

BERITA KHUSUS ANDA:

PLASTIK SEBAGAI BAHAN KEMASAN MAKANAN\*)

Oleh :

Ir. Koentoro Soebijarso

Ir. D j u m a r m a n \*\*)

ABSTRACT

The advantage of plastic usage as packaging material are light, not fragile, not rusted, easy colored, easy formed for various designs, available in various types, not expensive, etc.

The main factors in selecting of packaging material for food packaging are : the characteristics of the raw material/food material, the characteristics of the packaging material, environmental factors, and the method of food preservation.

Physically, plastics for packaging can be divided into : rigid plastic, semi-rigid, and flexible.

----- \*\*\*\*\* -----

I. PENDAHULUAN

Didalam manufacturing ada beberapa fungsi pokok yang menentukan keberhasilan suatu usaha industri. Ada tiga fungsi pokok yang penting dan saling kait mengait yaitu spesifikasi, produksi dan inspeksi.

Adapun produk yang akan dihasilkan tidak terlepas dari kegiatan fungsi tersebut. Spesifikasi yang menjadi beban design engineer, meletakkan pola dasar (blue print) dari semua persyaratan yang harus dipenuhi selama kegiatan berlangsung, yang dalam hal ini mencakup input dari pada bahan baku/penolong, proses produksi dan output.

---

\*) Disampaikan pada Loka Karya Industri Plastik di Balai Penelitian Kimia Bogor tanggal 2 - 3 Mei 1979.

\*\*) Masing-masing sebagai Kepala Balai Penelitian Industri Jakarta dan Staf pada Balai Penelitian Industri Jakarta.

Sedangkan fungsi inspeksi erat kaitannya dengan mutu produk yang dihasilkan. Salah satu faktor yang mendapat perhatian-khusus dalam manufacturing adalah masalah pengemasan/pengepak-an yang dapat dikatakan sebagai bahasa perantara diantara produsen dan konsumen.

Pada dasarnya pengepakan hasil produksi sudah tercakup dalam design spesifikasi dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam manufacturing serta merupakan tahap/fase terakhir dari pada proses produksi, untuk selanjutnya hasil produksi yang telah dikemas siap untuk disalurkan kepada pemakai. Hasil-hasil yang diproduksi oleh sektor industri perlu dipasarkan melalui mata rantai perdagangan yang kompleks, sebelum mencapai konsumen terakhir yang menggunakan barang/bahan hasil industri tersebut.

Dari hasil market survey tentang container yang dilakukan Balai Penelitian Industri pada tahun 1974, diantaranya dapat disimpulkan bahwa komposisi pemakaian jenis container di DKI Jaya mempunyai pola sebagai berikut:

No.	Jenis	Jumlah ( % )
1.	Logam	22,30
2.	Gelas	29,82
3.	Plastik	27,02
4.	Kertas	18,23
5.	Kayu	1,76
6.	Lain-lain	0,37

Dari angka-angka tersebut diatas dapat dilihat bahwa plastik sebagai bahan kemasan cukup tinggi. Angka tersebut mempunyai kecendrungan untuk menaik pada tahun-tahun berikutnya.

Pada umumnya bahan plastik menjadi makin populer pemakaiannya karena mempunyai beberapa keuntungan antara lain adalah ringan, tidak mudah pecah, tidak berkarat, mudah dibe-

ri warna warni, mudah dibuat macam-macam bentuk, mempunyai bermacam-macam jenis, harganya relatif murah, dan lain-lain.

Didalam paper ini akan diuraikan beberapa jenis plastik dan contoh-contoh plastik yang banyak dipergunakan untuk pengemasan makanan.

## II. BEBERAPA JENIS PLASTIK SEBAGAI BAHAN KEMASAN MAKANAN

Berdasarkan bentuk fisiknya secara umum plastik dapat digolongkan menjadi plastik yang kaku dan yang fleksibel. Sebenarnya selain kedua golongan itu masih dapat dimasukkan golongan lain, yaitu yang semi kaku (semi - rigid).

### A. JENIS PLASTIK YANG KAKU (RIGID)

Berbagai jenis plastik yang kaku (rigid plastic) dapat dibuat dalam bentuk thermoformed, injection molded dan blow-molded container.

#### 1. THERMOFORMED CONTAINER

Thermoformed container dibentuk dengan memanaskan plastik dan memberikannya bentuk dengan menggunakan cetakan. Untuk itu dipergunakan berbagai teknik seperti pembentukan dengan vakum dan pembentukan dengan tekanan. Thermoformed container ini digunakan secara luas mulai dari wadah margarine sampai dengan wadah kemasan telur.

