang saya ampu?

.....

.....

.....

.....

Kunci Jawaban Latihan/Kasus/Tugas

Kegiatan Pembelajaran 1

Peran guru di kelas semestinya serupa dengan orang dewasa yang ada dalam gambar. Peran mereka harus berubah dari aktif ke lebih pasif. Di awal pelajaran, guru harus menjelaskan dan mencontohkan keterampilan yang akan dipelajari oleh para siswa. Mereka memberikan pengetahuan mengenai keterampilan tersebut dan bagaimana menerapkannya. Seiring berlanjutnya pelajaran, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif dalam melatih keterampilannya sendiri. Guru mengawasi para siswa bekerja dan memberikan *feedback*. Guru perlu menerima bahwa berbuat kesalahan adalah hal yang lumrah dan merupakan bagian penting dari proses belajar. Peran siswa dalam kelas seharusnya sama dengan anak yang ada dalam gambar yang sedang belajar mengendarai sepeda. Mulanya, siswa cenderung pasif. Mereka mendengarkan dan mengamati guru. Ketika pelajaran berlanjut, siswa lah yang seharusnya menjadi aktif. Mereka mengambil kesempatan untuk berlatih dan menerapkan pengetahuan yang mereka terima di awal pelajaran.

Kegiatan Pembelajaran 2

1. A
2. D
3. C
4. C
5. B
6. B
7. B

Evaluasi

1. Mengapa penting bagi guru untuk memahami apa dan bagaimana belajar itu berlangsung ?
2. Jelaskan perbedaan yang mendasar dari ketiga (3) teori belajar (Behaviorisme, Kognitivisme, Konstruktivisme).
3. Jelaskan 3 prinsip belajar yang bersifat umum serta implikasinya bagi tindakan guru dalam mengajar?
4. Apa esensi pendekatan saintifik dalam pembelajaran?
5. Apakah yang dimaksud soft skill dan hard skill/
6. Jelaskan lima (5) langkah kegiatan yang harus dialami siswa ketika guru menerapkan pendekatan saintifik?
7. Apakah karakteristik model pembelajaran penemuan?
8. Jelaskan 6 langkah prosedur aplikasi pendekatan pembelajaran penemuan?
9. Apa yang menjadi penekanan pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran berbasis proyek?
10. Jelaskan enam (6) langkah pembelajaran berbasis proyek?
11. Jelaskan dua (2) prinsip dasar penerapan pembelajaran berbasis masalah?
12. Jelaskan lima(5) tahapan penerapan pembelajaran berbasis masalah?

Penutup

Modul Teori belajar dan Penerapan Pendekatan Pembelajaran membahas kompetensi inti pedagogik kedua, yaitu membahas berbagai teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran, pendekatan pembelajaran saintifik, berbagai model pembelajaran yaitu ; model pembelajaran penemuan, model pembelajaran berbasis proyek, model pembelajaran berbasis masalah. Materi-materi tersebut dijelaskan lebih rinci dalam lima (5) kegiatan belajar.

Teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran perlu dipahami oleh setiap guru mengingat mengajar tidak akan terlepas dari orang yang belajar. Hasil belajar siswa akan meningkat apabila guru memahami prinsip-prinsip belajar dan menerapkan implikasi dari prinsip-prinsip tersebut pada proses belajar mengajar.

Pendekatan saintifik merupakan kerangka ilmiah pembelajaran yang diusung oleh Kurikulum 2013. Langkah-langkah pada pendekatan saintifik merupakan bentuk adaptasi dari langkah-langkah ilmiah pada sains. Langkah-langkah pembelajaran saintifik adalah mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah informasi, dan mengomunikasikan. Langkah-langkah pembelajaran berpendekatan saintifik harus dapat dipadukan secara sinkron dengan langkah-langkah kerja (*syntax*) model pembelajaran.

Semoga modul ini bermanfaat bagi guru, terutama untuk meningkatkan kompetensi pedagogik di dalam melaksanakan pembelajaran yang mendidik.

