

BAB I

PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Makanan / minuman memiliki peranan penting bagi kesehatan, oleh karena itu untuk melindungi dan meningkatkan derajat kesehatan diperlukan upaya pencegahan dan pengawasan terhadap makanan / minuman yang tidak memenuhi syarat kesehatan.

Upaya pendidikan / penyuluhan tentang hygiene dan sanitasi makanan perlu dilakukan, terutama kepada setiap orang yang berhubungan dengan pengelolaan makanan. Hal ini penting untuk mencegah terjadinya kontaminasi makanan yang pada akhirnya dapat menyebabkan timbulnya penyakit yang disebabkan oleh makanan (*food borne disease*).

Seseorang yang berhubungan dengan pengelolaan makanan, baik itu juru masak, pramusaji, pramuminuman, bagian penerimaan / penyimpanan ataupun pendistribusian bahan makanan selayaknya memiliki pengetahuan dan penguasaan mengenai identifikasi dan pencegahan resiko hygiene.

Modul ini disusun untuk mencapai kompetensi melaksanakan prosedur hygiene di tempat kerja (Follow Workplace Hygiene Procedures) dengan kode ITHH. GHS. 01 AIS, khususnya mengenai kerusakan makanan.

B. Ruang Lingkup

Modul kerusakan makanan ini disusun untuk memeberikan panduan mengenai cara mengidentifikasi kerusakan makanan hingga cara pencegahan kerusakan makanan.

C. Prasyarat

Pengetahuan dan keterampilan yang perlu dikuasai peserta didik sebelum mempelajari kompetensi ini :

1. Melaksanakan prosedur hygiene di tempat kerja (Follow Workplace Hygiene Procedures) ITHH. GHS. 01 AIS, Sub kompetensi Hygiene Makanan.

2. Mengelola dan menyiapkan makanan (organize and Prepare food) ITHH. BKTA. 01 AIS, Sub kompetensi menyiapkan bahan makanan (Hewani, Nabati, Bumbu dan Rempah)

D. Petunjuk Penggunaan Modul

Untuk Peserta Didik:

- Pelajari modul yang diberikan
- Diskusikan materi modul dengan kelompok kerja/belajar
- Diskusikan hasil kerja kelompok dengan guru pembimbing
- Presentasikan hasil kerja kelompok
- Praktikkan dan presentasikan hasil secara individual
- Anda belum tentu dapat mengajukan uji kompetensi, sebelum anda menguasai seluruh sub kompetensi mengenai Melaksanakan Prosedur Hygiene di Tempat Kerja

Untuk fasilitator :

- Membantu peserta didik dalam merencanakan proses belajar.
- Membimbing peserta didik melalui tugas-tugas pelatihan yang dijelaskan dalam tahap belajar.
- Membantu peserta didik dalam memahami materi teori dan praktik.
- Menjawab pertanyaan peserta didik mengenai materi pembelajaran.
- Membantu peserta didik untuk menentukan dan mengakses sumber tambahan lain yang diperlukan untuk belajar.
- Mengorganisasikan kegiatan belajar kelompok.
- Melaksanakan penilaian.
- Menjelaskan kepada peserta didik bagian yang perlu dibenahi dan merundingkan rencana pembelajaran selanjutnya.
- Mencatat pencapaian kemajuan peserta didik.

E. Tujuan Akhir

Setelah mempelajari unit ini peserta didik memiliki pengetahuan dasar mengenai cara mengidentifikasi dan mencegah kerusakan makanan secara tepat dan benar.

F. Kompetensi

Unit : ITHH. GHS. 01 AIS

Melaksanakan Prosedur Hygiene di Tempat Kerja (Follow Workplace Hygiene Procedure)

Sub kompetensi : Kerusakan Makanan

No.	Sub Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja
1.	Mengidentifikasi dan mencegah resiko hygiene	<ol style="list-style-type: none">1. Pengertian kerusakan makanan dapat dijelaskan dengan tepat dan benar.2. Penggolongan bahan makanan dapat dilakukan dengan tepat ditinjau dari daya tahannya terhadap kerusakan.3. Kerusakan makanan dapat diidentifikasi dengan tepat dan benar.4. Akibat-akibat kerusakan makanan dapat dijelaskan dengan tepat dan benar.5. Pencegahan kerusakan makanan dapat dilakukan sesuai standar yang berlaku.