Jenis plastik yang digunakan untuk thermoformed ini adalah :

- polyethelene (high density)
- polyvinylchloride (PVC)
- polystyrene
- polypropylene
- acrylonitrile butadiene styrene (ABS)
- cellulose acetate

S  
y  
k  
p  
r  
  
d  
p  
a  
d  
k  
d  
b  
h  
  
k  
d  
d  
  
p  
m  
k  
  
k  
d

Pemilihan jenis plastik yang digunakan tergantung pada jenis makanan yang akan dikemasnya dan kondisi penyimpanannya nanti. Polystyrene cenderung untuk menjadi rapuh kalau disimpan ditempat bersuhu rendah. Sedangkan linear polyethylene trays tidak rapuh, tapi ada kecenderungan untuk menjadi buram.

## 2. INJECTION-MOLDED CONTAINER

Injection-molded container banyak digunakan dalam bentuk jar, botol dan tong. Sebagian besar jenis plastik yang digunakannya adalah polystyrene dan polypropylene. Suatu keuntungan yang nyata dari penggunaan polystyrene adalah warnanya yang lebih bening.

## 3. BLOW-MOLDED CONTAINER

Jenis ini umumnya digunakan untuk wadah-wadah yang berleher kecil. Jenis plastik yang biasanya digunakan adalah :

- polyvinylchloride
- polypropylene
- polycarbonate
- cellulose acetate
- polystyrene
- polyethylene
- polyacetal

Hampir semua botol yang "blow-molded" ini dibuat dari jenis polyethylene, tetapi akhir-akhir ini pemakaian polyvinylchloride dan polystyrene juga meningkat. Keputusan untuk meneliti jenis plastik yang digunakan tergantung pada jenis produk, faktor ekonomis dan kondisi prosesnya.

## B. JENIS PLASTIK YANG FLEKSIBEL

Selain jenis plastik, bahan kemasan lain yang dapat dikelompokkan sebagai pengemas yang fleksibel misalnya adalah kertas, aluminium foil dan steel foil. Plastik yang bersifat fleksibel biasanya disebut film, karena bentuknya berupa lembaran-lembaran.

Film adalah suatu lembaran tipis yang fleksibel, yang mempunyai ketebalan kurang dari 0,01 inch. Walaupun bentuk akhirnya adalah padat, tapi pada tahap tertentu dari proses pembuatannya, dapat dibuat menjadi berbagai bentuk dengan menggunakan panas dan tekanan, ataupun dengan reaksi kimia.

Fleksibel film yang pertama dikenal adalah cellophane. Cellophane ini dibuat dari selulosa yang sangat murni, yang berasal dari bleached sulfite pulp. Selulosa ini direaksikan dengan larutan natrium hidroksida dan karbon disulfida membentuk "xanthate", yang kalau didispersikan didalam natrium hidroksida akan menghasilkan viscose. Viscose ini diekstruksi melalui sebuah celah kedalam acid-salt baths dan menghasilkan film selulosa. Hasilnya kemudian dicuci, desulfured, bleached, dikeringkan dan digulung. Dengan berbagai modifikasi, dapat dibuat lebih dari 100 jenis cellophane. Cellophane banyak dipakai untuk pengemasan sayuran, daging, gula-gula dan lain-lain.

Setelah itu diketemukan berbagai jenis film yang fleksibel lainnya, antara lain adalah :

- Cellulose acetate, dibuat dari selulosa yang direaksikan dengan asam asetat anhidrida. Cellulosa triacetate yang dihasilkan kemudian dihidrolisa secara bertahap. Cellulosa acetate dipergunakan bila diperlukan kekakuan, kebeningan dan stabilitas dimensi yang tinggi.
- Polyethylene, adalah jenis yang paling banyak digunakan didalam industri flexible packaging. Ini adalah suatu polimer

S  
y  
k  
p  
r  
  
d  
p  
a  
d  
k  
d  
b  
h  
  
k  
d  
d

dari ethylene, dan diperoleh dengan dua proses yang berbeda. High pressure polyethylene diperoleh dengan memproses ethylene pada suhu 150 - 200°C pada tekanan  $\pm$  1200 atm. Hasilnya disebut "low density polyethylene". Low pressure atau "high density polyethylene" dibuat pada suhu antara 60 - 160°C pada tekanan 40 atm dengan katalis logam alkali.

Polyethylene (low density) adalah film yang murah dengan tensile strength dan kebeningan yang cukup baik. Sifat kedap airnya cukup baik, tetapi tidak atau kurang kedap oksigen. Keuntungan yang paling besar adalah kemampuannya untuk saling dilekatkan satu sama lain dengan pemanasan dan hasilnya cukup kedap air.

