

## KEMASAN EDIBLE

### Tujuan Instruksional Khusus :

- Mahasiswa mampu membuat kemasan edible yang dapat diaplikasikan pada bahan pangan.

## LATAR BELAKANG

- Kemasan plastik ⇒ paling banyak digunakan



- Fleksibel
- Mudah dibentuk
- Transparan
- Tidak mudah pecah
  - Murah

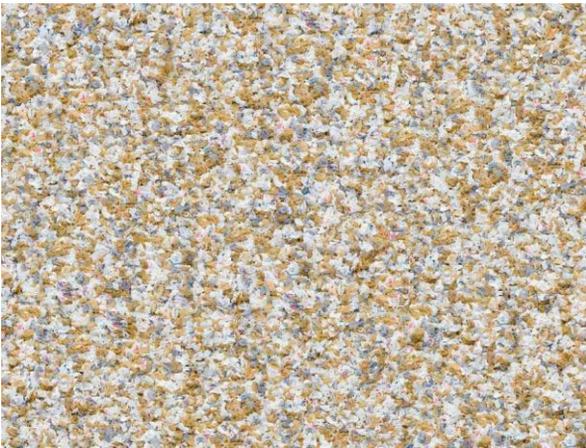
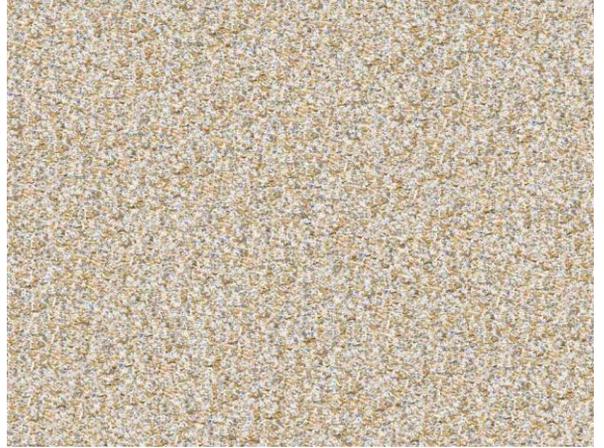
- Kelemahan plastik :

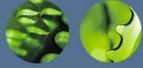
- ✓ Tidak tahan panas
- ✓ Mudah robek
- ✓ Menyebabkan kontaminasi melalui transmisi monomernya ke bahan yang dikemas
- ✓ Tidak dapat dihancurkan secara alami (non biodegradable)

Dikembangkan jenis kemasan dari bahan organik

## PERMASALAHAN DALAM PENGGUNAAN PLASTIK SEBAGAI BAHAN KEMASAN

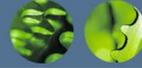






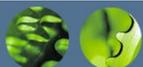
## PENGERTIAN

- *Edible packaging* dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu yang berfungsi sebagai pelapis (*edible coating*) dan yang berbentuk lembaran (*edible film*).
- Edible coating digunakan untuk :
  - ✓ pelapis produk daging beku
  - ✓ makanan semi basah (*intermediate moisture foods*)
  - ✓ produk konfeksionari
  - ✓ ayam beku
  - ✓ produk hasil laut
  - ✓ sosis
  - ✓ buah-buahan
  - ✓ obata-obatan terutama untuk pelapis kapsul



## PENGERTIAN.....

- Edible film : lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan, dibentuk di atas komponen makanan yang berfungsi sebagai penghambat transfer massa (misalnya kelembaban, oksigen, lemak dan zat terlarut) dan atau sebagai *carrier* bahan makanan atau aditif dan atau untuk meningkatkan penanganan makanan.
- Sifat edible film harus sama dengan kemasan plastik, yaitu :
  - ✓ Dapat menahan air ⇔ dapat mencegah kehilangan kelembaban produk
  - ✓ memiliki permeabilitas selektif terhadap gas tertentu
  - ✓ mengendalikan perpindahan padatan terlarut untuk mempertahankan warna, pigmen alami dan gizi
  - ✓ menjadi pembawa bahan aditif seperti pewarna, pengawet dan penambah aroma yang memperbaiki mutu bahan pangan



