

# PENGEMASAN PANGAN

KAJIAN PENGEMASAN YANG AMAN,  
NYAMAN, EFektif DAN EfisiEN

Sektor pengemasan merupakan industri global yang sangat penting. Pentingnya pengemasan dapat dilihat dari kenyataan di lapangan bahwa hampir tidak mungkin ditemui produk yang dijual di pasar dalam kondisi tanpa kemasan. Teknik pengemasan dan pemilihan kemasan yang tepat memerlukan banyak pertimbangan, antara lain faktor kesehatan konsumen, faktor kemunikasi, faktor estetik agar kemasan dapat tampil menarik dan unik sehingga dapat menyampaikan pesannya sendiri. Karena itu, buku ini tidak hanya penting di lingkungan teknologi pertanian, tetapi juga kalangan desainer kemasan produk, bahkan penting bagi setiap orang yang setiap hari berhubungan dengan produk kemasan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan suatu kemasan, terutama dari segi kesehatan konsumen. Termasuk pengetahuan memilih, menyimpan dan menggunakan produk olahan makanan yang dikemas.

Sebuah buku yang ditulis dalam bahasa yang mudah dipahami dan memberi pengetahuan yang mendalam mengenai kemasan baik bahan yang digunakan maupun segi positif dan negatif, antara lain resiko penyakit.



## PENGEMASAN PANGAN

KAJIAN PENGEMASAN YANG AMAN, NYAMAN, EFektif DAN EfisiEN

# PENGEMASAN PANGAN

KAJIAN PENGEMASAN YANG AMAN,  
NYAMAN, EFektif DAN EfisiEN



UDAYANA UNIVERSITY PRESS

Kampus Universitas Udayana Denpasar  
Jl. P.S. Sudharma, Denpasar - Bali, Telp. (0361) 255128  
unpress@gmail.com http://unpress.unud.ac.id

ISBN: 978-602-294-147-5

UDAYANA  
UNIVERSITY  
PRESS

Prof. Dr. Ir. I Nyoman Sucipta, Mp  
Dr.Ir. Ketut Suriyadi, M.App.Sc  
Dr. Ir. Pande Ketut Diah Kencana, MS

# **PENGEMASAN PANGAN**

## **KAJIAN PENGEMASAN YANG AMAN, NYAMAN, EFEKTIF DAN EFISIEN**

**Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta**

**Lingkup Hak Cipta**

**Pasal 1**

1. Hak Cipta adalah hak eksklusif pencipta yang timbul secara otomatis berdasarkan prinsip deklaratif setelah suatu ciptaan diwujudkan dalam bentuk nyata tanpa mengurangi pembatasan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

**Ketentuan Pidana**

**Pasal 113**

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf I untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan / atau pidana denda paling banyak Rp. 100.000.000,00 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan / atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan / atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan / atau pidana denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

# **PENGEMASAN PANGAN**

**KAJIAN PENGEMASAN YANG AMAN,  
NYAMAN, EFEKTIF DAN EFISIEN**

**PROF. DR. IR. I NYOMAN SUCIPTA, MP  
DR.IR. KETUT SURIASIH, M.App.Sc  
DR. IR. PANDE KETUT DIAH KENCANA, MS**



**UDAYANA UNIVERSITY PRESS<sup>—</sup>  
2017**

*PENGEMASAN PANGAN*

---

# **PENGEMASAN PANGAN**

**KAJIAN PENGEMASAN YANG AMAN, NYAMAN, EFEKTIF DAN EFISIEN**

**Penulis:**

Prof. Dr. Ir. I Nyoman Sucipta, Mp

Dr.Ir. Ketut Suriasih, M.App.Sc

Dr. Ir. Pande Ketut Diah Kencana, MS

**Cover & Ilustrasi:**

Repro

**Lay Out:**

I Putu Mertadana

Udayana University Press

Kampus Universitas Udayana Denpasar,  
Jl. P.B. Sudirman, Denpasar - Bali Telp. (0361) 255128  
unudpress@gmail.com <http://penerbit.unud.ac.id>

**Diterbitkan oleh:**

**Cetakan Pertama:**

2017, xiii + 182 hlm, 15,5 x 23 cm

ISBN: 978-602-294-141-5

Hak Cipta pada Penulis.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang:

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini  
tanpa izin tertulis dari penerbit.

## PRAKATA

Pujastuti kehadapan Tuhan Yang Maha Esha, Ida Sanghyang Widhi Wasa, atas asung kerta wara nugraha Nya buku ini telah hadir di hadapan pembaca, untuk melengkapi buku pengemasan yang telah ditulis oleh pakar lainnya. Astungkara semoga buku ini bermanfaat khususnya bagi pembaca yang berkiprah di bidang pangan dan masyarakat umum.

Budaya kemasan sebenarnya telah dimulai sejak manusia mengenal sistem penyimpanan bahan makanan. Sistem penyimpanan bahan makanan secara tradisional diawali dengan memasukkan bahan makanan ke dalam suatu wadah yang ditemuiinya. Dalam perkembangannya di bidang pascapanen, sudah banyak inovasi dalam bentuk maupun bahan pengemasan pangan. Temuan kemasan baru dan berbagai inovasi selalu dikedepankan oleh para produsen produk-produk pangan, dan hal ini secara pasti menggeser metode pengemasan tradisional yang sudah ada sejak lama di Indonesia.

Kriteria yang perlu dipertimbangkan dalam memilih kemasan pangan adalah Stabilitas dari pangan misalnya penguraian secara kimia, biokimia, reaksi mikrobiologi yang dapat terjadi. Kondisi lingkungan dari pangan selama proses distribusi dan penyimpanan seperti temperatur sekitar/ambien dan kelembaban yang merupakan 2 faktor lingkungan yang sangat penting, karena faktor ini akan menentukan sifat penghalang yang diperlukan untuk kemasan. Cara atau metode pengawetan pangan yang dipilih, sebagai contoh proses panas

ini dapat masuk dalam tubuh manusia karena bersifat tidak larut, sehingga bila terjadi akumulasi dalam tubuh akan menyebabkan kanker. Masing-masing jenis plastik mempunyai tingkat bahaya yang berbeda tergantung dan bahan kimia penyusunnya, jenis makanan yang dibungkus (asam, berlemak), lama kontak dengan makanan saat disimpan. Semakin tinggi suhu makanan yang dimasukkan dalam plastik ini maka semakin cepat terjadinya perpindahannya. Hal ini ditandai dengan menjadi melemasnya plastik pembungkus tersebut (untuk membungkus mie ayam, bakso panas dan lainnya). Sayur bersantan, susu dan buah-buahan yang mengandung asam organik sebaiknya tidak dibungkus plastik dalam keadaan panas, ataupun kalau terpaksa jangan digunakan terlalu lama. Plastik ini boleh digunakan jika bahan yang dimasukkan dalam keadaan dingin. Dari beberapa jenis plastik di atas yang relatif lebih aman digunakan untuk makanan adalah Polyethylene yang tampak bening dan Polypropylene yang lebih lembut dan agak tebal. Sedangkan Vinylidene Chloride Resin dan Poly Vinyl Chloride (PVC) bila digunakan mengemas bahan yang panas akan tercemar dioksin, suatu racun yang sangat berbahaya bagi manusia. Dioksin ini bersifat larut dalam lemak, maka terakumulasi dalam pangan yang relatif tinggi kadar lemaknya. Kandungan dioksin tersebar (97,5%) ke dalam produk pangan secara berurutan konsentrasi yaitu daging, produk susu, susu, unggas, daging babi, daging ikan dan telur. Oleh karena itu penggunaan plastik ini sering digunakan sebagai pembungkus permen, pelapis kertas nasi dan bahan penutup karena amat tipis dan transparan. Styrofoam. Yang sering dikenal sebagai gabus ini digunakan untuk mengemas makanan instan, atau makanan siap saji. Wadah ini banyak disukai karena ringan, tahan bocor dan dapat menahan panas sampai beberapa waktu. Namun yang perlu diingat styrofoam ini merupakan bahan yang terbuat dari *foamed polistiren*. Yakni suatu jenis

plastik yang mempunyai cirri ringan, kaku, rapuh dan tembus cahaya. dengan bahan dasar

Bahan ini kemudian dicampur dengan karet sintetis (butadiena) sehingga warnanya menjadi putih susu. Agar lebih lentur danawet, ditambahkan zat plastizer seperti dioktiplatat (DOP) danbutil hidroksi toluena (BHT). Kandungan zat pada proses terakhirinilah menurut penelitian kimia LIPI dapat memicu timbulnya kanker dan penurunan daya pikir anak. Selain itu bila pengemas ini digunakan untuk mengemas makanan bersuhu tinggi, makakandungan kimianya dapat terurai dan masuk terakumulasidalam tubuh. Ambang batas *stiren* di dalam tubuh sangatsedikit, sehingga bila melebihi batas maka akan mengakibatkangangguan-gangguan saraf seperti kelelahan, nervous, sulit tidur dan anemia serta kesuburan menurun. Di negara-negara maju seperti Jepang dan negara Eropa pengemas ini sudah dilarang, sedang di Cina masih menjadi polemik. Tidak diperbolehkannya dipergunakan selain alasan yang berhubungan dengan kesehatan juga berhubungan dengan pemusnahannya yang sangat sulitmembusuk.

Kajian yang lebih mendalam tentang pengemasan pangan belum terlalu banyak diketahui masyarakat. Perlu upaya untukmenyebar luaskan informasi terkait kemasan. Di dalam buku ini akan dijelaskan berbagai informasi terkait antara lain, persyaratan, fungsi pengemasan pangan, peraturan apa saja yang sudah adaterkait pengemasan pangan dan jenis kemasan apa saja yang perlu kita ketahui, desain dengan bentuk dan ukuran yang cocok dan desain grafis, semoga bermanfaat. Semoga karya yang kecil ini menjadi benih-benih yang terus tumbuh berkembang membingkai keilmuan bagi setiap para pembaca.

Denpasar, 6 Januari 2016  
Penulis

## **DAFTAR ISI**

<b>PRAKATA .....</b>	<b>v</b>
<b>BAB I</b>	
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>BAB II</b>	
<b>LEGALITAS KEAMANAN KEMASAN PANGAN ...</b>	<b>7</b>
<b>BAB III</b>	
<b>SEJARAH PERKEMBANGAN</b>	
<b>PENGEMASAN PANGAN .....</b>	<b>11</b>
<b>BAB IV</b>	
<b>FUNGSI DAN SIFAT-SIFAT KEMASAN PANGAN....</b>	<b>16</b>
4.1 Fungsi Kemasan Pangan.....	16
4.2 Sifat-sifat Kemasan Pangan.....	23
<b>BAB V</b>	
<b>PERANAN PENGEMASAN PANGAN.....</b>	<b>24</b>
5.1 Pengemasan Tradisional.....	24
5.2 Pengemasan Modern.....	26
<b>BAB VI</b>	
<b>BAHAN KEMASAN PANGAN.....</b>	<b>29</b>

<b>BAB VII</b>	
<b>KOMPONEN PELENGKAP KEMASAN PANGAN....</b>	<b>82</b>
<b>BAB VIII</b>	
<b>TEKNOLOGI PLASMA DALAM PENGEMASAN</b>	
<b>PANGAN.....</b>	<b>87</b>
1. Fungsionalisasi dan aktivasi permukaan.....	87
2. Pelapisan permukaan.....	88
3. Sterilisasi plasma.....	88
<b>BAB IX</b>	
<b>PENGEMASAN BUAH DAN SAYURAN.....</b>	<b>90</b>
<b>BAB X</b>	
<b>PENGEMASAN VAKUM.....</b>	<b>91</b>
<b>BAB XI</b>	
<b>PENGEMASAN ASEPTIS DAN HERMETIS....</b>	<b>93</b>
<b>BAB XII</b>	
<b>MENENTUKAN KADALUARSA MAKANAN....</b>	<b>103</b>
A. <i>Shelf Life</i> dan Tanggal Kadaluarsa Produk Pangan	104
B. Penulisan Tanggal Kadaluarsa pada Kemasan Produk	
Pangan.....	105
C. Metode Pendugaan Umur Simpan Model Arrhenius	107
D. Rumus ( <i>laboratory</i> ).....	108
E. Metode Pendugaan Umur Simpan Model	
Kadar Air Kritis.....	109
F. Faktor-faktor Apa yang Mempengaruhi Migrasi Bahan	
Kimia dari Kemasan Pangan ke dalam Makanan	110

<b>BAB XIII</b>	
<b>KEMASAN MAKANAN YANG SEHAT DAN AMAN</b>	<b>112</b>
<b>BAB XIV</b>	
<b>TREND KEMASAN MAKANAN.....</b>	<b>116</b>
<b>BAB XV</b>	
<b>BAHAYA KEMASAN.....</b>	<b>150</b>
<b>BAB XVI</b>	
<b>EKONOMI PENGEMASAN.....</b>	<b>166</b>
<b>BAB XVII</b>	
<b>TEKNOLOGI PENGEMASAN EXTRUSION.... .</b>	<b>174</b>
<b>BAB XVIII</b>	
<b>PENUTUP.....</b>	<b>176</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>178</b>
<b>TENTANG PENULIS</b>	

## **BAB I PENDAHULUAN**

Sektor pengemasan merupakan industri global yang sangat penting. Pentingnya pengemasan dapat dilihat dari

kenyataan di lapangan bahwa hampir tidak mungkin ditemui produk yang dijual di pasar dalam kondisi tanpa kemasan. Teknik pengemasan dan pemilihan kemasan yang tepat memerlukan banyak pertimbangan. Untuk sebagian besar produk pangan, tujuan utamanya adalah: kemasan harus menyediakan sifat-sifat perlindungan yang optimal untuk melindungi produk dari penyebab kerusakan dari luar seperti cahaya, oksigen, kelembaban, mikroba atau serangga dan juga untuk mempertahankan mutu dan nilai gizi serta memperpanjang umur simpan. Pertimbangan lainnya adalah: pengemasan harus didesain dengan bentuk dan ukuran yang cocok dan desain grafisnya harus mampu menarik pembeli. Disisi lain, perkembangan teknologi pengemasan sangatlah pesat. Kemasan tidak hanya dituntut untuk memenuhi fungsi-fungsi dasar sebagai wadah, perlindungan dan pengawetan, media komunikasi, serta kemudahan dalam penggunaannya, tetapi saat ini suatu kemasan juga dituntut untuk ramah lingkungan dan turut aktif dalam memberikan perlindungan produk (*active packaging*) serta cerdas dalam memberikan informasi kondisi produk yang dikemasnya (*intelligent packaging*).

Perkembangan kehidupan manusia dari waktu ke waktu juga diikuti oleh kemajuan dibidang industri khususnya bidang pengemasan makanan dan minuman. Bahan dan bentuk kemasan yang digunakan semula bersifat alami. Namun selaras dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni berubah menjadi bahan dan bentuk yang berteknologi.

Fungsi kemasan bahan makan juga mengalami kemajuan yang semula hanya berperan untuk menampung dan pembawa produk selanjutnya mengalami berbagai penyempurnaan seperti mengawetkan, menakar, memberikan kemudahan bagi konsumen, sumber hukum,

dan yang paling mutakir dan semakin menonjol adalah dimanfaatkannya kemasan sebagai sarana promosi atau *silent salesman*. Contoh terakhir ini akan sangat nyata dan jelas dirasakan kalau kita berkunjung ke toko swalayan yang sekarang sudah mudah dijumpai dibanyak tempat.

Dimasa yang akan datang tentunya pengemasan makanan dan minuman harus mampu dan dapat mengimbangi berbagai kemajuan lain dari kehidupan manusia yang bersifat global khususnya pada bidang industri pengolahan makanan. Tantangan yang bersifat mendasar dari pengemasan makanan dan minuman yaitu bagaimana mengkombinasikan sifat produk yang dikemas dengan sifat kemasan, kondisi pengemasan dan distribusi serta tujuan akhir dari suatu produk. Untuk menentukan pilihan yang tepat dalam pengemasan bahan makanan ada lima kriteria dasar yang harus diperhatikan yakni kenampakan, proteksi, fungsi, biaya dan kemudahan untuk membuang kemasan pasca pakai.

Kemasan di Indonesia telah dan akan memainkan peranan yang penting dan menentukan dalam menunjang pertumbuhan ekonomi. Diperkirakan pertumbuhan pemakaian kemasan di Indonesia kedepan sekitar 10% - 13% setahun. Pemakaian kemasan yang terbesar di Indonesia adalah sektor *agrofood*, rata-rata sebesar 60% dari keseluruhan pemakaian kemasan.

Untuk jenis kemasan dari aluminium dan kaleng sekitar 71% dipergunakan untuk *agrofood*, untuk kemasan plastik 56% untuk *agrofood* dan untuk kemasan gelas dan *paper board* masing-masing 80% dan 55% dipergunakan di *agrofood*.

Sektor kemasan didunia ditandai dengan perubahan yang terus-menerus, dengan munculnya bahan kemasan baru, teknologi dan keterampilan baru. Persaingan yang sengit antara produsen, keharusan untuk memberikan yang

terbaik pada para konsumen dan tekanan dari issue-issue lingkungan mendorong terjadinya perubahan, seperti subsidi bahan dan pengurangan bahan dari kemasan yang ada.

Perubahan dalam kemasan juga dipicu oleh pertumbuhan komposisi penduduk, perubahan dalam persepsi, selera dan kebiasaan hidup penduduk. Namun faktor-faktor utama yang mendorong terjadinya perubahan dalam kemasan adalah perubahan dalam kebiasaan makan para konsumen. Dewasa ini terdapat lebih banyak wanita yang bekerja, rumah tangga telah menjadi semakin kecil dan terdapat lebih banyak orang tua (manula). Ukuran kemasan makanan dan minuman harus disesuaikan dengan adanya perubahan-perubahan ini. Kelurga dikota-kota besar telah jarang makan bersama dirumah setiap hari. Banyak yang makan sambil nonton televisi dan banyak juga yang makan snack, roti, biskuit ataupun makanan ringan lainnya. Perubahan di dalam kebiasaan makan ini, telah meningkatkan permintaan untuk makanan olahan, yang dapat dimakan dengan segera. Termasuk disini makanan yang telah di dinginkan, sehingga banyak rumah tangga yang mempunyai lemari es atau freezer juga makanan yang dikemas untuk dimasak di microwave, sehingga permintaan akan microwave juga meningkat. Permintaan juga meningkat terhadap *take away foods* seperti chips, pizza, cumes, dll. Banyak yang sekarang ini makan diluar dari segala lapisan masyarakat. Juga banyak yang membeli makanan yang dikemas untuk hewan peliharaannya, seperti kucing, anjing dsb.

Faktor kesehatan. Faktor kesehatan mempunyai pengaruh yang sangat besar. Trend sekarang ini adalah untuk makan dengan lebih sehat, seperti "*cereals*" dan snack yang sehat untuk makanan pagi. Gejala yang sekarang ini terlihat disupermarket yang besar adalah bahwa makanan segar

seperti buah-buahan, sayuran, daging, ikan dsb., tidak lagi dijual dalam ukuran kemasan tertentu, tetapi konsumen dapat memilih sesuai dengan kebutuhannya, baru kemudian dikemas. Juga penjualan roti dan kue segar yang dibuat sendiri oleh toko merupakan gejala yang tedapat secara umum. Permintaan juga sangat meningkat terhadap air bersih dan dikemas sebagai air minum. Perubahan juga terjadi terhadap kemasan makanan yang disebabkan oleh adanya pemalsuan dengan mempergunakan bahan-bahan yang lebih berbahaya dengan tujuan untuk mendapatkan keuntungan yang lebih besar atau untuk merusak nama baik si produsen. Oleh karena itu penutup kemasan makanan sekarang ini dilengkapi dengan suatu seal pengamanan yang memperlihatkan apakah kemasan tersebut masih utuh. hal ini terdapat pada tutup botol atau tutup container gelas maupun plastik.

Faktor lingkungan. Issues lingkungan yang mempunyai dampak terhadap kemasan adalah : pengurasan sumber daya alam, pengolahan limbah, pembuangan sampah.

Pengurasan dan penyalah gunaan sumber daya alam serta masalah-masalah dalam pengelolaan limbah, keduanya telah mondarong dikurangi penggunaan bahan kemasan, penggunaan kembali Jika hal itu memungkinkan dan *recycling*, Lahan pombuangan sampah dinegara-negara maju telah mencuat dan di negara-nogara yang berpenduduk padat, seperti Denmark, Belanda, Swiss, pengolahan limbah dilakukan dengan "*incinerator*", yang dapat memberikan hujan asam dan pencemaran udara, jika tidak ditangani dengan baik.

Sampah juga memberi masalah. Negara-negara yang telah berhasil mengatasi masalah pembuangan sampah-sampah antara lain Singapore dan Swiss, karena dikenakan denda yang besar terhadap siapa saja yang membuang sampah sembarangan. Sebagai respon terhadap undang-

undang lingkungan, Jerman telah memperkenalkan "Dual System" untuk mengolah kembali limbah yang dapat dlrecycle. Industri kemasan telah maju dengan pesat dalam beberapa dekade belakangan ini, didorong oleh kebutuhan untuk mengembangkan bahan kemasan baru, proses baru, mesin kemasan baru yang dapat memberikan peluang usaha kepada para produsen dan dengan demikian mempertahankan iklim berusaha yang sehat.

Desakkan untuk mengurangi berat kemasan telah menyebabkan adanya substitusi seperti : dari kemasan gelas ke kemasan plastik untuk minuman, toiletries, dsb. dan dari kemasan kaleng ke kemasan fleksibel pouches untuk soup, dari kemasan kaleng ke kemasan PET untuk cairan agrokiia, kemasan kaleng ke polypropylene untuk kemasan cat. Dalam sepuluh tahun terakhir ini berat bahan kemasan yang dipergunakan berkurang sekitar 30% umpama : botol PET, Open Top Cans, Kotak Corrugated dan kemasan gelas.

Pengemasan merupakan sistem yang terkoordinasi untuk menyiapkan barang menjadi siap untuk ditransportasikan, didistribusikan, disimpan, dijual, dan dipakai. Adanya wadah atau pembungkus dapat membantu mencegah atau mengurangi kerusakan, melindungi produk yang ada di dalamnya, melindungi dari bahaya pencemaran serta gangguan fisik (gesekan, benturan, getaran). Di samping itu pengemasan berfungsi untuk menempatkan suatu hasil pengolahan atau produk industri agar mempunyai bentuk-bentuk yang memudahkan dalam penyimpanan, pengangkutan dan distribusi. Dari segi promosi wadah atau pembungkus berfungsi sebagai perangsang atau daya tarik pembeli. Karena itu bentuk, warna dan dekorasi dari kemasan perlu diperhatikan dalam perencanaannya

Kemasan, diartikan secara umum adalah bagian

terluar yang membungkus suatu produk dengan tujuan untuk melindungi produk dari cuaca, guncangan dan benturan-benturan, terhadap benda lain.

Pengemasan merupakan sistem yang terkoordinasi untuk menyiapkan barang menjadi siap untuk ditransportasikan, didistribusikan, disimpan, dijual, dan dipakai. Adanya wadah atau pembungkus dapat membantu mencegah atau mengurangi kerusakan, melindungi produk yang ada di dalamnya, melindungi dari bahaya pencemaran serta gangguan fisik (gesekan, benturan,getaran). Di samping itu pengemasan berfungsi untuk menempatkan suatu hasil pengolahan atau produk industri agar mempunyai bentuk-bentuk yang memudahkan dalam penyimpanan, pengangkutan dan distribusi. Dari segi promosi wadah atau pembungkus berfungsi sebagai perangsang atau daya tarik pembeli. Karena itu bentuk, warna dan dekorasi dari kemasan perlu diperhatikan dalam perencanaannya.

## BAB II LEGALITAS KEAMANAN KEMASAN PANGAN

Kemasan pangan sangat diperlukan dalam dunia *foodservice*, karena beragam makanan yang akan dijual ke konsumen terlebih dahulu ditempatkan dalam wadah atau kemasan. Selain untuk menjaga penampilan dan kualitas

makanan, wadah kemasan pangan juga dapat meningkatkan nilai jual dan sebagai media promosi.

Saat ini kemasan pangan mulai diperhatikan keamanannya oleh konsumen, terlebih sejak tahun 2010 lalu, saat gaya hidup sehat menjadi tren dan mulai bangkit di kalangan masyarakat Indonesia. Konsumen tidak hanya sadar untuk memilih bahan baku yang aman dan sehat pada menu yang ditawarkan di setiap restoran atau kafe yang mereka kunjungi, namun kemasan pangan yang mengusung *go green* dan aman juga turut diperhatikan untuk menempatkan makanan dan minuman yang mereka pesan. Dengan timbulnya kedulian konsumen terhadap keamanan kemasan pangan tersebut, menuntut pelaku usaha restoran, kafe dan usaha lainnya yang bergerak di dunia *foodservice* harus menyediakan dan menggunakan kemasan yang aman, *go green*, dan sesuai standar kemasan pangan yang baik dan aman dari pemerintah. Demi mengakomodir hadirnya kemasan pangan yang *food grade*, pemerintah melalui lembaga terkait seperti Kementerian Perindustrian membuat peraturan mengenai standar kemasan pangan, keamanan mutu dan gizi pangan pada kemasan, dan kewajiban pencantuman Logo Tara Pangan dan Kode Daur Ulang.

Selain itu, Badan POM (Pengawasan Obat dan Makanan) juga menerbitkan peraturan melalui Peraturan Kepala Badan POM No HK.03.1.23.07.11.6664 tahun 2011 tentang Pengawasan Kemasan Pangan yang mengatur jenis kemasan pangan dan bahan tambahan kemasan pangan termasuk pewarna/tinta, pelarut dan perekat. "Kemasan pangan wajib menggunakan material, pewarna/tinta, pengikat (*binders*) dan pelarut yang sesuai peraturan yang diizinkan. Jika sengaja tidak menggunakan bahan yang aman dan dapat membahayakan kesehatan manusia, akan diberikan sanksi pidana penjara paling lama 2 tahun atau

denda paling banyak Rp 4 juta. Selain itu setiap produk yang mempunyai nomor resgistrasi (MD dan ML) berarti mereka telah menyatakan bahwa tinta yang digunakan adalah *food grade* dan tercantum sesuai peraturan yang diizinkan. Standarisasi kemasan pangan yang aman bagi produsen atau penyedia kemasan pangan maupun bagi pelaku usaha di bidang *foodservice* selaku pemakai, perlu diterapkan dan mendapat dukungan pemerintah. Karena selain demi terciptanya kemasan pangan yang aman dan berstandar, dari pihak produsen kemasan pangan tersebut juga akan diuntungkan bila mereka akan menembus pasar internasional. Hal tersebut terkait dengan tingginya standar keamanan kemasan pangan yang diterapkan beberapa negara. Di sisi lain, Badan POM selaku pihak dari pemerintah yang mampu memberikan legalitas dan pengawasan terhadap keamanan kemasan pangan juga turut membantu masyarakat yang ingin dengan mudah mengetahui atau mendapatkan informasi tentang kemasan pangan yang baik dan aman. Pihak Badan POM melakukan beberapa langkah demi terciptanya kemasan pangan yang aman di tangan konsumen, seperti melakukan langkah promotif melalui kegiatan penyuluhan melalui pelaksanaan *workshop* atau seminar, pameran, penyebaran *booklet*, *leaflet*, poster, langkah preventif dengan penyusunan peraturan tentang pengawasan kemasan pangan, standar tentang cara uji migrasi zat kontak pangan dari kemasan pangan, dan langkah represif meliputi *sampling* dan tindak lanjut hasil pengujian kemasan pangan. Tujuan dari standarisasi kemasan pangan tentunya berpedoman pada ketentuan peraturan yang ada dan merupakan salah satu pengawasan yang dilakukan produsen. Karena dalam sistem pengawasan obat dan makanan (Sispom) yang dikembangkan oleh Badan POM, bertumpu pada tiga pilar utama, yaitu pengawasan yang

dilakukan oleh pemerintah, masyarakat, dan produsen. Untuk pelanggaran, bagi produsen maupun pelaku usaha yang menggunakan kemasan pangan yang tidak aman dan melanggarinya, maka dilakukan tindakan penegakan hukum melalui sanksi administrasi atau pidana. "Penggunaan tinta maupun material untuk produk kemasan pangan yang tidak sesuai persyaratan keamanan kemasan pangan merupakan pelanggaran terhadap Undang-Undang, sesuai dengan yang tercantum dalam Undang-Undang No 18 Tahun 2012 tentang Pangan dan akan dikenakan sanksi administrasi dan pidana.". Dengan kepedulian yang tumbuh dari pihak konsumen, produsen kemasan, dan pelaku usaha *foodservice* dalam menggunakan dan menyediakan kemasan yang aman dan baik, diharapkan menjadi sebuah peningkatan yang baik dalam bisnis *foodservice* di tanah air untuk selalu mengutamakan sisi kesehatan, bukan sebuah usaha yang hanya mementingkan keuntungan semata

### **Dasar Hukum Tentang Kemasan Pangan**

1. UU No. 7 Tahun 1996 tentang Pangan disebutkan perlunya pengaturan kemasan pangan terutama bahan yang dinyatakan terlarang dan/atau yang dapat melepaskan cemaran yang merugikan atau membahayakan kesehatan Manusia.
2. UU No. 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen dinyatakan bahwa Pelaku usaha dilarang memproduksi dan/atau memperdagangkan barang dan/atau jasa yang tidak memenuhi atau tidak sesuai dengan standar yang dipersyaratkan dan ketentuan peraturan perundang-undangan.
3. PP No. 28 Tahun 2004 tentang Kemanan, Mutu dan Gizi Pangan diatur tentang bahan kemasan yang dilarang dan bahan yang diijinkan.

4. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 35/Permentan/OT.140/7/2008, tentang Persyaratan dan Penerapan Cara Pengolahan Hasil Pertanian asal Tumbuhan yang baik (good manufacturing).
5. Peraturan Pemerintah RI melalui Badan POM RI No. HK 00.05.55.6497 tentang Bahan Kemasan Pangan, yang memuat bahan yang diizinkan dan yang dilarang untuk digunakan sebagai bahan kemasan pangan.  
Dengan dikeluarkannya aturan ini, maka pihak industri pangan harus berhati-hati dalam memilih dan menggunakan bahan kemasannya. Seyogyanya, praktisi industri pangan meminta spesifikasi bahan dan certificate of analysis (COA) bahan additif yang dipakai dalam bahan kemasannya. Peraturan BPOM tentang Bahan Kemasan Pangan ini sudah diberlakukan mulai tahun 2008.
6. Peraturan MenPerin No:24/M-IND/PER/2/2010 tentang Pencantuman Logo Tara Pangan dan Kode Daur Ulang
7. Peraturan Kepala Badan POM Nomor HK.03.1.23.07.11.6664 tahun 2011 Tentang Pengawasan Kemasan Pangan.
8. Peraturan MenPerind No.20/M-IND/PER/2/2012 tentang Pemberlakuan Standar Nasional Indonesia (SNI) Produk Melamin-Perlengkapan Makan Minum secara Wji

### **BAB III SEJARAH PERKEMBANGAN PENGEMASAN PANGAN**

Pengemasan bahan pangan sudah lama dikenal dan dipegunakan untuk keperluan manusia. Pada zaman prasejarah orang masih mempergunakan bahan kemasan

dari bahan-bahan alam seperti daun-daun, kulit buah, kulit kayu, pelepasan, batu-bauan kerang dan kulit binatang. Bentuk dan fungsi kemasan masih sangat sederhana, yakni hanya untuk keperluan membawa makanan yang tidak habis terkonsumsi ke daerah lain.

Pada zaman Paleolitik, perkembangan pengemasan bau sampai pada pembuatan keranjang dari rumput yang dijalain atau dari ranting-ranting kayu yang lentur. Pada zaman Neolitik, mulai dikenal wadah dari logam yang dibentuk berupa cawan untuk minum seperti tanduk binatang. Pada zaman ini dikenal pula bentuk-bentuk kemasan seperti cawan, baki, dan benda lain yang terbuat dari tanah liat. Pada zaman sumerian, kemasan jenis kaca sudah dikenal dengan jar kecil yang digunakan untuk mengemas cairan-cairan yang berharga atau ramuan obat atau parfum. Pada tahun 750 terjadi penyebarluasan pemakaian botol, toples, dan tempayan yang terbuat dari tanah. Pengrajin yang terampil membuat kontainer keramik dan kontainer dekoratif lainnya untuk menyimpan kemenyan, wewangian, dan salep.

Pada awal tahun 1800-an ketika populasi semakin tumbuh di Eropa dan Amerika, tong, kotak kayu, dan kantong serat digunakan secara luas sebagai material kemasan. Dengan permintaan barang konsumen yang semakin meningkat, perkembangan kaleng, aluminium, kaca, dan kantong kertas muncul sebagai sumber daya kemasan yang signifikan.

Pada tahun 1817 kotak kardus pertama kali dibuat di Inggris 200 tahun setelah orang Cina menemukan kertas, dan berubah menjadi perkembangan revolusioner pada akhir abad ke sembilan belas. Kemasan kardus diproduksi secara komersial pada tahun 1839. Prinsip litografi ditemukan oleh Alois Senefelder pada tahun 1798, merupakan titik signifikan dalam sejarah desain kemasan,

dan semakin maju dengan perkembanganya produksi masal. Karena semua kemasan mulai dari kotak kardus, peti kayu, botol, dan kaleng memiliki label kertas, proses litografi label cetakan menjadi salah satu perkembangan yang patut dicatat pada masa itu. Selanjutnya, setiap label atau pembungkus dicetak dengan tangan memakai mesin pres kayu diatas kertas buatan tangan.