Daftar Pustaka

- Barrows, H.S. 1996. "Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview" Dalam *Bringing problem-based learning to higher education: Theory and Practice* (hal 3-12). San Francisco: Jossey-Bass.
- Carin, A.A. & Sund, R.B. 1975. *Teaching Science through Discovery*, 3rd Ed. Columbus: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Carin, A.A. 1993. Teaching Science Through Discovery. (7th. ed.) New York: Maxwell Macmillan International.
- Delisle, R. (1997). *How to Use Problem_Based Learning In the Classroom*. Alexandria, Virginia USA: ASCD.
- Nur, M. 1998. *Teori-teori Perkembangan*. Surabaya: Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
- Nur, M. & Wikandari, P.R. 2000. *Pengajaran Berpusat Kepada Siswa Dan Pendekatan Konstruktivis Dalam Pengajaran*. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya University Press.
- Nur, M. 2011. *Pembelajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: PSMS Unesa.
- Nur, M. & Wikandari, P.R. 2000. *Pengajaran Berpusat Kepada Siswa Dan Pendekatan Konstruktivis Dalam Pengajaran*. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya University Press.
- Nur, M. 1998. *Teori-teori Perkembangan*. Surabaya: Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
- Sutherland, P. 1992. *Cognitive Development Today: Piaget and his Critics*. London: Paul Chapman Publishing Ltd.

Glosarium

Pendekatan pembelajaran : Merupakan titik tolak atau sudut pandang kita terhadap proses pembelajaran, yang merujuk pada pandangan tentang terjadinya suatu proses yang sifatnya masih sangat umum. Dilihat dari pendekatan, terdapat dua jenis pendekatan, yaitu: (1) pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada peserta didik (*student centered approach*) dan (2) pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada pendidik (*teacher centered approach*).

Strategi pembelajaran : Strategi pembelajaran merupakan kegiatan terencana dengan mempertimbangkan dan memanfaatkan berbagai sumber daya (termasuk kondisi peserta didik, waktu, media dan sumber belajar lainnya) untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan sebelumnya. Prinsip umum pemilihan dan penggunaan strategi pembelajaran adalah bahwa tidak semua strategi pembelajaran cocok digunakan untuk mencapai semua tujuan dan semua keadaan.

Ada empat prinsip utama penggunaan strategi pembelajaran, yakni; (1) berorientasi pada tujuan, (2) aktivitas, (3) individualitas, dan (4) integritas.

Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah (SPBM) : SPBM merupakan strategi pembelajaran yang mengikuti pola Top-down. SPBM yang demikian ini merupakan implementasi dari teori belajar konstruktivisme. Penerapan pembelajaran adalah memecahkan masalah keseharian (authentic)

sehingga anak sudah dibiasakan dengan situasi nyata sehari-hari.

Strategi SPBM juga dikenal dengan berbagai nama seperti Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based –Learning*), Pendidikan Berdasarkan Pengalaman (*Experienced Based education*), Belajar Autentik (*Autentic learning*), dan Pembelajaran Berakar pada Kehidupan Nyata (*Anchored instruction*).

Teknik pembelajaran : Dapat diartikan sebagai cara yang dilakukan seseorang dalam mengimplementasikan suatu metode secara spesifik. Misalkan, penggunaan metode ceramah pada kelas dengan jumlah peserta didik yang relatif banyak membutuhkan teknik tersendiri, yang tentunya secara teknis akan berbeda dengan penggunaan metode ceramah pada kelas yang jumlah peserta didiknya terbatas.

Taktik pembelajaran : Merupakan gaya seseorang dalam melaksanakan metode atau teknik pembelajaran tertentu yang sifatnya individual. Misalkan, terdapat dua orang sama-sama menggunakan metode ceramah, tetapi mungkin akan sangat berbeda dalam taktik yang digunakannya. Dalam penyajiannya, yang satu cenderung banyak diselingi dengan humor karena memang dia memiliki *sense of humor* yang tinggi, sementara yang satunya lagi kurang memiliki *sense of humor*, tetapi lebih banyak menggunakan alat bantu elektronik karena dia memang sangat menguasai bidang itu. Setiap pendidik mempunyai gaya yang unik sesuai dengan kemampuan, pengalaman dan tipe kepribadian dari pendidik yang bersangkutan.

Lampiran

Lembar Kerja 1.

Petunjuk!

- Buat kelompok yang terdiri dari 3 – 5 orang.
- Anda diminta untuk mendiskusikan 3 teori belajar
- Hasil diskusi kelompok dituliskan pada lembar kerja (LK.1) dan dipaparkan di depan kelas.

NO	TEORI	DESKRIPSI
1.	Behaviorisme	..... ..... .....
2.	Kognitivisme	..... ..... .....
3.	Konstruktivisme	..... ..... .....

Lembar Kerja 2

Petunjuk!