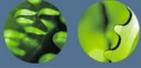
- Keuntungan edible film :
  - Memperpanjang umur simpan
  - Tidak mencemari lingkungan
  - Dapat dimakan bersama produk yang dikemas
- Istilah lain untuk edible film **biopolimer**
- Polimer yang dapat digunakan sebagai bahan edible film : polipeptida (protein), polisakarida (karbohidrat) dan lipida



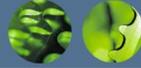
## BAHAN PEMBUAT EDIBLE FILM

- Dikelompokkan menjadi 3 :
  - ✓ Hidrokoloid
  - ✓ Lipida
  - ✓ Komposit
- Bahan tambahan :
  - ✓ Antimikroba
  - ✓ Antioksidan
  - ✓ Pewarna
  - ✓ Flavor
- Komponen terbesar : plastisizer





- Fungsi plastisizer :
  - meningkatkan fleksibilitas dan ekstensibilitas film
  - menghindari film dari keretakan
  - meningkatkan permeabilitas terhadap gas, uap air dan zat terlarut
  - meningkatkan elastisitas film



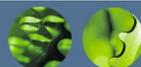
## HIDROKOLOID

- Hidrokolooid yang digunakan dalam pembuatan edible film : protein atau polisakarida.
- Bahan dasar protein : jagung, kedele, *wheat gluten*, kasein, kolagen , gelatin, *corn zein*, protein susu dan protein ikan.
- Polisakarida : selulosa dan turunannya, pati dan turunannya, pektin, ekstrak ganggang laut (alginat, karagenan, agar), gum (gum arab dan gum karaya), xanthan, kitosan dan lain-lain.
- Beberapa polimer polisakarida yang banyak diteliti akhir-akhir ini adalah pati gandum (*wheat*), jagung (*corn starch*) dan kentang.



## LEMAK

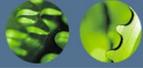
- Lemak yang umum digunakan dalam pembuatan edible film : lilin alami (*beeswax, carnauba wax, paraffin wax*), asil gliserol, asam lemak (asam oleat dan asam laurat) serta emul.sifier



## KOMPOSIT

- Campuran hidrokolooid dan lipida.

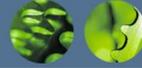




## Kemungkinan Penggunaan Edible Film dan Coating

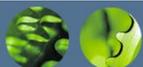
Penggunaan	Jenis film yang sesuai
Menghambat penyerapan uap air	Lipida, komposit
Menghambat penyerapan gas	Hidrokoloid, lipida, atau komposit
Menghambat penyerapan minyak dan lemak	Hidrokoloid
Menghambat penyerapan zat-zat larut	Hidrokoloid, lipida, atau komposit
Meningkatkan kekuatan struktur atau memberi kemudahan penanganan	Hidrokoloid, lipida, atau komposit
Menahan zat-zat volatil	Hidrokoloid, lipida, atau komposit
Pembawa bahan tambahan makanan	Hidrokoloid, lipida, atau komposit

Sumber : Donhowe dan Fennema (1994) dalam Krochta *et. al.* (1994).