Selama berabad-abad, fungsi sebuah kemasan hanyalah sebatas untuk melindungi barang atau mempermudah barang untuk dibawa. Seiring dengan perkembangan jaman yang semakin kompleks, barulah terjadi penambahannilai-nilai fungsional dan peranan kemasan dalam pemasaran mulai diakuisebagai satu kekuatan utama dalam persaingan pasar.

Menjelang abad pertengahan, bahan-bahan kemasan terbuat dari kulit,kain, kayu, batu, keramik dan kaca. Tetapi pada jaman itu, kemasan masih terkesan seadanya dan lebih berfungsi untuk melindungi barang terhadap pengaruh cuaca atau proses alam lainnya yang dapat merusak barang. Selainitu, kemasan juga berfungsi sebagai wadah agar barang mudah dibawa selamadalam perjalanan. Baru pada tahun 1980-an di mana persaingan dalam dunia usaha semakin tajam dan kalangan produsen saling berlomba untuk merebut perhatian calon konsumen, bentuk dan model kemasan dirasakan sangat penting peranannya dalam strategi pemasaran. Di sini kemasan harus mampu menarik perhatian, menggambarkan keistimewaan produk, dan “membujuk” konsumen. Pada saat inilah kemasan mengambil alih tugas penjualan pada saat jual beli terjadi.

Pada akhir abad atau tahun 1990-an produsen dengan banyaknya merek-merek produk dijual bersamaan dengan yang mereka miliki, menyadari kebutuhan untuk

menyertakan insinyur kemasan kedalam tim pengembangan produk dan desainer kemasan sebagai bagian tim pemasaran.

Perkembangan Kemasan Sesuai dengan Peradaban Manusia. Kemasan tradisional adalah kemasan yang terdapat dan biasa digunakan sejak di pasar tradisional,dengan menggunakan bahan-bahan alam. Memanfaatkan apa yang ada di alam adalah perilaku masyarakat pra-modern. Masyarakat pra-modern memanfaatkan bahan-bahan yang ada di alam untuk kelangsungan hidupnya.Penggunaan bahan-bahan alam pada perkemasan tradisional, memiliki unsur-unsur khusus yang tidak terdapat pada unsur perkemasan modern yang menggunakan bahan-bahan buatan. Unsur-unsur tersebut adalah (Harundiah: 1976) : penampilan, româ, konstruksi. Hubungan dengan alam atau siklus alamiahPenampilan pada kemasan tradisional terlihat lebih alami mulai dari warna, tekstur, dan bentuknya. Aroma dari kemasan tradisional memberikan cita rasa dan bau yang khas yang ditimbulkan dari sifat alamiah bahan alam yang dapat mempengaruhi produk di dalamnya. Konstruksi kemasan tradisional yang menggunakan bahan-bahan alam mempunyai kekuatan dan elastisitas tersendiri, yang tidak dapat dijumpai di bahan-bahan buatan pada kemasan modern.

Kemasan tradisional di Indonesia sangat banyak jenisnya. Indnesia yang terdiri dari berbagai suku mempunyai kekayaan kemasan yang beragam dari setiap daerahnya. Pengemasan yang digunakan oleh masyarakat Indonesia pada saat itu (tradisional) tentu menggunakan kemasan yang bersifat tradisional seperti bambu, kulit pohon, daun, rongga batang daun, batu, gerabah. Seiring dengan perkembangan zaman, maka kemasan tradisional disisihkan dengan kemasan modern. Hal ini dapat terjadi

disebabkan pola hidup masyarakat berubah, meningkatnya industri, kemajuan iptek, dan berkembangnya fungsi pengemasan. Pada zaman modern seperti saat ini desain kemasan yang dipergunakan produsen bahan pangan diklasifikasikan dalam beberapa kelompok. Menurut Julianti dan Nurminah (2006), Kemasan dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa hal atau beberapa cara yaitu sebagai berikut :Klasifikasi kemasan berdasarkan frekwensi pemakaian : Kemasan sekali pakai (disposable) , yaitu kemasan yang langsung dibuang setelah dipakai, seperti kemasan produk instant, permen, dan lainnya. Kemasan yang dapat dipakai berulangkali (multitrip) dan biasanya dikembalikan ke produsen, contoh : botol minuman, botol kecap, botol sirup. Kemasan atau wadah yang tidak dibuang atau dikembalikan oleh konsumen (semi disposable), tapi digunakan untuk kepentingan lain oleh konsumen, misalnya botol untuk tempat air minum dirumah, kaleng susu untuk tempat gula, kaleng biskuit untuk tempat kerupuk, wadah jam untuk merica dan lain-lain.

Klasifikasi kemasan berdasarkan struktur sistem kemas (kontak produk dengan kemasan): Kemasan primer, yaitu kemasan yang langsung bersentuhan dengan produk yang di bungkusnya. Kemasan sekunder, yang tidak bersentuhan langsung dengan produknya akan tetapi membungkus produk yang telah dikemas dengan kemasan primer. Kemasan tersier dan kuarterer yaitu kemasan untuk mengemas setelah kemasan primer atau sekunder.

Klasifikasi kemasan berdasarkan sifat kekuatan bahan kemasan : Kemasan fleksibel yaitu bahan kemasan yang mudah dilenturkan tanpa adanya retak atau patah. Misalnya plastik, kertas dan foil. Kemasan kaku yaitu bahan kemas yang bersifat keras, kaku, tidak tahan lenturan, patah bila dibengkokkan relatif lebih tebal dari

kemasan fleksibel. Misalnya kayu, gelas dan logam. Kemasan semi kaku/semi fleksibel yaitu bahan kemasan yang memiliki sifat-sifat antara kemasan fleksibel dan kemasan kaku. Misalnya botol plastik (susu, kecap, saus), dan wadah bahan yang berbentuk pasta.

Klasifikasi kemasan berdasarkan sifat perlindungan terhadap lingkungan: Kemasan hermetis (tahan uap dan gas) yaitu kemasan yang secara sempurna tidak dapat dilalui oleh gas, udara atau uap air sehingga selama masih hermetis wadah ini tidak dapat dilalui oleh bakteri, kapang, ragi dan debu. Misalnya kaleng, botol gelas yang ditutup secara hermetis. Kemasan tahan cahaya yaitu wadah yang tidak bersifat transparan, misalnya kemasan logam, kertas dan foil. Kemasan ini cocok untuk bahan pangan yang mengandung lemak dan vitamin yang tinggi, serta makanan hasil fermentasi. Kemasan tahan suhu tinggi, yaitu kemasan untuk bahan yang memerlukan proses pemanasan, pasteurisasi dan sterilisasi. Umumnya terbuat dari logam dan gelas.

## **BAB IV FUNGSI DAN SIFAT-SIFAT KEMASAN PANGAN**

### **A Fungsi Kemasan Pangan**

Fungsi kemasan pangan sebagai pelindung yang melindungi produk, baik dari pengaruh luar maupun dalam. Biasanya kemasan melindungi dari sinar matahari berlebih, kelembaban, dsb terhadap produk serta melindungi dari pengaruh handling yang tidak benar.

Memberi perlindungan terhadap makanan yang dikemas sehingga dapat diangkut dari tempat produsen dan memberinya kepada konsumen akhir dalam keadaan baik. Karena berfungsi melindungi produk makanan yang dikemasnya maka konsumen pemakai produk tersebut akan mempunyai kesamaan didalam mengkonsumsinya, walau mereka berada di ibu kota atau mereka yang berdomisili di daerah. Melalui pengemasan juga akan dicapai penghematan-penghematan dalam sumber daya alam makanan. Jika kehilangan atau kerusakan makanan di negara-negara berkembang adalah sekitar 40% - 50%, melalui kemasan kehilangan dan kerusakan produk tersebut dapat ditekan sekitar 10%.

Dari bentuk, ukuran, warna serta informasi-informasi yang ditampilkan pada kemasan dapat menimbulkan daya tarik. Sehingga dapat produk dapat dibandingkan dengan kemasan-kemasan sejenis lainnya.

Kemasan Sebagai Alat Pemindahan Kemasan merupakan wadah bagi produk dan sekaligus dapat berfungsi sebagai alat pemindahan dari satu tempat ke tempat lain dalam suatu jumlah berat/jumlah isi tertentu.

Kemasan Sebagai Promosi Tak Langsung. Secara tidak langsung, perwajahan suatu kemasan dapat menjadi iklan gratis/promosi terselubung bila didisplay di etalase atau pada saat pendistribusian. Semakin menarik konsep desain kemasannya dan peletakan/displaynya maka akan semakin memikat Berfungsi sebagai media pemasaran dan dapat meningkatkan nilai tambah makanan yang dikemas melalui penampilan kemasan yang menarik dan bonafide. Sistem pemasaran yang modern melalui toko-toko swalayan telah memberi peranan yang semakin penting dan menentukan kepada kemasan untuk mempromosikan dan memasarkan produk-produk yang dikemas.

Kemasan Sebagai Brand Image / Citra Merek. Kemasan merupakan media untuk menancapkan citra merek kepada konsumen sehingga konsumen mudah mengingat dan fanatik untuk memilih produk. Contoh : Dari jarak pandang yg jauh dan dalam penempatan yang kurang sempurna botol Coca Cola akan tetap lebih mudah dikenal.

Menurut WTO pengemasan merupakan suatu sistem yang terpadu untuk mengawetkan, menyiapkan produk hingga siap untuk didistribusikan ke konsumen akhir dengan cara yang murah dan efisien.

Terkait masalah *setting and lay out*, tidak terlepas dari membicarakan sebuah konsep pengemasan suatu produk. Selama berabad-abad, kemasan merupakan suatu konsep fungsional sebatas untuk melindungi barang atau mempermudah barang untuk dibawa dan masih terkesan seadanya. Seiring dengan perkembangan zaman yang semakin maju dan semakin kompleks, barulah terjadi penambahan nilai-nilai fungsional, terutama pada abad sekarang dimana persaingan didalam dunia usaha semakin tajam dan kalangan produsen saling berlomba merebut perhatian calon konsumen. Dengan demikian konsep fungsional pengemasan telah menjadi bagian penting yang harus mencakup seluruh proses pemasaran dari konsepsi produk sampai ke pemakai terakhir. Kekuatan merek sangat penting dalam pemasaran, apalagi kebanyakan orang membeli berulang-ulang bahkan menjadi teratur membeli terutama consumer goods. Di pasar, orang dihadapkan pada banyak pilihan. Tentu saja hanya merek yang menonjol atau dikenal yang dilirik. Kecenderungan ini membuat pasar consumer goods bersifat oligopolis, artinya didominasi beberapa merek tertentu saja alias didominasi merek-merek besar.

Dalam rangka menyampaikan barang-barang dari produsen kepada konsumen, kemasan mempunyai fungsi dan peranan untuk menjamin terlaksananya usaha tersebut dengan baik adalah sebagai berikut:

1. Sebagai Wadah atau Tempat. Peranan kemasan di sini adalah untuk memudahkan penyimpanan produk agar tidak berserakan dan bilamana akan dipindahkan atau diangkut, pekerjaan dapat dilakukan dengan mudah. Tidak semua produk dapat dibawa satu per satu untuk dipindahkan, bahkan ada yang tidak dapat dipegang, sehingga dibutuhkan untuk wadahnya karena bila tidak menggunakan kemasan produk tersebut tidak mungkin dapat dibawa dari suatu tempat ke tempat yang lain. Produk-produk yang dimaksud adalah produk yang berupa tepung, butiran, cairan dan gas. Sebagai contoh, tepung tapioca, tepung terigu, kacang-kacangan, atau beras, minyak, bahan-bahan kimia dan lain-lainnya. Untuk menyimpan barang-barang di atas, kemasan mutlak diperlukan.
2. Sebagai Pelindung. Dalam hal ini kemasan berfungsi sebagai pelindung dan tidak hanya sebagai pelindung produk yang dikemas, tetapi juga merupakan pelindung bagi lingkungannya di mana produk tersebut berada. Bahan dan bentuk kemasan yang tidak memenuhi persyaratan akan menurunkan kualitas produk yang dikemas, dan bila terjadi kebocoran dapat menimbulkan malapetaka seandainya bahan yang dikemas adalah bahan beracun atau bahan yang mudah terbakar. Jadi agar kemasan dapat memenuhi fungsinya dengan baik, bahan kemasan yang digunakan harus sesuai dengan produk yang dikemas dan memberikan sifat perlindungan yang diinginkan.
  - a. Perlindungan terhadap udara air. Untuk dapat mempertahankan kadar air, suatu produk kemasan harus

dibuat dari bahan kemas kedap air agar uap air tidak bebas keluar masuk kemasan. Produk yang kering, kadar airnya harus rendah untuk menghindarkan terjadinya reaksi-reaksi kimia atau kerusakan yang ditimbulkan oleh mikroba. Produk yang mengandung cukup air, kadar airnya akan turun dan menjadi lebih kering sehingga akhirnya akan rusak. Sebagai contoh, calcium carbide bila dikemas dengan bahan yang tidak kedap uap air akan beraksara dan rusak, bahkan akan sangat berbahaya karena gas acetylene yang dihasilkannya akan meledak bila ada loncatan api atau suhunya terlalu tinggi. Produk makanan yang kering bila kadar airnya mengingat karena mikroba dapat berkembang biak dengan pesat dalam keadaan cukup air.

b. Perlindungan terhadap zat volatile. Untuk mengemas produk jenis ini diperlukan bahan kemasan yang kedap gas dan uap air. Bahan seperti rempah-rempah, wangi-wangian banyak mengandung zat volatil yang sangat menentukan kualitas produk tersebut. Perlindungan bagi produk ini adalah untuk mencegah hilangnya zat volatil. Bagi bahan yang mudah menyerap bau, seperti susu atau kopi kemasan harus mampu mencegah masuknya zat yang baunya tidak disenangi ke dalam kemasan.

c. Perlindungan produk sensitif terhadap oksigen. Produk yang mudah bereaksi dengan oksigen harus dikemas dengan bahan yang tidak dapat ditembus okigen, baik kemasan yang dihampa udarakan maupun kemasan yang diberi gas pengisi. Kerusakan bahan seperti ini biasanya disebabkan oleh karena terjadinya reaksi oksidasi. Contoh bahan yang rusak karena terjadinya oksidasi sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari misalnya makanan gorengan. Makanan ini akan cepat tengik bila dibiarkan berhubungan dengan udara bebas.

- d. Perlindungan terhadap bahan yang mengalami proses karbonisasi. Untuk memberikan perlindungan bahan yang mengalami proses karbonisasi, ada dua hal yang perlu diperhatikan. Yang pertama kemasan yang digunakan harus kedap CO<sub>2</sub> dan yang kedua, kemasan tersebut harus mampu melawan tekanan yang ditimbulkan oleh adanya CO<sub>2</sub> di dalam bahan tersebut. Tekanan CO<sub>2</sub> akan meningkat bila suhu bahan tadi meningkat dan demikian juga bila bahan tadi terkocok. Pada umumnya bahan yang mengalami proses karbonisasi adalah bahan minuman seperti bir, minuman-minuman tidak beralkohol (soft drink) seperti coca-cola, fanta dan sejenisnya.
- e. Perlindungan terhadap produk sensitip cahaya. Beberapa bahan akan rusak bila langsung kena cahaya, misalnya film photo. Film tidak dapat dipergunakan lagi bila kena sinar, baik sinar matahari maupun sinar X, sehingga untuk mengemas film harus digunakan bahan yang dapat menahan sinar-sinar tadi. Beberapa produk lain ada juga yang peka terhadap sinar walaupun tidak sepeka film, bahan ini akan mengalami kerusakan secara perlahan-lahan, sehingga dianjurkan dikemas dalam kemasan yang dapat menahan sebagian sinar sehingga kerusakan bahan tersebut dapat diperkecil. Bir biasanya dikemas dalam botol yang berwarna hijau untuk mengurangi sinar masuk, dan dianjurkan disimpan di tempat gelap, demikian juga beberapa jenis obat banyak yang diisyaratkan untuk disimpan di tempat gelap. Dalam menentukan pilihan bahan kemasan untuk produk seperti ini ada dua pertimbangan yang perlu diperhatikan, yang pertama adalah untuk menghindarkan pengaruh langsung dari cahaya yang dapat merusak produk tersebut, dan yang kedua adalah masalah konsumen yang biasanya selalu ingin melihat dulu barang yang akan dibelinya. Konsumen akan lebih tertarik atau lebih yakin atas keaslian atau

kebenaran barang yang akan dibelinya. Jadi dalam hal ini harus ada kompromi antara keduanya.

f. Perlindungan terhadap serangga dan rodent. Untuk menghindari serangan serangga, kemasan yang digunakan adalah kemasan yang tidak dapat dilubangi atau ditembus oleh serangga, serangga tidak selamanya datang dari luar bila bahan tersebut telah diserang sebelum dikemas jenis kemasan bagaimanapun tidak dapat mencegah kerusakan yang disebabkan oleh serangan serangga. Dalam hal ini harus ada kombinasi antara perlakuan untuk membasi serangga dengan macam kemasan yang dapat mencegah terjadinya serangan kembali. Sedangkan untuk mencegah serangan rodent, kemasan yang digunakan adalah kemasan yang tahan terhadap gigitan rodent atau permukaannya dibuat sedemikian rupa sehingga tidak ada bagian-bagian yang dapat dijadikan pangkal tempat menggigit, seperti sisi-sisi yang tajam atau celah-celah pada sambungan-sambungan.

g. Perlindungan terhadap bahan yang rapuh (mudah pecah). Bahan-bahan yang mudah pecah seperti bahan-bahan yang terbuat dari keramik dan gelas, bahan-bahan yang mudah hancur seperti biskuit dan telur, pengemasannya harus menggunakan kemasan yang tahan terhadap benturan mekanik dan dapat mengurangi guncangan.

Jika kemasan akan digunakan semaksimal mungkin dalam pemasaran, fungsi kemasan harus menampilkan sejumlah faktor penting sebagai berikut

1. Faktor Pengamanan .Melindungi produk terhadap berbagai kemungkinan yang dapat menjadi penyebab timbulnya kerusakan barang. Misal : cuaca, sinar, jatuh, tumpukan, kuman.

2. Faktor Ekonomi. Perhitungan biaya produksi yang efektif termasuk pemilihan bahan, sehingga biaya tidak melebihi proporsi manfaat.
3. Faktor Pendistribusian Mudah didistribusi dari pabrik ke distributor atau pengecer sampai ke tangan konsumen. Di tingkat distributor atau pengecer, kemudahan penyimpanan dan pemajangan perlu dipertimbangkan.
4. Faktor Komunikasi Sebagai media komunikasi yang menerangkan atau mencerminkan produk, citra merek, dan juga sebagai bagian dari promosi, dengan pertimbangan mudah dilihat, dipahami, dan diingat.
5. Faktor Ergonomi Berbagai pertimbangan agar kemasan mudah dibawa, dipegang, dibuka, dan mudah disimpan.
6. Faktor Estetika. Keindahan merupakan daya tarik visual yang mencakup pertimbangan penggunaan warna, bentuk, merek/ logo, ilustrasi, huruf dan tata letak untuk mencapai mutu daya tarik visual secara optimal.
7. Faktor Identitas. Secara keseluruhan, kemasan harus berbeda dengan kemasan yang lain, yakni memiliki identitas produk agar mudah dikenali, dan membedakannya dengan produk-produk lain.

## B Sifat-sifat kemasan pangan

Beberapa sifat yang penting yang perlu dimiliki oleh kemasan makanan adalah : Dapat menyimpan dan mempertahankan bau dan aroma makanan. Tidak dikemas secara berlebihan sehingga para konsumen tidak dirugikan dan mendapat barang sesuai dengan nilai uang yang telah dibayar, dapat dengan mudah ditutup atau diresal kembali, dapat dengan mudah disimpan. dapat dengan mudah dibuka. Telah diberi segel untuk mencegah pemalsuan dari isi kemasan, dapat dipergunakan di oven microwave, tidak menimbulkan atau sedikit sekali menimbulkan masalah lingkungan.

## **BAB V PERANAN PENGEMASAN PANGAN**

Agar bahan pangan yang akan dikonsumsi bisa sampai kepada yang membutuhkannya dengan baik dan

menarik, maka diperlukan pengemasan yang tepat. Pengemasan dalam hal ini ditunjukan untuk melindungi bahan pangan segar maupun bahan pangan olahan dari penyebab kerusakan, baik fisik, kimia, maupun mekanis.

Peranan pengemasan adalah: Mempertahankan bahan dalam keadaan bersih dan higienis. Mengurangi terbuangnya bahan selama distribusi. Mempertahankan gizi produk yang dikemas. Sebagai alat penakar, media informasi dan sekaligus sebagai sarana promosi. Peranan ini dapat diperjelas dengan berperannya suatu kemasan dalam melindungi bahan pangan dari kerusakan dan penguraian serta dapat mempermudah pengangkutan transportasi.

### A. Pengemasan Tradisional

Makanan tradisional seperti lempet, tupat, wajit, angleng, dodol, atau bacang adalah jenis pengangan yang sudah tidak asing bagi lidah orang Indonesia. Nama-nama itu bukan saja mengingatkan pada rasanya yang sering membuat orang Indonesia tergiur, tapi sekaligus desain kemasannya : bahan, teknik serta bentuknya. Kemasan makanan tradisional jenis kemasan yang memanfaatkan bahan botanis (daun-daunan, misalnya) berfungsi bukan saja sebagai pelindung isinya dari debu atau agar tahan lama, tapi juga merupakan upaya untuk mengatur, merapikan makanan itu agar mudah dan praktis, dan dipegang, Gambar 1



Gambar 1 Kemasan makanan tradisional

Selain itu, bahan kemasan tersebut juga memberikan aroma tertentu pada makanannya. Misalnya, peuyem ketan yang dibungkus dengan daun pisang berbeda keharuman rasanya (aroma) dari yang dibungkus dengan daun jambu air. Pada jenis makanan tertentu pengemasan dengan bahan botanis, di samping melakukan fungsi-fungsi tadi, juga turut membantu proses, misalnya, penjamuran pada tempe dan peragian (fermentasi) pada peuyeum ketan. Jadi peranan kemasan tradisional sebagai berikut: Melindungi produk dari lingkungan luar Membuat praktis Membantu proses pemasakan (fermentasi) menarik konsumen dengan cara warna dan teknik pengemasan mempertahankan kualitas produk seperti karung goni untuk terigu.

Ragam pengemasan pangan yang sering dijumpai seperti kemasan dengan menggunakan daun pisang, kelobot jagung (pelelah daun jagung), daun kelapa/enau (aren), daun jambu air dan daun jati.

Daun Digunakan secara luas, bersifat aman dan biodegradable, yang biasanya berupa daun pisang, daun jati, daun bambu, daun jagung dan daun palem. Lebih aman digunakan dalam proses pemanasan dibanding plastik.

Gerabah Digunakan sejak zaman dahulu, aman bagi bahan pangan asal tidak mengandung timbal. Gerabah yang diglasir bersifat kedap air, kedap udara, mampu menghambat mikrobia, dan bersifat dingin sehingga cocok untuk mengemas bahan pangan seperti saus, madu, anggur, minyak, curd/dadiah dan lainnya. Cara pengemasan dilakukan dengan berbagai macam cara seperti dapat dilihat dalam Tabel 1

Tabel 1 Berbagai cara pengemasan tradisional

Cara mengemas	Bahan kemasan
Menggulung	Daun pisang
	Daun bambu
	Daun/kelobot jagung

Melipat	Daun pisang Daun jambu
Membalut	Daun pisang Daun kelapa
Menganyam	Daun kelapa

## B. Pengemasan Modern

Peranan kemasan sebenarnya baru dirasakan sekitar tahun 1950-an, saat banyak munculnya *supermarket* atau pasar swalayan. Kemasan harus “dapat menjual” produk-produk di rak-rak toko. Disini kemasan harus mampu menarik perhatian, menggambarkan keistimewaan produk, dan “membujuk” konsumen. Kemasan mengambil alih tugas penjualan pada saat transaksi terjadi. Kaidah kemasan, tidak terbatas pada pembungkus dean pelindung produk saja, tapi sudah disertai dengan keindahan kemasannya. Teknologi telah membuat packaging berubah peran, dulu orang bilang “*Packaging protects what it sells* (*Kemasan melindungi apa yang dijual*).” Sekarang, “*Packaging sells what it protects* (*Kemasan menjual apa yang dilindungi*).” Dengan kata lain, kemasan bukan lagi sebagai pelindung atau wadah tetapi harus dapat menjual produk yang dikemasnya.

Perkembangan peran kemasan tidak hanya berhenti sampai di situ saja. Sekarang ini kemasan sudah berperan sebagai media komunikasi. Misalnya pada kemasan susu atau makanan bayi seringkali dibubuhinya nomor telepon *toll-free* atau bebas pulsa. Nomor ini bisa dihubungi oleh konsumen tidak hanya untuk *complain*, tetapi juga sebagai pusat informasi untuk bertanya tentang segala hal yang berhubungan dengan produk tersebut. Kemasan juga dapat berperan untuk mengkomunikasikan suatu citra tertentu. Contohnya, produk-produk makanan Jepang. Orang Jepang dikenal paling pintar membuat kemasan yang

bagus. Permen Jepang seringkali lebih enak dilihat daripada rasanya. Mereka berani menggunakan bahan-bahan mahal untuk membungkus produk yang dijual. Walaupun tidak ada pesan apa-apa yang ditulis pada bungkus tersebut, tapi kemasannya mengkomunikasikan suatu citra yang baik. Semua produk yang dijual di pasar swalayan harus benar-benar direncanakan kemasannya dengan baik. Karena produk dalam kategori yang sama akan diletakkan pada rak yang sama. Jika produsen ingin meluncurkan suatu produk baru, salah satu tugas yang penting adalah membuat kemasannya *stands out*, lain daripada yang lain dan unik. Kalau tidak terkesan berbeda dengan produk lain, maka produk baru itu akan “tenggelam”. Sebelum mencoba isinya, konsumen akan menangkap kesan yang dikomunikasikan oleh kemasan. Dengan demikian kemasan produk baru tersebut harus mampu “beradu” dengan kemasan produk-produk lainnya.

Dengan melihat peran kemasan yang sangat penting, maka konsep peran pengemasan harus mencakup seluruh proses pemasaran dari konsepsi produk sampai ke pemakai akhir. Contoh kemasan modern seperti Gambar 2



Gambar 2 Contoh kemasan modern

## **BAB VI BAHAN KEMASAN PANGAN**

Sifat tertentu dari film seperti keuletannya dapat diperoleh memakai orientasi dan stretching. Film banyak digunakan, karena sifat barrier dan daya tahan terhadap bahan kimia. Moisture atau transimisi gas permeability adalah sifat yang utama yang menjadi pertimbangan dalam aplikasi packaging. Dalam aplikasi tertentu daya tahan minyak dan gemuk juga diperlukan beberapa produk terutama food, membutuhkan pengendalian transimisi dari gas oksigen dan karbondioksida.

Produk seperti kopi, the, potato chip mempersyaratkan gas barrier yang baik, sedang tomato segar, kubis dan lain-lain produk yang memerlukan kegiatan pernapasan, mensyaratkan film yang permeable yang bisa melepas gas karbondioksida ketika terjadi proses pernafasan.

Daya tahan terhadap perembesan uap air dan permeable gas dari suatu film dapat dikurangi dengan meningkatkan ketebalan film tersebut, atau dengan cara coating dengan bahan lain, atau dilaminasi dengan film lain atau foil.

Disamping sifat diatas, yang perlu diperhatikan juga adalah dimensional stability, resisten terhadap sinar UV, heat seal range flameability, machine ability, gloss dan transparansi. Dan printability adalah penting dalam aplikasi packaging. Selopan dalam bentuk nitro cellulose atau polymer coated dan coated lainnya agak mudah dicetak. Sedang yang lain memerlukan perlakuan khusus dalam proses printing. disebut juga polymer, yang memiliki molekul yang panjang yang terkadang merupakan gabungan dari monometer antar 1.000 sampai dengan 2.000 unit.

Proses polymerisasi bisa terjadi diatas seperti proses pada pembuatan selopan. Sedang untuk film plastik disebut juga polymer sintesa. Dalam proses ini molekul kecil, yang disebut monometer bergabung bersama menjadi rantai panjang yang kemudian disebut polymerisasi.

## **1. Bahan Kemasan Fleksibel**

Lembaran film yang akan digunakan sebagai bahan kemasan, diikat dengan jalan extrusion coating maupun laminasi. Lapisan dibuat menjadi heat sealable, dapat disatukan dengan bagian lain, kemudian ditutup dan

terjadilah perlindungan terhadap produk yang terdapat didalamnya.

Proses penutupan/pengemasan bisa dilaksanakan secara manual, semi manual ataupun secara masinal. Film yang akan digunakan pengikatannya dibantu melalui coating ataupun laminasi.

Coating adalah proses untuk meningkatkan sifat proteksi dari film yang digunakan terhadap uap air, gas dan lain-lain sehingga bahan yang digunakan untuk coating bisa thermoplastic ataupun bahan sintetis seperti laquer.

Proses pengikatan yang terjadi pada dua permukaan secara bersama, memiliki dua prinsip mekanis yang berbeda. Bila permukaan film agak porous, maka media cair akan mengadakan penetrasi kepada substrat, dan terjadi pengisian oleh adhesive yang bermolekul panjang. Terjadi ikatan fisik antara kedua material tersebut. Cara ini disebut sebagai physical adhesive atau mechanical adhesive. Bila permukaan dari film adalah rata, dan permukaannya tidak dapat tembus, maka mekanisme pengikat agak berlainan. Maka kekuatan pengikat tergantung dari molekul adhesive dan biasanya disebut specific adhesive. Yang paling popular dalam aplikasi kemasan adalah extrusion coating dan hotmelt coating.

Extrusion proses adalah pengikatan thermoplastic material selaras dalam keadaan cair keatas substrate. Dalam proses ini yang banyak digunakan sebagai media adalah LDPE. Selain dengan coating proses, pengikat dilaksanakan proses laminasi. Dikenal adanya wet laminasi dan dry laminasi serta solven free process.

Dalam proses dry laminasi, maka bonding process diaplikasikan pada lembaran film dan dikeringkan sebelum disatukan melalui tekanan dan panas.

Yang perlu mendapat perhatian dalam proses pengikatan ini adalah heat seal strength. Kekuatan seal tersebut, bisa terjadi segera diikat selagi panas, atau bisa juga ditunggu beberapa saat sampai produk tersebut dingin. Kekuatan seal yang terjadi pada saat masih panas tersebut disebut hot tack. Hot Tack amat penting bila pengisian terhadap produk yang agak berat, ataupun pemakaian mesin pengisian yang vertical. Ikatan antara lapisan dari multi layer film, kekuatannya disebut bonding strength. Meningkatnya pertumbuhan ekonomi di negara-negara berkembang seperti Indonesia, secara tidak langsung turut mendorong peningkatan penggunaan kemasan produk dalam kehidupan masyarakat kita. Saat ini jenis-jenis kemasan produk yang digunakan untuk mengemas makanan dan minuman pun semakin bervariasi. Umumnya, kemasan produk yang sekarang ini banyak beredar di pasaran adalah jenis kemasan produk yang menggunakan material kemasan fleksibel. Hal ini banyak dipilih oleh para pelaku bisnis mengingat harga harga kemasan produk yang fleksibel jauh lebih murah jika dibandingkan dengan kemasan kaku, yang berbahan metal atau plastik. Selain harganya yang lebih murah, kemasan produk yang fleksibel juga lebih ringan sehingga akan berimbang pada lebih rendahnya biaya transportasi. Kemasan produk yang fleksibel juga dapat dicetak dengan menggunakan lebih dari 6 warna sehingga bisa menambah nilai jual suatu produk yang dikemasnya. Penggunaan kemasan produk yang fleksibel sekarang ini juga tidak terbatas pada kemasan makanan dan minuman saja, akan tetapi juga sudah merambah pada industri obat-obatan meskipun masih terbatas.

Kemasan fleksibel adalah suatu bentuk kemasan yang bersifat fleksibel yang dibentuk dari aluminium foil, film plastik, selopan, film plastik berlapis logam aluminium

(metalized film) dan kertas dibuat satu lapis atau lebih dengan atau tanpa bahan thermoplastic maupun bahan perekat lainnya sebagai pengikat ataupun pelapis konstruksi kemasan dapat berbentuk lembaran, kantong, sachet maupun bentuk lainnya. Bahan baku yang digunakan : Kombinasi dari berbagai material tersebut, akan memberikan kemasan yang lebih sempurna dari prosuk tersebut. Bahan yang digunakan adalah sebagai berikut : bahan utama : film plastik, selopan, aluminium foil, metalized film, kertas dan sebagainya, bahan pengikat : perekat/adhesive dan extrusion dari bahan thermoplastic, bahan penolong : antara lain tinta dan solven dan bahan utama : kertas.

**A Kertas.** Kertas ada berbagai macam jenis kertas yang dikenal, dengan sifat tertentu dan dengan aplikasi tertentu. Kertas dibagi dua dalam klasifikasi yang luas, ialah cultural papers atau fine paper dan industrial paper atau coarse papers.

