

KULIAH II



INTERAKSI BAHAN PANGAN DENGAN KEMASAN

Tujuan Instruksional Khusus (TIK) pada pertemuan ini adalah :

- Mampu menjelaskan dengan baik bagaimana interaksi yang terjadi antara bahan pangan dengan kemasan.

PENYIMPANGAN MUTU

- **Tdd penyusutan kualitatif dan kuantitatif**
- **Penyusutan kualitatif ⇒ bahan mengalami penurunan mutu dan tidak layak lagi dikonsumsi.**
- **Kerusakan yang terjadi pada penyusutan kualitatif:**
 - perubahan cita rasa
 - penurunan nilai gizi
 - tidak aman bagi kesehatan
- **Penyusutan kuantitatif : kehilangan jumlah atau bobot karena penanganan kurang baik, gangguan biologi (proses fisiologi, serangan serangga dan tikus).**
- **Susut kualitatif lebih berperan dalam pengemasan dibanding susut kuantitatif.**

Kemasan Mempengaruhi Mutu :

- **Perubahan fisik dan kimia akibat migrasi zat kimia bahan kemasan (monomer plastik, timah putih, korosi)**
- **Perubahan aroma (flavor), warna, tekstur ⇒ dipengaruhi oleh perpindahan uap air dan O₂**
- **Menyebabkan terjadinya kerusakan pada bahan pangan**

KERUSAKAN DAN PENGEMASAN

1. PERUBAHAN BIOKIMIA

- ✓ Terutama pada komoditi pertanian segar (biji-bijian, sayur, buah, daging, susu)
- ✓ Penyebab : - reaksi kompleks akibat aktifitas enzim
- kadar air tinggi
- ✓ Menyebabkan : perubahan warna, tekstur, aroma dan nilai gizi.
- ✓ Contoh : daging ⇒ berwarna hijau/biru, bau busuk



2. PERUBAHAN KIMIAWI DAN MIGRASI UNSUR-UNSUR

→ Disebabkan oleh : antioksidan, fungisida, plastisizer, bahan pewarna, pestisida

a. Keracunan Logam

○ Batas max logam dalam bahan pangan (WHO/FAO):

Besi : 250 ppm

Timah : 250 ppm

Timbal : 1 ppm

○ Keracunan logam lain akibat kontaminasi selama pengolahan : Hg, Cd, Ar, At, Cu, Zn

○ Korosif : faktor asam organik, nitrat, zat pengoksidasi/pereduksi, lama penyimpanan, suhu, RH, lacquer.

○ Gejala : mual, muntah, pusing, keluar keringat dingin berlebih.

b. Migrasi Plastik ke dalam Makanan

⇒ Disebabkan oleh :

- o Plastik dan bahan-bahan pembuat plastik
- o Monomer yang dicurigai berbahaya :
 - vinil klorida, akrilonitril, metacryonitril, vinildeneklorida styrene
- o Monomer inil klorida dan akrilonitril berpotensi menyebabkan kanker → Bereaksi dengan komponen DNA yaitu :
 - guanin dan sitosin pada vinil klorida
 - adenin pada akrilonitril (vinil sianida)
- o Metabolit vinil klorioda : epoksi kloretilen oksida ⇒ bersifat karsinogen

- **Monomer : akrilat, stirena dan meakrilat serta senyawa turunannya (vinil asetat, PVC, kaprolaktan, formaldehida dan kresol, isosianat organik, heksa-metilendiamin, melamin, epidiklorohidrin, bispenol dan akrilonitril) ⇒ menyebabkan iritasi apda saluran pencernaan.**
- **Migrasi monomer ke dalam bahan yang dikemas tergantung lingkungan**
 - **konsentrasi vinil klorida awal 0.35 ppm, termigrasi 0.020 ppm selama 106 hari kontak pada suhu 25°C**
 - **Monomer akrilonitril keluar plastik menuju makanan secara total setelah 180 hari kontak pada suhu 40°C**
- **Semakin tinggi suhu → semakin banyak monomer plastik yang termigrasi ke dalam bahan yang dikemas**
⇒ **Perlu penetapan tanggal kadaluarsa**

- **Plastisizer : ester posporik, eser ptatik, glikolik “chlorinated aromatik” dan ester asam alipatik ⇒ menyebabkan iritasi.**
- **Plastisizer DBP (Di Butil Ptalat) dan DOP (Di Oktil Ptalat) pada PVC termigrasi cukup banyak ke dalam minyak zaitun, minyak jagung, minyak biji kapas dan minyak kedele pada suhu 30°C selama 60 hari kontak dengan jumlah 155-189 mg.**
- **Plastisizer DEHA (di 2-etil heksil adipat) pada PVC termigrasi ke dalam daging yang dibungkusnya (kadar lemak 20-90%) sebanyak 14.5 – 23.5 mg/dm² pada suhu 4°C selama 72 jam.**
- **Plastisizer yang tidak berbahaya untuk kemasan makanan**
 - Heptil ptalat
 - Dioktil adipat
 - Oleat
 - Dimetil Heptil Adipat
 - Di-N-desil adipat
 - Sitrat
 - Benzil aktil adipat
 - Ester dari asam stearat