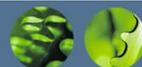


## PLASTISIZER

- Bahan organik dengan berat molekul rendah yang ditambahkan dengan maksud untuk memperlemah kekakuan dari polimer sekaligus meningkatkan fleksibilitas dan ekstensibilitas polimer.
- Mekanisme plastisisasi polimer sebagai akibat penambahan plastisizer adalah :
  1. pembasahan dan adsorpsi
  2. pemecahan dan atau penetrasi pada permukaan
  3. absorpsi, difusi
  4. pemutusan pada bagian amorf
  5. pemotongan struktur

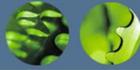


- Jenis plastisizer yang umum ditambahkan dalam pembuatan edible film :
  - ✓ Gliserol
  - ✓ Lilin lebah
  - ✓ Polivinil alkohol
  - ✓ Sorbitol
  - ✓ Asam laurat
  - ✓ Asam oktanoat
  - ✓ Asam laktat
  - ✓ Trietilen glikol
  - ✓ Polietilen glikol



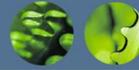
## ANTIMIKROBA

- Antimikroba yang ditambahkan dalam pembuatan edible film :
  - ✓ Asam benzoat
  - ✓ Natrium benzoat
  - ✓ Asam sorbat
  - ✓ Potasium sorbat
  - ✓ Asam propionat

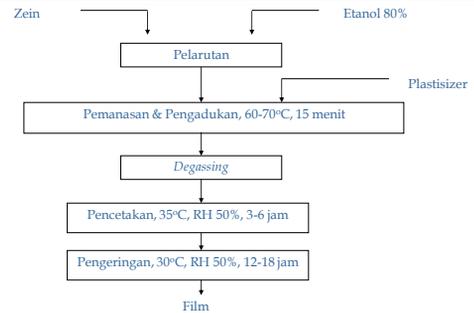


## ANTIOKSIDAN

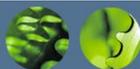
- Antioksidan yang ditambahkan dalam pembuatan edible film :
  - ✓ Asam sitrat
  - ✓ Asam askorbat
  - ✓ Ester lainnya
  - ✓ *Butylated Hydroxyanisole (BHA)*
  - ✓ *Buthylated Hydroxytoluen (BHT)*
  - ✓ *Tertiary Butylated Hydroxyquinone (TBHQ)*
- Fungsi :
  - ✓ meningkatkan kestabilan
  - ✓ Mempertahankan komposisi gizi dan warna makanan dengan mencegah oksidasi ketengikan, degradasi, dan pemudaran warna (*discoloration*)



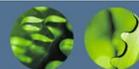
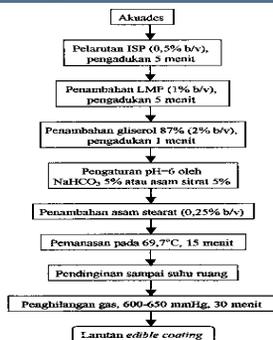
## PEMBUATAN EDIBLE FILM



Gambar. Diagram alir pembuatan film dari zein jagung

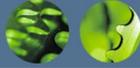


## PEMBUATAN EDIBLE COATING

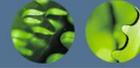
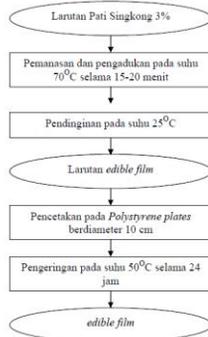


## Pembuatan Edible Film dari Rumpun Laut



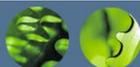


### Pembuatan Edible Film Berbasis Pati Singkong (Careda et al., 2000)



### Edible Film dari Cassava Starch, Gelatin dan Chitosan

- Pembuatan larutan kitosan 2% (m/v):
  - ✓ Larutkan 1,2 g kitosan dalam 50 ml larutan asam asetat 1%.
  - ✓ Atur pH larutan menjadi 5,0
  - ✓ Tepatkan larutan menjadi 60 ml
- Pembuatan larutan pati singkong :
  - ✓ Larutkan 50, 100 atau 150 g pati per 100 g kitosan dalam 60 ml air distilata pada suhu 80°C
  - ✓ Aduk dengan diatas hotplate stirer sambil dipanaskan dengan laju pemanasan 4°C/menit hingga terjadi gelatinisasi pati