Cultural paper : antara lain printing paper, litho paper, artpaper dan lain-lain. Industrial paper : antara lain kraft paper, manila paper, glassine paper, grease-proof paper dan lain-lain. Untuk keperluan kemas fleksible, selain menggunakan kertas industri seperti kraft paper dan glassine paper juga digunakan cultural paper, seperti litho paper dan art paper. Kraft paper, karena sifatnya yang kuat, banyak digunakan dibidang kemas fleksible, terutama sebagai shopping bag. Keunggulan dan kelemahan kemasan pangan kertas. Kemasan kertas merupakan jenis kemasan yang paling sering digunakan untuk membungkus pangan. Kemasan pangan kertas jenis ini mempunyai keunggulan antara lain: ringan, relatif murah dan hemat tempat sedangkan kelebihannya adalah mudah robek dan terbakar, tidak dapat mengemas cairan dan tidak

dapat dipanaskan. Beberapa kertas non kemasan (kertas, koran dan majalah) yang sering digunakan untuk membungkus pangan, terdeteksi mengandung timbal (Pb) melebihi batas yang ditentukan. Timbal dapat terakumulasi dalam tubuh dan dapat menyebabkan kerusakan syaraf; kerusakan ginjal; gangguan reproduksi, termasuk keguguran, berat lahir rendah dan kelahiran prematur; gangguan pendengaran dan dapat menurunkan kecerdasan anak. Banyak makanan jajanan seperti gorengan dibungkus dengan koran karena pengetahuan yang kurang, padahal bahan yang panas dan berlemak mempermudah berpindahnya timbal ke makanan tersebut.

Terdapat bermacam-macam jenis kertas yang dapat dipergunakan sebagai bahan pengemas bahan makan. Beberapa diantaranya ada yang cukup besar daya serapnya terhadap air, jenis ini cocok untuk mengemas daging segar, ikan maupun daging ayam sebab dia harus menyerap cairan yang keluar dari bahan ini. Sedang jalan yang lain didalam proses pembuatannya diusahakan agar tidak bersifat mudah menyerap air ; misalnya untuk keperluan mengemas bahan yang dikeringkan. Beberapa macam jenis yang umum dipergunakan untuk pengemasan bahan makan dibicarakan beikut ini :

### **1 Kertas glasin dan kertas minyak**

Dibuat dari bahan dasar pulp kayu yang berserat panjang dengan proses hidrolisa kuat, sehingga dihasilkan helai serat yang daya serapnya terhadap air cukup besar dan menjadi lengket (gelatineous). Dengan pulp ini dapat dihasilkan kertas yang bening, tahan terhadap minyak dan sukar ditembus oleh udara, (lembab). Didalam pembuatan kertas glasin (kaca) dilakukan hidrolisa yang sangat kuat, sehingga diperoleh permukaan kertas yang halus dan bening seperti kaca. Kalau hidrolisanya kurang kuat akan dihasilkan kertas dengan warna agak kecoklatan (kertas

minyak). Kertas-kertas ini diperdagangkan dengan ukuran 15-45 Ib. dan dipergunakan sebagai pembungkus, penyekat atau kantong didalam pengemasan kue-kue (craker), keju dan margarine, permen, roti, potato chips dan lainnya.

## **2 Kertas dikorasi ( litho paper ).**

Kertas ini diutamakan untuk keperluan label atau advertensi, permukaanya halus dan dapat didekorasi secara baik. Apabila diinginkan permukaan yang metalik dapat diperoleh dengan melapisi foil atau menambahkan serbuk perung (bronzo).

## **3 Kertas perkamen**

Kertas ini dibuat dengan bleaching dan perendaman pulp didalam asam mfat, bersifat tahan terhadap lemak dan air. Dalam keadaan basah bersifat lebih kuat, bahkan tidak akan rusak walaupun berada didalam air yang mendidih,. Diperdagangkan dalam variasi ukuran 15-27 Ib : banyak dipergunakan untuk kemasan mentega dan bahan makanan yang banyak mengandung lemak/minyak.

## **4 Kertas kraft.**

Adalah suatu jenis kertas yang sangat kuat (jw.ulet), diperdagangkan dengan ukuran 25-80 Ib. kraft dalam bahasa german berarti kuat. Pembuatannya ada yang dibleaching ada yang tidak, harganya relatif murah. Umumnya dipergunakan untuk sak (kantong) baik dalam bentuk laminasi maupun tidak. Agar dapat memberikan proteksi yang lebih baik terhadap air mauoun lemak biasanya dilapisi kertas minyak, perkamen atau lapisan lilin. Sak yang dibuat dari kertas kraft berlapis banyak (multiwali) dapat berkapasitas 50-100 Ib. biassanya dipergunakan untyuk mengemas biji-bijian, tepung, susu bubuk, makanan teernak dsb. Bahkan agar supaya mampu memberikan proteksi terhadap gas dan senyawa volatile multiwali dapat dibuat dari kertas kraft yang dilapisi foil

dan plastik ; sehingga diperoleh komposisi tertentu misalnya kraft-polyethylene foil.

## 5 Kertas karton

Merupakan jenis kertas yang dalam pembuatannya diberi tambahan fillen kasein maupun tanah liat dan kadang-kadang juga bleaching. Pada umumnya dipergunakan sebagai bahan pengemas kedua (untuk pengangkutan), penyekat kemasan wadah dari kaca, dus makanan segar, kering maupun yang dibekukan.

## B Plastik

Berdasarkan ikatan atom dan struktur, bahan (material) digolongkan menjadi tiga jenis yaitu bahan polimer, bahan logam, dan bahan keramik. Namun beberapa sumber juga menyebutkan bahwa bahan komposit juga menjadi salah satu jenis bahan (material). Kali ini akan dibahas mengenai bahan plastik. Plastik merupakan salah satu contoh dari bahan polimer, Polimer atau yang umum dikenal sebagai plastik ini memiliki densitas yang rendah serta pemanfaatanya sebagai isolator termal dan listrik. Daya hantar listrik dan panas dari bahan ini memiliki kekuatan yang rendah, hal ini dikarenakan semua energi panas atau listrik diteruskan dari daerah panas ke daerah yang dingin atau dari daerah potensial listrik tinggi ke daerah yang potensialnya rendah dilakukan dengan getaran atom. Plastik merupakan pemantul cahaya yang kurang baik, hal ini dikarenakan pergerakan yang lambat dari elektron dalam bahan polimer yang lebih mudah menyesuaikan getarannya dengan cahaya, sehingga tidak dapat menyerap berkas cahaya. Plastik cenderung bersifat transparan atau translusen (setidak - tidaknya sebagai lembaran tipis). Selain itu beberapa jenis plastik bersifat fleksibel dan dapat mudah dibentuk khusunya dipanaskan.

Meskipun istilah plastik dan polimer seringkali dipakai secara sinonim, namun tidak berarti semua polimer adalah plastik. Plastik merupakan polimer yang dapat dicetak menjadi berbagai bentuk yang berbeda. Sifat plastik pada dasarnya adalah antara serat dan elastomer. Selain sifat yang telah disebutkan pada paragraph sebelumnya, plastik juga memiliki berbagai sifat yang menguntungkan, diantaranya yaitu umumnya kuat namun ringan, secara kimia stabil (tidak bereaksi dengan udara, air, asam, alkali dan berbagai zat kimia lain), biasanya transparan dan harganya relatif murah. Namun kerugian dalam penggunaan barang plastik yaitu sukar dihancurkan sehingga dapat menyebabkan polusi lingkungan, dapat menyebabkan penyakit ginjal, hati, otak bahkan syaraf apabila bahan plastik berinteraksi dengan bahan makanan yang bertemperatur tinggi dan lain sebagainya.

Saat ini banyak sekali penerapan polimer dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai contoh yang sering kita jumpai sehari-hari diantaranya kertas, plastik, serat dan sebagainya. Apa sebenarnya **polimer**. Polimer merupakan molekul besar yang terdiri dari uni-unit yang sederhana yang disebut dengan monomer. Nama ini berasal dari bahasa Yunani yaitu "Poly" yang berarti banyak dan "mer" yang berarti bagian. Kalau digabung menjadi sesuatu yang terdiri dari banyak bagian. Polimer dibagi menjadi dua **menurut sumbernya** yaitu: 1. Polimer alami: Polimer yang berasal dari alam, contohnya kapas, rambut, karet alam, wol, pati dan lain-lain. 2. Polimer sintetis: Polimer yang tidak alami atau uatan, ada yang berasal dari alam kemudian diproses, ada juga yang berasal dari alam kemudian dimodifikasi, contohnya seluloid, poliester, polipropilen, polietilen, dan sebagainya. **Menurut sifat termalnya** yaitu: 1. Polimer Termoplastik: polimer yang mempunyai sifat tidak tahan terhadap panas. Jenis plastik

ini tidak memiliki ikatan silang antar rantai polimernya, melainkan dengan struktur molekul linear atau bercabang.

Contoh plastik termoplastik:

a. Polietilena (PE) = Botol plastik, mainan, bahan cetakan, ember, drum, pipa saluran, isolasi kawat dan kabel, kantong plastik dan jas hujan.

b. Polivinilklorida (PVC) = pipa air, pipa plastik, pipa kabel listrik, kulit sintetis, ubin plastik, bungkus makanan, dan botol detergen.

c. Polipropena (PP) = karung, tali, botol minuman, serat, bak air, insulator, kursi plastik, alat-alat rumah sakit, dan pembungkus tekstil

d. Polistirena (PS)= sol sepatu, penggaris, gantungan baju.

2. Polimer Termosetting: polimer polimer yang mempunyai sifat tahan terhadap panas. Jika polimer ini dipanaskan, maka tidak dapat meleleh. Sehingga tidak dapat dibentuk ulang kembali. Susunan polimer ini bersifat permanen pada bentuk cetak pertama kali (pada saat pembuatan). Bila polimer ini rusak/pecah, maka tidak dapat disambung atau diperbaiki lagi.

Contoh plastik termoseting : Bakelit = asbak, steker listrik, peralatan fotografi, radio.

**Menurut rantai penyusunnya:** 1. Kopolimer: Polimer yang tersusun dari ikatan dua atau lebih unit monomer yang berbeda, sebagai gambarannya  $-[A-B-A-B-A-B]-$ .

2. Homopolimer: Polimer yang tersusun dari unit monomer identik/monomer yang sama, sebagai gambarannya  $-[A-A-A-A-A]-$ . Polimer juga dibedakan **menurut model reaksi polimerisasinya**:

1. Polimer Adisi yaitu monomer molekul ikatan satu sama lain tanpa kehilangan setiap atom lainnya. monomer alkena adalah kelompok terbesar dari polimer dalam kelas ini. 2. Polimer Kondensasi, yaitu: biasanya dua monomer yang berbeda dikombinasikan dengan hilangnya

sebuah molekul kecil, biasanya air. Polyester dan poliamida (nilon) berada di kelas ini polimer.

Sekarang ini contoh polimer yang banyak penggunaannya adalah plastik, baik plastik yang sulit di daur ulang sampai plastik yang mudah didaur ulang. Seringkali penggunaan plastik tanpa memperhatikan kode penggunaan, sehingga menimbulkan bahaya pada diri pengguna setelah beberapa waktu pemakaian. Berikut ini adalah Kode, Jenis-jenis Plastik daur ulang, dan kegunaannya yang sering kita temukan dalam kehidupan sehari-hari:

**Kode 1 : PETE atau PET (polyethylene terephthalate)** biasa dipakai untuk botol plastik yang jernih, tembus pandang seperti botol air mineral, dan hampir semua botol minuman lainnya. Botol-botol dengan bahan dengan kode 1 direkomendasikan hanya untuk sekali pakai. Jangan pakai untuk air hangat apalagi panas.

**Kode 2: HDPE (high density polyethylene)** biasa dipakai untuk botol susu yang berwarna putih susu, direkomendasikan hanya untuk sekali pemakaian. Sebaiknya botol yang sudah tampak kusam dan banyak terdapat goresan tidak dipakai.

**Kode 3: PVC (polyvinyl chloride)** adalah plastik yang paling sulit di daur ulang. Plastik ini bisa ditemukan pada plastik pembungkus dan botol-botol. Kandungan dari PVC yaitu DEHA yang terdapat pada plastik pembungkus dapat bocor dan masuk ke makanan berminyak bila dipanaskan, PVC bisa berbahaya untuk ginjal, dan hati.

**Kode 4: LDPE (low density polyethylene)** biasa dipakai untuk tempat makanan dan botol-botol yang lembek. Barang-barang dengan kode 4 dapat di daur ulang dan baik untuk barang-barang yang memerlukan fleksibilitas tetapi kuat, bisa dibilang tidak dapat di hancurkan tetapi tetap baik untuk tempat makanan.

**Kode 5: PP (polypropylene)** adalah pilihan terbaik untuk bahan plastik terutama untuk yang berhubungan dengan makanan dan minuman seperti tempat menyimpan makanan, botol minum dan terpenting botol minum untuk bayi. Karakteristik adalah biasa botol transparan yang tidak jernih atau berawan. Pilihlah simbol ini bila membeli barang berbahan plastik.

**Kode 6: PS (polystyrene)** biasa dipakai sebagai bahan tempat makan styrofoam, tempat minum sekali pakai, dll. Bahan Polystyrene bisa membocorkan bahan styrine ke dalam makanan ketika makanan tersebut bersentuhan. Bahan Styrine berbahaya untuk otak dan sistem syaraf. Selain tempat makanan. Bahan ini harus dihindari dan banyak negara bagian di Amerika sudah melarang pemakaian tempat makanan berbahan styrofoam.

**Kode 6: PSE (Expanded Polystyrene)** agak mirip dengan yang di atas. Tapi yang ini untuk jenis plastik seperti kotak CD, gelas kristal, mainan anak dan video kaset.

**Kode 7: Other (biasanya polycarbonate)** bisa didapatkan di tempat makanan dan minuman seperti botol minum olahraga. Polycarbonate bisa mengeluarkan bahan utamanya yaitu Bisphenol-A ke dalam makanan dan minuman yang berpotensi merusak sistem hormon. Hindari bahan plastik Polycarbonate.

Polimer memang sangat banyak kegunaannya, akan tetapi bila pemakaiannya tidak sesuai dengan aturan akan membahayakan bagi diri kita, walaupun efek dari pemakainnya sendiri tidak dapat terlihat secara langsung dalam waktu yang singkat.

Dalam proses pembentukan plastik terdapat beberapa tahap umum antara lain yaitu (1) pelunakan (*softening*), (2) pencetakan (*moulding*), (3) pengerasan(*hardening*). Pelunakan umumnya terjadi karena pemanasan tetapi juga dapat menggunakan pelarut sebagai pelunakannya. Dalam proses

ini dikenal juga dengan proses *ekstruksi* dimana bijih plastik (pellet) yang dilelehkan oleh sekrup di dalam tabung yang berpemanas diinjeksikan ke dalam cetakan. Keuntungan dari proses ekstrusi adalah bisa membuat benda dengan penampang yang rumit, bisa memproses bahan yang rapuh karena pada proses ekstrusi hanya bekerja tegangan tekan, sedangkan tegangan tarik tidak ada sama sekali. Salah satu variasi ekstruksi dari bahan plastik yaitu blown film, flat film and sheet, ekstrusi pipa, ekstrusi profil, pemintalan benang, pelapisan kabel.

Selanjutnya pencetakan melibatkan penekanan di dalam tabung yang berpemanas diinjeksikan ke dalam cetakan, pada proses ini lebih dikenal *Injection moulding*. Pada proses *Injection moulding*, jika temperatur proses terlalu rendah maka ada kemungkinan material tidak meleleh dan jika meleleh maka viskositasnya sangat tinggi sehingga memerlukan tekanan injeksi yang sangat tinggi. Jika tekanan injeksi terlalu tinggi maka akan menimbulkan *flash* atau *burr* pada garis pemisah cetakan akibat gaya pencekaman lebih kecil dari tekanan injeksi. Dan jika temperatur proses terlalu tinggi maka material akan mengalami kerusakan atau terbakar. Proses terakhir yaitu proses pengerasan yang dapat terjadi karena pendinginan, lewat suatu reaksi kimia.

Penggunaan plastik dalam pengemasan sebenarnya sangat terbatas tergantung dari jenis makanannya. Elemenhan plastik adalah tidak tahan panas, tidak hermetis (plastik masih bisa ditembus udara melalui pori-pori plastik), dan mudah terjadi pengembunan uap air didalam kemasan ketika suhu turun. Pada saat ini kemasan yang paling banyak digunakan adalah kemasan plastik. Tetapi kemasan plastik ini juga mempunyai kelemahan antara lain tidak tahan panas, dapat mencemari produk akibat migrasi komponen monomer pada pangan dan menimbulkan

bahaya pada kesehatan, bahan kemasan pangan plastik juga bermasalah pada lingkungan karena merupakan bahan tidak dapat dihancurkan dengan cepat dan alami (non biodegradable), sehingga dapat mencemari lingkungan dan dapat memenuhi tempat pembuangan. Oleh sebab itu perlu digalakkan daur ulang (recycling) plastik untuk mengatasi hal tersebut. Bahaya yang ditimbulkan dari kemasan plastik. Bahaya migrasi dari komponen yang ditimbulkan dari kemasan plastik antara lain: berasal dari residu monomer vinil klorida (unit penyusun PVC) yang bersifat karsinogenik; logam berat sebagai stabilisator panas dalam pembuatan PVC bersifat toksik seperti kadmium dan timbal; dioktilftalat sebagai plasticizer bersifat endocrin disruptor dan di (2-etilheksil) ftalat juga sebagai plasticizer bersifat karsinogenik grup 2B menurut International Agency for Research on Cancer (IARC); monomer stiren bersifat karsinogenik grup 2B dan akrilonitril yang merupakan unit penyusun polistiren atau stiren akrilonitril bersifat karsinogenik grup 2A serta formaldehid yang merupakan produk degradasi melamin-formaldehid bersifat toksik dan karsinogenik grup 1 (menyebabkan kanker pada manusia).

Dalam memilih bahan pengemas yang tepat untuk melindungi makanan sesuai dengan sifat-sifat yang hendak dilindungi karena sifat-sifat yang akan dilindungi bervariasi dari satu jenis makanan ke lain jenis makanan lainnya, maka bahan kemasan yang dipergunakan akan berbeda-beda. namun secara umum dapat dikatakan bahwa makanan perlu dilindungi terhadap

- a. Uap air, agar makanan tetap kering (biskuit, kripik)
- b. Cahaya, untuk mengurangi/ menghindari makanan menjadi tengik (kopi).
- c. Oksigen, untuk mengurangi terjadinya oxidasi.

d. Aroma, untuk mempertahankan aroma dan bau produk pangan.

Jenis plastik yang digunakan dalam pengemasan antara lain :

### **Polyethylene (PE)**

Terbuat dari ethylene polimer dan terdiri dari 3 macam yaitu Low Density PE, Medium Density PE dan High Density PE.

LDPE : paling banyak digunakan sebagai kantung.

Mudah dikelim dan sangat murah.

MDPE : lebih kaku daripada LDPE dan memiliki suhu leleh lebih tinggi dari LDPE.

HDPE : paling kaku diantara ketiganya, tahan terhadap suhu tinggi (120°C)

Sehingga dapat digunakan untuk kemasan produk yang harus mengalami sterilasi.

Sifat-sifat baik yang dimiliki PE antara lain :

- Permeabilitas uap air dan air rendah
- Mudah dikelim panas
- Flexible
- Dapat digunakan untuk penyimpanan beku (-50°C).
- Transparan sampai buram
- Dapat digunakan sebagai bahan laminasi dengan bahan lain.

Kelemahannya : permeabilitas oksigen agak tinggi dan tidak tahan terhadap minyak, terutama LDPE.

Tabel 2 sifat-sifat PE (dengan ketebalan 0,001 inci)

Jenis	WVTR	GTR O <sub>2</sub> CO <sub>2</sub>	Kekuatan tarik	Densitas

LDPE	1,4	500	1350	1700	0,910-0,925
NDPE	0,6	225	500	2500	0,926-0,940
HDPE	0,3	125	350	4000	0,941-0,965

1. : g/100 inci<sup>2</sup>/24 jam
2. : cc/100 inci<sup>2</sup>/24 jam
3. : lb/inch<sup>2</sup>
4. : g/cm<sup>3</sup>

## 2. Polypropylene (PP)

Termasuk jenis plastik olefin, lebih kaku dari PE, memiliki kekuatan tarik dan kejernihan lebih baik dari PE serta permeabilitas uap air rendah. Suhu leleh PP sekitar 150° C sehingga dapat digunakan untuk kemasan yang memerlukan sterilisasi dan kemasan produk yang dapat dipanaskan langsung dioven atau direbus. Agak sulit dikelim dengan panas . untuk memperbaiki sifatnya, dapat ditambahkan PE dan dimodifikasi menjadi oriented PP dan Biaxial Oriented PP. Biasanya digunakan untuk karung plastik.

### 1. Polystyrene (PS)

Dibuat dari minyak bumi dengan jalan polimerisasi styrene. PS sangat jernih tetapi permeabilitas uap air dan gas tinggi. Selain itu PS bersifat kaku dan mudah sobek. Biasa digunakan untuk kemasan buah,sayur, daging, cup untuk yoghurt dan susu asam. Untuk memperbaiki sifatnya, dibuat modifikasinya yaitu orientasi PS dan Expanded PS.

### 2. Polyester

Dibuat dengan proses kondensasi. Polyester mengalami ekstruksi untuk membentuk lembaran film, kemudian ditarik dari kedua arah. Polyester sangat kuat, tidak mudah sobek dan tahan terhadap suhu tinggi sampai 30°C, permeabilitas uap air dan gas sangat rendah dan tahan pelarut organik. Kelemahannya, tidak mudah dikelim

panas sehingga harus dilaminasi PE. Polyester juga seiring dilaminasi dengan PVDC untuk memperkecil permeabilitas komponen volatile. Penggunaanya untuk kemasan "retort pouch", "boil-inbag" dan minuman ringan yang mengandung CO<sub>2</sub>.

### **3. Polyamida (Nylon)**

Nylon sangat kuat, tidak mudah sobek dan tahan suhu tinggi sampai 2500C. umumnya digunakan untuk laminasi dengan PE.

### **4. Poly Vinyl Chlorida (PVC)**

Dapat dibuat kemasan kaku maupun tahan terhadap perubahan suhu. Banyak digunakan untuk kemasan "blisterpack" misalnya wadah untuk mentega, margarine, air mineral, kosmetik, sari buah dan sebagainya. Plasticized PVC digunakan untuk membungkus daging segar, ikan, buah, sayur.

### **5. Poly Vinylidine chloride (PVDC)**

PVDC merupakan kopolimer dengan vinyl chloride dan dikenal dengan sebutan saran dan cryovac (PVDC yang dapat mengkerut jika kena panas). PVDC memiliki sifat kedap uap air, O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>. Selain itu tahan terhadap minyak dan zat-zat kimia. PVDC dibuat dengan proses koekstruksi dalam bak air, kemudian ditiup dan ditarik. Penggunaan PVDC umumnya untuk produk beku, al: daging, ayam, ikan, keju dan sebagainya yang memerlukan proses vakum. Juga kemasan biscuit bila dilaminasi dengan PE.

### **6. Cellophane**

Sebenarnya Cellophane merupakan regenerasi selulosa. Cellophane terbuat dari bubur kayu yg dimurnikan dengan proses kimia dan dikentalkan, kemudian ditiup melalui pipa kecil memanjang ke dalam

bak regenerasi. Cellophane memiliki sifat sesuai dengan jenisnya, misal :

A = anchorad berarti dilapisi

C = Coloured berarti berwarna

D = demi (lapisan kedap uap air)

L = sifat kedap uap air lebih kecil dari standar

M = kedap uap air

P = plain berarti tidak dilapisi, tidak kedap uap air dan tidak dapat dikelim panas.

S = sealable atau dapat dikelim panas

T = transparan

X = dilapisi polimer saran atau PDVC

Banyak digunakan untuk kemasan tekstil, kemasan daging, keju, pickle dan sebagainya.

## 7. Cellulose Acetate (CA)

CA memiliki sifat sangat jernih dan kaku. Banyak digunakan untuk jendela CFB, jendela karton, sampul buku dan sebagainya.

## 8. Bahan Anti Getaran (BAG)

B.A.G. digunakan untuk menahan getaran selama perjalanan, penyimpanan dan distribusi. BAG diberikan untuk mengurangi kerusakan produk akibat jatuh, tumbukan, gesekan dan getaran. Menurut jenisnya BAG dibedakan atas 2 macam yaitu Bag elastis seperti rambut, karet, EPS, Busa Polyurethane, EPE, karet dan sebagainya dan non-elastis seperti Busa Polyurethane, EPVC, EPE.

## 9. Degradasi polimer plastik

Degradasi polimer dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan seperti panas, cahaya (radiasi ultraviolet), efek listrik dan akibat bahan kimia yang agrsif. Degradasi ini diklasifikasi menjadi dua, yaitu :

1. Perubahan sifat kimia dan mikrostruktur pada molekul individu mikromolekul/polimer. Perubahan ini menyebabkan penurunan berat molekul karena

terjadi pemutusan rantai, sehingga menurunkan kekuatan listrik, modulus dan kekerasan. Pengaruh pada gugus yang menyerap cahaya adalah terjadinya diskolorasi dan siklisasi internal yang mengakibatkan kekakuan dan penurunan tingkat kekerasan.

2. Perubahan pada struktur makromolekul dan tekstur bahan dan perubahan ini meliputi :
  1. Cross-linking antar makromolekul yang independen dan bila terjadi secara berlebihan akan menyebabkan menurunnya kekuatan terhadap tekanan fisik yang tiba-tiba dan terjadi kerapuhan.
  2. Peningkatan Kristal dan bila terjadi secara berlebihan akan meningkatkan kekeruhan dan akan terjadi keretakan.
  3. Pelepasan gas yang akan mengurangi kekuatan polimer plastik (Mark, 1983).

Selanjutnya Mark (1983) menyatakan bahwa panas hanya bekerja pada atom-atom yang bergelar dan keadaan ini seragam pada seluruh sistem polimer. Radiasi bekerja pada electron-elektron dan hanya sebagian tempat yang akan menyerap energi radiasi tersebut. Energi ini akan merangsang electron dalam molekul sehingga terjadi keadaan tereksitasi. Penurunan energi electron yang tereksitasi diwujudkan dalam bentuk energi getar (vibrasi) dan energi putar (rotasi) yang dapat menyebabkan putusnya ikatan-ikatan di dalam molekul.

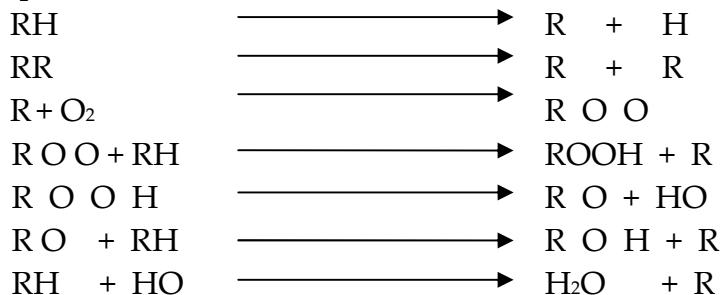
Radiasi gelombang electromagnetik mencakup gelombang berfrekuensi rendah sampai berfrekuensi tinggi dan yang berbahaya bagi sistem polimer adalah spectrum biru yang Nampak sampai ultraviolet (near ultraviolet). Panjang gelombang yang lebih besar kurang kuat untuk merusak sistem molekul dan gelombang yang berfrekuensi

tinggi secara potensial telah tersaring oleh atmosfer bumi (Mark, 1983).

Pada panjang gelombang lebih besar dari 300 nanometer radiasi gelombang elektromagnetik dapat mempengaruhi bahan.

Gugus C=O, dan C=N akan menyerap lebih dahulu dan electron-elektron akan ditingkatkan energinya ketingkat energi yang lebih tinggi. Pada saat terjadi penurunan energi ke tingkat yang lebih rendah lagi akan terjadi pelepasan energi dalam bentuk energi getar yang menyebabkan putusnya ikatan dalam molekul dan menimbulkan radikal-radikal bebas (Mark, 1983).

Allcock dan Lampe (1981) menyatakan bahwa polimer plastik yang dikenai sinar matahari akan mengalami reaksi oksidasi. Reaksi ini dapat berjalan pada temperatur kamar dan dapat dipercepat dengan meningkatnya temperatur dan kadar ultraviolet. Radikal bebas yang berbentuk akan bereaksi dengan oksigen di udara dan menghasilkan perokssida dan hidroperoksid seperti pada reaksi berikut :



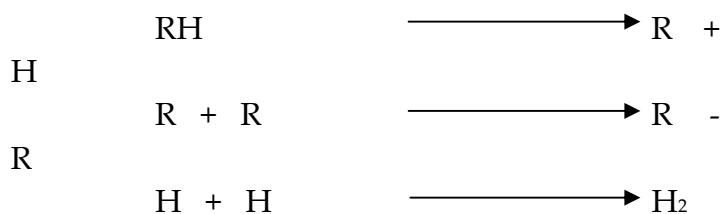
Autooksidasi terjadi akibat radiasi menyebabkan penurunan berat molekul polimer dan menghasilkan produk yang menguap, sehingga terjadi penurunan volume polimer. Selain itu kemungkinan menimbulkan senyawa asidik yang akan merubah warna dan menimbulkan kerusakan selanjutnya (Ranby dan Rabek, 1983). Selanjutnya Dole (1983) menyatakan bahwa radiasi dapat

menyebabkan terjadinya crosslink dan pemotongan rantai polimer plastik yang akan mempengaruhi sifat fisik mekanis plastik tersebut.

Menurut Gabriele et al. (1983), fotooksidasi akan menyebabkan terbentuknya gugus karbonil yang mengakibatkan permukaan plastik menjadi hidrofilik. Hal inilah yang akan menambah peluang stress-cracking plastik dan proses biodegradasi pada permukaan plastik.

Grassie (1966) membagi proses fotooksidasi menjadi:

1. Efek langsung, yaitu bila polimer diradiasi dengan adanya oksigen dan akan dihasilkan molekul hydrogen juga terjadi cross-linking.  
Reaksi oksidasi ini adalah :



Semakin besar energi radiasi yang diterima oleh polimer maka proses oksidasi semakin cepat, bahkan atom hidrogen yang kurang/tidak reaktif akan dapat dilepaskan dan akan dihasilkan radikal bebas.

2. Oksidasi inisiasi, dimana cahaya bertindak sebagai nisiatör proses oksidasi pada polimer.
3. Efek tertunda yang merupakan efek degradasi polivinikhlorida. Pada degradasi PVC ini pelepasan satu molekul HCl dari polimernya akan mengakibatkan proses dekomposisi monomer-monomer yang berdekatan dengan ikatan ganda dua yang dibentuknya, sehingga akan terjadi pelepasan HCl dari unit monomer ke unit monomer berikutnya.

Kemasan plastik mempunyai keunggulan antara lain adalah bahan jauh lebih ringan, tidak mudah pecah, mudah dibentuk, kekuatannya dapat ditingkatkan, bahan dasarnya banyak pilihan, mudah diproduksi secara masal, harga relatif murah dan mudah dipasang label serta dibuat dengan aneka warna, seperti Gambar 3



Gambar 3 Kemasan plastik dari berbagai bentuk

### C. Aluminium foil

Foil adalah tak berbau, tak ada rasa, tak berbahaya dan hygienis, tak mudah membuat pertumbuhan bakteri dan jamur. Karena harganya yang cukup mahal, maka aplikasi dari aluminium foil sekarang ini banyak disaingi oleh metalized aluminium film. Coating yang sangat tipis dari aluminium, yang dilaksanakan di ruang vacuum, hasilnya adalah suatu produk yang ekonomis dan kadang-kadang fungsinya dapat menyaingi aluminium foil, dalam aplikasi kemas fleksibel dan memiliki proteksi yang cukup baik terhadap cahaya, moisture dan oksigen.

Aluminium foil adalah lembaran AL. dengan ketebalan kurang dari 0,006. Keuntungan penggunaan AL. foil sebagai pengemas bahan makan antara lain :

1. Dapat memberikan luas permukaan yang besar untuk setiap 1b.berat.
2. Tidak dapat tembus cahaya.

3 Untuk ukuran yang tipis daya proteksinya terhadap perembesan uap air cukup dan gas cukup baik, sedang untuk ukuran yang tebal baik sekali.

Jika ketebalan foil kurang dari 0,0015" biasanya terdapat lubang-lubang kecil (perforasi); dan luas total perforasi tersebut akan meningkat kalau ketebalan foil menurun. Luas lubang-lubang tersebut untuk setiap 100 sq. in. foil dengan tebal 0,0004" diperkirakan sebesar 0,0004 sq.in. Dengan adanya perforasi ini memungkinkan dapat terjadinya perembesan uap air melewati foil. Didalam perdagangan dikenal beberapa foil dengan ketebalan tertentu, seperti terlihat pada Tabel 3, sedang pada Tabel 4 dapat dilihat hubungan antara tebal tipisnya foil dengan besarnya perembesan uap air.

Tabel 3 Luas permukaan foil setiap 1b. berat.

Tebal inci	Luas permukaan Sq.in/1b	Tebal inci	Luas permukaan Sq.in/1b.	Tebal inci	Luas permukaan sq.in/ib.
0,00025	41.000	0,00065	15.700	0,0015	6.800
0,0003	34.000	0,00070	14.600	0,0020	5.100
0,00035	29.200	0,00075	13.670	0,0025	4.100
0,00040	25.600	0,00080	12.800	0,0030	3.400
0,00045	22.700	0,00085	11.700	0,0035	2.930
0,00050	20.500	0,00090	11.390	0,0040	2.550
0,00055	18.650	0,00095	10.760	0,0045	2.270
0,00060	17.000	0,00100	10.250	0,0050	2.050

Disusun dari buku Fundamental of Food Processing Operation oleh Heid,J.L.& Joslyn,M.A. The AVI Publishing Co.,Inc.Th.1967 hal.695.