G. Cek Kemampuan

1. apakah anda telah memahami pengetahuan dasar tentang kerusakan makanan yang meliputi :

- 1.1. Pengertian kerusakan makanan
- 1.2. Penggolongan bahan makanan ditinjau dari daya tahannya terhadap kerusakan
- 1.3. Jenis-jenis kerusakan makanan
- 1.4. Akibat-akibat kerusakan makanan
- 1.5. Pencegahan kerusakan makanan

2. Apakah anda telah menguasai cara mengidentifikasi kerusakan makanan dan melakukan cara pencegahannya?

BAB II
PEMELAJARAN

A. Rencana Belajar Peserta Didik

Jenis Kegiatan	Hari / Tanggal	Waktu	Tempat Pencapaian Kompetensi	Alasan Perubahan	Tanda Tangan Guru
Kegiatan belajar 1 * Presentasi * Teori ◆ Pengertian kerusakan makanan ◆ Penggolongan makanan					
Kegiatan belajar 2 * Mengidentifikasi kerusakan makanan * Teori jenis-jenis kerusakan makanan					
Kegiatan belajar 3 * Teori pencegahan kerusakan makanan					

B. Kegiatan Belajar 1 : Pengertian dan Penggolongan Kerusakan Makanan

Tugas peserta didik 1 :

Secara berkelompok anda diminta untuk mencari informasi mengenai kerusakan makanan dari sumber belajar lain (majalah, referensi, koran, internet), meliputi :

1. Pengertian kerusakan makanan
2. Penggolongan bahan makanan ditinjau dari daya tahannya terhadap kerusakan
3. Jenis-jenis kerusakan makanan
4. Akibat-akibat kerusakan makanan
5. Pencegahan kerusakan makanan

Tugas peserta didik 2 :

1. Presentasikan tugas kelompok anda
2. Mencatat masukan / pendapat kelompok lain
3. Membuat laporan secara tertulis
4. Menyimpan laporan dalam file

Lembar kerja fasilitator 1 :

1. Memantau pelaksanaan presentasi
2. Memberikan masukan terhadap hasil presentasi
3. Memberikan penilaian hasil presentasi
4. Memberi penjelasan materi penyakit akibat makanan

Lembar Informasi 1 :

1. Pengertian kerusakan makanan
Bagian-bagian yang telah rusak seperti pada buah / sayuran akan dibuang. Bagian yang terbuang / dibuang disebut dengan kehilangan (loss). Kehilangan bahan makanan dapat diukur dalam bentuk kehilangan atau "loss". Kehilangan bahan makanan dapat diukur dalam bentuk kehilangan ekonomis, kuantitatif, kualitatif atau gizi.

Sayuran hijau yang telah layu, berlubang-lubang atau daunnya berwarna kekuningan dianggap telah mengalami kerusakan. Pada buah-buahan yang memar telah terjadi pelunakan daging buah yang selanjutnya akan menyebabkan kerusakan.

Daging segar yang rusak ditandai oleh timbulnya bau busuk, warna merah kebiruan / kehitaman, dan adanya lendir pada permukaan daging. Ikan yang telah mengalami kerusakan ditandai oleh insang yang berwarna coklat kehitaman, lender yang berlebihan, sisik yang mudah lepas, mata yang masuk ke bagian dalam dan timbulnya bau yang menyimpang.

Beras dan jenis biji-bijian lain mengalami kerusakan apabila berlubang-lubang, terdapat ulat, bau apek, dan sebagian sudah berbentuk bubuk.

Makanan kaleng telah rusak apabila kalengnya sudah menggelembung, warna makanan berubah / menjadi hitam dan terdapat bau yang menyimpang.

Jadi pengertian kerusakan makanan adalah :

Adanya penyimpangan yang melewati batas yang dapat diterima secara normal oleh panca indera atau parameter lain.

2. Penggolongan bahan makanan ditinjau dari daya tahannya terhadap kerusakan

Penggolongan Bahan Makanan (BM)

Berdasarkan tingkat kerusakannya BM digolongkan menjadi 4, yaitu :

1. Cepat rusak (Highly perishable)

Kerusakan BM jenis ini dapat terjadi dalam waktu 1-6 jam.

Contoh : air susu, ikan, daging ayam, jeroan, dll.

2. Mudah rusak (Perishable)

Kerusakan dapat terjadi dalam waktu 1-2 hari, tergantung pada cara penanganannya.

Contoh : sayur-sayuran, buah-buahan.

3. Agak mudah rusak (Semi perishable)

BM yang dapat tahan hingga beberapa minggu

Contoh : bawang putih, biji melinjo, kentang, waluh

4. Tidak mudah rusak (Non perishable)

BM yang dapat disimpan hingga beberapa bulan

Contoh : kacang-kacangan, biji-bijian.

C. Kegiatan Belajar 2 : Mengidentifikasi kerusakan Makanan

Tugas Peserta Didik 1 :

Secara individu anda diminta untuk :

1. Mengamati dan menganalisa perubahan yang terjadi pada bahan makanan yang mengalami kerusakan.
2. Menuliskan hasil pengamatan dan analisa pada format yang tersedia.

Lembar Kerja Fasilitator 1 :

1. Mengamati kegiatan peserta didik
2. Menilai hasil kegiatan peserta didik
3. Menulis hasil kegiatan peserta didik dalam buku nilai
4. Menjelaskan mengenai jenis-jenis kerusakan makanan

Lembar informasi 1 :

1. Jenis-jenis kerusakan makanan

1) Kerusakan Fisiologis

Yaitu kerusakan yang terjadi akibat adanya reaksi metabolisme atau enzim yang berlebihan yang terdapat di dalam BM. Kerusakan yang ditimbulkan adalah terjadinya proses pembusukan.