### Edible Film dari Cassava Starch, Gelatin dan Chitosan.....

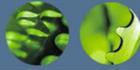
- Pembuatan larutan gelatin :
  - ✓ Larutkan gelatin dengan konsentrasi 0, 25 atau 50 g per 100 g kitosan dalam 10 ml air distilata pada suhu 60°C
- Campur larutan, 2 % chitosan dalam sebuah beaker dengan larutan pati dan gelatin pada  $(80 \pm 1) ^\circ\text{C}$ , tambahkan gliserol 42 g.
- Larutan campuran dibiarkan pada suhu  $(80 \pm 1) ^\circ\text{C}$  selama 10 menit dengan menggunakan water bath.
- Saring dengan menggunakan kertas saring 2 lapis untuk menghilangkan kotoran dan hilangkan gas (degasing) pada kondisi vakum.
- Cetak di atas plexiglas, dan keringkan pada suhu  $(60 \pm 1) ^\circ\text{C}$  selama 16–20 jam.



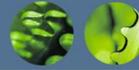
### Pembuatan Edible Film dari Whey Susu

- Susu Segar
- Pasteurisasi
- + Asam aSetat 2 ml/1 l susu
- Pemisahan curd dan whey
- Penyaringan
- Whey

Pemisahan antara curd dan whey pada susu sapi segar. (Hadiwijoto, 2004)

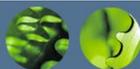


## Pembuatan Edible Film dari Whey Susu



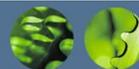
## Sifat Mekanis Edible Film

- Parameter sifat mekanis yang penting dari edible film :
  - ✓ kuat tarik (*tensile strength*)
  - ✓ kuat tusuk (*puncture strength*)
  - ✓ persen pemanjangan (*elongation to break*)
  - ✓ elastisitas (*elastic modulus/young modulus*)
  - ✓ Permeabilitas



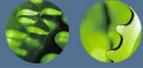
## Kuat Tarik (Tensile Strength)

- adalah gaya tarik maksimum yang dapat ditahan oleh sebuah film.
- Menggambarkan gaya maksimum yang terjadi pada film selama pengukuran berlangsung.
- Berhubungan erat dengan jumlah *plastisizer* yang ditambahkan pada proses pembuatan film.
- Penambahan plastisizer lebih dari jumlah tertentu akan menghasilkan film dengan kuat tarik yang lebih rendah



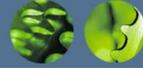
## Kuat Tusuk (*Puncture Strength*)

- Menggambarkan tusukan (gaya tekan) maksimum yang dapat ditahan oleh sebuah film.
- pH dan suhu yang tinggi dalam pembuatan film, akan menghasilkan film dengan kuat tusuk yang rendah.
- Film dengan struktur yang kaku (*rigid*) akan menghasilkan film yang tahan terhadap kuat tusuk



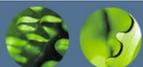
### Persen Pemanjangan (Elongation to Break)

- Merupakan perubahan panjang maksimum pada saat terjadi peregangan hingga sampel film terputus.
- Keberadaan *plastisizer* dalam proporsi lebih besar akan membuat nilai persen pemanjangan suatu film meningkat lebih besar.



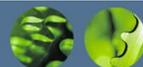
### Permeabilitas

- Digunakan untuk :
  - ✓ memperkirakan daya simpan produk yang dikemas
  - ✓ menentukan produk atau bahan pangan apa yang sesuai untuk kemasan tersebut.
- Nilai permeabilitas mencakup : permeabilitas terhadap uap air dan permeabilitas terhadap gas.