Beberapa sifat AL. foil yang lain diantaranya adalah tidak terpengaruh oleh sinar matahari, tidak dapat terbakar, tidak bersifat menyerap bahan/zat lain, tidak menunjukkan perubahan ukuran dengan berubah-ubahnya RH. Apabila secara ritmis kontak dengan air, biasanya tidak

akan terpengaruh; atau kalau terpengaruh sangat kecil sekali. Produk-produk yang bersifat hidroskopik kalau dikemas didalam foil tipis dapat menyebabkan timbulnya beberapa reaksi, terutama kalau bahan tersebut mengandung garam dan asam seperti pada keju dan saus dari telur untuk selada (mayonaise). Pada umumnya produk-produk bahan makanan seperti susu, kembang gula, daging tidak bergara, mentega dan margarine tidak bersifat kotoran-kotaran terhadap AL. Pengemas bahan AL. foil ini secara komersial tidak dipergunakan bagi asam-asam mineral yang dapat menimbulkan korosi cukup berat akan tetapi asam-asam organik didalam bahan makanan yang umumnya bersifat sebagai asam lemah tidak akan memberikan pengaruh yang berarti. Untuk semua produk yang bersifat basa sedang (mildly alkaline) seperti sabun dan deterjen memerlukan lapisan proteksi yang dapat mengawetkan oksida AL. Sementara itu, lemak/minyak tidak berpengaruh atau kecil sekali pengaruhnya. Sebaiknya untuk produk-produk yang sangat korosif perlu diberi lapisan pelindung pada permukaan foilnya.

Sifat-sifat mekanik AL. foil yang cukup penting diantaranya adalah :

Tensile strength (kekuatan meregang), elastisitas, dan daya tahannya terhadap sobekan dan lipatan. Didalam praktik dengan alasan pertimbangan ekonomis umumnya cenderung lebih menyenangi penggunaan foil tanda dilaminasi dengan bahan-bahan lain untuk menambah kekuatannya.

Untuk produk-produk yang disimpan pada suhu rendah, AL. foil sangat cocok, sebab tidak akan menjadi rapuh pada suhu tersebut. Kekuatan dan daya lenturnya justru akan semakin bertambah kalau suhunya diturunkan bahkan sampai  $-320^{\circ}\text{F}$ .

Tabel 4. Hubungan antara tebal AL. foil dengan adanya lubang-lubang kecil dan perembesan uap air.

Ukuran foil inchi	Jumlah lembar yang mengandung lubang-lubang kecil	Jumlah lembar yang tidak mengandung lubang-lubang kecil	Nilai rata-rata perembesan uap air gr/100sq.in/24 jam
0,00035	100	0	0,29
0,00050	100	0	0,12
0,00070	15	85	0,043
0,00010	8	92	0,007

**Catatan :** Untuk menyusun tabel ini diuji AL. foil sebanyak 100 lembar dengan ukuran a. 12 sq.in. dari masing-masing ketebalan. Disusun dari buku Fundamental of Food Processing Operation oleh Heid,J.L & Joslyn,A.M. The AVI Publishing Co.,inc. Th. 1967 hal. 685.

Keuntungan-keuntungan penggunaan aluminium sebagai wadah makanan antara lain : (1) ringan, (2) tahan terhadap korosi atmosfer, (3) umumnya tahan terhadap produk-produk yang mengandung senyawa belerang, dan (4) dapat dibuat menjadi berbagai bentuk wadah menggunakan macam-macam metoda. Beberapa keuangannya adalah : (1) penutupan sambungan badan tidak dapat dilakukan dengan penyolderan, (2) diperlukan aluminium yang tebal untuk mendapatkan kekuatan yang sebanding dengan wadah kaleng, (3) tutup aluminium sulit dibuka dengan alat pembuka kaleng yang umum digunakan, (4) aluminium dapat memucatkan beberapa produk pangan, dan (5) umur penggunaannya lebih pendek daripada wadah kaleng.

Dalam mempertimbangkan penggunaan aluminium untuk pengalengan makanan perlu dimengerti sifat-sifat

korosinya. Daya tahan aluminium yang sangat baik terhadap korosi adalah disebabkan oleh terbentuknya suatu lapisan pelindung yaitu aluminium oksida pada permukaannya. Oksida ini tidak hanya inert, tetapi juga dapat terbentuk kembali apabila rusak selama oksigen masih tersedia untuk membentuk kembali lapisan tipis tersebut. Didalam makanan kaleng, oksigen terdapat dalam jumlah yang sedikit sekali malahan mungkin tidak ada lagi, sehingga tidak terdapat kemungkinan untuk pembentukan kembali aluminium oksida. Dengan demikian daya tahan aluminium terhadap korosi akan menurun. Hal ini dapat diperbaiki dengan penggunaan enamel pada bagian dalam wadah aluminium.

Umur simpan buah-buahan yang dikalengkan dalam wadah aluminium tanpa enamel sangat terbatas, tetapi hal ini dapat diperbaiki dengan penggunaan wadah aluminium berenamel. Demikian pula umumnya sayur-sayuran memerlukan wadah aluminium berenamel untuk memperpanjang masa simpannya, meskipun telah dilaporkan bahwa jagung yang dikalengkan dalam aluminium tanpa enamel mempunyai mutu yang lebih baik daripada dalam wadah aluminium berenamel.

Korosi wadah bagian dalam tidak terjadi pada daging atau hasil-hasil laut yang dikalengkan dalam wadah aluminium; demikian pula masalah timbulnya warna hitam (besi sulfida) tidak terjadi dengan penggunaan bahan aluminium. Tetapi ada kecenderungan bahwa aluminium dapat memucatkan beberapa pigmen seperti halnya pada pengalengan udang; udang yang asalnya berwarna kemerahan menjadi abu-abu keruh dan juga mengeluarkan bau hidrogen sulfida. Penggunaan pelapis enamel organik sangat efektif untuk menghindari kontak langsung antara bahan pangan dengan aluminium, dan hal ini dapat memecahkan masalah tersebut di atas.

Dalam pembahasan di bagian-bagian lain dari buku ini hanya wadah kaleng dan gelas yang akan disinggung, karena kedua jenis wadah tersebut adalah yang paling banyak digunakan dalam pengalengan pangan.

#### **D Edible film**

Adalah pengemas yang karena sifat-sifatnya dapat langsung dimakan bersama produknya yang dikemas. Salah satu contohnya adalah edible film terbuat dari bahan utama pati jagung (banyak mengandung amylosa), mdi produksi oleh American Maize Products. Pembungkus ini sangat lunak, dapat direntangkan, sedikit buram dan larut didalam air. Proteksinya terhadap perembesan gas dan flavor cukup baik, daya tahannya terhadap lmak dan minyak juga baik, akan tetapi sangat mudah ditembus oleh uap air. Biasanya dipergunakan untuk membungkus sosis, sup kering (dehydrated soup) dan makanan lain yang dilarutkan di dalam air.

#### **E Bentuk-bentuk kemasan dari bahan pengemas yang fleksibel**

Bahan pengemas elastis dapat dibuat menjadi berbagai bentuk kemasan, diantaranya sebagai pembungkus, kantong (sak) dan tabung/botol tekan (collapsible tubes).

#### **1 Pembungkus**

Adalah wadah fleksibel dibuat dari bahan yang sedemikian rupa sehingga bentuk akhirnya ditentukan atau menyesuaikan dengan bentuk produk yang dikemas; disini berlawanan dengan wadah kaku (rigid container) dimana produk yang dikemas bentuknya harus disesuaikan dengan bentuk wadahnya. Bentuk yang paling sederhana

dari kemasan fleksibel adalah pembungkus, dapat bersifat longgar maupun ketat sedang penutupannya dapat menggunakan perekat atau panas. Sedang beberapa jenis pembungkus kadang-kadang tidak perlu ditutup misalnya permen karet, dll.

Pembungkus yang paling sederhana adalah lembaran kertas, foil atau plastik dengan atau tanpa hiasan. Kebanyakan jenis plastik dapat ditutup dengan panas sedangkan foil dan kertas harus dilapisi dengan bahan tertentu agar dapat ditutup dengan panas. Pelapis kertas yang paling sederhana untuk maksud tersebut adalah lilin. Dengan diketemukannya pelapis plastik dari senyawa resin, tidak hanya menambah sifat mudahnya ditutup dengan panas akan tetapi dapat pula meningkatkan kekuatan dan daya proteksi dari kertas dan plastik yang bersangkutan. Sedang bagi foil dari logam karena daya proteksinya sudah baik, maka pelapisan maupun laminasinya terutama ditujukan untuk keperluan dekorasi dan kemudahannya ditutup dengan panas (heat sealability).

Menurut sifat penggunaannya ada dua jenis pembungkus, yaitu pembungkus utama yang berhubungan langsung dengan produk (intimate wrape) dan menurut sifat penggunaanya ada dua jenis pembungkus yaitu pembungkus utama (intimate wrape) yang berhubungan langsung dengan produk dan pembungkus luar (over wrape) yang membungkus pembungkus utama. Bahan pembungkus umumnya diperdagangkan dalam bentuk gulungan (rol) atau satu kemasan yang sudah dipotong-potong. Secara teknis pembungkus dapat diketemukan dengan pemutaran (twist) maupun pelipatan (fold) sebelum ditutup.

## 2 Kantong

Kantong adalah bentuk wadah seperti tabung dan bahan elastis dengan satu ujungnya tertutup. Setelah diisi dengan produk, ujungnya yang lain dapat ditutup secara baik dengan lem, panas, diikat, dijahit maupun cara yang lain. Didalam praktek dapat dijumpai beberapa jenis bentuk kantong diantaranya pipih, bulat persegi dll.

### **3 Tabung tekan**

Bentuk wadah ini mula-mula dibuat dari logam seperti timah putih, timah hitam, dan sekarang banyak pula yang terbuat dari aluminium. Salah satu ujungnya diperlengkapi dengan lubang nosel yang dapat ditutup dengan penutup screw cap. Pengisian dilakukan dari satu ujungnya yang terbuka, kemudian ditutup. Sekarang telah banyak pula jenis wadah ini yang dibuat dari plastik akan tetapi ada sedikit kelemahannya yaitu setelah ujung ditekan untuk mengeluarkan isinya dia akan mengembang lagi. Hal tersebut akan menyulitkan pengeluaran semua isinya secara tuntas. Kemasan ini paling baik untuk mengemas produk-produk yang berupa larutan zat atau pasta encer.

## **2. Bahan Kemasan Kaku**

### **A Logam (metal container)**

Bahan logam yang umumnya dipergunakan untuk pengemas makanan adalah tinplate dan aluminium.

#### **1 Tin plate**

Tin plate pertama kali dibuat oleh tukang besi dari bahemia sekitar tahun 1200 dengan jalan mencelupkan lembaran-lembaran /lempeng besi tipis kedalam cairan timah. Dengan diketemukan baja yang mempunyai sifat lebih kuat, telah menggantikan besi dan nallow didalam pembuatan tin plate dengan ukuran yang jauh lebih tipis. Tin plate adalah lempeng logam yang terdiri atas bagian utama base steel yaitu baja berkarbon rendah campuran dari, Mn, C, S, Cr, As, P, Si, Cu, Ni, dan Mo yang dilapisi

campuran besi dan timah putih pada kedua permukaanya, lihat gambar 4



Sebenarnya pemberian nama tin plate adalah kurang tepat sebab bahan tersebut hanya sedikit mengandung kurang dari 0,25 % timah dan bahkan tidak mustahil adanya kaleng yang tidak mengandung timah.

Keuntungan utam didalam menngunakan kaleng untuk mengemas bahan makanan adalah karena daya proteksinya yang cukup baik dan dapat dipergunakan untuk pengepakan secara hermitis (kedap udara). Wadah yang bersifat hermatis dapat memberikan protek bagi bahan makan yang ada didalamnya terhadap :

- Kontaminasi oleh mikro organisme
  - Gangguan serangan atau zat asing yang dapat menyebabkan kerusakan atau menurunkan sifat kenampakan maupun flavornya.
  - Pengujian atau penyerapan air dari/oleh produk
  - Penyerapan O<sub>2</sub>, gas-gas atau bau-bauan lain dan partikel-partikel radio aktif yang ada didalam udara sekelilingnya.
  - Pemasukan cahaya yang bagi beberapa jenis produk dapat mengakibatkan timbulnya reaksi-reaksi photo chemical dan akan merusak pigmen-pigmen tertentu.
- Tin

plate adalah bahan yang ideal untuk mengemas bahan makan, walaupun timah tidak bersifat inert bagi semua jenis bahan makan.

Adanya korosi wadah dan perubahan-perubahan produk yang dikemas hampir tidak terjadi apabila dilakukan pemilihan kombinasi bahan-bahan yang sesuai. Diantara faktor-faktor yang harus dipertimbangkan didalam menentukan pemilihan bahan-bahan tersebut adalah :

1. Komposisi kimia dan sifat-sifat phisis base steel
2. Tebalnya pelapisan timah
3. Penggunaan lapisan-lapisan pelindung atau enamel
4. Kontrolksi wadah
5. Korositas relatif sari produk yang dikemas.

Pabrik-pabrik pengalengan melakukan kerjasama dengan pabrik-pabrik pembuat steel base (tin plate) untuk mengadakan penelitian tentang hubungan antara sifat korositas bahan terhadap daya tahan berbagai jenis base steel dan tingkatan lapisan timah pada base steel.

Didalam pengemasan bahan pangan secara hermatis didalam kaleng apabila ada korosi biasanya berjalan sedikit demi sedikit. Timah yang berhubungan dengan produk diharapkan melindungi semua bagian-bagian base steel dan campuran besi timah (alloy).lapisan timah lama kelamaan akan habis termakan korosim sehingga luas permukaan baja akan habis termakan korosi sehingga luas permukaan baja dan alloy yang berhubungan dengan bahan meningkat. Apabila sudah ada satu titik permukaan base steel yang terbuka (berhubung dengan bahan) maka proses korosi akan berjalan cepat. Selama proses tersebut, akan dikeluarkan H<sub>2</sub> sehingga akibatnya H<sub>2</sub> akan tertimbun dan mencapai jumlah yang cukup untuk menggembungkan tutup kaleng (hydrogen swell). Biasanya kalau base steelnnya berkwalitas rendah atau komposisi kimianya tidak tepat, umur kaleng akan lebih pendek.

Untuk memenuhi kebutuhan perusahaan pengalengan bahan makan, pabrik-pabrik tin plate membuat berbagai jenis base steel dengan spesifikasi seperti :

Tabel 5. Komposisi Kimia Dari Berbagai Macam Base Steel

Unsur	Persentase				
	Jenis L	Jenis MS	Jenis MR	Jenis MC	Beer on the stuck
Manganese	0,25 –	0,25-	0,25-	0,12-0,60	0,25-
Carbon	0,60	0,60	0,60	0,12 max	0,70
Phosphorus	0,12 –	0,12	0,12	0,07-0,11	0,15
Sulfur	max	max	0,12	0,07-0,11	0,15
Silicon	0,0015	0,015	max	0,05 max	max
Copper	max	max	0,02	0,01 max	0,10-
Nickel	0,005	0,05	max	0,20 max	0,15
Chromium	max	max	0,05	Pembatasan	0,05
Molybdenum	0,01	0,01	max	-sda-	max
Arsenic	max	max	0,01	-sda-	0,01
	0,06	0,06	max	-sda-	max
	max	max	max		0,20
	0,04	0,04	0,10-		max
	max	max	0,20		Spesifik
	0,06	0,06	Tidak ada		
	max	max			
	0,05	0,05			
	max	max			
	0,02	0,02			
	max	max			

Diambil dari fundamental of Food Processing Operation, ditulis J.L. dan Jaslyn, M.A. 1967. Hal 617.

Jenis L : adalah base steel yang khusus dibuat dengan kadar P dan logam-logam residu lain rendah. Cara pembuatannya lebih sulit sehingga harganya lebih mahal. Biasanya dipergunakan khusus bagi produk yang sangat korosip seperti chaeries, dried prunes dalam syrup dan cuka.

Jenis MS : sama dengan jenis L, hanya kadar CU nya lebih tinggi, umumnya dipergunakan untuk mengemas bahan makanan yang diasamkan, misalnya sauerkraut.

Jenis MR : dikhkususkan untuk produk-produk buah-buahan yang agak asam (mildly acid) seperti jeruk, sari buah jeruk, peaches, pears dan nanas. Kandungan P nya sedikit lebig tinggi dari pada jenis L, sedang residu lainnya tidak ada batasnya.

Jenis MC : adalah base steel dengan kadar P cukup tinggi. Diperuntukan bagi produk-produk yang kandungan asamnya rendah seperti daging, ikan, sayur-sayuran dan produk yang dikeringkan atau dibekukan, dimana didalam pemilihan jenis base steelnya lebih ditentukan oleh pertimbangan ekonomis dari pada korositas produknya.

Adapun penggolongan beberapa jenis bahan makan sesuai dengan tingkat korositas non jenis base steel yang diperlukan dapat dilihat pada tabel 6.

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kekuatan tin plate adalah ketebalan atau ukurannya. Semua spesifikasi tin plate didalam dunia perdagangan dinyatakan dalam istilah "base box". Bahan ini dijual hanya dalam satu macam ukuran yaitu (14x20) dan dibendel setiap 112 lembar dalam satu wadah, sehingga luas permukaan total dalam satu base box bervariasi, tergantung tebal tipisnya base steel, dan ini dapat dilihat pada tabel 7.

Untuk memenuhi kebutuhan pengalengan berbagai jenis bahan makan saat ini dikehendaki pula adanya variasi jenis base steel yang memiliki sifat-sifat phisis yang berbeda-beda. Sebagai contoh misalnya sari buah. Pengisian dilakukan pada suhu mendekati titik didih,

kemudian didinginkan. Adanya pengembunan uap air didalam kaleng akan lebih rendah dari pada tekanan diluar kaleng, dapat mengakibatkan terlepasnya bagian-bagian kaleng yang tipis atau menimbulkan tekanan yang dapat merusak tutupnya.

Tabel 6 Kelompok-kelompok bahan makan dan jenis-jenis base steel yang diperlukan.

Kelompok bahan makan	Sifat-sifat	Contoh	Base Steel yang diperlukan
Sangat korosip	- Kandungan asamnya sedang tinggi, termasuk buah-buahan dengan warna gelap dan acar	- Sari buah apel - Berries - Cheries - Prunes, acar	Jenis L
Korositasnya sedang	- Sayuran yang diasamkan	- Sauerkraut	Jenis MS
	- Buah-buahan dengan kandungan asam sedang	- Buah aberikas - Buah persik - Anggur - Buah pohon ara (fig)	Jenis MR
Korositasnya rendah	- Kacang-kacangan	- Jagung	Jenis MR atau Mc
Tidak korosip	- Daging ikan	- Daging ikan	
	- Bahan-bahan yang asamnya	- Dehydrated - Makanan	

	<p>rendah</p> <p>- Produk-produk yang kering dan tidak diproses</p>	<p>beku</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Shartening</li> <li>- Margarine</li> </ul>	
--	---------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Diambil dari : Fundamental Of Food Processing Operations  
Heid, J.L. dan Joslyn, M.A. 1967 hal. 618.

Untuk memenuhi kebutuhan pengalengan berbagai jenis bahan makan saat ini dikehendaki pula adanya variasi jenis base steel yang memiliki sifat-sifat phisis yang berbeda-beda. Sebagai contoh misalnya sari buah. Pengisian dilakukan pada suhu mendekati titik didih, kemudian didinginkan. Adanya pengembunan uap air didalam kaleng maka tekanan absolut didalam kaleng akan lebih rendah daripada tekanan diluar kaleng, dapat mengakibatkan terlepasnya bagian-bagian kaleng yang tipis atau menimbulkan tekanan yang dapat merusak tutupnya.

Contoh lain misalnya : bagi produk-produk yang perlu diproses dalam bejana bertekanan (stelilisasi). Didalam kaleng akan timbul tekanan antara 20-35 psi selama sterilisasi dan pendinginan. Sedang tutup dan dasar kaleng bir akan mendapat tekanan yang bahkan lebih tinggi yaitu sekitar 85 psi selama pasteurisasi

Tabel 7. Standard Berat Tin Plate

Berat dasar ibs/base box	Berat equivalen ibs/sq ft	Ketebalan relatif inchi
55	0,2526	0,0061
60	0,2755	0,0066
65	0,2985	0,0072
70	0,3214	0,0077

75	0,3444	0,0083
80	0,3673	0,0088
85	0,3903	0,0094
90	0,4133	0,0099
95	0,4302	0,0105
100	0,4592	0,0110
105	0,4913	0,0118
112	0,5143	0,0123
118	0,5418	0,0130
128	0,5878	0,0140
135	0,6199	0,0149

Diambil dari : Fundamental Of Food Processing Operation,  
Heid, J.L. dan Joslyn, M.A. 1967 hal 619.

Untuk memenuhi kebutuhan pengalengan berbagai jenis bahan makan saat ini dikehendaki npula adanya variasi jenis base steel yang memiliki sifat-sifat phisis yang berbeda-beda. Sebagai contoh misalnya sari buah. Pengisian dilakukan pada suhu mendekati titik didih, kemudian didinginkan. Adanya pengembunan uap air didalam kaleng maka tekanan absolut didalam kaleng akan lebih rendah dari pada tekanan diluar kaleng, dapat mengakibatkan terlepasnya bagian-bagian kaleng yang tipis akan menimbulkan tekanan yang dapat merusak tutupnya.

Contoh lain misalnya : bagi produk-produk yang perlu dalam bejana bertekanan (sterilisasi). Didalam kaleng akan timbul tekanan antara 20-35 psi selama sterilisasi dan pendinginan. Sedang tutup dan dasar kaleng bir akan mendapat tekanan yang bahkan lebih tinggi yaitu sekitar 85 psi selama pasteurisasi. Untuk keperluan ini dibutuhkan palte/lempeng yang kuat dan kaku. Dilain pihak beberapa jenis drawn cans (kaleng yang dapat lentur), seperti misalnya kaleng oval untun ikan, diperlukan plate yang

lunak dan dapat dibengkokan. Kekuatan/kekerasan plate dapat dikendalikan dalam steel milk, yaitu annealing (pemadaman).

Untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan tersebut diatas pabrik-pabrik kaleng memproduksi tin plate dengan berbagai klasifikasi tingkat kekerasan (temper).

Terdapat tujuh jenis tin plate dengan derajat kekerasan yang berbeda-beda seperti terlihat pada tabel 8.

Tabel 8 Sifat-sifat mekanisme dari tin plate

Tingkat kekerasan	Kekerasan ideal (R30-T)	Kelungan inchi	Rata-rata tonsilo strength Ibs/sq in	Sifat-sifat
T - 1	49	0,32	47.000	Lunak untuk deep drawing
T - 2	53	0,30	50.000	Untuk moderate drawing
T - 3	57	0,28	55.000	Untuk keperluan-keperluan umum
T - 4	61	0,26	59.000	Untuk keperluan-keperluan umum
T - 5	65	0,24	64.000	Untuk keperluan-keperluan umum
T - U	65	0,27	64.000	Kuat
T - 6	70	0,20	75.000	Kekuatan =T-5
T - 6	70	0,20	75.000	tetapi lebih lunak
				Lebih kuat

Diambil dari : Fundamental Of Food vProcessing Operation Heid J.L. dan Jaslyn, M.A. 1967 hal. 619.

1. Specified range for all tempers + 3 point from ideal rock well harenness value.
2. Expressed as minium expected cup test values.

- T – 1 dan T – 2 : Umumnya dipergunakan untuk pembuatan bagian-bagian bengkok (leukuk) seperti kaleng ikan atau slip cover.
- T – 3 dan T – 4 : Umumnya dipergunakan untuk badan dan tutup kaleng bagi bahan makan yang disterilkan (processed food).
- T – 5 : Dipergunakan bagi keperluan-keperluan yang menghendaki daya tahan cukup kuat seperti dasar dan tutup kaleng untuk jagung, kacang-kacangan dan bayam atau untuk pengalengan secara vacum.
- T – 6 : Tidak dipergunakan untuk kaleng makan, hanya dipergunakan untuk tutup dan dasar kaleng bir.

Kemajuan dalam metode pembuatan plate telah memungkinkan memproduksinya dengan pemadaman yang kontinue (continously annealed). Plate ini mempunyai sifat-sifat mekanis yang lebih seragam. Dia mempunyai kekuatan cukup tinggi tetapi masih bersifat cukup lemas. Bahan ini dikategorikan sebagai T-U (universal temper).

#### **Pelapisan timah.**

Ketebalan, keseragaman dan cara pelapisan timah sangat mempengaruhi daya tahan tin plate terhadap perforasi dan korosi. Sebelum P.D. II semua tin plate dibuat dengan cara mencelupkan black plate kedalam cairan timah. Sekarang hampir semuanya dilakukan dengan cara electrolitic plating sebab lebih ekonomis dan hanya kurang dari 6 % yang masih menggunakan cara "hot dipped".

Menurut jumlah timah dan cara pelapisannya dikenal ada beberapa klasifikasi tin plate, seperti terlihat pada tabel 9.

Tabel 9.Penggolongan tin plate sesuai dengan cara beratnya lapisan timah

Nama	Jumlah timah	Cara melapisi
------	--------------	---------------

perdagangan No.-	1b/base box	
25	0,25	Elektrolisis (di USA meliputi 70 %)
50	0,50	Elektrolisis (di USA meliputi 70%)
75	0,75	Elektrolisis (di USA meliputi 70%)
100	1,10	Elektrolisis (di USA meliputi 70%)
Common coke	1,10	Elektrolisis (di USA meliputi 70%)
Standard coke	1,35	Elektrolisis (di USA meliputi 70%) Hot dipped Hot dipped

Disusun dari buku "Fundamentals Of Food Processing Operation" karangan Heid, J.L. dan Joslyn, M.A. – 1967 hal 621.

Cara hot dipped walaupun jumlahnya sedikit sekarang masih dilakukan yaitu untuk mengalengkan produk-produk yang sangat korosip dan beberapa jenis sayuran yang menghendaki dikemas dalam kaleng polos sebab dikehendaki adanya larutan yang sedikit mengandung Sn, untuk mempertahankan kwalitasnya (jumlah yang tidak membahayakan).

Dengan semakin luasnya pemakaian elektrolytic plate pabrik-pabrik kaleng telah menemukan cara "differentially coated" agar lebih ekonomis plate tersebut dibagian dalamnya dilapisi timah sebanyak 1,35; 1,10; 0,75; 0,50 1b sedang bagian luarnya 0,25 1b timah/base box. Cara demikian akan menghemat pemakaian timah sedang tujuannya tetap tercapai yaitu dibagian dalam tetap memberikan proteksi seperti yang dikehendaki sedang bagian luar sudah dapat memberikan proteksi terhadap pengkaratan.

### Tin Plate Baru

Dalam tahun 1960 United State Steel Corp, mempekenalkan "ferrolite" yaitu jenis tin plate baru. Plate ini lebih tipis, tebalnya hanya separuh dari tin plate conventional tetapi cukup kuat. Harganya lebih murah penggunaannya cepat meluas terutama untuk mengalengkan bahan makan dan minuman.

Plate jenis ini dibuat dari base steel yang ditipiskan (coldreduced) sampai kira-kira dua kali tebal lapisan yang diinginkan. Kemudian dipadamkan (annealed) dan akhirnya dimasukan kedalam satu saeri reducing rolls, sampai diperolah ketebalan seperti yang diinginkan. Proses selanjutnya adalah pelaisan timah. Dengan cara ini dapat diperoleh pl plate yang ringan mudah diubah-ubah bentuknya dan kuat serta memiliki lapisan timah yang lebih cemerlang. Salah satu jenis tin plate baru ini ada yang diberi nama double reduced (2 CR) tin plate. Kini berbagai macam produk bahan makan dan minuman banyak yang dikemas dalam wadah jenis baru ini dan jenis-jenis CR plate diperkirakan mencapai jumlah 30% dari pemakaian plate.

### 1. Kaleng AL

Dewasa ini ada kecendrungan meningkatnya perhatian terhadap potensi AL sebagai bahan pengemas. Umumnya kaleng-kaleng AL atau kaleng dengan bagian badan dari AL plate dan tutup/dasar dari tin plate dipergunakan untuk mengemas konsentrat atau sari buah jeruk yang dibekukan, bir dan beberapa produk daging dan ikan.

Beberapa kelebihan aluminium diantaranya :

1. Bobot relatif ringan
2. Tahan terhadap korosi oleh udara atmosfer
3. Tidak menimbulkan noda dengan produk yang mengandung S.

4. Dapat diubah menjadi bentuk wadah dengan lebih mudah.

Disamping kelebihan-kelebihan tersebut ada pula kelemahannya, yaitu penutupan bagian samping dari bahan kaleng tidak dapat dilakukan dengan soldir.

Untuk memperoleh kekuatan yang sama dengan tin plate, dibutuhkan plate yang lebih tebal ukurannya. Tutup kaleng dari AL sulit dibuka dengan alat pembuka kaleng umum. AL dapat memusatkan warna beberapa jenis bahan makan. Untuk sebagian besar produk-produk cair daya tahannya lebih pendek dari pada tin plate.

Didalam mempertimbangkan pemakaian perlu diketahui sifat koresitas AL. Daya tahan AL yang luar biasa terhadap korosi udara adalah disebabkan adanya lapisan pelindung AL Oksida pada permukaan plate. Oksida ini tidak hanya bersifat inert, tetapi dapat segera terbentuk lagi kalau rusak selama  $O_2$  masih cukup untuk memperbaiki lapisan terebut.

Akan tetapi dibagian dalam dari kaleng bahan makanan yang modern hanya ada sedikit  $O_2$  sehingga lapisan oksida hanya dapat memberikan sedikit proteksi. Test packs yang dilakukan di Laboratorium American Can Co menunjukan bahwa sebagian besar pengemasan prosesed didalam kaleng AL memerlukan pelapisan enamel di bagian dalamnya.

Kini telah dapat diproduksi kaleng AL dengan cara drawing atau impact extrusion sehingga tidak memerlukan penyolderan pada sambungan bagian sisinya (seam less-can). Selain itu telah dikembangkan pula percobaan pembuatan kaleng AL dengan sambungan sisi yang di las (welded sideseams), serta sambungan sisi yang direkatkan dengan sejenis semen tertentu, salah satu hal yang tidak menggembirakan masa depan penggunaan AL sebagai wadah bahan makan adalah karena untuk mendapatkan

kekuatan yang sama dengan tin plate diperlukan plate yang lebih tebal.

### Pelapis Enamel

Can-Enamel adalah pelapis organik yang kebanyakan pelapisnya dilakukan dengan rol pada permukaan plate (lembaran) dan kemudian dipanaskan pada suhu dibawah titik lebur timah.

Pelapisan enamel bertujuan untuk :

1. Mempertahankan daya tarik (attractiveness) bahan makan yang dikalengkan.
2. Meningkatkan (memperbaiki) kenampakan permukaan dari wadah baik bagian luar maupun dalamnya.
3. Memperbaiki daya tahan dari kaleng.
4. Didalam beberapa hal dapat menekan tebalnya pelapisan timah (tin coating).

Sebelum perang dunia II sebagian besar enamel adalah berarti varnish yang dibuat dari Ching Wood oil dan resin alam. Karena adanya kesulitan didalam mendapatkan bahan tersebut selama perang, para ahli kimia membuat suatu formulasi pembuatan enamel dari minyak-minyak pengering dan senyawa-senyawa resin sintesis. Sekarang sebagian besar enamel dibuat dari senyawa sintesis yang kenyataannya justru dapat memberikan hasil lebih kuat baik. Adanya enamel sintesis juga memungkinkan pemilihan jenis enamel yang lebih cocok untuk bahan-bahan makan tertentu yang akan dikemas. Berbagai jenis enamel dan penggunaannya dapat dilihat dalam tabel 9.

Beberapa persyaratan yang harus dipenuhi oleh enamel untuk pengalengan bahan makan diantaranya adalah :

1. Tidak terpengaruh terhadap bau atau flavor makanan yang dikemas.
2. Harus mendapat izin dari Departemen Kesehatan atau F.D.A. (Amerika).

3. Harus dapat memberikan proteksi terhadap kaleng dan isinya selama penyimpanan.
4. Tidak mengelupaskan plate selama pembuatan kaleng atau penyimpanannya.
5. Harganya tidak mahal, mudah digunakan dan cepat merendam (cured).
6. Harus tahan pada semua suhu selama processing dan penyimpanan.

Pada mulanya enamel dikembangkan untuk produk buah-buahan yang warnanya kuat seperti cherry dan berry. Buah-buahan ini warnanya akan memucat kalau dikalengkan tanpa lapisan pelindung. Pada masa sekarang untuk tujuan tersebut telah dibuat enamel yang dibuat dari senyawa-senyawa olooresin.

Beberapa sayur-sayuran seperti jagung, buah-buahan polong yang mengandung protein yang mengikat S, selama processing senyawa ini akan terpecah menghasilkan S bebas yang akan bereaksi dengan timag dan besi dari kaleng menghasilkan warna gelap dari logam sulfida (seperti warna sendok perak yang berhungan dengan telur). Sebetulnya sulfurblack ini tidak berbahaya tetapi sangat mengganggu kenampakan dan selera konsumen. Didalam C-Enameled Can yang sekarang banyak untuk mengalengkan bahan makan yang mengandung S, adanya pigment Znc didalam olooresin secara efektif menambat senyawa-senyawa S sebelum mengakibatkan pewarnaan.

Beberapa jenis senyawa golongan phonol dan opon yang dipergunakan sebagai enamel adalah cocok untuk ikan, daging dan produk-produk dari susu. Sering kali meat enamel ditambahkan senyawa-senyawa anti lengket (release agent) untuk mencegah melengketnya bahan padawadah.