- **Stabilizer yang aman : garam-garam Ca, Mg dan Na**
- **Antioksidan jarang digunakan karena bersifat karsinogenik**
- **Batas ambang maksimum ditentukan dari hasil test toksisitas (LD50) serta jumlah makanan yang dikonsumsi/hari**
- **Di Belanda toleransi maksimum : 60 ppm migran dalam makanan atau 0.12 mg/cm² permukaan plastik**
- **Di Jerman : 0.06 mg/cm² lembaran plastik**
- **Batas toleransi untuk monomer vinil klorida ≤ 0.05 ppm (Di Swesia 0.01 ppm)**
- **Kantong plastik PE dan PP mempunyai daya toksisitas rendah, yaitu dengan batas ambang max 60 mg/kg bahan pangan**

Alat untuk analissi komponen plastik :

- Pelabelan radioaktif
- Termogravimetri
- Spekrometri
- Gas Chromatoraphy
- High Performance Liquid Chromatography
- Gas Chromatography-Mass Spectrometry



Dapat mendeteksi bahan dengan kadar 10^{-20} – 10^{-6} g.

MIGRASI Sn

- o Timah Putih (Sn) juga dapat bermigrasi pada makanan kaleng
- o Batas max 250 mg/kg
- o Dosis racun 5-7 mg/kg BB
- o Kontaminasi berasal dari wadah/kaleng dan peralatan pengolahan

3. KERUSAKAN MEKANIS

Faktor-faktor mekanis pada komoditi hasil pertanian :

a. Stress atau tekanan fisik

⇒ Disebabkan oleh : dropping (jatuh) gesekan atau tubrukan

b. Vibrasi atau getaran ⇒ diatasi dengan anti getaran

4. PERPINDAHAN AIR

Karakteristik hidratisasi pada kemasan \Rightarrow penting terutama uap air

✓ **Faktor Hidratisasi dinyatakan dengan : k_a , a_w , RH**

$$ERH = a_w \times 100\%$$

$$a_w = P/P_o$$

P = tekanan uap air pada suhu tertentu

P_o = tekanan uap air jenuh pada suhu yang sama

✓ **Mekanisme perpindahan uap air :**

Uap air bergerak dari produk dengan tekanan uap air tinggi ke produk dengan tekanan uap air rendah.

\Rightarrow Dipengaruhi sifat hidrofilik dan hidrofobik bahan

Cara melindungi produk dalam kemasan dari kemungkinan perpindahan uap air :

- a. Mencegah masuknya uap air \Rightarrow dikemas dengan kemasan dengan permeabilitas terhadap uap air rendah
- b. Mencegah keluarnya uap air pada komoditi dengan kadar air tinggi (buah, sayur dan daging)
- c. Mengontrol uap air
 - \rightarrow produk berkeringat jika panas dan berkondensasi jika dingin
 - \rightarrow dikemas dengan pengemas semi permeabel

5. PERUBAHAN SUHU

- ✓ **Tingkat dan fluktuasi suhu mempengaruhi mutu produk**
- ✓ **Kaidah Arrhenius : tiap kenaikan suhu 10°C , kecepatan reaksi meningkat 2 kali**
- ✓ **Pengaruh suhu diatasi dengan penghambat panas atau isolator pada kemasan**
- ✓ **Fluktuasi suhu dihindari dengan :**
 - a. **Untuk produk yang peka \Rightarrow penyimpanan suhu rendah (-18°C - (-0.5°C))**
 - b. **Produk konfeksionari \Rightarrow simpan di tempat kering dan teduh untuk mencegah blooming (menggumpalnya gula)**
 - c. **Produk pangan kaleng atau botol \Rightarrow disimpan di tempat kering dan suhu rendah untuk mencegah tumbuhnya bakteri pembentuk spora yang tahan panas**

6. PERPINDAHAN OKSIGEN

- ✓ O_2 menyebabkan oksidasi lemak dan vitamin (A dan C)
- ✓ Pencegahan reaksi oksidasi
 - a. Pengaturan kadar O_2
 - Konsentrasi O_2 : 3-5% \Rightarrow susu, minyak dan lemak
 - Ambang batas [] O_2 untuk produk segar : 2%
 - b. Pengaturan kadar CO_2
 - 5% kecuali untuk apel, tomat dan jeruk
 - c. Pengemasan dengan Gas Tight Pack \Rightarrow untuk keju dan makanan bayi

7. MIGRASI KOMPONEN VOLATIL DAN PERUBAHAN OLEH UV

a. Migrasi Komponen Volatil

- ✓ Bahan makanan dengan komponen aromatik memerlukan kemasan yang dapat menahan keluarnya komponen volatil dari dan ke dalam kemasan
- ✓ Dari hasil penelitian, kantong plastik PE dan botol gelas dapat memberikan perlindungan yang baik terhadap aroma
- ✓ Bau yang berasal dari wadah atau kemasan disebabkan oleh :
 - a. Pembentukan group karbonil, bila PE dipanaskan pada T ↗
 - b. Zat antioksidan yang berinteraksi membentuk produk yang berbau
 - c. Pecahan-pecahan molekul pada kemasan

b. Perubahan yang terjadi akibat UV :

1. Pemudaran warna antara lain pada daging, saus tomat

2. Ketengikan pada mentega (jika terdapat katalis Cu)

3. *Browning* pada anggur dan jus buah-buahan

4. Perubahan bau, menurunnya vitamin A, D, E, K dan C serta penyimpangan aroma bir.

✓ Makanan yang peka terhadap UV : daging, saus tomat, wortel, susu dan minuman ringan ⇒ disimpan di tempat terlindung dan menggunakan botol berwarna coklat atau hijau

Terima Kasih...