Enzim adalah suatu senyawa protein yang dapat mempercepat kerja suatu reaksi tetapi zat yang bersangkutan tidak ikut bereaksi (hanya bersifat sebagai katalis). Enzim dapat berasal dari aktifitas M.O. ataupun diproduksi dari bahan pangan itu sendiri, misalnya : enzim pektinase yang terdapat pada buah-buahan yang menyebabkan buah-buahan menjadi lunak.

2) Kerusakan Biologis

Yaitu kerusakan BM yang diakibatkan oleh organisme perusak, misalnya rodentia / serangga / unggas. Masuknya serangga ke dalam BM, selain merusak BM juga merupakan jalan masuk M.O pembusuk (dikenal dengan istilah "PORT DE ANTRE").

Serangga biasanya merusak buah-buahan, sayur-sayuran, biji-bijian dan umbi-umbian pada saat bahan pangan dipanen. Kerugian yang terjadi adalah :

- a. Penyusutan berat Bp
- b. Berkurangnya nilai gizi Bp
- c. Bp akan mudah terkontaminasi oleh M.O

Selain menyebabkan berat Bp rodentia (binatang pengerat / tikus) juga merugikan karena kotoran, rambut dan urine tikus akan menimbulkan bau yang kurang enak dan juga pembawa bakteri.

3) Kerusakan Pathologis

Yaitu kerusakan BM yang terjadi akibat adanya penyakit pada BM

4) Kerusakan Mekanis

Yaitu kerusakan akibat adanya benturan antara Bp dengan Bp atau antara Bp dengan wadah.

Umumnya terjadi sejak masa pemanenan s/d pembelian dan pada akhirnya menyebabkan reaksi kimia pada Bp dan adanya perubahan bentuk (memar / retak / pecah).

5) Kerusakan Fisik

Yaitu kerusakan yang terjadi akibat temperature / suhu yang tidak sesuai dengan keadaan BM.

Contoh :

- a. Pada proses pengolahan dengan panas yang terlalu lama akan menimbulkan kekosongan.
- b. Pada proses pendinginan terjadi kerusakan "chilling injuries" atau pada proses pembekuan terjadi kerusakan "freezing-injuries" dan "freezing-burn".

c. Pada proses pengeringan biji-bijian yang kurang baik akan menyebabkan "case-hardening" yaitu suatu keadaan dimana bagian luar biji sudah kering tetapi bagian dalam masih basah. Hal ini dapat terjadi bila penguapan pada Bp tidak merata.

6) Kerusakan Khemis

Yaitu kerusakan BM yang disebabkan adanya reaksi kimia dalam BM. bahan kimia yang terdapat pada Bp berasal dari :

1. Alamiah (BM itu sendiri), misalnya :

a. Asam lemak

Asam lemak merupakan salah satu bahan penyusun lemak. Asam lemak dapat rusak dan bereaksi dengan bahan penyusun lemak lain, sehingga menyebabkan tengik.

b. Asam Sulfida (H_2S)

B.M kalengan dapat memproduksi gas (H_2S) yang apabila bereaksi dengan lapisan kaleng yang tidak baik dapat menghasilkan senyawa ferrum sulfide (FeS) sehingga mengakibatkan timbulnya noda hitam pada BM kalengan tersebut. Noda-noda hitam tersebut biasanya mengandung racun.

2. Dari luar BM, terbagi menjadi 2 :

a. Sengaja ditambahkan ke dalam BM sebagai bahan makanan tambahan (food additive). Jika food additive digunakan tidak sesuai dengan ketentuan dapat mengakibatkan keracunan. Contoh : bahan pewarna, pengental, pemanis buatan, dll.

b. Tidak sengaja terdapat dalam BM

Misalnya insektisida pada BM atau tembaga (Cu) yang terdapat pada peralatan memasak.

7) Kerusakan Mikrobiologis

Yaitu kerusakan BM akibat adanya aktifitas Mo, seperti bakteri, kapang dan khamir. Kerusakan jenis ini sangat merugikan karena :

a. Dapat mengakibatkan keracunan

b. Tidak hanya terjadi pada BM mentah, tetapi juga pada BM setengah jadi / jadi, misalnya sosis.

Pada awalnya semua jaringan hidup steril, tetapi setelah keluar dari lingkungannya, bias saja menjadi tidak steril. Misalnya air susu sapi tetap steril pada saat berada di dalam kelenjar susu sapi tapi setelah diperah dapat saja air susu tersebut tidak lagi steril. Hal ini disebabkan adanya kontaminasi dari udara, pemerah ataupun peralatan yang digunakan.