Pelapisan enamel tidak diperlukan bagi produk-produk tertentu seperti saus apel dan buah anggur sebab

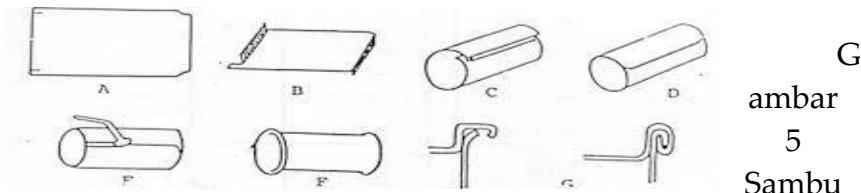
daya mereduksi garam timah dapat menghabat perubahan flavor atau perubahan warna (darkening) buah selama penyimpanan. Demikian pula untuk produk asparagus hijau, adanya Sn yang terlarut akan membantu mencegah diskolorisasi "tanste" kalau kaleng dibuka.

Pelapisan enamel dibagikan luar kaleng bertujuan :

1. Mencegah korosi.
2. Kamulfase (pd. 2 perang).
3. Fasilitas dekorasi.

Macam-macam bentuk kaleng

Kaleng untuk bahan makan yang paling banyak dijumpai saat ini adalah berbentuk silindris dengan variasi di dalam ukuran tinggi dan diameternya. Sambungan-sambungan pada bagian badan kaleng, dan antara badan dasar/tutupnya dengan cara side dan double seam, dapat dilihat pada gambar . 5



#### ngan-sambungan pada kaleng

Sisi seam sambung sisi bagian badan kaleng double seam-sambungan antara bagian dasar dan badan kaleng

Akan tetapi terdapat pula kontruksi-kontruksi kaleng yang lain seperti misalnya :

1. Bentuk memanjang (bulat atau persegi) yang disertai pembuka	untuk produksi-produksi dari daging
2. bentu seperti buah pear yang disertai pembuka khusus	untuk ham (daging bagian paha babi)
3. bentuk lonjong tampa sambungan	untuk ikan sardir untuk margari, keju, kopi

4. kaleng dengan alat pembuka khusus dan setelah dibuka dapat ditutup kembali 5. kaleng asrosol (dapat ditekan untuk mengeluarkan isinya) 6. kaleng dengan tutup tekan. (tidak memelukan sifat hermetris)	untuk cream (mei, adonan resep tertentu)  untuk lemak babi buah yang dibekukan bahan makan kering.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Kemasan Kaleng

Pemilihan bentuk kemasan kaleng tentunya berhubungan dengan biaya, penampilan fisik dan kompatibilitas dengan isi produk. Sebagai gambaran, harga bahan logamnya saja mencapai 50-70% dari total biaya wadah. Oleh karena itu, pemilihan bentuk ataupun desain kemasannya harus dapat ditentukan secara pasti sehingga dapat tercapai keseimbangan antara biaya yang dibutuhkan dengan keamanan yang dapat didapatkan dari kemasan untuk produk yang bersangkutan.

Penggunaan kemasan kaleng untuk produksi bahan pangan sangat penting. Hal ini berkaitan dengan nilai ekonomis produk tersebut yang relatif tinggi sehingga diperlukan kemasan yang dapat memproteksinya secara bagus.

Ada beberapa fungsi dari penggunaan kemasan kaleng pada produk bahan pangan. Di antaranya adalah

1. Melindungi produk dari kerusakan fisik dan mekanis. Sifat ini terutama didapatkan dari bahan baja sebagai penyusunnya. Baja yang digunakan merupakan baja rendah karbon(biasanya diproduksi sebagai plat hitam). Kemudian, dikonversikan menjaditinplate atau *tin-free steel* (TFS) untuk wadah dan manufaktur penutup.*Tinplate* dibuat dengan *coating elektrolic* plat

hitam *black plate* dengan lapisan tipis timah. Timah dilapiskan pada kedua sisi plat dengan ketebalan yang tepat internal untuk produk dikemas dan lingkungan eksternal.

2. Melindungi produk dari kontaminasi udara luar. Kontaminasi ini dapat menyebabkan kerusakan pada produk. Kondisi seperti ini sangat penting dalam perlindungan produk bahan pangan karena beberapa alasan. Di antaranya yaitu

Produk bahan pangan bernutrisi tinggi sehingga mudah ditumbuhinya mikroba perusak. Ketika kontak dengan udara luar terjadi maka hal pertama yang dapat ditebak adalah terserapnya uap air sehingga  $K_a$  dalam bahan meningkat. Penyekatan  $K_a$  ini sangat merugikan karena  $K_a$  semula yang rendah (akibat dari tingginya kadar gula sukrosa yang ada) meningkat dan memudahkan pertumbuhan mikroba perusak.

Produk dituntut memiliki higienitas yang tinggi. Kemasan kaleng mampu memenuhi karena (salah satunya) dapat tahan terhadap suhu sterilisasi.

Bahan pangan yang telah mengalami fortifikasi membutuhkan proteksi ekstra karena adanya beberapa bahan fortifikant yang sensitif terhadap cahaya, panas, dan  $O_2$ . Kemasan kaleng diharapkan dapat berfungsi sebagai protektor .Pengisian

Pengisian (*filling*) produk bahan pangan ke dalam kemasan kaleng harus dilakukan di dalam ruang aseptis. Kondisi aseptis dibutuhkan untuk mencegah adanya kontaminasi dari luar. Di dalam pengisian, penting untuk menyediakan headspace yang cukup karena dapat mempengaruhi tingkat vacuum akhir (oksigen sisa mempengaruhi korosi internal dan kualitas produk), dan juga meminimalisasikan tekanan internal pada tutup kaleng selama pengolahan panas dan pendinginan.

Penutupan kemasan kaleng bahan pangan menggunakan tipe penutupan *double seam*. Seam dibentuk dalam dua operasi, dari pembengkokan ujung/bibir kaleng dan pinggiran badan kaleng.

Kemasan kaleng merupakan jenis kemasan yang sering digunakan terutama untuk pangan olahan/siap saji. Keunggulan kemasan pangan kaleng, antara lain: mempunyai kekuatan mekanik besar, penghalang (barrier) tinggi terhadap kontaminan karena kedap udara (hermetis), toksisitas rendah, tahan kondisi ekstrim dan permukaan ideal untuk pelabelan. Namun jenis kemasan ini mempunyai beberapa kelemahan antara lain: produk makanan yang dikemas dalam kaleng akan kehilangan cita rasa segarnya, mengalami penurunan nilai gizi akibat pengolahan dengan suhu tinggi dan timbul rasa logam/taint kaleng atau rasa seperti besi akibat coating kaleng tidak sempurna.

### **Makanan Kaleng**

Makanan kaleng adalah produk olahan pangan yang sudah diawetkan agar tahan lama. Makanan dikalengkan secara hermitis (penutupannya sangat rapat, sehingga tidak dapat ditembus oleh udara, air, mikrobia atau bahan asing lain) merupakan produk teknologi pengawetan yang sudah lama dikenal

Makanan Kaleng Produk yang dikemas dalam kaleng sudah beredar sangat luas dan cukup diminati masyarakat. Jenis makanan yang biasa dikemas dalam kaleng, antara lain buah, daging bahkan sayur. Proses pengalengan merupakan salah satu cara mengawetkan makanan karena di dalam kaleng diusahakan tidak terdapat oksigen sehingga bakteri aerob tidak bisa tumbuh dan merusak makanan. Akan tetapi, masih ada kemungkinan makanan tersebut mengandung bakteri anaerob yang dapat tumbuh pada lingkungan tanpa

oksigen seperti Clostridium botulinum yang sering disebut bakteri makanan kaleng. Clostridium botulinum merupakan bakteri anaerob penyebab penyakit keracunan. Botulin bersifat neurotoksin, dapat menyebabkan kelumpuhan bahkan kematian. Bisfenol A (BPA) adalah bahan yang dipakai pabrik untuk menjaga kaleng agar terhindar dari karat dan menjaga makanan agar lebih tahan lama. Bisfenol A dapat meningkatkan risiko penyakit jantung, diabetes, penyakit hati dan impotensi. Dan bagi ibu hamil dapat berisiko melahirkan bayi yang mengalami gangguan otak dan perubahan perilaku. Oleh sebab itu diperlukan pengujian yang ketat terhadap bakteri ini sebelum makanan dikemas dalam kaleng. Penggunaan pengawet yang tepat (baik secara jenis dan jumlah) juga merupakan salah satu usaha pencegahan kontaminasi mikroba ini. Jenis kaleng yang digunakan untuk mengemas produk makanan juga harus disesuaikan. Kaleng tersebut tidak boleh melepas kandungan logam ke produk makanan, kuat dan menjamin tidak adanya kebocoran yang dapat menjadi pintu masuk bakteri atau oksigen yang dapat menyebabkan kerusakan makanan kaleng. Berikut ini adalah ciri-ciri kerusakan makanan kaleng :

- Flat Sour : permukaan kaleng tetap datar tapi produknya sudah bau asam yang menusuk. Ini disebabkan aktivitas spora bakteri tahan panas yang tidak terhancurkan selama proses sterilisasi.
- Flipper : permukaan kaleng kelihatan datar, namun bila salah satu ujung kaleng ditekan, ujung lainnya akan cembung.
- Springer : salah satu ujung kaleng sudah cembung secara permanen, sedang ujung yang lain sudah cembung. Jika ditekan akan cembung ke arah berlawanan.

- Soft Swell : kedua ujung kaleng sudah cembung, namun belum begitu keras sehingga masih bisa ditekan sedikit ke dalam.
- Hard Swell : kedua ujung permukaan kaleng cembung dan begitu keras sehingga tidak bisa ditekan ke dalam oleh ibu
- Jangan mengkonsumsi makanan kaleng yang dicurigai sudah menunjukkan tanda-tanda kerusakan, seperti kaleng kembung, berkarat, penyok, dan bocor.
- Makanan dalam kaleng sebaiknya dipanaskan sampai mendidih selama 10 menit sampai 15 menit sebelum dikonsumsi.
- Bacalah label secara seksama dan perhatikanlah tanggal kadaluwarsa. Demi keamanan, pilihlah produk yang belum melampaui tanggal kadaluwarsa.
- Makanan kaleng yang sudah dibuka harus digunakan secepatnya karena keawetannya sudah tak sama dengan produk awalnya.
- Bila dicurigai adanya kebusukan, makanan kaleng tersebut harus dibuang.

Kaleng cembung karena terdapat bakteri yang membentuk gas. Selain bakteri, bahaya lain yang dapat mengancam penikmat makanan kaleng adalah bahan pengawet yang digunakan. Khususnya pada daging, pengawet dari senyawa amin selain dapat mengawetkan daging, juga dapat bereaksi dengan protein dalam daging sehingga daging berwarna merah dan lebih menarik. Namun bila pengawet tersebut masuk ke dalam tubuh dapat terbentuk senyawa nitroso yang apabila berikatan dengan asam-asam amino dari DNA akan membentuk senyawa nitrosamin yang bersifat karsinogenik. Oleh sebab itu, penggunaan produk daging dalam kaleng perlu dibatasi. Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. Penyuluhan Keamanan Pangan\_Prinsip Pengawetan

## **Headspace**

Head space adalah jarak antara tutup kaleng atau botol dengan isi kaleng atau bahan.

Jarak ini bervariasi tergantung pada bahan dan pengemasannya. Ukuran head space dalam pengalengan sangat penting, head space yang terlalu kecil dapat menyebabkan tutup kaleng dapat meledak atau mencembung karena pengembangan bahan atau isi kaleng, selain itu dapat menyebabkan kecepatan penetrasi panas rendah karena kenaikan densitas isi kaleng. Bila head space terlalu besar maka relative jumlah udara yang terakumulasi dalam kaleng besar sehingga kemungkinan terjadi oksidasi

pada bahan juga besar. Head space adalah ruangan antara tutup wadah dan permukaan bahan. Headspace ini perlu untuk menampung gas-gas yang timbul akibat reaksi-reaksi kimia dalam bahan dan juga agitasi (pengadukan) serta isikaleng selama sterilisasi. Head space berguna agar ketika terjadi proses sterilisasi masih ada tempat untuk pengembangan isi. Besar headspace dalam kaleng atau wadah sangat penting sebab apabila terlalu kecil akan sangat berbahaya, karena ujung kaleng akan pecah akibat pengembangan isi selama pengolahan. Sebaliknya apabila head space terlalu besar, udara yang terkumpul di dalam ruang terlalubanyak sehingga dapat menyebabkan oksidasidan perubahan warna bahan yang dikalengkan. Penutupan kaleng harus sempurna, sebab kebocoran dapat merusak produknya. Sebelum wadah ditutup diperiksa dahulu apakah headspace-nya sudah cukup dan sesuai dengan perhitungan. Setelah ditutup sempurna, kaleng perlu dibersihkan jika ada sisa-sisa bahan yang menempel pada dinding kaleng atau wadah. Pencucian

dilakukan dengan air panas (suhu sekitar 82,2 oC) yang mengandung larutan

H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> dengan konsentrasi 1,0 – 1,5 %, kemudian dibilas dengan air bersih beberapa kali.

### **Pengawasan mutu kaleng.**

Agar di peroleh kaleng dengan kualitas baik (standard) harus dilakukan pengawasan yang ketat terhadap bahan dasar dan pengendalian teknik pembuatannya. Salah satu sifat yang penting adalah daya tahan terhadap korosi, dan ini besarnya ditentukan oleh proteksi lapisan timah pada base steelnya. Adanya lubang-lubang atau cacat (retak) kecil saja (hanya dilihat dengan mikroskop) didalam lapisan timah dapat menyebabkan terbukanya base steel, hal mana akan mempercepat terjadinya korosi pada kaleng. Telah dikembangkan teknik-teknik pengawasan mutu tin plate, yaitu terhadap keseragaman lapisan timah dan faktor-faktor lain yang berpengaruh pada daya tahan korosi kaleng.

Beberapa metode yang digunakan adalah :

- 1. Pickle lag** (merendam didalam larutan asam garam).

Contoh tin plate diambil (dikerok) lapisan timahnya yang keluar dari plat dicatat dan dibuat grafik. Plate yang baik akan memberikan kecepatan yang tetap (constant rate) sedang plate yang jelek kecepatannya tidak menentu.

- 2. Iron Solition value (ISV)**

Contoh tin plate dicelupkan dalam larutan asam, dibiarkan beberapa jam. Adanya lubang-lubang didalam timah akan mengakibatkan terlarutnya besi. Zat besi yang larut akan mempengaruhi warna larutan asam. Kemudian dilakukan pembandingan warna dengan alat spetrofotometer terhadap warna dan kontrol.

### **3. Ukuran kristal didalam lapisan timah**

Contoh tin plate ditusuk-tusuk dengan jarum sehingga berlubang-lubang selama 10 - 15 detik didalam larutan asam agar supaya dapat mengeluarkan kristal dari permukaan plate. Ukuran kristal yang relatif besar lebih disenangi.

Cara pengecekan yang akhir-akhir ini sudah dikembangkan pula adalah mengevaluasi sifat-sifat elektrokimia dari base steel dan tin (alloy) yang terletak di antara base ateel dan lapisan timahnya.

Sifat-sifat permukaan plate yang lain seperti adhosinya terhadap anamel, kekerasan dan fleksibelitas sering kali juga dicetak.

Kadang-kadang dilakukan pula pengecekan terhadap kerataan lapisan enamel pada kaleng yang sudah diproses dengan cara pengukuran daya hantar (conductivity test). Sebuah alat akan mengukur aliran arus elektro kimis antara dinding kaleng dan elektrode alat tersebut. Besarnya aliran (MA) adalah merupakan indikasi permukaan logam yang tidak tertutup.

### **Penyimpanan kaleng-kaleng kosong.**

Dengan adanya pelapisan timah yang cukup tipis seperti yang banyak dijumpai sekarang maka masalah penyimpanan kaleng kosong ini harus lebih mendapat perhatian. Untuk menghindari terjadinya pengkaratan penyimpan harus dilakukan didalam tempat yang sering dan ventilasinya cukup baik. Berberapa persyatanya sebagai berikut :

1. Ruang penyipahan harus kering dan terlindungi, jauh dari jendela-jendela yang terbuka, pipa-pipa air, pipa-pipa uap atau sumber air yang lain.

2. Dikemas dalam karton yang kering, lebih baik ditutup dengan terpentin atau kertas tebal.
3. Jangan ditepatkan langsung diatas lantai, dan usahakan ada ruang-ruang antara yang menadai diantara tumpukan-tumpukan.
4. Kondisi udara ruang penyimpanan harus dapat dikuasai sehingga tidak akan terjadi perubahan suhu dan RH yang ekstris. Sebab hal tersebut dapat mengakibatkan terjadinya "sweat rusting" (pengkaratan karena adanya pengembunan uap air didalam penyimpanan).
5. Apabila penyimpanan terpaksa dilakukan didekat pantai harus dijaga jangan sampai ada debu udara yang mengandung garam menempel permukaan kaleng, ini akan mempercepat korosi.

## B. Bahan Kemasan Gelas

Gelas merupakan suatu produk anorganik yang dibuat melalui proses fusi yang dilanjutkan dengan pendinginan. Bahan yang biasa digunakan adalah silikat, kapur, dan soda. Setelah melewati titik fusi, campuran tersebut kemudian didinginkan. Gelas bersifat rigid. Namun, sifat tersebut tidak disebabkan karena proses kristalisasi. Proses kristalisasi tidak terjadi karena atom-atomnya tersebar secara amorphous acak. Hal ini berbeda dengan kristalisasi yang persebaran atom-atomnya kompak dan teratur.

Pengisian bahan pangan ke dalam botol dilakukan dalam kondisi panas. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan kondisi vakum pada head spacenya. Setelah filling, masih bisa dilakukan sterilisasi karena botol kaca

memiliki sifat ketahanan yang tinggi terhadap suhu sterilisasi. Wadah gelas dapat dikenakan sterilisasi dan pasteurisasi in-bottle, baik untuk pengisian produk panas ataupun dingin. Tidak akan masalah sehubungan kondisi volume headspace dan kejutan panas yang akan dibuat. Pada prakteknya, hot-fill, produk diisikan pada 85°C dan selanjutnya didinginkan yang akan membutuhkan headspace minimum 5%.

Kondisi vakum di sini penting karena bahan pangan tersebut memiliki kemungkinan untuk ditumbuhi yeast. Kondisi vakum diharapkan dapat menghambat pertumbuhan spora yeast yang tahan terhadap pasteurisasi maupun sterilisasi..

Tutup yang digunakan dalam produk ini bisa berupa logam yang berbentuk *crown*. Model penutupannya secara vakum. Kondisi vakum ini sangat diperlukan karena produk kecap merupakan produk yang *nutriously*, yang kaya akan protein sehingga mudah dimanfaatkan mikrobia untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangannya. Vakum dapat diciptakan dengan menghembuskan uap pada headspace. Model penutupan seperti ini mudah dan cepat sehingga biaya produksi dapat ditekan.

Kemasan gelas merupakan kemasan pangan yang sering digunakan di rumah tangga, karena kemasan gelas mempunyai keunggulan antara lain: inert yaitu tidak bereaksi dengan bahan yang dikemas, tahan asam dan basa, dan tahan lingkungan, gelas dapat tembus pandang/transparan atau gelap dan selama pemakaian bentuknya tetap, tidak berpengaruh terhadap bahan yang dikemas (tidak ada migrasi) dan kemasan gelas merupakan penghalang (barrier) yang baik terhadap uap air, air dan gas-gas lain.

Keuntungan-keuntungan penggunaan wadah gelas untuk mengalengkan berbagai macam pangan adalah : (1)

gelas bersifat inert, sehingga tidak akan bereaksi dengan bahan pangan, (2) gelas bersifat kedap dan tidak porous, (3) tidak berbau dan bersih, (4) bersifat transparan sehingga memungkinkan produk di dalamnya dapat diperiksa oleh produsen maupun konsumen, (5) wadah gelas mempunyai kekuatan yang tinggi dan kemajuan teknologi telah menghasilkan wadah gelas yang lebih kuat tetapi lebih tipis dan ringan, (6) wadah gelas mudah dibuka dan ditutup kembali dan selain itu wadah bekas dapat digunakan kembali, (7) wadah gelas dapat dibuat dalam berbagai macam bentuk, ukuran dan warna, (8) dengan wadah gelas dapat dilakukan pengisian atau penutupan secara vakum, dan (9) umumnya umur simpan bahan pangan yang dikalengkan dalam wadah gelas lebih lama. Satu kelemahan penggunaan wadah gelas ini adalah karena sifatnya yang mudah pecah. Akan tetapi dengan teknologi yang makin maju serta teknik penanganan yang makin baik, kelemahan ini dapat diperbaiki.

Umumnya produk-produk pangan baru, dipromosikan dalam wadah gelas untuk mengambil keuntungan dari sifatnya yang transparan sehingga akan menarik perhatian konsumen. Selain itu bahan-bahan pangan yang berwarna seperti bit, pimento, ceri, wortel, prambus dan arbei serta kubis merah akan kelihatan lebih menarik bila dikalengkan dalam wadah gelas. Bahan pangan yang tidak habis dimakan sekaligus misalnya acar, saus tomat atau asinan lebih baik dipak dalam wadah gelas, karena selain kelihatan lebih menarik, wadah dapat dengan mudah ditutup kembali dan juga citarasanya dapat dipertahankan sampai bahan pangan tersebut habis dikonsumsi.

Produk-produk siap pakai seketika (instant) misalnya kopi dan teh, karena sifatnya yang higroskopis, menggunakan gelas sebagai wadahnya. Secara umum

dapat dikatakan bahwa semua jenis bahan pangan dapat dikalengkan dalam wadah gelas.

### 1. Komposisi dan pembuatan

Gelas adalah padatan amorf dari suatu larutan silika oksida, kalsium, natrium dan elemen-elemen lain. Bahan mentah gelas terutama pasir, soda abu dan batu kapur dipilih secara hati-hati dan komposisi kimia dari setiap "adonan" diawasi secara ketat untuk memperoleh sifat-sifat phisik yang diinginkan; misalnya sifat melebur, kekentalan, tahan pecah pada waktu pendinginan, kekuatan maksimum pada produk jadi, serta sifat-sifat kimia yang diinginkan. Komposisi kimia suatu wadah gelas komersil dapat dilihat pada tabel 11

Tabel 11 Komposisi kimia suatu wadah gelas \*)

Komponen	Persen
Silika oksida ( $\text{SiO}_2$ )	72,7
Aluminium oksida ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )	2,0
Besi oksida ( $\text{FeO}$ )	0,06
Kalsium oksida ( $\text{CaO}$ )	10,4
Barium oksida ( $\text{BaO}$ )	0,5
Natrium oksida ( $\text{Na}_2\text{O}$ )	13,6
Kalium oksida ( $\text{K}_2\text{O}$ )	0,4
Belerang oksida ( $\text{SO}_3$ )	0,3
Fluor ( $\text{F}_2$ )	0,2

\*) Sumber :

Dalam pembuatan wadah gelas, bahan-bahan adonan termasuk pasir, soda abu, batu kapur dan bubur gelas (yang dimasukkan ke dalam adonan untuk menurunkan titik lebur) diukur secara teliti dan dipanaskan sampai suhu melebihi  $2600^{\circ}\text{F}$ . Setelah gelas melebur dan dibersihkan, wadah dibentuk dengan cara memasukkan gelas cair ke dalam mesin pencetak dimana pembentukan wadah gelas dimulai, kemudian dipindahkan ke dalam

mesin pencetak terakhir untuk ditiup menjadi bentuk akhir, didinginkan sebentar dan dilepaskan dari mesin.

Wadah yang terbentuk disusun pada suatu "conveyor" yang masuk ke dalam suatu terowongan yang disebut "Lehr", dimana gelas tersebut dipanaskan kembali pada suhu 1200°F, kemudian secara berangsur-angsur didinginkan; hal ini dilakukan dengan maksud untuk mempertinggi daya tahan gelas. Wadah gelas yang telah dingin diperiksa mutunya secara visual, lalu dimasukkan ke dalam karton yang dilengkapi dengan pemisah yang berguna untuk menstabilkan posisi wadah dan mencegah kontak langsung diantara wadah. Dengan kemajuan teknologi, dalam industri gelas yang besar, pemeriksaan tersebut dilakukan secara elektronis untuk mencegah terjadinya kesalahan pemeriksaan akibat kelelahan pegawai.

## 2. Disain wadah dan spesifikasi

Membuat disain wadah gelas baru atau mendisain kembali wadah lama, merupakan masalah bersama industri pembuat wadah dan industri pengalengan makanan. Untuk mengepak bahan pangan yang diproses dengan menggunakan panas, diperlukan wadah gelas yang tahan terhadap perubahan suhu yang besar. Sedangkan untuk minuman penyegar yang mengandung gas karbon dan bir diperlukan wadah gelas yang tahan terhadap tekanan dari dalam.

Wadah gelas untuk bahan pangan dapat digolongkan ke dalam dua bentuk, yaitu : gelas bermulut lebar (wide mouth) dan gelas berleher sempit (narrow neck). Wadah gelas bermulut lebar digunakan untuk produk-produk seperti makanan bayi, "dessert", susu bubuk, buah-buahan, madu, mentega kacang (peanut butter), kopi atau teh "instant", jem, jelli, sayonais, acar, "relishes" dan "cocktail". Sedangkan wadah gelas berleher

sempit digunakan untuk produk-produk seperti “catsup”, ekstrak, saribusah, minyak salad, sirop, bumbu cair, saus dan cuka.

Spesifikasi wadah harus meliputi : deskripsi yang tepat mengenai wadah dan bagian “finish”, serta ukuran dan dimensi wadah yang meliputi: kapasitas ideal, tinggi ideal, garis tengah ideal maksimum, berat ideal maksimum, serta ukuran-ukuran yang ditoleri dari dimensi-dimensi tersebut.

Persyaratan suatu wadah gelas ditentukan pula oleh peratalatan yang terdapat pada industri pengalengan; misalnya peralatan-peralatan otomatis untuk mengeluarkan wadah dari karton, pembersih atau pencuci, pengisian, penempelan label (etiket) dan pengepak wadah ke dalam karton, serta metoda yang digunakan untuk memindahkan wadah dari satu operasi ke operasi lainnya.

Pihak industri pengalengan terutama menginginkan wadah gelas yang dapat menjaga dan memamerkan produk demi keuntungan yang maksimum tetapi harganya ekonomis, serta wadah tersebut harus dapat diisi dan diberi label dengan baik dan dapat dipindahkan dengan mudah dalam seluruh operasi di pabrik. Pihak penjual (retailer) terutama menginginkan wadah yang mempunyai daya tarik pembeli dilihat dari segi penampakannya, kekuatannya, sehingga dapat meyakinkan konsumen bahwa mutu produk akan dapat terjaga dengan baik. Sedangkan pihak konsumen menginginkan wadah gelas yang mudah ditangani mudah ditaruh dalam lemari makan atau lemari es, serta wadah tersebut harus dapat digunakan lagi untuk keperluan lain.

Faktor terpenting dalam mendisain wadah adalah menentukan kapasitasnya, yang biasanya diukur dalam volume sebagai “fluidozs”. Apabila suatu produk akan

dijual berdasarkan beratnya, maka ditentukan berat jenis produk tersebut dan kemudian dihitung volumenya.

### 3. Deskripsi wadah

Bagian-bagian penting dari suatu wadah gelas seperti bahu (shoulder), tumit (heel), dinding samping (side wall), ruang untuk label, diameter badan dan "finish". Bagian ini disebut "finish" karena dari sejarahnya dulu dimana bahu masih dibuat secara manual, bagian ini dibuat paling akhir; bagian "finish" ini merupakan bagian wadah tempat pemasangan tutup. Dimensi wadah gelas yang terpenting adalah tinggi "over-all", diameter badan dan ruang untuk label; dimensi-dimensi tersebut untuk wadah-wadah gelas yang biasa digunakan untuk mengalengkan bahan pangan.

## C. Bahan Kemasan Styrofoam.

Penelitian telah membuktikan bahwa desain kemasan makanan yang terbuat dari styrofoam sangat diragukan keamanannya bagi kesehatan tubuh manusia. Styrofoam yang terbuat dari kopolimer styrene menjadi sangat populer di kalangan pelaku bisnis makanan. Bahan kemasan makanan tersebut bisa mencegah terjadinya kebocoran serta mampu mempertahankan bentuk ketika dipegang oleh konsumen atau pelanggan. Bahan kemasan tersebut juga mampu mempertahankan suhu panas maupun dingin. Namun, akan berbahaya bagi kesehatan jika kemasan tersebut dipakai untuk makanan panas, berlemak, beralkohol dan berminyak karena bahan kemasan makanan dari Styrofoam ini bisa melepas monomer.

## **BAB VII KOMPONEN PELENGKAP KEMASAN PANGAN**

Pada bahan kemasan sering ditambahkan bahan-bahan lain yang bertujuan untuk meningkatkan fungsi kemasan dan daya tarik kemasan tersebut. Komponen-komponen tersebut diantaranya yaitu: pita, label, bantalan, dan lain-lainnya.

### **A Pita Perekat**

Pita perekat ini digunakan untuk menutup kotak yang terbuat dari kertas karton dan papan kertas bergelombang. Pita perekat ini digunakan pada sudut-sudut dari kotak papan kertas sehingga dapat meningkatkan kekuatannya.

Pita perekat ini mudah melekat, dapat dicetak dan dihiasi sehingga meningkatkan daya tarik produk yang dikemas. Perekat yang digunakan pada pita antara lain adalah dekstrin dan resin sintetik.

## B Pita Sensitif Tekanan

Pita sensitif tekanan adalah pita yang dapat dipakai pada bermacam-macam permukaan dengan hanya menggunakan tekanan tangan. Pita-pita ini mempunyai kekuatan menahan dan dapat melekat pada bahan dengan baik pada suhu kamar.

Pita-pita ini digunakan untuk bermacam-macam penggunaan diantaranya perekat kotak kayu, kotak bergelombang, peralatan, botol wadah plastik, wadah logam, dan lain-lainnya. Pita-pita ini dapat melindungi produk yang dikemas selama perjalanan, karena pita-pita ini memperkuat bagian pinggir kotak. Pita ini dapat dicetak dan digunakan untuk mengemas produk sehingga dapat meningkatkan daya tarik konsumen.

Pita sensitif tekanan ada dua type yaitu permanen dan sementara. Pita permanen ditujukan untuk penggunaan sekali pakai dan akan rusak atau sobek bila pita tersebut dipindahkan atau ditarik. Sedangkan pita sementara dapat dipergunakan lebih dari satu kali.

Kertas pita sensitif tekanan terdiri atas beberapa lapisan yang umumnya tersusun dari lapisan bebas, lapisan dasar, lapisan primer dan bagian perekat. Umumnya perekat sensitif tekanan cenderung merembes ke kertas dasar, oleh karena itu harus dilapisi dengan lapisan primer

dan lapisan pelindung. Lapisan bebas adalah lapisan yang terdiri dari bahan yang tidak bisa melekat ke bagian yang direkat.

## C Label

Label merupakan bagian yang penting dari kemasan. Tujuan utama dari label ini adalah untuk memudahkan dalam mengidentifikasi produk, mengenal nama pabrik dan menghitung jumlah produk. Dalam pemberian label, hal yang penting adalah identifikasi produk, sehingga produk yang berbahaya dapat diingatkan pada label. Namun demikian pemberian label mempunyai tujuan samping yaitu sebagai reklame dan alat promosi dalam penjualan. Nilai produk dapat ditingkatkan beberapa kali dengan membuat desain label yang menarik.

Ukuran label yang digunakan bervariasi, tergantung pada ukuran kemasannya. Label untuk kaleng silinder biasanya membungkus keseluruhan kaleng. Kemasan gelas biasanya mempunyai label yang hanya menutupi sebagian dari kemasan.

Bahan yang dipergunakan untuk membuat label tergantung pada tujuan pemakainya. Kertas foil yang dilaminasi sering digunakan untuk membuat label, karena mempunyai pelindung yang baik dan penampakannya menarik. Label yang terbuat dari film atau plastik digunakan untuk membuat merk kosmetik dan penggunaan khusus lainnya.

Label dapat dicetak dengan tiga proses yaitu yaitu "letter press", offset litografi dan flexografi. Flexografi adalah proses yang termurah. Pati, dekstrin, kasein dan perekat sintetis digunakan untuk memasang label. Pemilihan bahan perekat tergantung kepada bahan label dan substrat yang digunakan. Kemasan yang terbuat dari bahan gelas dan bahan plastik membutuhkan perekat

khusus, karena perekat tersebut harus tahan dalam air, misalnya label untuk botol-botol minuman. Kadang-kadang label digunakan pada wadah yang berminyak, wadah panas atau wadah yang basah, sehingga dibutuhkan bahan perekat yang tahan terhadap kondisi-kondisi tersebut.

Label dapat pula direkat dengan menggunakan panas. Perekat diaktifkan dengan menggunakan panas sebelum label dipasang pada wadah. Label dengan cara pemanasan ini digunakan pada wadah logam, wadah gelas dan kotak film tertutup.

Label sensitif tekanan banyak pula digunakan, karena mudah digunakan, tidak melekat, tidak lembab dan tidak memerlukan panas waktu pemakaianya. Label sensitif tekanan bertujuan untuk identifikasi produk, plat nama dan tujuan lainnya. Label sensitif tekanan digunakan untuk kemasan plastik yang permukaannya sulit diberi label, untuk kemasan yang labelnya nanti akan dibuka. Tetapi label ini biayanya lebih mahal dari tipe label lainnya.