Polyethylene (high density) sangat kedap terhadap uap air dan mempunyai stabilitas yang tinggi terhadap panas.

- Polypropylene, dibuat dengan polimerisasi propylene. Jenis ini lebih kaku, lebih kuat dan lebih ringan dari pada polyethylene. Daya tahannya terhadap penetrasi uap air rendah, tetapi mempunyai ketahanan yang baik terhadap lemak dan stabilitas yang tinggi terhadap panas.

- Polyamide, dibuat dengan polikondensasi  $\omega$ - amino acid atau dengan polikondensasi diamine dengan asam. Polyamide ini lebih dikenal dengan nama nylon, yang saat ini terdapat banyak sekali jenisnya.

- Polyester, adalah produk kondensasi dari polialkohol dengan suatu asam. Jenis ini mempunyai tensile strength dan ketahanan sobek yang sangat baik.

- Polyvinylchloride, adalah film yang dibuat dengan polimerisasi vinylchloride dengan katalis yang sesuai. Dengan penambahan plasticizer diperoleh film yang fleksibel. Jenis ini banyak digunakan untuk daging, gula-gula, minuman dan lain-lain.

I  
n  
l  
  
l  
c

- Polyvinylidene chloride, biasanya dibuat sebagai suatu kopolimer dengan 13 - 20 % vinyl chloride. Jenis ini mengandung sedikit plasticizer. Warnanya bening dan mempunyai daya tahan mekanis yang tinggi, tetapi sangat rendah daya tahannya terhadap penetrasi uap air dan gas. Film ini banyak digunakan untuk keju, daging, sosis dan pembungkus buah-buahan yang dikeringkan.
- Rubber hydrochloride (pliofil), dibuat dari karet alam dengan penambahan asam chlorida, sifatnya elastis, non-toxic dan tahan terhadap minyak dan lemak. Kalau disimpan terlalu lama dapat berubah warna dan menjadi rapuh. Film ini digunakan untuk pengemasan keju dan daging. Kan tong yang dilapisi dengan film ini digunakan untuk kopi, rempah-rempah dan kue-kue.
- Polyvinyl acetate, dibuat dengan block polimerisasi vinyl acetate dengan benzoyl atau acetylperoxide, atau dengan polimerisasi emulsi dengan kalium persulfat atau hydrogen peroksida. Penggunaannya yang utama adalah untuk pelapis kertas, dan dapat dipakai untuk mengemas daging dan keju.
- Polyvinyl alcohol, dibuat dengan hidrolisa polivinyl acetate dan larut didalam air, tetapi tidak larut didalam pelarut organik. Dipakai pelapis kertas untuk pengemasan lemak dan minyak.

### III. PENGGUNAAN PLASTIK UNTUK PENGEMASAN BEBERAPA JENIS MAKANAN

Secara umum, untuk mengetahui cara memilih jenis bahan pengemas yang paling tepat dan ekonomis untuk suatu macam bahan makanan tertentu, sebaiknya dipelajari faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keadaan bahan makanan itu.

Faktor-faktor itu adalah :

1. Bahan dasar/bahan makanan.

- a. Jenis makanan atau komponen yang menyusunnya. Misalnya, makanan yang mengandung sulfur akan memerlukan bahan kemasan yang berbeda dengan makanan yang mengandung nitrat.
- b. pH (keasaman bahan makanan)
- c. Bentuk fisik makanan (cair, padat, pasta, dan lain lain)
- d. Reaktifitas dari bahan makanan. Misalnya degradasi dari makanan itu karena pengaruh sinar, panas, uap air, oksigen, dan lain-lain.

2. Sifat bahan pengemas, misalnya :

- a. Permeabilitas
- b. Daya tahan terhadap panas
- c. Daya tahan terhadap bahan kimia
- d. Daya tahan terhadap kekuatan mekanis
- e. Daya hantar panas/listrik
- f. Sifat optis

3. Faktor-faktor luar

- a. Suhu ruang
- b. Kelembaban
- c. Kebersihan lingkungan

4. Cara pengawetan makanan

Meskipun faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pengawetan bahan makanan semua sudah dipilih dengan tepat, namun bila caranya salah, maka maksud pengawetan akan gagal.

Dibawah ini akan diberikan beberapa contoh penggunaan plastik untuk kemasan makanan.