Bahan pangan yang mengalami kerusakan oleh M.O ternyata mengandung M.O dominant yang berbeda-beda. Hal ini disebabkan oleh faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan M.O. pertumbuhan M.O dipengaruhi oleh 2 faktor, yaitu :

a. Faktor intrinsik, meliputi :

- Aktifitas air (water activity)
- pH
- potensi oksidasi-reduksi
- kandungan gizi
- ada / tidaknya zat anti mikroba alamiah
- struktur biologis dari bahan pangan yang ditumbuhi M.O

b. Faktor ekstrinsik

Yaitu kondisi lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan, jumlah dan jenis M.O

Faktor ekstrinsik, meliputi :

- Temperatur
- Kelembaban (RH)
- Susunan gas di atmosfer

Mikroorganisme (M.O) adalah makhluk hidup yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang, tetapi harus memakai bantuan mikroskop. M.O yang umumnya berhubungan dengan makanan adalah bakteri, kapang dan khamir (ragi).

A) Bakteri

a. Morfologi

1. Bersel tunggal

2. Ukuran : p : 0,5-10 μ
l : 0,5-2,5 μ

3. Bentuk :

- bulat atau cocci (tunggal = coccus)
- batang atau bacilli (bacillus)
- spiral atau spirilli (spirillum)
- koma atau vibrio (vibrios)

4. Sel-sel bakteri ini dijumpai dalam keadaan tunggal, berpasangan, bentuk rantai ataupun berkelompok. Dapat bergerak karena pada bagian luar sel terdapat flagella

b. Syarat dan tempat hidup

1. Suplai zat gizi

Unsur dasar yang diperlukan sebagai sumber energi dalam proses pertumbuhan adalah C, H, O, N, Mg, Fe, dan vitamin, sehingga medium yang banyak mengandung protein sangat cocok untuk pertumbuhan bakteri.

2. Nilai pH

Umumnya bakteri dapat berkembang pada pH 4-10

3. Temperatur

Berdasarkan pengaruh suhu terhadap proses pertumbuhan bakteri maka bakteri dikelompokkan menjadi :

Kelompok Bakteri	Minimum	Optimum	Maksimum
Psychrophilio	0° C (<0° C)	15 - 20° C	30° C
Mesophilic	15 - 20° C	37° C	43° C
Thermophilic	25 - 40° C	50 - 55° C	85° C

4. Aktifitas Air

Air murni memiliki $A_w=1,0$. bakteri tumbuh dan berkembang dengan baik pada medium dengan nilai A_w 0,91.

5. Ketersediaan O₂

Berdasarkan kebutuhan O₂, bakteri digolongkan menjadi :

a. Aerobik

Perlu O₂

b. Anaerobik

Tidak dapat hidup jika ada O₂, karena O₂ merupakan racun

c. Aerobik Fakultatif

Jika ada O₂ digunakan, jika tidak ada O₂ tetap dapat hidup

d. Mikroerofilik

Lebih dapat tumbuh pada kadar O₂ yang lebih sedikit

6. Faktor Kimia

Bahan kimia yang bersifat 'bakteriostatik' (menghambat dan bakterisida (membunuh) bakteri, misalnya : logam, asam, fenol, alkohol, deterjen.

c. Cara pengembangbiakan

Bakteri berkembangbiak dengan cara membelah diri. Waktu antara masing-masing pembelahan sel berbeda, tergantung spesies dan kondisi lingkungan, seperti pH, t, Aw, dan sebagainya. Umumnya untuk bakteri berkisar antara 10-60 menit. Pertumbuhan bakteri terbagi menjadi 4 yaitu :

a. Fase adaptasi (lambat)

b. Fase tumbuh cepat (logaritmis)

c. Fase seimbang (tetap)

d. Fase kematian

B) Kapang / jamur

a. Morfologi

1. Berbentuk multiseluler yaitu terdiri dari banyak sel yang bergabung menjadi satu. Selnya menyerupai kapas.

2. Mudah dilihat dengan mata karena bentuknya yang lebih besar dari bakteri dan khamir.

3. Pertumbuhannya memperpanjang hifa, dimana hifa tersebut akan menghasilkan spora.

b. Syarat dan tempat hidup

1. Zat gizi

Umumnya kapang mudah menggunakan berbagai komponen makanan, mulai dari yang sederhana sampai yang kompleks. Kebanyakan kapang memproduksi enzim hidrolitik, seperti amylase, pektinase, proteinase, lipase. Oleh karena itu kapang dapat tumbuh pada makanan yang mengandung pati, protein, pectin dan lemak.

2. Suhu

Kapang tumbuh baik pada suhu kamar. Suhu optimum untuk pertumbuhan kapang umumnya antara 25-35° C. tetapi terdapat beberapa jenis kapang yang dapat tumbuh pada suhu 35-37° C atau lebih, misalnya kapang jenis *Aspergillus*.

3. Nilai pH

Berkisar antara 2-8,5 dan yang terbaik pada pH asam (2-5).

4. Aw

Aw untuk pertumbuhan kapang lebih rendah dari bakteri dan khamir, yaitu 0,80 – 0,87.

5. Oksigen

Semua kapang bersifat 'Aerobik'.