#### **D Sticker**

Sticker adalah label yang kecil dengan perekat dibagian belakangnya. Sticker biasanya digunakan untuk iklan mobil, etalase dan iklan produk di mobil-mobil. Pada sticker terdapat perekat yang sensitif tekanan. Sticker saat ini sering sekali digunakan karena mudah memakainya.

#### **E Tag**

Tag adalah label khusus yang diberikan pada kemasan dengan menggunakan benang, dawai, serat, lubang atau celah yang mempunyai tujuan tertentu. Tag digunakan untuk produk atau kemasan yang tidak dapat diberi label dengan jenis lain, misalnya alat-alat rumah tangga yang menggunakan listrik, pakaian, kompor, alat-alat perlengkapan.

Tag biasanya terbuat dari kertas atau foil slot tag diberikan kepada kancing kemeja. Ribbon tag digunakan pada permata atau parfum.

## **F Strapping**

Strapping diberikan pada kemasan sebelum dikirimkan. Strapping terbuat dari logam atau plastik, contohnya nilon dan rayon. Strapping dapat mengemas dengan rapat. Strapping dari logam amat stabil dalam kondisi bagaimanapun, tetapi sangat tegang dan sulit untuk merubahnya. Strapping dari plastik mempunyai keuntungan karena kelenturannya, sehingga tetap kuat meski kemasannya menyusut.

Strapping umumnya berbentu flat, tetapi strapping dari logam dapat berbentuk kawat atau berbentuk oval dan strapping dari nilon berbentuk tali. Lebar strapping dari logam biasanya 10 mm dan ketebalannya 0,35 mm. Lebar strapping dari nilon dan propilen berkisar antara 12 mm sampai 13 mm dan tebalnya 0,50 mm. Tali dari nilon mempunyai diameter kira-kira 20 mm.

## **G Bantalan Pelindung**

Bantalan pelindung dibutuhkan untuk melindungi produk yang dikemas dari getaran dan guncangan selama penanganan dan transportasi. Bantalan pelindung ini sangat penting terutama untuk mengemas produk-produk yang rapuh dan mudah pecah, seperti gelas, pecah belah, alat-alat elektronik, televisi dan sebagainya.

Bahan bantalan pelindung ini sangat bervariasi, misalnya foam karet, kertas kraft, papan kertas bergelombang, bahan pengisi selulosa, foam polyethylene, foam polysturene, kapas, serta gelas dan potongan-

potongan kertas. Pemilihan bantalan pelindung berdasarkan kepada kerapuhan bahan yang dikemas, resiko yang mungkin timbul selama transportasi, karakteristik bahan bantalan pelindung, pengaruh suhu dan kelembaban pada bahan bantalan pelindung yang paling penting dipertimbangkan adalah pengaruh bahan bantalan pelindung terhadap produk yang dikemas.

## **BAB VIII TEKNOLOGI PLASMA DALAM PENGEMASAN PANGAN**

Aplikasi teknologi plasma dalam industri pengemasan pangan lahir sebagai bentuk perkembangan dalam teknologi pengemasan pangan yang baik karena memiliki beberapa keunggulan seperti proses yang cepat dan minim menyebabkan kerusakan pada makanan.

Berikut ini merupakan aplikasi teknologi plasma dalam pengemasan makanan:

### **1. Fungsionalisasi dan aktivasi permukaan**

Pada kemasan makanan berbahan dasar polimer, kemudahan dicetak dan sifat anti asap merupakan properti khas yang harus dimiliki. Dengan teknologi plasma, kedua kriteria tersebut dapat dipenuhi melalui fungsionalisasi dan aktivasi permukaan. Dalam tahap ini, plasma berfungsi sebagai penyesuai energi permukaan dengan cara mengatur adhesifitas, sifat hidrofobik, dan hidrofilik. Dalam pengaturan sifak hidrofobik dan hidrofil, ada dua hal yang menjadi perhatian yaitu terbentuknya lapisan permukaan anti asap dan penggunaan cat berbahan dasar air ataupun tinta. Lamanya waktu yang dibutuhkan dalam perlakuan plasma terhadap kemasan menentukan adhesifitas yang diperoleh.

Penggunaan lapisan plasma juga berguna dalam meningkatkan derajat kebasahan permukaan yang berpengaruh juga terhadap energi permukaan tersebut. Dengan adanya plasma, energi permukaan meningkat 1,5 kali lipat. Hal ini sangat berguna dalam penggunaan cat berbahan dasar secara ekologis.

## **2. Pelapisan permukaan**

Pengawetan makanan dalam kemasan bergantung pada sterilitas dan kualitas kemasan itu sendiri. Sebagai contoh, untuk makanan atau minuman yang sensitivitasnya terhadap udara cukup tinggi harus dikemas dalam botol yang memiliki lapisan penghalang yang kuat

Pelapisan botol PET dari dalam menggunakan SiO<sub>x</sub> dan HMDSO (heksametildioksan) dengan bantuan argon plasma merupakan cara baru dalam produksi botol PET berkualitas tinggi sebagai kemasan minuman tertentu. Dengan menggunakan plasma, lapisan SiO<sub>x</sub> setebal 50 nm dapat diperoleh hanya dalam waktu kurang dari lima detik. Padahal proses ini memakan waktu hampir puluhan kali lipat lebih lama tanpa adanya plasma. Penggunaan plasma juga meningkatkan kemampuan kemasan dalam

menghalangi terjadinya difusi gas dalam rentang skala 3 - 10. Selain itu, kemasan yang dilapisi menggunakan plasma, memiliki kemungkinan hampir 0% dalam terjadinya microcrack akibat spora.

### 3. Sterilisasi plasma

Sterilisasi dalam pemrosesan makanan merupakan suatu proses pengawetan makanan dengan cara memanaskan makanan pada temperatur yang cukup tinggi dalam waktu tertentu untuk menghancurkan mikroba dan aktivitas enzim. Dengan proses sterilisasi,biasanya makanan dapat bertahan hingga lebih dari 6 bulan pada temperatur ruang.

Ada banyak alasan mengapa sterilisasi menggunakan plasma menjadi pilihan. Berikut beberapa alasannya.

- Waktu inaktivasi spora yang singkat
- Beban termal yang rendah
- Tidak ada penggunaan bahan kimia toksik dan berbahaya
- Tidak terbentuk produk yang toksik dan berbahaya pasca steriliasi
- Tidak ada perubahan sifat pada material makanan yang diproses, malah terjadi peningkatan kualitas material makanan
- Tidak perlu ada treatment lanjutan

Mekanisme sterilisasi dengan plasma:

1. Destruksi material genetic mikroorganisme melalui irradiasi UV
2. Pengikisan mikroorganisme atom per atom melalui fotodesorpsi intrinsik
3. Pengikisan mikroorganisme atom per atom melalui proses etching.

Alat sterilisasi berteknologi plasma yang biasa digunakan adalah ECR Plasma (Electron Cyclotron Resonance Plasma).

Alat ini memanfaatkan prinsip gaya Lorentz dengan adanya pergerakan sirkular electron-elektron bebas

sehingga membangkitkan medan magnet seragam yang statis.

Berikut ini merupakan skema ECR plasma:

Sterilisasi menggunakan plasma berbeda karena agen aktifnya spesifik, seperti foton UV dan radikal. Keuntungan metode plasma adalah proses dapat dilakukan pada temperature rendah (500C), relative aman, dan mengawetkan keutuhan instrument dasar polimer, yang tak bisa dilakukan bila menggunakan autoklaf atau oven. Foton UV yang diemisikan akan di-reabsorpsi oleh gas ambient pada tekanan atmosfer

## **BAB XI PENGEMASAN BUAH DAN SAYURAN**

Setelah panen fungsi physologi seperti pernafasan pada buah dan sayuran masih terus berlangsung. Salah satu cara untuk preservasi produk tersebut, adalah controlled atmosphere (CAJ) preservation method. Dengan cara ini, gas yang ada di lingkungan produk dapat dikontrol pada temperatur rendah, kurangi kadar O<sub>2</sub> dan ditambah CO<sub>2</sub>, untuk mengendalikan pernafasan dan mempertahankan kualitas dari produk tersebut untuk jangka waktu yang lama.

Bila buah dikemas dalam kantong polyethylene, komposisi udara didalam kemasan akan mengubah pernafasan yang berlebihan, buah berkerut dan nilai buah tersebut sebagai produk akan menurun. Bila kadar O<sub>2</sub> meningkat, maka warna buah berubah, dan bila kadar CO<sub>2</sub> meningkat maka rasa akan berubah.

Low density polyethylene film dengan ketebalan kurang dari 20 micron agak lumayan untuk pengemasan sayuran, karena permeability yang tinggi terhadap gas dan uap air. Namun demikian sulit diaplikasikan, film tersebut agak rapuh dan mudah sobek.

Menurut penelitian high density polyethylene dengan ketebalan 10 micron sudah memberikan hasil yang memuaskan dalam pengemasan buah jeruk. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut dalam aplikasi pengemasan buah dan sayuran sebagai metode CA, dengan menggunakan film LDPE maupun HDPE dihadapkan humidity yang cukup tinggi di Indonesia.

## **BAB X PENGEMASAN VAKUM**

Pengemasan vakum didasarkan pada prinsip pengeluaran udara dari kemasan sehingga tidak ada udara dalam kemasan yang dapat menyebabkan produk yang dikemas menjadi rusak. Mekanismenya kemasan yang telah berisi bahan dikosongkan udaranya, ditutup dan direkatkan. Dengan ketiadaan udara dalam kemasan, maka kerusakan akibat oksidasi dapat dihilangkan sehingga kesegaran produk yang dikemas akan lebih bertahan 3 – 5 kali lebih lama daripada produk yang dikemas dengan

pengemasan nonvakum. Pengemasan bertekanan digunakan untuk mengemas bahan pangan dengan prinsip memberi tekanan pada kemasan hingga kemasan tersebut menggembung. Sebelum dilakukan pengemasan, dilakukan penambahan gas nitrogen yang berguna untuk melindungi bahan agar tidak rusak ketika diberi tekanan. Mekanisme pengemasannya yaitu dengan meletakkan pengemas yang berisi bahan secara horizontal pada alas pengemas bertekanan, posisi saluran gas berada diantara plastik, kemudian alat ditutup. Secara otomatis alat tersebut akan menambahkan gas, tekanan, dan kemudian proses sealing. Heat sealing merupakan proses penutupan kemasan berbahan plastik menggunakan panas dengan menggabungkan dua jenis plastik berbahan sama. Beberapa alat pengemas yang menggunakan metode heat sealing yaitu hand sealer, vertical sealer, dan cup sealer. Hand sealer merupakan mesin pengemas untuk bahan plastik secara manual yang berdasar pada penggunaan panas untuk menggabungkan dua lapis plastik. Hand sealer digunakan secara manual dengan cara meletakkan bagian yang akan digabungkan kemudian menekannya dengan head dari mesin tersebut. Panas yang terdistribusi pada bagian alas dan head mesin yang mengakibatkan plastik tersebut lengket dan bergabung. Prinsip heat sealing (pengemasan biasa) adalah penutupan kemasan berbahan plastik menggunakan panas dengan menggabungkan dua jenis plastik berbahan sama. Pengemasan cara biasa memiliki keuntungan diantaranya mudah, murah, alat sederhana. Kelemahan metode pengemasan ini adalah ada kemungkinan sealing yang kurang sempurna, masih ada celah sehingga udara atau uap air dapat masuk, karena heat sealer dioperasikan secara manual. Pengemasan vakum didasarkan pada prinsip pengeluaran udara dari kemasan sehingga tidak ada udara dalam kemasan yang dapat

menyebabkan produk yang dikemas menjadi rusak . Pengemasan dengan alat pengemas vakum membuat produk yang dikemas lebih tahan lama. Kelemahannya yaitu alat pengemas vakum membutuhkan harga alat mahal serta energi listrik yang besar untuk pengoperasiannya sehingga biaya lebih tinggi. Selain itu pengemasan metode vakum tidak tepat diaplikasikan pada produk makanan kering.

Makanan adalah produk yang membutuhkan perawatan dan pengemasan khusus. Dalam mengemas makanan, kita tak boleh salah pilih, karena jika makanan dikemas dengan asal-asalan, hasilnya akan berantakan. Makanan jadi cepat membusuk dan masa simpannya lebih pendek. Untuk mengemas makanan, anda memerlukan mesin pengemas kedap udara. Dengan pengemas kedap udara (vacuum), bakteri-bakteri yang menyukai tempat seperti makanan akan dapat dihindari.

## BAB XI PENGEMASAN ASEPTIS DAN HERMETIS

Sektor pengemasan merupakan industri global yang sangat penting. Pentingnya pengemasan dapat dilihat dari kenyataan di lapangan bahwa hampir tidak mungkin ditemui produk yang dijual di pasar dalam kondisi tanpa kemasan. Teknik pengemasan dan pemilihan kemasan yang tepat memerlukan banyak pertimbangan. Untuk sebagian besar produk pangan, obat-obatan dan kosmetika tujuan utamanya adalah: keemasan harus menyediakan sifat-sifat perlindungan yang optimal untuk melindungi

produk dari penyebab kerusakan dari luar seperti cahaya, oksigen, kelembaban, mikroba atau serangga dan juga untuk mempertahankan mutu dan nilai gizi serta memperpanjang umur simpan. Pertimbangan lainnya adalah: pengemasan harus didesain dengan bentuk dan ukuran yang cocok dan desain grafisnya harus mampu menarik pembeli.

Disisi lain, perkembangan teknologi pengemasan sangatlah pesat. Kemasan tidak hanya dituntut untuk memenuhi fungsi-fungsi dasar sebagai wadah, perlindungan dan pengawetan, media komunikasi, serta kemudahan dalam penggunaannya, tetapi saat ini suatu kemasan juga dituntut untuk ramah lingkungan dan turut aktif dalam memberikan perlindungan produk (active packaging) serta cerdas dalam memberikan informasi kondisi produk yang dikemasnya (intelligent packaging).

Perkembangan kehidupan manusia dari waktu ke waktu juga diikuti oleh kemajuan dibidang industri khususnya bidang pengemasan makanan dan minuman. Bahan dan bentuk kemasan yang digunakan semula bersifat alami. Namun selaras dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni (IPTEKS) berubah menjadi bahan dan bentuk yang berteknologi.

Fungsi kemasan bahan makan juga mengalami kemajuan yang semula hanya berperan untuk menampung dan pembawa produk selanjutnya mengalami berbagai penyempurnaan seperti mengawetkan, menakar, memberikan kemudahan bagi konsumen, sumber hukum, dan yang paling mutakhir dan semakin menonjol adalah dimanfaatkannya kemasan sebagai sarana promosi atau *silent salesman*. Contoh terakhir ini akan saagat nyata dan jelas dirasakan kalau kita berkunjung ke toko swalayan yang sekarang sudah mudah dijumpai dibanyak tempat.

Dimasa yang akan datang tentunya pengemasan makanan dan minuman harus mampu dan dapat mengimbangi berbagai kemajuan lain dari kehidupan manusia yang bersifat global khususnya pada bidang industri pengolahan makanan. Tantangan yang bersifat mendasar dari pengemasan makanan dan minuman yaitu bagaimana mengkombinasikan sifat produk yang dikemas dengan sifat kemasan, kondisi pengemasan dan distribusi serta tujuan akhir dari suatu produk. Untuk menentukan pilihan yang tepat dalam pengemasan bahan makanan ada lima kriteria dasar yang harus diperhatikan yakni kenampakan, proteksi, fungsi, biaya dan kemudahan untuk membuang kemasan pasca pakai.

Kemasan di Indonesia telah dan akan memainkan peranan yang penting dan menentukan dalam menunjang pertumbuhan ekonomi. Diperkirakan pertumbuhan pemakaian kemasan di Indonesia kedepan sekitar 10% - 13% setahun. Pemakaian kemasan yang terbesar di Indonesia adalah sektor *agrofood*, rata-rata sebesar 60% dari keseluruhan pemakaian kemasan.

Untuk jenis kemasan dari aluminium dan kaleng sekitar 71% dipergunakan untuk *agrofood*, untuk kemasan plastik 56% untuk *agrofood* dan untuk kemasan gelas dan *paper board* masing-masing 80% dan 55% dipergunakan di *agrofood*.

Sektor kemasan didunia ditandai dengan perubahan yang terus-menerus, dengan munculnya bahan kemasan baru, teknologi dan keterampilan baru. Persaingan yang sengit antara produsen, keharusan untuk memberikan yang terbaik pada para konsumen dan tekanan dari issue-issue lingkungan mendorong terjadinya perubahan, seperti subsidi bahan dan pengurangan bahan dari kemasan yang ada.

Perubahan dalam kemasan juga dipicu oleh pertumbuhan komposisi penduduk, perubahan dalam persepsi, selera dan kebiasaan hidup penduduk. Namun faktor-faktor utama yang mendorong terjadinya perubahan dalam kemasan adalah Perubahan dalam kebiasaan makan para konsumen.

Dewasa ini terdapat lebih banyak wanita yang bekerja, rumah tangga telah menjadi semakin kecil dan terdapat lebih banyak orang tua (manula). Ukuran kemasan makanan dan minuman harus disesuaikan dengan adanya perubahan-perubahan ini. Kelurga dikota-kota besar telah jarang makan bersama dirumah setiap hari. Banyak yang makan sambil nonton televisi dan banyak juga yang makan snack, roti, biskuit ataupun makanan ringan lainnya. Perubahan di dalam kebiasaan makan ini, telah meningkatkan permintaan untuk makanan olahan, yang dapat dimakan dengan segera. Termasuk disini makanan yang telah di dinginkan, sehingga banyak rumah tangga yang mempunyai lemari es atau freezer juga makanan yang dikemas untuk dimasak di microwave, sehingga permintaan akan microwave juga meningkat. Permintaan juga meningkat terhadap *take away foods* seperti chips, pizza, cumes, dll. Banyak yang sekarang ini makan diluar dari segala lapisan masyarakat. Juga banyak yang membeli makanan yang dikemas untuk hewan peliharaannya, seperti kucing, anjing dsb.

Faktor kesehatan. Faktor kesehatan mempunyai pengaruh yang sangat besar. Trend sekarang ini adalah untuk makan dengan lebih sehat, seperti "*cereals*" dan snack yang sehat untuk makanan pagi. Gejala yang sekarang ini terlihat disupermarket yang besar adalah bahwa makanan segar seperti buah-buahan, sayuran, daging, ikan dsb., tidak lagi dijual dalam ukuran kemasan tertentu, tetapi konsumen dapat memilih sesuai dengan kebutuhannya, baru

kemudian dikemas. Juga penjualan roti dan kue segar yang dibuat sendiri oleh toko merupakan gejala yang terdapat secara umum. Permintaan juga sangat meningkat terhadap air bersih dan dikemas sebagai air minum. Perubahan juga terjadi terhadap kemasan makanan yang disebabkan oleh adanya pemalsuan dengan mempergunakan bahan-bahan yang lebih berbahaya dengan tujuan untuk mendapatkan keuntungan yang lebih besar atau untuk merusak nama baik si produsen. Oleh karena itu penutup kemasan makanan sekarang ini dilengkapi dengan suatu seal pengamanan yang memperlihatkan apakah kemasan tersebut masih utuh. hal ini terdapat pada tutup botol atau tutup container gelas maupun plastik.

#### Faktor lingkungan

Issues lingkungan yang mempunyai dampak terhadap kemasan adalah : pengurasan sumber daya alam. pengolahan limbah. pembuangan sampah.

Pengurasan dan penyalah gunaan sumber daya alam serta masalah-masalah dalam pengelolaan limbah, keduanya telah mendorong dikurangi penggunaan bahan kemasan, penggunaan kembali Jika hal itu memungkinkan dan *recycling*, Lahan pombuangan sampah dinegara-negara maju telah mencuat dan di negara-nogara yang berpenduduk padat, seperti Denmark, Belanda, Swiss, pengolahan limbah dilakukan dengan "*incinerator*", yang dapat memberikan hujan asam dan pencemaran udara, jika tidak ditangani dengan baik.

Sampah juga memberi masalah. Negara-negara yang telah berhasil mengatasi masalah pembuangan sampah-sampah antara lain Singapore dan Swiss, karena dikenakan denda yang besar terhadap siapa saja yang membuang sampah sembarangan.

Sebagai respon terhadap undang-undang lingkungan, Jerman telah memperkenalkan "*Dual System*"

untuk mengolah kembali limbah yang dapat dlrecycle. Industri kemasan telah maju dengan pesat dalam beberapa dekade belakangan ini, didorong oleh kebutuhan untuk mengembangkan bahan kemasan baru, proses baru, mesin kemasan baru yang dapat memberikan peluang usaha kepada para produsen dan dengan demikian mempertahankan iklim berusaha yang sehat.

Desakkan untuk mengurangi berat kemasan telah menyebabkan adanya substitusi seperti : dari kemasan gelas ke kemasan plastik untuk minuman, toiletries, dsb. dan dari kemasan kaleng ke kemasan fleksibel pouches untuk soup, dari kemasan kaleng ke kemasan PET untuk cairan agrokiia, kemasan kaleng ke polypropylene untuk kemasan cat. Dalam sepuluh tahun terakhir ini berat bahan kemasan yang dipergunakan berkurang sekitar 30% umpama : botol PET, Open Top Cans, Kotak Corrugated dan kemasan gelas.

### Pengemasan Aseptis

Dalam pembuatan makanan olahan yang memiliki daya simpan yang baik, tanpa pendinginan dan berkadar asam rendah, prosedur pemanasan merupakan satu-satunya cara yang tersedia cukup baik pada saat ini.Berkaitan dengan prosedur pemanasan produk, ada dua macam metoda yang berbeda yaitu **a. Sterilisasi *in-batch*.** Metode ini biasanya dipergunakan untuk menerangkan suatu prosedur dimana sesedikit mungkin pada satu prosedur, yaitu sterilisasi, produknya dipanaskan bila dimasukkan kedalam sebuah wadah yang tertutup hermetis (kedap udara). Penetrasi panas yang lambat mengharuskan waktu proses yang lama dan sampai akibat yang ditimbulkan, temperatur yang agak rendah. Kombinasi waktu temperatur dari 10 - 30 menit pada suhu

110- 130°C (230 - 243°) seringkali dipegunakan dalam praktek untuk mencapai tingkat sterilisasi yang memadai.

**b. Sterilisasi *in-flow*.** Sterilisasi *in-flow* adalah suatu proses *in-flow* yang kontinyu dimana produknya dipanaskan secara berlapis tipis dengan sangat cepat sampai temperatur 135 - 150°F selama jangka waktu yang pendek. Proses pendinginan juga dilakukan secara cepat sehingga beban temperatur pada produknya rendah.

Di dalam proses pengemasan aseptis atau UHT, sterilisasi produk senantiasa dilakukan dengan "*sterilisasi in-flow*". Untuk menghasilkan produk yang hidup lama, produk yang sterilkomersil harus dimasukkan kedalam mesin kemas aseptis. Demi mempertahankan tingkat tinggi dari mutu mikrobiologi dari produk yang disterilkan pada *in flow* baik yang berkadar asam tinggi maupun produk yang mempunyai kadar asam rendah diperlukan adanya prosedur-prosedur pengemasan aseptis. Pada dasarnya pengemasan yang dilakukan secara aseptis meliputi sterilisasi dari permukaan bahan kemas yang terkena makanan, penciptaan lingkungan yang steril dimana produk yang disterilkan dipertemukan dengan bahan kemasan yang disterilkan, serta produk dari unit (kemasan) yang cukup tertutup sehingga mencegah *infeksi-ulang*. Kegagalan yang terjadi dalam salah satu dari langkah-langkah yang telah ditentukan tersebut akan berakibat terjadinya kegagalan total dari prosedurnya.

Selanjutnya proses pengemasan aseptis harus digunakan supaya mempertahankan sterilisasi produk makanan. Pengemasan aseptis meliputi Sterilisasi dari bahan kemas. Menciptakan dan memelihara lingkungan yang steril sewaktu membentuk dan mengisi wadah (containers). Pembuatan unit yang cukup kuat untuk mencegah infeksi ulang.

### **Penerapan teknologi UHT**

Teknologi UHT sebenarnya berarti teknologi cara *Ultra High Temperature* (Temperatur Sangat Tinggi) dan berkenaan dengan proses sterilisasi in-flow dari makanan yang rendah kadar asamnya saja dan pengemasan aseptis. Teknologi tersebut meliputi pemisahan dari sterilisasi dari pengisian di sebelah pihak, dan dari sistem pengemasan di lain pihak. Tujuan dari pengemasan UHT adalah memperoleh produk yang steril secara komersial. Sterilisasi komersial didefinisikan sebagai suatu keadaan makanan yang bersifat khusus

Ketidak-adaan bahan racun (toxins). Ketidak-adaan penyakit yang menyebabkan mikro organisme dan spora bakterial mampu berkembang biak didalam keadaan penyimpanan dan distribusi yang normal.

Untuk mencapai tujuan ini, mikro organisma dan spora bakteria harus dilumpuhkan atau dibunuh. Pada umumnya, prosedur-prosedur sterilisasi UHT dilakukan untuk produk yang berkadar asam rendah bekerja pada temperatur 135-150°C dengan waktu pemasangan hanya beberapa detik, biasanya antara 2 sampai 4 detik.

Sterilizer UHT. Sterilizer UHT dapat didefinisikan sebagai peralatan yang mampu memanaskan sebuah produk dalam aliran kontinu sampai temperatur antara 135 - 145°C. Pada prinsipnya dipasaran terdapat dua macam peralatan ini yang berbeda, yaitu sterilizer langsung dan tidak langsung. Perbedaan antara kedua prosedur pemanasan tersebut adalah seperti berikut : Pemanasan langsung menggunakan kontak langsung medium pemanasan yaitu uap dan produk yang akan dipanaskan, sedangkan pada metode pemanasan tidak langsung, produknya terpisah dari medium pemanasan yaitu uap atau air yang panas sekali oleh suatu permukaan pengatur panas.

Sterilizer dengan pemanasan langsung

Biasanya pada proses sterilizer dengan pemanasan ini terjadi kontak langsung antara produk dan medium pemanasan yaitu menggunakan uap. Untuk itu dalam proses ini diperlukan adanya syarat-syarat khusus yang harus dipenuhi terhadap mutu uap yang dipergunakan.

Pada umumnya, diagram waktu-suatu dari prosedur peranasan langsung mencatat pra-pemanasan susu, yang memasuki peralatan pada suhu 4-7°C. Pada tahap ini uap diinjeksi kedalam produk atau produk dimasukkan kedalam ruangan uap sambil suhu dinaikkan (ditinggikan) secara sangat cepat sampai mencapai 145-150°C. Peralihan panas terutamanya disebabkan oleh kondensasi uap. Setelah pemanasan terakhir dan setelah sel pegangannya (*holding cell*), produk selanjutnya dikenakan pendinginan *ovaporasi* artinya produk dimasukkan kedalam ruangan hampa udara (vakum). Dalam ruangan ini air kondensasi dihilangkan. Pengaturan udara hampa pada proses ini akan mengendalikan isi bahan kering dari produk akhir.

Biasanya proses homogenisasi yang dilakukan secara down-sistem pada produk susu dan produk-produk berdasar susu yaitu dibelahan steril. Karenanya, homogenizer aseptis menjadi keperluan mutlak pada sistem ini.

#### Sterilizer dengan pemanasan tidak langsung

Permukaan pengatur panas memisahkan media pemanasan (uap atau air yang panas sekali) dari produk didalam sistem pemanasan tidak langsung. Didalam proses pemanasan tidak langsung ini ada beberapa prosedur yang dapat dibedakan yaitu

- a. Pengatur panas berbentuk pelat.
- b. Pengatur panas berbentuk tabung.
- c. Sterilizer dengan permukaan garutan.

#### Sterilizer dengan permukaan garutan

Sterilizer dengan permukaan garutan dibanding yang lain agak mahal biaya investasinya, dan bekerja atas dasar pengambilan energi yang agak rendah. Hal ini dikarenakan biaya operasional dari peralatan tersebut cukup tinggi bila dibandingkan yang lain. Biasanya peralatan ini dipergunakan untuk jenis produk yang memiliki viskositas tinggi (kekentalan tinggi) dan dengan produk yang mengandung bahan partikel yang cukup besar. Pembatasan yang terdapat dalam sistem-sistem pengemasan aseptis Tetra Pak juga memberikan batas-batas tertentu terhadap viskositas dan partikel dalam bentuk yang disterilkan. Oleh sebab itu sterilizer dengan permukaan garutan tidak akan dibicarakan dibawah ini. Maka pengatur panas pelat dan pengatur panas tabung masih akan dibahas.

#### Pengaturan panas plat/tabung

Oleh sebab tidak ada kontak langsung diantara medium pemanas dan produk, medium pemanas tidak mutlak harus pertabel. Produk memasuki sterilizer suhu kira-kira 4-7°C diberi pra-pemanasan sampai kira-kira suhu mencapai 75-80°C. Pada tempertur ini terjadi homogenisasi. Alat homogenisasi mendorong produknya ke dalam pemanasan terakhir, yang memanaskan produk sampai 135-140°C, sel pegangan (sekitar 2 detik) dan sektor pendinginan dimana produk yang didinginkan sampai kira-kira 20-25°C.

#### Aspek-aspek pemanasan umum

Selama 25 tahun terakhir ini, perkembangan dalam produk-produk yang dikemas secara aseptis yang dijaga atau dirawat dengan UHT seolah-olah meledak baik yang dipergunakan dalam produk berkadar asam rendah maupun produk-produk yang memiliki derajat keasaman tinggi. Walaupun pada pelaksanaannya berbeda dalam

tingkatan, kecenderungan perkembangan yang sama dapat dilihat di Eropa maupun diluar Eropa.

Jumlah total kemasan aseptis yang dihasilkan didalaar sistem-sistem pengisian aseptis Tetra Pak pada tahun 1985 mencapai sekitar 25,2 milyar. Dari jumlah ini sekitar 1,5 milyar mempunyai bentuk *Hedron Tetra* dan sisanya yang berjumlah 23,7 milyar adalah jenis *Brik*. Kebanyakan kemasan jenis ini dipergunakan untuk makanan yang berkadar asam rendah terutamanya produk susu dan produk dasar susu.

Pada tahun 1985, jurnlah total keseluruhan keluaran kemasan Tetra Pak mencapai sekitar 37,5 milyar kemasan. 67% daripadanya ialah jenis aseptis. Kemasan ini dihasilkan oleh sejumlah 5,250 mesin pengisi. Dari jumlah tersebut, 3.00 mesin yang digunakan adalah jenis aseptis.Tersebut dibawah ini adalah beberapa produk yang dikemas dalam kemasan brik aseptis yaitu. susu, teh krisan, susu yang diberi rasa, sari buah oranye, susu kedelai,sari buah jambu kelutuk , green beans, yoghurt , teh melati, sari buah sirsak, minuman apel.

## **BAB XII MENENTUKAN KADALUARSA MAKANAN**

Sifat alamiah makanan yang bersifat dinamis menyebabkan penurunan kualitas sampai produk tersebut ditolak, apalagi bila kondisi penyimpanannya buruk akan memungkinkan reaksi kerusakan berlangsung lebih cepat. Umur simpan merupakan jangka waktu produk makanan mulai dari produksi dan pengemasan sampai penggunaannya oleh konsumen dengan syarat kualitasnya

masih dapat dipertahankan dan diterima baik secara organoleptik maupun tingkat keamanan. Oleh karena itu, pencantuman tanggal kadaluwarsa pada kemasan produk makanan sangat penting demi keamanan konsumen. Pengolahan pangan merupakan usaha untuk memperpanjang umur simpan produk. Dalam penentuan umur simpan, harus memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi masa simpan suatu produk tersebut.

Ada beberapa metode pendekatan penentuan umur simpan produk makanan yaitu : 1) Literatur value, 2) Distribution Turn Over, 3) Distribution Abuse Test, 4) Consumer Complaints, 5) Extended Storage Studies (ESS), 6) Metode Diagram Isohidrik, Isotermik dan Isokronik dan 7) Accelerated Shelf Life Testing (ASLT).

Makanan mungkin mengandung komponen yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Komponen anti mikroba dapat secara alami di dalam bahan pangan misalnya lisosim di dalam putih telur dan asam benzoat di dalam buah tertentu (Sandjaya, 1992).

Pengalengan adalah proses menyimpan dalam wadah yang ditutupi rapat sehingga udara, zat lain dan organisme perusak atau pembusuk tidak dapat masuk. Makanan yang sudah dikalengakan lalu dipanaskan pada suhu tertentu dan pada waktu yang bertetapan agar bakteri, jamur tidak dapat hidup. Dengan demikian makanan yang disimpan dalam kaleng tersebut tidak mengalami proses pembusukan (Syarif dan Hariadi, 1992).

#### A. *Shelf Life* dan Tanggal Kadaluarsa Produk Pangan

Setiap produk pangan, baik yang segar maupun yang sudah diproses/diolah mempunyai *shelf life* (waktu/ketahanan simpan atau daya keawetan) masing-masing yang berbeda. Sebagai contoh, air susu segar mempunyai *shelf-life* yang relatif pendek (berkisar 3 - 4 jam), karena kandungan air dan proteinnya yang tinggi (87,5%

dan 3,5%) serta nutrisinya lengkap, sehingga mudah rusak/busuk (perishable food) oleh pengaruh mikroba. Untuk memperpanjang waktu simpannya susu segar bisa dipanaskan (dipasteurisasi) sehingga *shelf life*-nya menjadi lebih panjang (bisa selama beberapa bulan apabila dikemas secara aseptik). Bahkan apabila diolah menjadi tepung susu (dikeringkan) mempunyai ketahanan simpan sampai 4 - 10 bulan.