1. Bahan makanan yang dikeringkan.

Pengeringan makanan meliputi pengurangan air dari bahan makanan tanpa merusak jaringan bahan tersebut - dan juga tidak berubah nilai kalor nya. Berbagai cara pengeringan telah dikenal orang. Adanya air yang tak sesuai akan menyebabkan kecenderungan untuk mempercepat :

- tumbuhnya mikroorganism
- perubahan warna dan bau
- kerja enzim
- perubahan-perubahan fisik

Dengan mengurangi kadar air sampai dibawah titik kritis, disertai dengan pengemasan yang sesuai dan penyimpanan yang baik, akan meningkatkan umur makanan kering tersebut.

Dalam pengemasan buah-buahan kering, dapat dipergunakan paper board folded carton yang dilapisi foil. Juga dapat dipergunakan kantong cellophane dan polyethylene ataupun kantong polypropylene. Untuk yang berbentuk serpih atau tepung, dapat digunakan bahan fleksibel yang terbuat dari cellophane-polyethylene-foil-polyethylene laminates. Untuk pengemasan manisan, polyvinylidene yang dilapisi polypropylene sangatlah efektif. Untuk pengemasan kacang-kacangan kering dapat dipakai cellophane dan juga low-density polyethylene.

2. Minyak/lemak dan produknya.

a. Margarine.

Dalam pembuatan margarine, perhatian harus diberikan pada proses yang menghasilkan produk dengan

sifat-sifat yang diinginkan, yaitu stabilitas, konsistensi, plastisitas, kekerasan, aroma dan warna yang baik.

Margarine dikemas dengan berbagai macam bentuk/ukuran dan jenis container, baik yang dalam volume besar maupun kecil (eceran). Diantara berbagai jenis itu, pada akhir-akhir ini diperkenalkan jenis-jenis plastik, yaitu rigid thermoformed polyvinyl chloride, polypropylene, high density polyethylene dan acrylonitrile butadiene styrene, yang bersifat light-proof.

b. Minyak goreng.

Karena adanya persenyawaan dengan rantai C yang mempunyai ikatan rangkap, maka minyak mempunyai kemungkinan untuk mengalami ketengikan oksidatif, yang dapat dipercepat oleh cahaya. Oleh karena itu secara tradisional telah digunakan kaleng dan botol-botol gelas berwarna (ember-coklat) untuk menyimpan minyak. Kedua jenis wadah itu masih banyak dipakai. Kemudian dipasaran mulai diperkenalkan botol-botol yang dibuat dari polyvinylchloride yang berwarna maupun yang tidak. Jenis-jenis plastik lainnya yang digunakan adalah ABS modifiedstyrene dan polycarbonates. Di Jepang digunakan botol-botol berupa injection molded polycarbonate. Di Perancis hampir semua minyak goreng (minyak salad) menggunakan botol-botol PVC.

3. Roti dan biskuit.

a. Roti.

Tujuan pemilihan pengemas yang sesuai untuk roti adalah untuk mempertahankan kadar air, mencegah

pengerasan (staling) dan menjaga agar roti tetap be\_rada dalam keadaan segar selama mungkin. Idealnya bahan pengemas roti haruslah menarik, menjaga kesegaran, kuat, murah, kedap air dan dapat mempertahankan bentuk.

Pada tahun 1910 dipergunakan waxed paper. Kemudian pada tahun 1920 diperkenalkan cellophane sebagai pembungkus roti. Oleh karena harganya mahal dan sulitnya penanganannya, maka pada tahun 1958 diperkenalkan polyethylene untuk pengemas roti. Pada saat yang bersamaan diperkenalkan pula rubber-based film, tetapi karena baunya dan mahalnya agak kurang disenangi. Selanjutnya berkembang pemakaian polypropylene yang mempunyai sifat transparency lebih baik dari pada polyethylene. Pada saat ini hampir 80% dari semua roti dibungkus dengan kantong polyethylene yang low density.

b. Biskuit.

Bermacam-macam jenis biskuit dikenal orang. Sifat utama dari semua jenis biskuit adalah sifat rapuhnya. Untuk menghindarkan penyerapan air dari udara, diperlukan suatu pengemas yang kedap air. Oleh karena kebanyakan biskuit mengandung lemak, pengemas juga perlu yang grease-proof.

Disamping kaleng-kaleng yang kita kenal, juga dipakai beberapa jenis plastik seperti cellophane, polystyrene dan polyvinylidene chloride coated cellophane.

IV. HUBUNGAN ANTARA PENGOLAH MAKANAN DAN PRODUSEN BAHAN PE-  
NGEMAS

Dinegara-negara industri, pengemasan adalah indus-  
tri yang besar jika ditinjau dari ukuran, jenis produk-  
si dan kerumitannya. Hampir semua jenis barang yang men-  
capai tingkat industri atau pemakai (konsumen) harus di-  
kemas.