6. Komponen penghambat

Beberapa jenis kapang dapat mengeluarkan komponen yang dapat menghambat pertumbuhan M.o lain. Komponen tersebut dikenal dengan antibiotik, contohnya penisilin yang diproduksi oleh *Penicillium Chryogenium*.

c. Cara perkembangbiakan

Kapang berkembangbiak melalui spora yang dihasilkan hifa. Spora ini diperoleh dengan 2 cara, yaitu melalui seksual dan aseksual.

C) Khamir (ragi)

a. Morfologi

1. Bersel tunggal (uniseluler)
2. Berukuran 5-20 μ (5-10 kali > dari bakteri)
3. Bentuk beragam tergantung cara pembelahan selnya :
 - Bulat
 - Oval
 - Silinder
 - Ogival
 - Segitiga melengkung
 - Lemen
 - Botol
 - Pseudomiselium
4. Sel tidak dapat bergerak karena tidak memiliki flagella dan bentuknya tunggal tanpa filament (miselium).

b. Syarat dan tempat hidup

1. Kandungan zat gizi

Medium yang baik untuk pertumbuhan khamir ini terutama yang mengandung gula \uparrow , seperti sirup, madu, manisan, buah-buahan dan yang mengandung pH \downarrow , seperti acar mentah, asinan.

2. Suhu

Suhu optimum 25-30° C, suhu maksimum 35-47° C. beberapa jenis khamir dapat hidup pada suhu $\leq 0^\circ$ C, misalnya Cryptococcus.

3. Nilai pH

Khamir lebih senang tumbuh pada pH \downarrow yaitu antara pH 4-4,5 dan tidak dapat tumbuh pada pH \uparrow kecuali telah beradaptasi.

4. Aw

Nilai Aw yang diperlukan untuk pertumbuhan khamir adalah 0,87 - 0,91. Khusus untuk khamir 'osmofilik' dapat hidup pada Aw \downarrow , yaitu antara 0,64 – 0,65.

5. Ketersediaan oksigen

Khamir tumbuh dengan baik pada kondisi Anaerob, tetapi untuk jenis khamir fermentative dapat tumbuh (meskipun lambat) pada kondisi Anaerob.

c. Cara perkembangbiakan

Beberapa proses perkembangbiakan khamir yaitu :

- a. Pertunasan
- b. Pembelahan
- c. Pembelahan tunas
- d. Pembentukan spora

2. Akibat-akibat kerusakan makanan

Makanan yang rusak adalah makanan yang apabila dikonsumsi oleh makhluk hidup (manusia / hewan) dapat mengancam kesehatan. Bahan makanan yang rusak dapat menjalar ke makanan yang sehat / tidak rusak karena dapat terjadi pencemaran silang sehingga menimbulkan kerugian bagi konsumen maupun produsen.

Beberapa akibat kerusakan bahan makanan adalah :

1. Mutu

Kerusakan BM akan berpengaruh terhadap mutu dari BM yang bersangkutan. Bila tingkat kerusakannya ringan akan menyebabkan penurunan kelas mutunya, tetapi bila tingkat kerusakannya agak berat dapat menyebabkan lewat mutu (off-grade).

BM yang sudah off-grade menyebabkan BM tersebut tidak layak dikonsumsi lagi. Untuk menentukan suatu BM sudah mengalami off grade atau belum, ditetapkan batas mutu. Batas mutu tergantung pada tingkat dan kondisi ekonomi-sosial konsumen.

2. Nilai gizi

Kerusakan BM dapat mempengaruhi nilai gizi BM. M.O yang terdapat pada BM akan menggunakan kandungan gizi untuk aktifitasnya. Kerusakan fisik pada pemanasan / pembekuan akan menurunkan nilai gizi BM. Namun tidak semua kerusakan fisik akan

menurunkan nilai gizi, misalnya hilangnya sifat garing pada kerupuk karena teknik penyimpanan yang salah / kurang baik.

3. Kesehatan

Kerusakan BM dapat mengakibatkan terganggunya kesehatan manusia, terutama kerusakan yang disebabkan oleh M.O yang bersifat pathogen. Penyakit yang disebabkan oleh makanan disebut 'food borne diseases' atau 'food borne illnesses'. Beberapa penyakit yang dapat ditularkan melalui makanan / minuman adalah : kolera, disentri, hepatitis, TBC dan thypus abdominalis.

Penyebab 'food borne diseases' :

a. Sumber biologi

Yaitu M.O dan / racun yang diproduksi oleh M.O tersebut.

b. Sumber kimia

Yaitu bahan kimia tertentu yang berbahaya bagi tubuh yang terdapat di dalam BM secara sengaja / tidak sengaja.

c. Sumber fisika

Yaitu sumber yang berkaitan dengan obyek fisik, misalnya tempat plastic tertentu yang mengandung PVC (poly Vynil Chlorida) yang membahayakan tubuh.