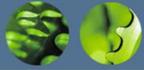
### Elastisitas (Elastic modulus/ Young Modulus)

- Kebalikan dari persen pemanjangan, karena akan semakin menurun seiring meningkatnya jumlah plasisizer dalam film.
- Modulus elastisitas menurun berarti fleksibilitas film meningkat.
- Modulus elastisitas merupakan ukuran dasar dari kekakuan (*stiffness*) sebuah film

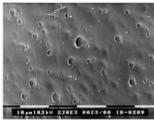


### Sifat Fisik Edible Film

- Ketebalan film
- Warna
- Suhu transisi gelas
- $a_w$
- Permukaan Film dengan Scanning Electron Microscope



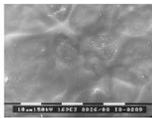
## Permukaan Film dari Pati Singkong



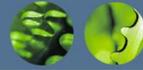
(a)



(b)

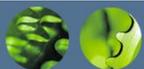


(c)



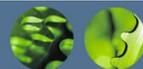
## APLIKASI EDIBLE FILM PADA BAHAN PANGAN

- Edible film telah lama digunakan :
  - ✓ Sosis dikemas dengan usus hewan
  - ✓ Pengemasan buah dengan lilin sejak tahun 1800-an
- Saat ini aplikasinya untuk bahan pangan meningkat → kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga lingkungan hidup



## APLIKASI EDIBLE FILM PADA BAHAN PANGAN

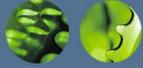
- Dikelompokkan atas :
  - ✓ sebagai kemasan primer
  - ✓ sebagai barrier
  - ✓ sebagai pengikat (binding)
  - ✓ pelapis (glaze)



## Aplikasi Edible Film Sebagai Kemasan Primer

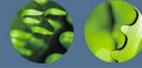
- Contoh : pada permen, sayur-sayuran dan buah-buahan segar, sosis, daging dan produk hasil laut:





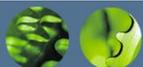
### Aplikasi Edible Film sebagai Barrier

- *Gellan gum* yang direaksikan dengan garam mono atau bivalen yang membentuk film, diperdagangkan dengan nama dagang Kelcoge® merupakan barrier yang baik untuk absorpsi minyak pada bahan pangan yang digoreng, sehingga menghasilkan bahan dengan kandungan minyak yang rendah. Di Jepang bahan ini digunakan untuk menggoreng tempura.
- *Edible coating* yang terbuat dari zein (protein jagung), dengan nama dagang Z'coat TM (Cozean) dari Zumbro Inc., Hayfield, MN terdiri dari zein, minyak sayuran, BHA, BHT dan etil alkohol, digunakan untuk produk-produk konfeksionari seperti permen dan coklat.



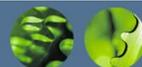
### Aplikasi Edible Film sebagai Barrier .....

- *Fry Shield* yang dipatenkan oleh Kerry Ingredient, Beloit, WI dan Hercules, Wilmington, DE, terdiri dari pektin, remah-remahan roti dan kalsium, digunakan untuk mengurangi lemak pada saat penggorengan, seperti pada penggorengan *french fries*.
- *Film Zein* dapat bersifat sebagai barrier untuk uap air dan gas pada kacang-kacangan atau buah-buahan. Diaplikasikan pada kismis untuk sereal sarapan siap santap (*ready to eat breakfast cereal*)



### Aplikasi Edible Film Sebagai Pengikat (Binding)

- Pada *snack* atau *crackers* yang diberi bumbu, yaitu sebagai pengikat atau adhesif dari bumbu yang diberikan agar dapat lebih melekat pada produk.
- Pelapisan ini berguna untuk mengurangi lemak pada bahan yang digoreng dengan penambahan bumbu-bumbu.



### Aplikasi Edible Film sebagai Pelapis (Glaze)

- *Edible film* dapat bersifat sebagai pelapis untuk meningkatkan penampilan dari produk-produk bakery, yaitu untuk menggantikan pelapisan dengan telur.
- Keuntungan dari pelapisan dengan *edible film*, adalah dapat menghindari masuknya mikroba yang dapat terjadi jika dilapisi dengan telur.





**SAVE OUR  
ENVIRONMENT**