*Shelf life* dapat digunakan untuk menentukan tanggal kadaluarsa (expired date) suatu produk pangan. *Shelf life* berbeda dengan tanggal kadaluarsa, dimana *shelf life* lebih berhubungan dengan kualitas/mutu pangan (food quality), sedangkan tanggal kadaluarsa berhubungan dengan keamanan pangan (food safety). Suatu produk pangan apabila telah terlewati *shelf life*-nya "masih aman" untuk dikonsumsi, namun "secara kualitas" sudah tidak terjamin (tidak memenuhi syarat). Untuk mensiasati agar *shelf life* suatu produk tidak terlewati, penjual biasanya mengatur perputaran stok produk yang dijual, dimana produk yang *shelf-life*-nya pendek ditaruh pada rak penjualan/pajangan yang terdepan, sehingga pembeli akan mengambil/membeli terlebih dahulu dibandingkan produk sejenis yang *shelf-life*-nya lebih panjang/lama.

Tanggal kadaluarsa merupakan informasi dari produsen kepada konsumen, yang menyatakan batas/tenggang waktu penggunaan/pemanfaatan yang paling "baik" (kualitas) dan paling "aman" (kesehatan) dari produk makanan atau minuman. Artinya produk tersebut memiliki "mutu yang paling prima" hanya sampai batas waktu tersebut. Jika kita mengkonsumsi atau menggunakan produk yang sudah kadaluarsa (lewat tanggal kadaluarsa) berarti kita menggunakan produk yang mutunya sudah jelek dan kemungkinan dapat membahayakan kesehatan,

karena produk tersebut sudah tidak layak untuk dikonsumsi. Jadi sebaiknya penggunaannya sebelum tanggal kadaluarsa berakhir. Penyertaan tanggal kadaluarsa pada produk pangan sebenarnya bersifat preventif, agar konsumen terhindar dari produk yang sudah tidak layak konsumsi.

## B. Penulisan Tanggal Kadaluarsa pada Kemasan Produk Pangan

Mencari dan membaca tanggal kadaluarsa suatu produk pangan yang akan kita beli ternyata sulit juga. Tanggal kadaluarsa biasanya dicetak/ditulis setelah tulisan **expired date** (tanggal kadaluarsa) atau Best used before (baik digunakan sebelum), berupa kode yang menunjukkan **tanggal, bulan, tahun**. Cara penulisannya bisa berbeda-beda, bisa seperti kode : 031209, atau disingkat : 03 Des 09 atau secara lengkap : 03 Desember 2009. Pencantuman tanggal kadaluarsa biasanya pada kemasan primer (bungkus yang langsung berhubungan dengan produk), pada tempat yang berbeda-beda, ada yang dicetak di tutup dan leher botol, di tutup dan dasar kaleng, di label depan dan belakang kemasan atau di daerah kemasan lainnya, sehingga tak jarang kita harus teliti mencari-cari letak tanggal kadaluarsa tersebut. Belum lagi diperparah dengan cetakan yang sulit dibaca dan kurang jelas, karena dicetak dengan tulisan yang relatif kecil atau dicetak dengan tinta warna hitam pada kemasan yang warna latarnya gelap sehingga kontras.

Pada beberapa produk, kita akan melihat cara penulisan tanggal seperti "Best Before" atau "use by". Hal ini menunjukkan perbedaan. "Best before" memiliki arti bahwa tanggal yang tercantum merupakan tanggal di mana suatu produk masih layak dikonsumsi meskipun telah melewati batas tanggal yang tertera, namun keadaan produk (makanan) tersebut sudah tidak segar atau tidak

sebaik jika dikonsumsi sebelum tanggal yang tertera. Namun, anda tetap harus mewaspada perubahan bentuk, warna atau rasa dari produk tersebut.

Sementara "Use by" menunjukkan tanggal di mana produk tersebut sudah tidak dapat dikonsumsi lagi. Umumnya produk yang menggunakan kata "use by" adalah produk dengan waktu kadaluarsa yang relatif pendek seperti susu hasil pasteurisasi, keju lunak maupun makanan cepat saji.

Kewajiban pencantuman masa kadaluarsa pada label pangan diatur dalam Undang-undang Pangan no. 7/1996 serta Peraturan Pemerintah No. 69/1999 tentang Label dan Iklan Pangan, dimana setiap industri pangan wajib mencantumkan tanggal kadaluarsa (expired date) pada setiap kemasan produk pangan.

Penentuan umur simpan produk pangan dapat dilakukan dengan menyimpan produk pada kondisi penyimpanan yang sebenarnya. Cara ini menghasilkan hasil yang paling tepat, namun memerlukan waktu yang lama dan biaya yang besar. Kendala yang sering dihadapi oleh industri dalam penentuan umur simpan suatu produk adalah masalah waktu, karena bagi produsen hal ini akan mempengaruhi jadwal launching suatu produk pangan. Oleh karena itu diperlukan metode pendugaan umur simpan cepat, mudah, murah dan mendekati umur simpan yang sebenarnya.

Metode pendugaan umur simpan dapat dilakukan dengan metode Accelerated Shelf-life Testing (ASLT), yaitu dengan cara menyimpan produk pangan pada lingkungan yang menyebabkannya cepat rusak, baik pada kondisi suhu atau kelembaban ruang penyimpanan yang lebih tinggi. Data perubahan mutu selama penyimpanan diubah dalam bentuk model matematika, kemudian umur simpan ditentukan dengan cara ekstrapolasi persamaan pada

kondisi penyimpanan normal. Metode akselerasi dapat dilakukan dalam waktu yang lebih singkat dengan akurasi yang baik. Metode ASLT yang sering digunakan adalah dengan model Arrhenius dan model kadar air kritis sebagaimana dijelaskan berikut ini.

### C.Metode pendugaan umur simpan model Arrhenius

Metode ASLT model Arrhenius banyak digunakan untuk pendugaan umur simpan produk pangan yang mudah rusak oleh akibat reaksi kimia, seperti oksidasi lemak, reaksi Maillard, denaturasi protein, dan sebagainya. Secara umum, laju reaksi kimia akan semakin cepat pada suhu yang lebih tinggi yang berarti penurunan mutu produk semakin cepat terjadi. Produk pangan yang dapat ditentukan umur simpannya dengan model Arrhenius di antaranya adalah makanan kaleng steril komersial, susu UHT, susu bubuk/formula, produk chip/snack, jus buah, mi instan, frozen meat, dan produk pangan lain yang mengandung lemak tinggi (berpotensi terjadinya oksidasi lemak) atau yang mengandung gula pereduksi dan protein (berpotensi terjadinya reaksi kecoklatan).

Karena reaksi kimia pada umumnya dipengaruhi oleh suhu, maka model Arrhenius mensimulasikan percepatan kerusakan produk pada kondisi penyimpanan suhu tinggi di atas suhu penyimpanan normal. Laju reaksi kimia yang dapat memicu kerusakan produk pangan umumnya mengikuti laju reaksi ordo 0 dan ordo 1 (persamaan 1 dan 2). Tipe kerusakan pangan yang mengikuti model reaksi ordo nol adalah degradasi enzimatis (misalnya pada buah dan sayuran segar serta beberapa pangan beku); reaksi kecoklatan non-enzimatis (misalnya pada biji-bijian kering, dan produk susu kering); dan reaksi oksidasi lemak (misalnya peningkatan ketengikan pada snack, makanan kering dan pangan beku). Sedangkan tipe kerusakan bahan pangan yang termasuk

dalam rekasi ordo satu adalah (1) ketengikan (misalnya pada minyak salad dan sayuran kering); (2) pertumbuhan mikroorganisme (misal pada ikan dan daging, serta kematian mikoorganisme akibat perlakuan panas); (3) produksi off flavor oleh mikroba; (4) kerusakan vitamin dalam makanan kaleng dan makanan kering; dan (5) kehilangan mutu protein (makanan kering) (Labuza, 1982).

Konstanta laju reaksi kimia ( $k$ ), baik ordo nol maupun satu, dapat dipengaruhi oleh suhu. Karena secara umum reaksi kimia lebih cepat terjadi pada suhu tinggi, maka konstanta laju reaksi kimia ( $k$ ) akan semakin besar pada suhu yang lebih tinggi. Seberapa besar konstanta laju reaksi kimia dipengaruhi oleh suhu dapat dilihat dengan menggunakan model persamaan Arrhenius (persamaan 3) sebagai berikut:

#### **D.Rumus (laboratory)**

Model Arrhenius dilakukan dengan menyimpan produk pangan dengan kemasan akhir pada minimal tiga suhu penyimpanan ekstrim. Percobaan dengan metode Arrhenius bertujuan untuk menentukan konstanta laju reaksi ( $k$ ) pada beberapa suhu penyimpanan ekstrim, kemudian dilakukan ekstrapolasi untuk menghitung konstanta laju reaksi ( $k$ ) pada suhu penyimpanan yang diinginkan dengan menggunakan persamaan Arrhenius (persamaan 3). Dari persamaan tersebut dapat ditentukan nilai  $k$  (konstanta penurunan mutu) pada suhu penyimpanan umur simpan, kemudian digunakan perhitungan umur simpan sesuai dengan ordo reaksinya (persamaan 1 dan 2).

#### **E.Metode pendugaan umur simpan model Kadar Air Kritis**

Kerusakan produk pangan dapat disebabkan oleh adanya penyerapan air oleh produk selama penyimpanan. Produk pangan yang dapat mengalami kerusakan seperti

ini di antaranya adalah produk kering, seperti snack, biskuit, krupuk, permen, dan sebagainya. Kerusakan produk dapat diamati dari penurunan kekerasan atau kerenyahan, dan/atau peningkatan kelengketan atau penggumpalan. Laju penyerapan air oleh produk pangan selama penyimpanan dipengaruhi oleh tekanan uap air murni pada suhu udara tertentu, permeabilitas uap air dan luasan kemasan yang digunakan, kadar air awal produk, berat kering awal produk, kadar air kritis, kadar air kesetimbangan pada RH penyimpanan, dan slope kurva isoterm sorpsi air, faktor-faktor tersebut diinformulasikan oleh Labuza dan Schmidl (1985) menjadi model matematika (persamaan 4) dan digunakan sebagai model untuk menduga umur simpan. Model matematika ini dapat diterapkan khususnya untuk produk pangan kering yang memiliki kurva isoterm sorpsi air (ISA) berbentuk sigmoid.

Model untuk menduga umur simpan produk pangan yang mudah rusak karena penyerapan air adalah dengan pendekatan metode kadar air kritis. Data percobaan yang diperoleh dapat mensimulasi umur simpan produk dengan permeabilitas kemasan dan kelembaban relatif ruang penyimpanan yang berbeda.

Produk pangan yang mengandung kadar sukrosa tinggi, seperti permen, umumnya bersifat higroskopis dan mudah mengalami penurunan mutu selama penyimpanan yang disebabkan oleh terjadinya penyerapan air. Umur simpan produk seperti ini akan ditentukan oleh seberapa mudah uap air dapat bermigrasi ke dalam produk selama penyimpanan dengan menembus kemasan. Semakin besar perbedaan antara kelembaban relatif lingkungan penyimpanan dibandingkan kadar air produk pangan, maka air semakin mudah bermigrasi.

Kurva ISA sukrosa dan produk pangan yang mengandung sukrosa tinggi lebih sulit ditentukan, karena

sifat higroskopis dari gula yang menyebabkan penyerapan air berlangsung terus menerus dan tidak mencapai kondisi kesetimbangan, terutama pada kelembaban relatif (RH) di atas 75% (Guo, 1997). Kurva ISA produk pangan yang mengandung gula tinggi juga tidak berbentuk sigmoid sehingga kadar air ksetimbangan dan kemiringan kurva sulit ditentukan (Adawiyah, 2006).

Oleh karena itu, penentuan umur simpan produk pangan yang mengandung kadar gula tinggi tidak dapat menerapkan model persamaan (4). Pendekatan yang dapat dilakukan adalah dengan memodifikasi model persamaan (4) dengan mengganti slope kurva ISA ( $b$ ) dan kadar air kesetimbangan ( $M_e$ ) dengan perbedaan tekanan ( $\Delta P$ ) antara di dalam dan di luar kemasan (Labuza dan Schmidl, 1985). Hal ini didasarkan pada prinsip terjadinya migrasi uap air dari udara ke dalam produk yang disebabkan oleh perbedaan tekanan udara antara di luar kemasan dan di dalam kemasan

Model matematika tersebut dapat dilihat pada persamaan (5). Untuk menentukan  $\Delta P$  diperlukan data aktivitas air ( $a_w$ ) produk, dengan asumsi terjadi kesetimbangan antara RH di dalam kemasan dengan  $a_w$  produk.

#### **F. Faktor-Faktor Apa Yang Mempengaruhi Migrasi Bahan Kimia Dari Kemasan Pangan Ke Dalam Makanan**

Jumlah bahan kimia yang bermigrasi dari pengemas ke dalam pangan tergantung pada:

- Struktur polimer
- Kerapatan plastik
- Konsentrasi bahan tambahan dalam proses pembuatan plastik
- Waktu kontak plastik dengan pangan di dalamnya
- Struktur pangan

- Suhu
- Karakteristik fisiko-kimia lainnya

#### Cara Pengemasan

Secara manual, dengan menggunakan tangan tanpa bantuan alat/mesin. Contohnya : membungkus tempe dengan daun atau plastik, kembang gula, membungkus teh dalam kemasan kertas, dan sebagainya.

Semi mekanik, menggunakan tangan dengan dibantu peralatan tertentu, misalnya menutup botol kecap/minuman, penggunaan heat sealer untuk merekatkan plastik.

Mekanis, dengan mesin kemas yang digerakkan oleh tenaga listrik/motor berkecepatan tinggi. Umumnya proses pengemasan bersamaan dengan proses pengisian bahan dalam satu unit mesin seperti pengisian botol minuman ringan, obat-obatan, dan sebagainya.

### BAB XIII KEMASAN MAKANAN YANG SEHAT DAN AMAN

Banyak kemasan yang dipergunakan oleh penyedia makanan saat ini. Akan tetapi, sayangnya, sebagian kemasan itu **tidak baik** untuk kesehatan kita. Untuk mengenali kemasan yang berbahaya bagi kesehatan kita sehingga kita dapat lebih selektif untuk menggunakan kemasan yang aman.

Dalam industri makanan, kemasan merupakan faktor yang penting untuk diperhatikan karena dapat

berpengaruh terhadap kesehatan. Kemasan berfungsi untuk melindungi makanan dari zat kontaminan yang dapat menurunkan kualitas dari produk makanan. Selain itu pada saat ini kemasan dapat menjadi daya tarik konsumen. Seiring berkembangnya berbagai bahan pengemas makanan, maka kita harus lebih selektif dalam memilih jenis kemasan yang akan digunakan.

Hal penting yang perlu di ingat oleh konsumen bahwa kemasan makanan memiliki berbagai fungsi. Fungsi utamanya adalah untuk kesehatan. Tapi selain itu kemasan makanan berfungsi dalam pengawetan, untuk kemudahan, untuk penyeragaman, dan sebagai media promosi dan informasi. Terdapat banyak bahan yang digunakan sebagai pengemas primer pada makanan (yang bersentuhan langsung dengan makanan). Akan tetapi, ada 3 bahan yang **sangat berbahaya** bila digunakan sebagai kemasan makanan, yaitu :

### 1. Kertas

Sering kita jumpai para penjual makanan (seperti gorengan) menggunakan kertas koran atau majalah untuk membungkus makanan. Pada kertas tersebut terdeteksi adanya kandungan timbal melebihi batas yang ditentukan. Timbal akan masuk melalui saluran pernapasan atau pencernaan menuju sistem peredaran darah dan kemudian menyebar ke jaringan penting dari tubuh manusia seperti ginjal, hati, otak, saraf dan tulang. Orang dewasa yang mengalami keracunan timbal akan mengalami gejala 3P yaitu pallor (pucat), pain (sakit) & paralysis (kelumpuhan). Sebaiknya mulai sekarang, kita lebih berhati-hati jika membeli makanan yang menggunakan kertas mengandung tinta sebagai pembungkusnya. Makanan yang panas dan

berlemak akan mempermudah berpindahnya timbal tersebut ke makanan.

## 2. Styrofoam

Dewasa ini styrofoam menjadi bahan yang paling popular dalam bisnis makanan. Bahan styrofoam banyak digunakan karena harganya yang cukup murah. Akan tetapi, riset terkini membuktikan bahwa styrofoam diragukan keamanannya. Meski styrofoam memiliki kemampuan untuk mencegah kebocoran serta dapat mempertahankan bentuk, suhu, dan kesegaran/keutuhan makanan namun residu dalam styrofoam sangat berbahaya. Residu tersebut dapat mengakibatkan gangguan system endokrin dan reproduksi manusia akibat bahan kimia yang bersifat karsinogen (pemicu penyakit kanker).

## 3. Plastik tidak tahan panas

Seringkali kita memesan makanan di warung makan atau di pedagang kaki lima dan membungkusnya untuk dibawa pulang ke rumah dalam kantong plastik. Nah, sebaiknya kita waspada karena kemasan plastik yang tidak tahan panas ketika dituangkan makanan berkuah panas, seperti bakso, soto, atau sayuran sop, maka zat-zat kimia plastik yang berbahaya dapat larut dalam makanan. Dan zat-zat berbahaya ini bersifat karsinogen, atau memicu timbulnya penyakit kanker. Oleh karenanya, jika makanan yang Anda pesan dituangkan dalam kemasan plastik, pastikanlah bahwa plastik yang digunakan adalah jenis plastik yang tahan panas. Plastik yang tahan panas biasanya lebih tebal daripada plastik yang tidak tahan panas.

Untuk dapat berfungsi dengan baik, bahan kemasan produk pangan seharusnya memenuhi kriteria :

- Tidak beracun
- Kedap air
- Kedap udara
- Anti mikroba
- Mencegah kebocoran produk
- Mudah dibuka atau ditutup
- Mudah dibuang
- Tidak merusak lingkungan
- Memenuhi kebutuhan ukuran, bentuk, dan berat
- Cocok dengan produk pangan yang dikemas

Sebelum membeli makanan atau minuman, masyarakat sebaiknya memilih kemasan plastik yang aman digunakan. Untuk mengetahui bahan plastik yang aman digunakan, lihatlah nomor-nomor yang tertera pada kemasan. Nomor itu biasanya berada di dalam segitiga tanda panah melingkar di bagian bawah kemasan. Setiap nomor menunjukkan bahan yang digunakan. Berikut beberapa jenis plastik yang cukup aman sebagai kemasan makanan.

**Nomor 1** Polyethylene terephthalate (PTE atau PETE), biasa digunakan mengemas air minum, minuman ringan berkarbonasi, jus buah-buahan, minyak goreng, saus,jeli, selai.

**Nomor 2** High density polyethylene (HDPE), biasa digunakan untuk mengemas susu, yogurt, dan botol galon air minum

**Nomor 4** Low density polyethylene (LDPE), biasa digunakan sebagai plastik kemasan rapat (cling wrap), pengemas roti, makanan beku, dan botol plastik yang dapat ditekan.

**Nomor 5** Polypropylene (PP), biasa digunakan untuk mengemas sup, saus tomat, & margarin.

Diantara jenis plastik tsb yg relatif paling aman & telah mengalami uji & evaluasi badan pengawasan obat & makanan Amerika Serikat (FDA) adalah PET (nomor 1).

Jadi, bila botol air minum kita bertanda nomor 1, berarti terbuat dari PET & plastik itu aman untuk kemasan makanan atau bersifat food grade. Penggunaan botol plastic PET secara berulang-ulang diperbolehkan dengan syarat botol tersebut dicuci dengan sabun dan dikeringkan terlebih dulu.

Untuk bahan makanan yang diletakkan dalam wadah box plastik, Anda dapat mengetahui keamanan wadahnya dengan memperhatikan simbol sendok garpu yang tertera dalam box plastik tersebut. Jika terdapat simbol tersebut, maka wadah box itu menggunakan plastik yang food grade. Sebaiknya tidak memanaskan makanan dengan wadah plastik dalam microwave, kecuali jika plastik yang berlabel food grade.

Berikut adalah jenis plastik yg penggunaannya tidak diperbolehkan untuk bahan pangan karena mengandung bahan berbahaya yang dapat berpindah ke makanan.

**Nomor 3.** Polyvinyl chloride (PVC atau disebut vinil). Plastik ini sering dibuat cling wrap. Sering juga dipakai untuk wadah kue kering atau cokelat. Ada juga botol plastik yang dapat ditekan (untuk pengeluaran bahan) terbuat dari PVC.

**Nomor 6.** Polystyrene (PS), sangat dikenal konsumen dalam bentuk kemasan stereofom seperti yang digunakan untuk mengemas buah & sayuran di toko-toko swalayan.

**Nomor 7.** Jenis plastik lainnya, terutama polycarbonate. Plastik ini mengandung bisphenol-A yg berbahaya & dapat bermigrasi. Plastik ini tahan suhu tinggi. Ada yang menggunakan sebagai botol susu bayi dan alat-alat makan (sendok, garpu, pisau) plastik.

Sebagai konsumen, Anda hendaknya lebih selektif dalam memilih makanan dalam kemasan karena kesehatan makanan bukan hanya tergantung dari bahan makanan yang digunakan tetapi juga kemasan yang dipergunakan.

Jika Anda tidak yakin akan kemasan yang digunakan, Anda dapat memilih wadah yang aman yang Anda bawa dari rumah.

## **BAB XIV TREND KEMASAN MAKANAN**

### **A.Riset Pradesain**

Konsep kreatif suatu kemasan merupakan refleksi dari semua aspek pemasaran. Dan dalam merumuskan konsep kreatif ada dua pertanyaan paling mendasar yang harus dijawab. Pertanyaan pertama adalah, “ Who am I ?” Pertanyaan ini berhubungan dengan kegiatan internal perusahaan, karakteristik produk, proses pengemasan, dan lain sebagainya. Pertanyaan kedua “ Who are they ?” pertanyaan ini bersifat eksternal, yaitu yang menyangkut kegiatan para pesaing, para distributor, dan para konsumen

yang merupakan sasaran akhir penjualan. Untuk menjawab dua pertanyaan tersebut, maka diperlukan riset/ analisis mengenai beberapa aspek, antara lain :

#### **B. Riset Internal**

Penelitian yang dilakukan dalam perusahaan untuk mengevaluasi tata hubungan antara produk, kemasan, dan promosi, untuk menentukan strategi perusahaan mencakup citra perusahaan dan citra merek atau positioning produk

#### **C. Riset Ekonomi**

Efektifitas biaya produksi kemasan, misalnya pemilihan bahan baku agar biaya tidak melebihi proporsi manfaat kemasan itu hal ini dimaksudkan agar tidak mempengaruhi pada harga jual produk. Namun bukan berarti biaya produksi kemasan harus ditekan semurah mungkin sehingga kemasan berkesan murahan, melainkan biaya yang dikeluarkan hendaknya sesuai dengan manfaat yang akan diperoleh.

#### **D. Riset Teknis**

Penelitian proses produksi kemasan, apakah desain dapat diproduksi atau sesuai dengan mesin yang tersedia, dan apakah kemasan dapat melindungi produk secara memadai.

#### **E. Riset Pesaing**

Mempelajari kegiatan para pesaing dan sifat kemasannya, baik keunggulan atau kekurangan mereka. Kemasan harus berbeda dan lebih baik daripada kemasan pesaing.

#### **F. Riset Pasar**

Mencari gambaran keadaan pasar yang sebenarnya untuk menjamin kemasan yang ditujukan pada pasar tepat, misalnya sasaran kelompok umur, jenis kelamin, pendidikan, kelas ekonomi, geografis, dll.

#### **G. Riset Konsumen**

Mempelajari prinsip psikologis dan fisiologis kemasan agar berdaya tarik pada rata-rata konsumen.

## **H. Riset Trend**

Penelitian mengenai kecenderungan mode yang berlaku dan preferensi konsumen pada desain.

## **I. Riset Distributor/ Pengecer**

Mengetahui kebutuhan mereka terhadap sistem pengemasan, agar produk mudah ditangani dan dijual.

## **J. Strategi Kreatif**

Strategi kreatif merupakan konsep dan penerapan desain kemasan berdasarkan data-data yang telah diperoleh dari hasil riset seluruh aspek pemasaran untuk memaksimalakan daya tarik visual. Setelah strategi kreatif diterapkan proses pengrajin bisa dimulai, mencakup penerapan unsur-unsur visual yang akan diterapkan ke dalam halaman kemasan.

**Beberapa hal yang dapat dilakukan mengenai strategi kreatif ini adalah dengan memodifikasi sisi-sisi tertentu dari suatu produk antara lain :**

### **1. Warna**

Konsumen melihat warna jauh lebih cepat daripada melihat bentuk atau rupa. Dan warnalah yang pertama kali terlihat bila produk berada di tempat penjualan. Warna dengan daya pantul tinggi akan lebih terlihat dari jarak jauh dan direkomendasikan sebagian besar kemasan, karena memiliki daya tarik dan dampak yang lebih besar. Tapi selain unsur keterlihatan harus dipertimbangkan pula faktor kekontrasan terhadap warna-warna pendukung lainnya.

### **2. Bentuk**

Bentuk majalah merupakan pendukung utama yang membantu terciptanya seluruh daya tarik visual. Namun tidak ada prinsip baku yang menentukan bentuk fisik dari sebuah majalah karena ini biasanya ditentukan oleh sifat produk majalah, pertimbangan mekanis, kondisi

marketing, pertimbangan pemajangan, dan oleh cara penggunaan kemasan tersebut.

### **3. Merek/ logo**

Identitas suatu produk/ majalah sangat diperlukan sekali. Hal ini untuk membedakan majalah yang kita buat dengan majalah yang lain. Tujuan lain dengan adanya merek/ logo adalah mengenalkan produk kita kepada masyarakat dalam bentuk nonproduk. Misalnya dalam pamphlet, spanduk dan alat komunikasi yang lain. Dengan adanya symbol-simbol dalam merek/ logo, maka masyarakat akan cepat mengenali produk kita. Membuat sebuah logo hendaknya yang simple, yang menggambarkan cirri khas, mudah untuk dijelaskan, menggugah, mengandung keaslian dan tidak mirip dengan logo-logo produk lain.

### **4. Ilustrasi**

Ilustrasi merupakan salah satu unsure penting yang sering digunakan dalam komunikasi sebuah kemasan karena sering dianggap sebagai bahasa universal yang dapat menembus rintangan yang ditimbulkan oleh perbedaan bahasa kata-kata. Ilustrasi, dalam hal ini termasuk fotografi, dapat mengungkapkan suatu yang lebih cepat dan lebih efektif daripada teks. Pembubuhan ilustrasi dalam suatu produk media harus didasarkan pada fungsinya yang khas. Suatu kemasan dipandang akan lebih berdaya tarik bila dibubuhki ilustrasi, kecuali untuk kondisi tertentu mungkin tidak diperlukan ilustrasi.

### **5. Tipografi**

Teks pada produk media merupakan pesan kata-kata, digunakan untuk menjelaskan produk yang ditawarkan dsan sekaligus mengarahkan sedemikian rupa agar konsumen bersikap dan bertindak sesuai dengan harapan produsen. Type huruf harus disesuaikan dengan tema dan tujuan dari produk itu sendiri. Maka disinilah diperlukan kejelian dalam memilih huruf/ font yang sesuai atau

menjiwai dari produk tersebut.

## 6. Tata letak

Menata letak berarti meramu seluruh aspek grafis, meliputi warna, bentuk, merek, ilustrasi, tipografi menjadi suatu kemasan baru yang disusun dan ditempatkan pada halaman kemasan secara utuh dan terpadu. Enam butir pertimbangan bagi pengembangan tata letak adalah:

1. keseimbangan ( balance )
2. titik pandang ( focus )
3. lawanan ( contrast )
4. perbandingan ( proportion )
5. alunan pirza ( pirza-motion )
6. kesatuan ( unity )

Desain kemasan adalah bisnis kreatif yang mengaitkan bentuk, struktur, material, warna, citra, tipografi, dan elemen-elemen desain dengan informasi produk agar produk dapat dipasarkan (Klimcuk dan Krasovec, 2007). Sedangkan Christine Suharto Cenadi, dosen Jurusan Desain Komunikasi Visual Universitas Kristen Petra, mendefinisikan desain kemasan sebagai seluruh kegiatan merancang dan memproduksi wadah atau bungkus atau kemasan suatu produk ([www.petra.ac.id](http://www.petra.ac.id)). Dengan beberapa pengertian tersebut dapat ditarik kesimpulan yang lebih sedehana perihal pengertian desain kemasan, yaitu bahwa desain kemasan adalah sebuah kegiatan merancang serta membuat pembungkus (packaging) sebuah produk dengan memperhatikan aspek kreatif dan informasi produk, sehingga produk tersebut dapat dipasarkan.

Sejarah kemasan sendiri sudah dimulai sejak jaman manusia purba dimana pada saat itu mereka (para manusia purba) menggunakan kulit binatang untuk mengumpulkan buah-buahan dan bahan makanan lainnya (Cenadi, 2000). Semakin majunya peradaban membuat kemasan semakin

berkembang, dari yang dahulu hanya menggunakan kulit binatang, mulai dibuat kemasan dengan menggunakan anyaman rumput, kulit pohon, daun, hingga kerajinan tanah liat. Memasuki abad ke-8 bangsa-bangsa di dunia mulai melakukan perdagangan lintas benua. Perdagangan tersebut tak ayal membuat kebutuhan yang mendesak bagi kapal-kapal dan angkutan lainnya untuk membawa barang dagangan, yang kebanyakan pada saat itu berupa rempah-rempah. Akhirnya pada jaman tersebut munculah teknologi pembuatan botol, toples, dan tempayan (Klimcuk dan Krasovec, 2007). Di daerah Cina yang terkenal dengan Jalur Sutranya juga berkembang kemasan dengan bahan keramik. Tetapi pada saat itu hingga berabad-abad sesudahnya, fungsi dari kemasan masih hanya sebatas untuk melindungi barang dan mempermudah barang ketika dibawa. Seiring perkembangan jaman dan kemajuan teknologi, dunia kemasan pun ikut berkembang. Hal tersebut dimulai ketika terjadi revolusi industri yang diawali dengan ditemukannya mesin uap oleh James Watt. Perubahan proses produksi dari tenaga manusia ke tenaga mesin membuat proses pembuatan barang-barang produksi semakin mudah, dan waktu yang dibutuhkan dalam proses produksi relatif semakin singkat. Barang-barang hasil produksi pun semakin banyak dihasilkan dan jenisnya semakin beragam. Hasil produksi yang semakin meningkat tersebut diikuti pula dengan meningkatnya kebutuhan akan kemasan sebagai pembungkusnya. Hingga akhirnya pada sekitar tahun 1950an dimana mulai munculnya banyak supermarket, mal dan pasar swalayan, yang notabene proses jual-beli di dalamnya dilakukan secara swalayan, membuat kemasan mau tidak mau selain sebagai pembungkus juga harus mampu “menjual” produknya sendiri. Hermawan Kartajaya, seorang pakar dibidang pemasaran, seperti dikutip Christine Suharto Cenadi,

mengatakan bahwa teknologi telah membuat packaging berubah fungsi, dulu orang bilang "Packaging protects what it sells (kemasan melindungi apa yang dijual)". Sekarang, "Packaging sells what it protects (kemasan menjual apa yang dilindungi)" (Cenadi, 2000). Dengan kata lain bisa dikatakan bahwa fungsi kemasan menjadi semakin kompleks. Mulai dari fungsi untuk melindungi produk dan untuk mempermudah saat membawa, hingga sebagai pemberi informasi, penarik perhatian, pemberitahu keistimewaan produk, sampai penjual produknya sendiri. Jika dilihat dari segi desainnya, perkembangan desain kemasan bisa dikatakan terpengaruh oleh perkembangan teknologi pada jamannya, selain tentu saja terpengaruh oleh fungsinya yang semakin kompleks. Mulai dari ditemukannya teknologi kertas, hingga tube aluminium dan laminasi foil, membuat desain kemasan ikut berkembang dengan pesat baik dari segi bahan maupun bentuknya. Selain itu kemajuan tipografi pada tahun 1960an ikut mendukung kebutuhan desain kemasan sebagai sarana komunikasi visual suatu kepribadian produk secara langsung (Klimcuk dan Krasovec, 2007). Penguasaan tipografi pada saat itu memang mulai berkembang menjadi bentuk seni yang bernilai tinggi. Desain kemasan pun sering dijadikan obyek pembuatan seni kontemporer pada saat itu, misalnya pada karya fenomenal Andy Warhol yang menggunakan obyek repetisi kaleng Campbell's Soup. Majunya perekonomian dunia dan semakin canggihnya teknologi, meyebabkan barang-barang semakin cepat dan mudah dihasilkan. Produksi mulai melebihi permintaan konsumen, dan persaingan dalam pasar pun semakin meningkat. Produk-produk baru yang memasuki pasar menggeser produk-produk lama yang tidak sukses. Konsumen semakin selektif saat berbelanja dan semakin sering merasa tidak puas.