Format Kegiatan Belajar

Nama peserta :

Unit kompetensi :

Kode kompetensi :

Sub kompetensi :

Jenis kegiatan belajar :

Hari / tanggal :

No.	Nama bahan makanan	Tanda kerusakan	
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

D. Kegiatan belajar 3 : Pencegahan kerusakan Makanan

Tugas peserta didik 1 :

Secara berkelompok anda diminta untuk :

1. Melakukan salah satu cara pencegahan kerusakan makanan yang tercantum di bawah ini :
 - ◆ Pembuatan telur asin.
 - ◆ Pembuatan manisan (pilih salah satu : manisan papaya basah, manisan papaya kering, manisan mangga, manisan ceremai, manisan belimbing wuluh / sayur kering, manisan salak).
 - ◆ Pembuatan asinan (pilih salah satu : asinan kedondong, asinan mangga, asinan salak)
2. Membuat laporan kerja berkelompok yang disahkan dan dinilai oleh fasilitator. Laporan mencakup :
 - ◆ Pendahuluan (latar belakang dan tujuan percobaan)
 - ◆ Bahan dan alat yang dibutuhkan
 - ◆ Prosedur kerja
 - ◆ Hasil percobaan (berupa foto)

Tugas peserta didik 2 :

1. Presentasikan tugas kelompok adihadapan kelompok lain
2. Mencatat pendapat / masukan dari kelompok lain
3. Menyimpan laporan dalam file sebagai bukti pembelajaran (learning evidence)

Lembar kerja fasilitator 1 :

1. Memantau pelaksanaan presentasi kelompok belajar
2. Memberikan masukan terhadap hasil presentasi kelompok belajar
3. Memberikan penilaian terhadap hasil presentasi kelompok belajar
4. Menjelaskan materi pencegahan kerusakan makanan.

Lembar informasi 1 :

Melindungi BM / makanan dari kontaminasi bukan suatu pekerjaan yang mudah, sebab mikroba pathogen tersebar secara luas di tanah, debu, dan air atau pada peralatan serta pada orang yang kontak dengan makanan.

Untuk mencegah terjadinya kerusakan BM dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu :

1. Perlakukan penurunan air (pengeringan)

Pengeringan merupakan pengawetan yang paling lama dan paling banyak dilakukan oleh manusia.

Pengertian pengeringan :

a. Pengeringan alami / Sun Drying

Keuntungan :

- a. Murah
- b. Tidak memerlukan keahlian

Kerugian :

- a. Waktu tidak tentu, tergantung cuaca
- b. Tempat yang dibutuhkan harus luas
- c. Suhu, rH, kecepatan aliran udara tidak dapat dikontrol
- d. Terkontaminasi oleh debu
- e. Terjadi kerusakan BP

b. Pengeringan buatan / Artificial Drying

Keuntungan :

- a. Suhu, rH, aliran udara dapat diatur
- b. Sanitasi terjamin
- c. Proses dapat dikontrol, sehingga mengurangi kerusakan
- d. Tidak memerlukan tempat yang luas

Kerugian :

- a. Perlu dana yang banyak
- b. Diperlukan keahlian khusus

Faktor-faktor yang mempengaruhi pengeringan :

- a. Luas permukaan BP

Semakin kecil ukuran BP, semakin cepat proses 'drying' karena :

- ◆ Kadar air lebih cepat ke permukaan
- ◆ Kontak dengan medium pemanas lebih besar

- b. Suhu
- c. Kecepatan aliran udara

Contoh produk pengeringan :

- a. Daging : dendeng sapi
- b. Biji-bijian, kacang-kacangan : emping melinjo
- c. Kopra
- d. Buah dan sayuran : pisang sale, kismis

2. Perlakuan panas (pemanasan)

Pengertian : pemberian energi panas dalam bentuk suhu lebih yang dibiarkan merambat ke jaringan BP.

Jenis perambatan panas :

- a. Konduksi, biasanya pada BP padat
- b. Konveksi, biasanya pada BP cair
- c. Radiasi, pada BP padat dan cair

Tujuan pemanasan :

- a. Meningkatkan / memudahkan pencernaan, cita rasa
- b. Mempertahankan nilai gizi sebanyak mungkin
- c. Membunuh M.O.
- d. Mengawetkan BM

Jenis-jenis proses pemanasan :

- a. Boiling
- b. Steaming
- c. Baking
- d. Frying

- e. Pasteurisasi, adalah proses pemanasan dengan suhu $62,8^{\circ}\text{C}$ (30') atau 73°C (15')
- f. Sterilisasi, adalah proses pemanasan dengan suhu $> 121^{\circ}\text{C}$.

3. Perlakuan dengan suhu rendah (pendinginan dan pembekuan)

Dilakukan sejak bangsa Eskimo kuno, yaitu : mengawetkan ikan dengan bekuan air.