Banyak faktor-faktor seperti halnya harga bahan ba-  
ku untuk produk makanan, situasi lingkungan yang bersai-  
ngan menjurus pada margin keuntungan yang rendah dalam  
produksi makanan mengakibatkan mekanisasi untuk mengura-  
ngi biaya dalam negara-negara industri.

Bidang pengemasan makanan dengan plastik atau bahan  
fleksibel pada umumnya, relatif masih baru tetapi perkem-  
bangannya cukup pesat. Karena banyaknya jenis dan mutu  
kertas, film selulosa, aluminium foil, dan lain-lain. Ba-  
han pengemas fleksibel, selalu dirasakan perlunya infor-  
masi mengenai "mengapa dan bagaimana" memakai bahan pe-  
ngemas dan metodenya. Pada saat ini terdapat sekitar tu-  
juh juta kemungkinan kombinasi bahan fleksibel dari jum-  
lah yang relatif terbatas dari kertas dasar, plastik, film  
selulosa, dan lain-lain. Jadi jelas bahwa industri penge-  
masan selalu memerlukan komunikasi mengenai kebutuhan pa-  
sar, kemungkinan atau kesempatan dalam lingkungan sebuah  
pasaran khusus, dan untuk pemakaian khusus.

Sayang sekali keperluan yang tetap akan informasi  
dan komunikasi ini tidak pernah dipenuhi dengan baik di-  
seluruh dunia termasuk negara-negara industri.  
Perbedaan-perbedaan dalam pasaran, lingkungan daerah, je-  
nis makanan dan distribusi, dan dalam mentalitas menye-  
babkan kesulitan dalam komunikasi. Bahan makanan yang

dihasilkan di Kanada tidak sama dengan yang dihasilkan di Thailand. Kondisi iklim dalam distribusi tidak sama di Belgia dan di Indonesia.

Para supplier bahan dasar memberikan data teknis. Begitu juga supplier peralatan pengemasan. Sifat bahan dan pemakaian mesin-mesin pengemasan dijelaskan dengan sangat baik dalam informasi teknik seperti ini. Tetapi informasi teknik ini tidak pernah cukup untuk mengetahui dengan lengkap metoda dan tipe bahan pengemas yang harus digunakan untuk pemakaian makanan khusus.

Karena kekurangan informasi yang cocok, para pengolah makanan kurang mengetahui bahan pengemas yang memadai dan metoda yang ada untuk memenuhi secara mantap dan ekonomis. Di pihak lain, supplier bahan pengemas mengetahui dengan jelas metoda dan bahan pengemasnya. Tetapi biasanya mereka hanya sedikit mengetahui kebutuhan produk makanan dan interaksi produk makanan dan sistem distribusinya.

Pengemasan yang efektif dimulai dari pengertian produk makanan dan pemasarannya. Kebutuhan produk makanan secara logika dapat dikawinkan dengan bahan pengemasan dan metoda-metodanya. Karena itu sangatlah penting adanya kerja sama yang erat antara para pengolah makanan dengan para supplier bahan pengemas. Setiap pihak harus belajar dari yang lain.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Oleh karena beberapa sifatnya yang menguntungkan dan jenisnya yang bermacam-macam, penggunaan plastik sebagai bahan pengemas makanan cukup luas. Malah ada kecenderungan untuk meningkat terus.

2. Yang umum digunakan untuk pengemasan bahan makanan adalah jenis plastik yang kaku dan yang fleksibel. Oleh karena yang fleksibel variasinya lebih banyak, maka pemakaiannya pun lebih meluas.
3. Untuk mendapatkan jenis bahan pengemas yang sesuai dengan produk makanan yang dikemasnya, dirasakan perlu adanya komunikasi antara pengolah makanan dan supplier atau produsen bahan pengemas.
4. Walaupun yang dikemukakan dalam uraian dipaper ini sebagian besar menunjukkan kebolehan dari plastik-sebagai bahan pengemas, perlu juga dipelajari aspek-aspek negatif dari pemakaian plastik untuk tujuan ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. ABASTADO, R., 1977. Pengemasan Fleksibel Untuk Makanan. Respons Terhadap Kebutuhan Pasaran. Ceramah Teknik Pada Pameran Teknik Perancis, Jakarta.
2. HANLON, J.F., 1971. Handbook of Package Engineering. Mc Graw-Hill Book Company, New York.
3. SACHAROW, S and R.C. GRIFFIN, 1970. Food Packaging. The AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.

---- \*\*\*\*\* ----