- a. Buat kelompok yang terdiri dari 3 – 5 orang
- b. Anda diminta untuk mengkaji prinsip-prinsip belajar dan bagaimana implikasinya terhadap peran yang harus dilakukan guru
- c. Hasil kajian ditulis pada LK 2 kemudian presentasikan/paparkan hasil diskusi di depan kelas!

No	Prinsip Belajar	Peran guru
1.	Perhatian & Motivasi	..... ..... .....
2.	Keaktifan	..... ..... .....
3.	Keterlibatan langsung	..... ..... .....
4.	Pengulangan	..... ..... .....
5.	Perbedaan individu	..... ..... .....

Lembar Kerja 3

Petunjuk!

- a. Buat kelompok yang terdiri dari 3 – 5 orang
- b. Anda diminta untuk mengkaji konsep dasar pendekatan saintifik, model pembelajaran penemuan, proyek, dan pembelajaran berbasis masalah.

- c. Diskusikan penerapan prinsip-prinsip tersebut dalam proses belajar mengajar.
- d. Hasil diskusi ditulis pada lembar jawaban 3 (LK 3) kemudian dipresentasikan di depan kelas.

NO	Pendekatan/Model Pembelajaran	DESKRIPSI
1.	Saintifik	..... ..... .....
2.	Penemuan	..... ..... .....
3.	Proyek	..... ..... .....
4.	Berbasis Masalah	..... .....

Lembar Kerja 4

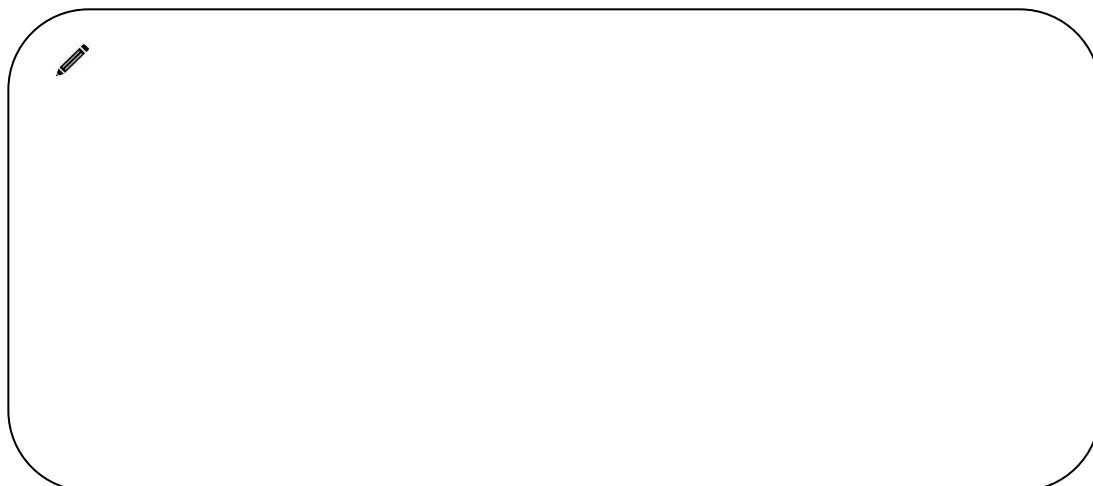
PERMASALAHAN PENERAPAN PENDEKATAN/MODEL PEMBELAJARAN

Petunjuk

1. Secara berkelompok, tuliskan contoh keberhasilan Saudara dalam menerapkan pendekatan saintifik, model pembelajaran penemuan, proyek, berbasis masalah.



2. Secara berkelompok, tuliskan contoh kesulitan yang dialami Saudara dalam menerapkan pendekatan saintifik, model pembelajaran penemuan, proyek, berbasis masalah.



3. Secara berkelompok, pilihlah permasalahan yang paling penting untuk segera ditemukan solusinya dalam menerapkan pendekatan saintifik, model pembelajaran penemuan, proyek, berbasis masalah

NO.	PERMASALAHAN	SOLUSI HASIL DISKUSI
		

Lembar Kerja 5.

Petunjuk!

- Buat kelompok yang terdiri dari 3 – 5 orang
- Anda diminta untuk melaksanakan pembelajaran sesuai dengan pendekatan/model yang dipilih (saintifik, model pembelajaran penemuan, Proyek, dan berbasis masalah)
- Laporkan hasil pelaksanaan pembelajaran yang dituangkan dalam LK 5.



DIREKTORAT JENDERAL
GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
2016