Jenis-jenisnya:

a. Pendinginan / Chilling

Digunakan untuk menyimpan BP yang mudah rusak untuk jangka waktu beberapa hari / minggu.

b. Pembekuan / Freezing

Untuk penyimpanan BP selama beberapa bulan / tahun

Faktor-faktor yang mempengaruhi perlakuan suhu rendah :

a. Suhu

Suhu yang digunakan tergantung kadar air bahan makanan

b. Kualitas bahan pangan mentah

Berpengaruh pada saat thawing

c. Perlakuan pendahuluan

◆ Pencucian : karena hasil pertanian cenderung kotor. Sehingga pada permukaan bahan M.O $\uparrow\uparrow$, dan dapat menyebabkan daya awet \downarrow .

◆ Pemotongan :

a. Untuk membuang bagian yang tidak penting

b. Untuk memperoleh ukuran yang sesuai sehingga dapat mempercepat proses penggunaan B.P dan pembekuan.

◆ Blancing :

a. Untuk menginaktifkan enzim

b. Untuk mengurangi \sum M.O.

◆ Pencelupan B.P. pada sirup / gula :

a. Untuk meningkatkan kecepatan pembekuan

b. Untuk mengurangi Σ O₂ yang masuk ke BP terutama pada buah-buahan.

◆ Pengepakan :

- a. Untuk mencegah perubahan warna, tekstur, cita rasa
- b. Untuk menghindari kontaminasi udara

4. Perlakukan dengan bahan kimia (fermentasi dan pemberian 'food additive')

Cara yang dilakukan adalah :

a. Teknologi fermentasi

Pengertian : suatu perubahan kimia yang berlangsung pada BP yang dibantu dengan aktifitas M.O.

Tujuan :

- a. Meningkatkan daya cerna
- b. Mengurangi racun
- c. Memperoleh produk makanan yang bervariasi
- d. Meningkatkan nilai harga

Jenis-jenis M.O yang digunakan untuk fermentasi :

- a. Kapang : Mucor, Aspergillus
- b. Khamir : Sacharomyces
- c. Bakteri : Bacillus, Streptococcus

Contoh BP hasil fermentasi :

- a. Oncom, dari ampas kacang tanah
- b. Tape, dari beras ketan / singkong
Perubahan : flavor, tekstur, rasa
- c. Ikan peda, dari ikan kembung
Perubahan : flavour khas
- d. Terasi, dari udang
Perubahan : flavour khas
- e. Yoghurt, dari susu
Perubahan : flavour khas, rasa
- f. Pickle, dari sayuran, ketimun

Perubahan : flavour khas, rasa

b. Penggunaan food additive / bahan Tambahan Makanan (BTM)

Pengertian : BM yang biasanya tidak digunakan sebagai makanan, yang dengan sengaja ditambahkan ke dalam makanan untuk maksud teknologi (organoleptik) untuk mempengaruhi sifat khas makanan tersebut.

Permenkes tentang BTM :

Permenkes no. 722 / Menkes / Per / IX / 1988, pasal 1.

Penambahan food additive dilakukan pada proses : persiapan, pengolahan, pengepakan, penyimpanan atau pengangkutan BM.

Penggunaan BTM tidak membahayakan apabila digunakan dalam batas-batas yang wajar.

Fungsi dan macam BTM :

a. Antioksidan

Adalah BTM yang dapat mencegah / menghambat oksidasi.

Contoh : asam askorbat dan garam kalium

b. Antikempal

Adalah BTM yang dapat mencegah mengempalnya makanan yang berupa serbuk.

Contoh : penggunaan aluminium silikat pada susu bubuk

c. Pengatur keasaman

Adalah BTM yang dapat memberi rasa asam, menetralkan dan mempertahankan derajat keasaman makanan.

Contoh : aluminium amonium sulfat di dalam soda kue

d. Pemanis buatan

Adalah BTM yang dapat memberikan rasa manis pada makanan yang tidak / hampir tidak bernilai gizi (energi)

Contoh : Sakarin dalam permen karet

e. Pengemulsi, pemantap, pengental

Adalah BTM yang dapat membantu terbentuknya system disperse yang homogen pada makanan

Contoh : agar-agar dalam es krim

f. Pengawet

Adalah BTM yang mencegah / menghambat terjadinya fermentasi, pengasaman atau peruraian lain terhadap makanan yang disebabkan oleh M.O

Contoh : asam benzoat dalam kecap

g. Pengeras

Adalah BTM yang dapat memperkeras / mencegah melunaknya makanan.

Contoh : aluminium ammonium sulfat pada acar kentimun

h. Sekuestran

Adalah BTM yang dapat mengikat ion logam yang ada pada makanan.

Contoh : asam fosfat pada kepiting kalengan

Upaya pencegahan kerusakan BM dengan bahan kimia yang umum dilakukan untuk meningkatkan daya tahan simpan BM adalah :

a. Garam

Penggaraman merupakan cara pengawetan makanan yang telah lama dilakukan. NaCl terbukti efektif mencegah / menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk.

Contoh BM : ikan asin, telur asin

b. Asam

Penambahan asam pada makanan akan menurunkan pH BM sehingga menghambat pertumbuhan M.O perusak yang tidak tahan pada PH ↓.

Contoh BM :

- ◆ Penggunaan asam cuka pada acar, asinan
- ◆ Penggunaan asam laktat pada yoghurt

c. Gula

Penggunaan gula dengan konsentrasi \uparrow akan menurunkan A_w sehingga air yang diperlukan oleh M.O juga akan turun , sehingga pertumbuhan M.O. juga akan terhambat.

Contoh BM : jam, jelly, manisan, sirup, dodol, sari buah, susu kental manis.

d. Zat pengawet (lihat Food additive).

BAB III EVALUASI

A. Teknik Pengujian

Teknik pengujian yang direncanakan akan digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik, meliputi :

- a. Presentasi (menilai tentang kecakapan hidup / life skill)
- b. Tes tertulis (berupa tes teori yang dilaksanakan pada akhir kegiatan belajar 3)

B. Rambu-Rambu Tes Teori

No.	Soal	Jawaban
1.	Definisikan kerusakan makanan	1.
2.	Sebutkan (masing-masing 4) ciri-ciri kerusakan dari: a. Biji-bijian b. Ikan	2.a. — — — — b. — — — —
3.	Jelaskan 2 golongan bahan makanan berdasarkan tingkat kerusakannya. Berikan masing-masing 2 contoh	3.a. b.

4.	Jelaskan pengertian kerusakan makanan berikut: a. Fisiologis b. Mekanis c. Khemis d. mikrobiologis	4.a. b. c. d.
5.	Jelaskan 2 akibat kerusakan makanan	4.a. b.
6.	Definisikan pencegahan kerusakan makanan berikut : a. pengeringan b. fermentasi	6.a. b.
7.	Sebutkan (masing-masing 4) contoh produk : a. pengeringan b. fermentasi	7.a — — — — b. — — —
8.	Uraikan proses yang terjadi pada penggunaan asam dan gula untuk peningkatan daya simpan BM	8.a. Asam b. Gula

BAB IV

PENUTUP

Melaksanakan prosedur hygiene tempat kerja (Follow Workplace Hygiene Procedures) dengan kode ITHH. GHS. 01 AIS yang harus dikuasai oleh seseorang yang berkecimpung di bidang Boga. Kompetensi ini memiliki 5 (lima) sub kemampuan yaitu hygiene perorangan, hygiene tempat kerja, hygiene makanan, penyakit akibat makanan dan kerusakan makanan.

Apabila anda sudah menguasai ke 5 (lima) kemampuan tersebut dengan baik, anda berhak untuk mengikuti uji kompetensi untuk kompetensi melaksanakan prosedur hygiene tempat kerja (Follow Workplace Hygiene Procedures) dengan kode ITHH. GHS. 01 AIS.

Untuk mengikuti uji kompetensi, selain sudah menguasai ke 5 (lima) kemampuan diatas, anda harus mengajukannya pada fasilitator anda dengan membawa learning evidence (bukti pembelajaran) yang selama ini telah anda kumpulkan.

GLOSARIUM

M.O.	: Mikroorganisme
Rodentia	: binatang pengerat (contoh : tikus)
Kontaminasi	: pencemaran
Chilling Injuries	: kerusakan bahan makanan akibat temperatur penyimpanan pada lemari pendingin (chiller) yang tidak sesuai.
Freezing Injuries	: kerusakan bahan makanan akibat temperatur penyimpanan pada lemari pembeku (freezer) yang tidak sesuai.
Freezing Burn	: Freezing injuries
Steril	: bebas hama
Psychrophilic	:
Mesophilic	:
Thermophilic	:
Aw	: Activity Water : aktifitas air
Hifa	: Rantai sel yang membentuk rangkaian berupa benang
Enzim hidrolitik	:
Amylase	:
Pektinase	:
Proteinase	:
Lipase	:
Flagella	: alat berenang pada mikroorganisme
pH	: tingkat keasaman suatu bahan makanan
rH	: tingkat kelembaban udara
Kempal	: menggumpal
Dispersi	:

DAFTAR PUSTAKA

- Pelczar, M.J. dan E.C.S, Chan. *Dasar-dasar Mikrobiologi I (edisi terjemahan)*. Jakarta. Penerbit Universitas Indonesia Press. 1986
- Buckle K,A.dkk. *Ilmu Pangan (edisi terjemahan)*. Jakarta. Penerbit Universitas Indonesia Press. 1987
- Azwar, A., dr, MPH. *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan. Jakarta. Penerbit Mutiara Sumber Widya. 1986*
- Sudiara, B.P., Drs, BA. *Hygiene dan Sanitasi*. Jakarta. Depdikbud. 1996/1997
- Purnomo, Sri. *Standar Hygiene dan Keamanan Pangan (makalah penataran M.U.J.B. IPB)*. Bogor. Institut Pertanian Bogor. 1995.
- Hiasianto, A.P. *sanitasi Hygiene dan Keselamatan Kerja Dalam Pengolahan Makanan*. Jakarta. Penerbit Kanisius. 2001.
- Sudiara, B.P., Drs. BA. *Tata boga*. Jakarta. Depdikbud. 1995/1996.