Perlindungan kepada konsumen akhirnya mulai muncul dengan adanya peraturan mengenai desain kemasan. Misalnya mengenai penipuan terhadap konsumen melalui deskripsi produk yang tertulis dalam kemasan, pengurangan berat yang menyebabkan diharuskannya pencantuman berat netto di kemasan produk, hingga label harga yang lebih murah daripada harga aslinya. Para produsen pun mulai mencantumkan layanan bebas pulsa dalam setiap kemasan produk yang dijualnya, dengan tujuan untuk menunjang kepercayaan konsumennya. Ketika peredaran produk kebutuhan manusia sudah merajalela di pasar, mulai muncul paradigma di masyarakat yang menganggap produk-produk suatu jenis kebutuhan sama saja antara produk yang satu dengan produk yang lain. Dengan kata lain masyarakat sebagai konsumen menganggap semua produk tidak ada bedanya. Apalagi dengan sifat pasar swalayan yang mengelompokkan produk-produk sejenis dalam satu susunan rak, membuat kesan seragam dari produk yang dipasarkan semakin kentara. Hal tersebut membuat para produsen mulai mencari cara untuk membedakan produk mereka dengan para pesaingnya. Yang pertama dilakukan oleh para produsen adalah dengan menetapkan merek produk. Merek adalah sebuah nama, sebuah tanda khas kepemilikan dan representasi produk, jasa, orang, dan tempat. Iri meliputi semua mulai dari material tercetak, nama produk, desain kemasan, desain iklan, papan reklame, seragam, bahkan arsitektur (Klimcuk dan Krasovec, 2007). Dengan kata lain merek bukan hanya sekedar sebuah nama produk, tetapi segala sesuatu yang berkaitan dan menjadi ciri dari produk tersebut. Perkembangan selanjutnya adalah mulai digunakannya material yang baru dalam desain kemasan, misalnya dengan mulai diperhatikannya "aspek tekstur" kemasan,

hingga pengembangan bentuk kontur dan kemasan multi kurva (Klimcuk dan Krasovec, 2007). Dalam periode persaingan ketat seperti ini, desain kemasan menjadi sebuah faktor yang cukup penting dalam menentukan keberhasilan atau kesuksesan sebuah produk di pasaran. Konsumsi, Konsumen, hingga Konsumerisme Setiap manusia pasti memiliki kebutuhan dalam rangka melangsungkan kehidupannya sehari-hari. Kebutuhan hidup manusia tersebut akan tercukupi dengan adanya interaksi antara manusia dengan alam. Dari situlah muncul gagasan dasar tentang teori konsumsi yaitu "mengumpulkan dari alam". Manusia sebagai konsumen mengambil dari alam, dan alam menyediakan untuk manusia (Soedjatmiko, 2008). Tetapi ternyata lama kelamaan kebutuhan manusia semakin meningkat dan beragam jenisnya. Manusia lalu mulai menciptakan alat-alat pembantu untuk mencukupi kebutuhannya yang semakin beragam tersebut. Dari situlah muncul pertama kali istilah "masyarakat produksi", yaitu masyarakat yang menciptakan alat guna membantu dalam kegiatannya memanfaatkan hasil alam. Mengikuti perkembangan jaman yang semakin maju, alat-alat yang digunakan manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya pun semakin lengkap dan canggih. Dari mulai alat yang digerakkan dengan tenaga manusia atau hewan, hingga alat yang mulai digerakkan dengan tenaga mesin. Hal tersebut tidak lepas dari adanya Revolusi Industri yang mulai memperkenalkan mesin dalam sistem produksi. Produksi mulai menjadi kegiatan pokok manusia sehingga produksi seperti mendapat tempat yang utama dalam kehidupan manusia. Setelah memasuki era moderen dimana populasi penduduk semakin meningkat dan teknologi semakin canggih, proses produksi mulai mengalami peningkatan yang pesat. Pabrik-pabrik dan buruh mulai bermunculan

seiring dengan sistem ekonomi kapitalis yang mulai merebak. Dari sinilah istilah "hidup untuk produksi" berubah menjadi "hidup untuk konsumsi". Hal ini karena masyarakat (buruh) tidak lagi berproduksi/ membuat barang untuk mencukupi kebutuhan hidupnya melainkan untuk tujuan lain, yaitu mendapatkan upah.. John Storey berpendapat bahwa di dalam masyarakat kapitalis, para buruh membuat barang-barang demi mendapatkan upah. Lalu barang-barang yang dihasilkan tersebut dijual di pasar, dan para buruh harus membeli dengan upah mereka barang kebutuhan yang sebenarnya mereka buat sendiri (Storey, 2008). Karl Marx menggunakan istilah komoditas untuk menyebutkan barang-barang hasil produksi tersebut. Lebih jauh lagi Karl Marx, seperti yang dikutip Soedjatmiko, berpendapat bahwa komoditas merupakan produk yang tidak dihasilkan untuk konsumsi individu secara langsung, melainkan terlebih pada penjualan di pasar. Komoditas lebih bermakna sebagai nilai tukar daripada nilai guna (Soedjatmiko, 2008). Sedangkan Jean Boudrillard dalam bukunya Masyarakat Konsumsi berpendapat bahwa sistem produksi menciptakan sistem kebutuhan. Kebutuhan-kebutuhan manusia sengaja dibuat untuk menciptakan "kekuatan konsumtif" (Boudrillard, 2006). Hal tersebutlah yang menurut John Storey menyebabkan munculnya istilah "masyarakat konsumen", sebuah masyarakat yang mau tak mau harus membeli untuk menutupi kebutuhan hidupnya sehari-hari. Memasuki sekitar tahun 1980-an diskursus tentang konsumsi mulai mendapat perhatian dari para peneliti, termasuk Pierre Bourdieu. Menurutnya, konsumsi tidak hanya diartikan sebagai konsumsi produk-produk hasil industri, melainkan juga tanda, simbol, ide, dan nilai yang menjadi interaksi antara individu dan masyarakat serta menjadi penentu demarkasi kelas sosial. Maka disini kelas

yang dominan akan menunjukkan superioritasnya melalui akses kepada budaya dan konsumsi yang tinggi (Soedjatmiko, 2008). Dengan kata lain konsumsi lebih merujuk pada nilai tanda daripada nilai guna. Boudrillard juga berpendapat bahwa konsumsi produk tidak lagi mengarah pada fungsi kebutuhan melainkan terlebih pada yang disebut logika hasrat (a logic of desire) (Soedjatmiko, 2008). Masyarakat pun pada akhirnya berlomba-lomba untuk melakukan tindak konsumsi, demi melampiaskan hasrat membelinya serta meningkatkan prestise dan strata sosialnya, yang kemudian menyebabkan munculnya istilah konsumerisme. Secara sederhana konsumerisme dapat diartikan sebagai gaya hidup mengkonsumsi. Jika konsumsi diartikan sebagai sebuah tindakan, maka konsumerisme adalah sebuah cara hidup. Pengertian tersebut sering disalahafsirkan bahwa konsumerisme identik dengan hedonisme, pemberoran, dan pengahambur-hamburan uang. Jean Boudlirard menjelaskan bahwa konsumerisme merupakan dampak sosial konsumsi sebagai gejala, bukan sebuah kondisi yang berlebih (Boudrillard, 2006). Dengan kata lain konsumerisme merupakan gejala yang merebak dalam suatu masyarakat pada suatu masa, dan bukan sebagai tindak konsumsi yang terlalu berlebihan dari masyarakat. Tetapi terlepas dari itu, konsumerisme sebagai gaya hidup konsumsi tetap saja menciptakan sebuah gaya hidup belanja (shoping) dalam masyarakat. Apalagi didukung dengan semakin merebaknya mal dan pusat-pusat perbelanjaan, membuat shoping menjadi sebuah gaya hidup yang populer di masyarakat. Shoping sebagai Budaya Populer

Dari uraian di atas telah dijelaskan bahwa konsumerisme membentuk fenomena berbelanja (shoping) menjadi sebuah budaya populer di masyarakat. Berbelanja disini sendiri

diartikan sebagai kegiatan mengunjungi pusat-pusat perbelanjaan, mal, supermarket, ataupun pasar swalayan. Di era globalisasi seperti ini pertumbuhan pusat-pusat perbelanjaan memang semakin pesat, khususnya di kota-kota besar. Modal kapitalis yang mengalir mencapai triliunan rupiah. Orang-orang semakin dimanjakan dengan bangunan gedung yang tinggi, memiliki beberapa lantai dan suasana ruangan yang sejuk. Apalagi fasilitas-fasilitas yang lengkap seperti tempat bermain anak, hotspot, hingga bioskop, membuat masyarakat merasa lebih tinggi derajatnya jika berbelanja di mal. Dunia megah mal memang memberikan citra kelas sosial yang tinggi. Dengan adanya jaminan gengsi, masyarakat semakin antusias untuk menghabiskan waktu di mal ataupun pusat-pusat perbelanjaan lainnya. John Fiske bahkan menganggap pusat-pusat perbelanjaan sebagai "katedral-katedral" konsumsi (Storey, 2008). Hal tersebut semakin menguatkan paradigma yang mengatakan bahwa konsumsi lebih dari sekedar aktifitas ekonomi semata (mengkonsumsi kebutuhan material), melainkan konsumsi juga berhubungan dengan mimpi, hasrat, dan identitas. Storey juga menambahkan bahwa berbelanja telah menjadi aktifitas pengisi waktlu luang yang paling populer selain menonton televisi (Storey, 2008).

Shoping ≠ Membeli. Yang menarik adalah ketika shoping telah menjadi sebuah fenomena budaya populer, muncul beberapa pendapat peneliti yang menyatakan bahwa berbelanja (shoping) ternyata tidak identik dengan membeli (konsumsi). Meaghan Morris, seperti yang dikutip oleh Storey, mengatakan bahwa pusat perbelanjaan digunakan oleh kelompok-kelompok berbeda secara berbeda pula. Orang mungkin berbelanja di suatu pusat perbelanjaan dan pergi ke tempat perbelanjaan lainnya hanya untuk bersosialisasi atau berkeliling-keliling (Storey,

2008). Selain itu John Storey juga berpendapat bahwa berbelanja bukanlah ritual penundukan pasif terhadap kekuasaan konsumerisme (Storey, 2008). Sangat ironis memang jika ternyata munculnya belanja sebagai budaya populer membawa dampak antiklimaks terhadap hegemoni kapitalisme. Bill Pressdee, seperti yang dikutip oleh Storey, telah melakukan penelitian di Australia Selatan yang menyatakan bahwa beberapa orang yang berkumpul di pusat-pusat perbelanjaan lokal ternyata tidak untuk membeli apa yang sedang dijual melainkan untuk menggunakan ruang publik mal. Presdee menggunakan istilah “belanja proletarian” untuk melukiskan kenyataan ini (Storey, 2008). Michael Schudson juga menyatakan bahwa sekitar 90 persen produk baru di mal gagal menarik minat konsumen di Amerika Serikat. John Sinclair dan Simon Frith juga melakukan penelitian yang hasil akhirnya cenderung menegaskan bahwa kekuasaan diskrimasi konsumen tidak ekuivalen dengan apa yang ditawarkan (Storey, 2008). Fenomena tersebut tampaknya juga terjadi di Indonesia. Masyarakat Indonesia, khususnya kaum muda, telah menjadikan mal atau pusat-pusat perbelanjaan sebagai tempat untuk berkumpul dan jalan-jalan (kaum muda mengistilahkan hang out). Ketika pulang sekolah atau liburan, para kaum muda Indonesia sering menghabiskan waktunya di mal atau pusat-pusat perbelanjaan, dan kebanyakan dari mereka hanya untuk menghabiskan waktu luang, lihat-lihat, dan kumpul-kumpul. Hal tersebut juga yang mungkin semakin menegaskan bahwa kaum muda memang identik dengan budaya subkultur. Tetapi selain kaum muda, para orang tua juga sering mendatangi mal atau pusat perbelanjaan tidak untuk membeli barang, melainkan hanya untuk melakukan pertemuan dengan orang lain atau sekedar mengajak anaknya jalan-jalan. Bahkan mal sering

digunakan beberapa orang hanya sekedar untuk berteduh ketika hujan, atau ngadem ketika kepanasan. Jika kenyataanya demikian, berarti dapat disimpulkan bahwa munculnya shopping (belanja) sebagai budaya populer ternyata tidak selalu membawa berkah atau dampak yang menguntungkan bagi pihak pemilik modal, dalam hal ini penjual produk atau pemilik toko. Banyaknya orang yang mengunjungi mal ternyata tidak menjamin barang-barang yang dijual akan laku keras. Bahkan seperti yang telah dikatakan di awal, John Fiske sempat melakukan penelitian di sebuah mal di Australia yang menyebutkan bahwa untuk setiap 30 orang yang mengunjungi sebuah toko, hanya satu orang yang melakukan transaksi pembayaran (Storey, 2008). Di Indonesia pun sepertinya kondisinya tidak jauh berbeda. Mal sepertinya telah mengalami disfungsi dari tempat jual-beli barang/ produk menjadi tempat untuk menghabiskan waktu luang atau jalan-jalan. Hal ini tentu saja membuat para produsen harus berpikir lebih keras agar dapat menjual produk dagangannya kepada konsumen. Apalagi sifat pusat perbelanjaan moderen, seperti mal atau pasar swalayan, yang proses jual-belinya dilakukan secara swalayan oleh konsumen, semakin menyulitkan pihak produsen dalam melakukan tindakan persuatif secara langsung kepada calon pembeli. Di saat seperti inilah peran desain kemasan dibutuhkan. Desain Kemasan sebagai Juru Selamat Jika ditarik secara horizontal, pada dasarnya desain kemasan mempunyai fungsi yang selalu berkembang. Awalnya pada jaman manusia purba, desain kemasan sekedar berfungsi untuk mewadahi bauh-buahan dan bahan makanan lainnya. Kemudian ketika manusia mulai menjelajahi dunia, fungsi kemasan berkembang menjadi fungsi untuk membungkus, melindungi hingga mempermudah saat membawa barang. Hingga saat memasuki era moderen

dimana produk yang dihasilkan semakin banyak dan beragam, kemasan diharuskan mampu menjadi penarik perhatian serta penjual dari sebuah produk. Ketika saat ini terjadi fenomena menyimpangnya fungsi mal, pasar swalayan, dan pusat-pusat perbelanjaan lainnya, dimana masyarakat mengunjungi tempat-tempat tersebut tidak selalu untuk membeli barang, fungsi desain kemasan tampaknya mulai bertambah lagi. Desain kemasan sekarang tidak hanya berfungsi untuk membungkus, melindungi, sampai menjual produk, melainkan juga harus mampu menawarkan produknya sendiri. Fungsi menawarkan disini cenderung lebih luas dan kompleks dari hanya sekedar menjual. Jika menjual hanya menjual (contohnya rumah atau mobil yang ditempel tulisan "dijual"), maka menawarkan adalah menjual dengan berbagai usaha persuatif dan deskriptif (salesman). Usaha persuatif tentu saja mempunyai tujuan untuk merayu, mengajak, serta membujuk, dalam hal ini untuk membeli sebuah barang/ produk. Sedangkan fungsi deskriptif adalah fungsi dimana kemasan harus mampu menjelaskan, menjabarkan, serta memberitahukan tentang deskripsi produknya kepada konsumen. Hal ini mengingat pada pasar yang sifatnya swalayan konsumen tidak lagi bergantung pada seorang pramuniaga untuk mengetahui informasi dari sebuah produk, melainkan dari kemasan produk tersebut. Kemasan telah menjadi "pramuniaga hening (the silent salesman)" (Klimcuk dan Krasovec, 2007). Jika saat ini terjadi keadaan dimana orang datang ke mal, pasar swalayan, ataupun pusat-pusat perbelanjaan hanya untuk jalan-jalan, kemasan harus mampu "menyihir" orang-orang tersebut agar membeli. Dengan kata lain orang yang tadinya mempunyai niat hanya untuk jalan-jalan di pusat perbelanjaan, harus bisa berubah pikiran ketika telah bertemu kemasan. Orang tersebut harus "dibujuk dan

dirayu” untuk membeli sebuah barang, entah itu secara sadar ataupun tidak. Fungsi “membujuk dan merayu” itulah yang menjadi tugas baru desain kemasan. Kemasan harus dapat melakukan “serangan balik” terhadap fenomena populer yang sedang terjadi di masyarakat. Jika fungsi kemasan sebagai “pramuniaga hening” bisa dikatakan sebagai fungsi jangka pendek, kemasan juga diharapkan mampu mempunyai fungsi jangka panjang yaitu membentuk dan/ atau mempertahankan sebuah kefanatikan pada para konsumennya. Fungsi fanatik ini sangat identik dengan penggemar. Menurut Joil Jenson, seperti yang dikutip John Storey, penggemar selalu dicirikan (mengacu pada asal-usul istilahnya) sebagai suatu kefanatikan yang potensial. Hal ini berarti bahwa kelompok penggemar dilihat sebagai perilaku yang berlebihan dan berdekatan dengan kegilaan (Storey, 2008). Sebuah desain kemasan harus mampu membuat para konsumen menjadi penggemar dan pembeli setia dari produknya. Fungsi fanatik ini memang tidak bisa berdiri sendiri, dalam arti hanya ditanggung oleh desain kemasan saja, tetapi juga dipengaruhi juga oleh faktor-faktor lain, misalnya kualitas produk dan merek. Dan jika sebuah produk sudah mempunyai penggemar setia tersendiri, maka desain kemasan harus ikut mempertahankan atau bahkan menambah jumlah penggemar tersebut. Seperti dikatakan di atas, fungsi fanatik ini juga sangat berkaitan dengan merek produk. Merek inilah yang menyebabkan seorang desainer kemasan harus mengetahui sejarah panjang tentang suatu produk, sebelum membuat kemasannya. Desainer kemasan tidak hanya perlu mengetahui pengetahuan mengenai ilmu komunikasi visual saja, melainkan juga dalam hal sosiologi, psikologi, hingga pemasaran dan ekonomi. Fitur-fitur khas dalam kemasan juga harus selalu ditonjolkan serta dipertahankan,

entah itu gaya tipografi, pencitraan grafis, warna, ataupun bahan. Kalaupun diperlukan suatu perubahan harus sudah diperhitungkan secara matang dan rinci, karena hal ini menyangkut ekuitas merek. Dengan adanya fungsi fanatik tersebut, sebuah produk tidak perlu khawatir lagi tentang omset penjualannya. Sebuah produk yang telah mempunyai penggemar fanatik juga tidak perlu merisaukan lagi budaya subkultur yang terjadi di pusat-pusat perbelanjaan. Hal ini mengingat kefanatikan (pada suatu produk) akan membuat seseorang melakukan apa saja demi mendapatkan produk yang disukainnya tersebut. Fungsi fanatik ini juga akan mampu mempertahankan eksistensi produk jika fenomena baru terjadi dalam dunia konsumsi di masyarakat, yaitu fenomena ketika orang berbelanja tidak lagi dengan mendatangi toko, pusat perbelanjaan, pasar swalayan, atau mal, melainkan dengan memanfaatkan teknologi internet

## **7.Perubahan Desain Media**

Adanya perubahan waktu atau masa menuntut produk untuk bisa berjalan atau bersaing di pasar yang tidak terbatas oleh waktu. Dan ketahanan suatu produk ditentukan oleh up-to date atau tidaknya suatu produk. Atau dengan kata lain, suatu produk yang mempunyai ciri khas/ bentuk yang universal akan lebih langgeng daripada produk yang mempunyai ciri khas hanya pada satu masa tertentu saja.

Suatu desain buleh jadi menjadi trade mark pada masa tertentu namun kita juga harus mempertimbangkan seberapa lama produk tersebut akan bertahan pada posisinya. Oleh karena itu perlu dipikirkan untuk memperbarui konsep desain yang telah ada. Inovasi pada kemasan produk memang perlu dilakukan asalkan kemasan baru tersebut tetap mempertahankan beberapa unsur lama. Hal yang perlu diperhatikan ketika ingin

mengubah suatu desain adalah respon dari konsumen. Jangan sampai suatu perubahan dilakukan secara drastic dengan mengubah semua sisi. Hal ini akan berdampak buruk dengan hilangnya citra produk yang kita pasarkan. Ada baiknya kita mengubah sedikit demi sedikit sambil mengenalkan perubahan baru tersebut kepada konsumen. Karena tanpa komunikasi maka kemungkinan kecil perubahan baru tersebut dapat diterima dengan cepat.

## **8.Grafic Design**

Proses penyampaian suatu pesan kepada masyarakat guna memperbaiki reputasi perusahaan atau organisasi tidakterbatas pada bahasa verbal saja. Penggunaan bahasa simbolik juga menjadi bagian penting, karena gambar yang bagus dan bermakna akan lebih banyak "bercerita" mengenai pesan perusahaan, tanpa harus berbelit-belit. Contohsederhana adalah logo yang menjadi identitas bagi perusahaan mengandung pesan visi dan misi perusahaan dalambahasa simbolik yang ringkas.PT Awal Fajar Adicita - Communication Specialist yang didukung sumber daya manusia mampu memadukan komunikasi dan seni. Sehingga mampu membuat publikasi yang disampaikan ke masyarakat menjadi lebih "berbicara".Pelayanan kami antara lain:Penciptaan logo (Logotype) Logo sebagai indentitas perusahaan merupakan media komunikasi yang sangat vital. Logo mencakup segi warna, keserasian, keseimbangan dan yang paling penting isi dari logo tersebut harus benar-benar berbicara mengenai perusahaan atau organisasi dengan bahasa simbolik yang bisa tertangkap oleh masyarakat secara utuh.Design Company Profile Sebagai sarana untuk mengenalkan perusahaan atau organisasi keberadaan company profile sangat menentukan untuk mencapai tujuan selanjutnya.

Keprofesionalan tercermin dan terbaca pertama kali oleh konsumen dari company profile, sehingga penciptaan dan

pengemasan pesan yang disampaikan harus tergambar dengan jelas dan indah. Design Publikasi Internal Seluruh publikasi yang disampaikan oleh perusahaan atau organisasi membutuhkan media komunikasi. Desain atau pengemasan media ini menentukan apakah masyarakat tertarik untuk membaca, melihat maupun memahaminya. Pemikat tersebut sangat terkait dengan unsur budaya, tata letak yang indah dan sentuhan artistik dari media itu. Pengemasan yang memikat adalah kunci keberhasilan dalam menyampaikan pesan, selain isi dari publikasi itu sendiri.

Dengan memperhatikan sebab-sebab dari terjadinya perubahan-perubahan tersebut diatas, trend kemasan makanan dan minuman kedepan adalah

- a. Mempunyai graphics design dan penampilan yang modern dan menarik, dengan labelling yang mengandung informasi yang detail dan lengkap.
- b. Terdapat deferensiasi produk yang besar, dengan munculnya merek-merek baru, ukuran-ukuran kemasan yang baru, yang berarti lebih banyak frakmentasi. Diferensiasi produk dipicu oleh persaingan yang semakin sengit antara para produsen makanan, yang masing-masing menghendaki kemasan yang spesifik dan unik, yang lain dari kemasan kompetitornya.
- c. Memiliki shelf life yang panjang dan enak untuk dipergunakan oleh konsumen.
- d. Tidak merusak lingkungan dan dapat direcycle atau dipergunakan kembali.

Trend pengembangan makanan olahan dinegara-negara maju, seperti di Eropa Barat, Amerika bagian Utara, dan Jepang akan memberi dampaknya pada bagian-bagian dunia lainnya, karena struktur ekonomi dinegara-negara didunia dewasa ini telah saling tergantung satu sama

lainnya. Trend tersebut perlu diikuti dan d imonitor secara terus menerus karena akan terjadi juga di Indonesia, 5 sampai 10 tahun yang akan datang. Beberapa trend pengembangan makanan olahan di USA dan Jepang adalah sebagai berikut

a. Convenience foods

Kehidupan yang modern memaksa orang mempergunakan waktunya seefisien mungkin dan waktu untuk memasak dan mempersiapkan makanan menjadi sangat terbatas. Munculnya makanan yang telah dikemas untuk para konsumen, yang dapat segera dimakan setelah dipanasi beberapa saat.

b. Health foods dan functional foods

Persepsi masyarakat yang semakin meningkat dan semakin kritis terhadap aspek kesehatan, mendorong pengembangan :

Jenis - jenis makanan yang sehat, *yang* tidak merugikan kesehatan (health foods).

Jenis jenis makanan yang dapat meningkatkan metabolisme dan kekebalan tubuh untuk mencegah penyakit (functional foods).

c. Environmentally friendly product

Dengan demikian trend-trend makanan olahan dan kemasan pangan pada dekade sembilan puluhan. Trend-trend tersebut merupakan hasil perubahan-perubahan, dipicu oleh permintaan para konsumen yang semakin meningkat, disebabkan perubahan dalam persepsi dan perubahan dalam kebiasaan hidup karena kehidupan yang modern. Juga disebabkan oleh adanya kesadaran konsumen yang semakin meningkat terhadap aspek kesehatan dan lingkungan.

Trend baru dan perubahan tersebut memberi dampak yang cukup besar dan juga menentukan pada pemilihan mesin-mesin pembuat kemasan, yang harus

memiliki fleksibilitas yang besar, untuk dapat memproduksi beraneka ragam kemasan, yang dapat beroperasi dengan waktu yang panjang maupun pendek.

Industri pengemasan dan pengolahan pangan di Indonesia perlu memperhatikan trend perubahan ini dan mengambil langkah-langkah yang diperlukan agar tidak ketinggalan.

#### **9. Label Dan Pelapisan Kemasan Kardus**

Kemasan untuk produk, selain berupa kemasan per satuan juga ada kemasan paket semacam kardus. Kita tidak boleh melewatkannya karena konsumen secara langsung tidak melihat kardusnya, tapi saat pengiriman atau bila kardus tersebut digunakan penjual untuk display produk2 kita, maka sebuah kardus akan sangat efektif digunakan sebagai media pemasaran. Seyogyanya dalam kardus hendaknya beberapa hal sebagaimana tersebut di bawah ini

1. Identitas Produk  
Identitas produk seyogyanya dicetak pada keempat sisi kardus dengan huruf yang jelas dengan ukuran tinggi sekurang-kurangnya 2,50 cm. Identitas ini dapat pula ditambahkan pada sebagian dari tutup kardus, sedangkan bagian lain dari tutup kardus dibiarkan kosong sebagai persediaan tempat bagi alamat yang dituju maupun data pengiriman yang lain.

2. Jumlah atau ukuran produk.

3. Jumlah atau ukuran produk dicetak pada sudut kiri atas dari setiap sisi kardus, sedangkan nomor stoknya dituliskan pada sudut kanan atas. Ini berguna untuk mempermudah perhitungan jumlah produk yang kita kemas.

4. Jenis dan nama produk

Jenis dan nama produk yang dikemas sebaiknya dicetak pada bagian tengah keempat sisi kardus. Akan lebih menarik lagi jika huruf yang digunakan berseri namun

tetap mudah dibaca. Tentu saja huruf yang digunakan pada produk harus sama dengan yang ada di kardus  
Nama dan alamat pabrik

Nama dan alamat pabrik seyogyanya dicantumkan juga. Ini untuk memudahkan distributor baru menemukan anda dan mengorder lebih banyak lagi produk.

6. Bahan dan tanggal pembuatan kardus beserta keterangan lainnya juga perlu dicantumkan. Ini berguna bagi divisi gudang untuk mengecek lalu lintas barang di gudang. Pemberian lapisan pada kardus dilakukan dengan tujuan untuk memberikan sifat kedap air, mengurangi akibat gesekan secara langsung antara wadah dengan barang yang dikemas atau antara wadah dengan wadah. Selain petroleum. Tebal lapisan coating tidak melebihi 0,025 mm.

#### **10. Penutup Gelas Aqua / Cup Sealer**

Membuat minuman sari buah, air mineral atau yang lainnya membutuhkan mesin pengemas yang bermutu. Untuk membuat tutup cup misalnya, kita memerlukan mesin bernama Cup Sealer. Ada beberapa mesin yang bisa kita pergunakan, mulai yang manual, semi otomatis hingga yang otomatis.

Selain mesin yang bagus, anda juga memerlukan label yang menarik. Okelah kalau kemasan sudah bagus, ditutup menggunakan cup sealer, tapi kalau label di cup sealer kurang menarik maka produk akan susah laku. Untuk sari buah, ada baiknya membuat label yang berupa gambar-gambar buah dengan warna-warna cerah dan menyegarkan. Sementara kalau untuk air mineral sangat dianjurkan memilih warna-warna sejuk dan segar. Warna-warna biru dan putih sangat cocok untuk air mineral.

#### **11. Mesin Laminating**

Usaha photocopy adalah peluang bisnis yang ideal apabila anda mendapatkan tempat usaha di sekitar kampus atau sekolah. Namun, disamping usaha photocopy, biasanya

juga dilengkapi dengan laminating dokumen mulai KTP, Piagam ataupun Ijazah. Dokumen-dokumen penting tersebut akan mudah rusak dan luntur jika dibiarkan tanpa pelindung. Karena itu mesin laminating sangat diperlukan. Laminating akan melapisi dokumen penting kita dengan plastik yang dipanaskan dan dipress sehingga air tak dapat masuk. Cara ini akan mampu membuat dokumen lebih awet dan tahan lama.

Jika anda membutuhkan mesin laminating yang berkualitas, kami merekomendasikan mesin laminating yang mampu memberi hasil laminating yang halus dan tidak dimasuki udara.

## **12. Membuat Kemasan Makanan Dan Minuman Yang Menarik**

Desain kemasan menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan sebuah produk di pasaran. Bila kemasan produk yang digunakan menarik, maka konsumen pun tak sungkan untuk melirik lalu melihat dan kemungkinan besar akan membelinya. Begitu juga sebaliknya, bila kemasan yang Anda gunakan terlihat pasaran dan tidak sesuai dengan target pasar yang dibidik, maka jangankan tertarik membelinya, untuk melihatnya saja konsumen.



Gambar 6. Desain kemasan yang unik dan menarik

Karenanya, untuk memancing rasa penasaran konsumen terhadap produk Anda, berikut adalah tipsnya:

**Pertama**, sebelum menentukan jenis kemasan yang akan dipakai sebaiknya tentukan terlebih dahulu segmen pasar atau target konsumen yang akan dibidik (pasar kelas atas, menengah atau bawah). Selain itu, Anda juga harus memperhatikan tempat pemasarannya, apakah akan di pasar tradisional, toko oleh-oleh, supermarket, atau tempat lainnya. Apabila ingin masuk ke pasar menengah atas dan masuk ke toko oleh-oleh bisa menggunakan aluminium foil. Untuk aluminium foil bisa dipilih yang *full foil*, isi produk tidak tampak, atau yang kombinasi aluminium *foil-vinyl*, sehingga isi produk kelihatan. Masing masing jenis ada keunggulan dan kelemahannya, Anda bisa mempertimbangkannya. Untuk label produk Anda bisa memakai sticker yang didesain sedemikian rupa agar menarik dan sesuai dengan ciri khas *brand* Anda. Namun jika pasar yang Anda bidik adalah konsumen menengah ke bawah, Anda bisa memilih yang lebih sederhana tetapi, kemasan yang menarik selalu jadi prioritas.

**Kedua**, kemasan tidak harus mengikuti yang sudah ada. Sebagai pelaku bisnis justru Anda harus bisa menampilkan kemasan baru yang tidak seragam dengan pesaing lainnya. Yang penting menarik, sesuai dengan pasar, dan memberikan informasi produk dengan jelas. Misalnya, memakai kemasan *standing pouch* (kemasan yang bisa diberdirikan), atau kemasan yang bisa digunakan kembali (misalnya menjadi kotak tissue).

**Ketiga**, yang juga perlu diperhatikan para pelaku usaha yaitu ketersediaan kemasan tersebut di pasar. Jangan sampai kemasan yang sudah dipilih, ternyata sulit didapat di pasaran. Karena konsumen tidak akan mudah menerima perubahan kemasan. Bahkan desain kemasan pun dari awal

sudah harus disiapkan dengan baik. Desain kemasan yang berubah-ubah cenderung tidak disukai konsumen.

**Keempat**, meskipun Anda sebagai *re-packer* atau hanya mengemas kembali, sebaiknya mengurus no reg. P-IRT dan Halal sendiri, untuk sementara bisa pinjam punya produsen Anda. Sedangkan untuk merk, sebaiknya segera didaftarkan hak merk-nya ke Ditjen HAKI melalui Kanwil Kemenkumham provinsi setempat. Alangkah lebih baik apabila usaha Anda mempunyai legalitas sendiri, karena kita harus berfikir usaha kita akan besar kedepannya.



Gambar 7. Beberapa desain kemasan produk  
Selain foto kemasan produk diatas, berikut ini adalah beberapa produk di dunia dengan kemasan yang menarik, semoga bisa menjadi acuan:



Gambar 8. Disain kemasan produk Japanese Black Melon Bread

Japanese Black Melon Bread. Banyak orang membeli Japanese Black Melon Bread hanya karena penasaran dengan kemasannya yang begitu menakjubkan. Ketika masuk ke dalam toko, hanya butuh waktu 2,6 detik saja orang langsung memilih membeli produk ini



Gambar 9. Disain kemasan produk Fit Buns

**Fit Buns.** Ide kemasan ini muncul dari sebuah tempat fitnes yang sedang ingin meningkatkan pelanggannya. Di dalam kemasan terdapat kupon gratis yang dapat digunakan di tempat fitnes tersebut



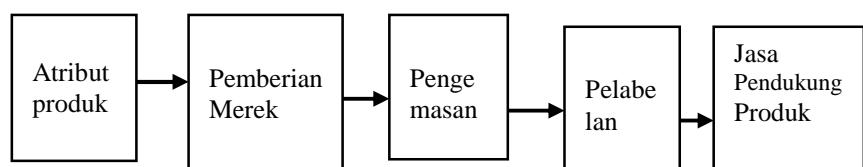
Gambar 10. Disain kemasan produk minuman energy kantung darah

Minuman Energi Kantung Darah. Minuman berenergi yang satu ini memiliki konsentrasi warna mirip darah dan dibungkus pada sebuah wadah yang juga mirip kantong darah. Meski rasanya tidak seperti darah (rasa buah) sepertinya akan sedikit membuat takut orang yang tidak terbiasanya meminumnya.

Semoga bermanfaat dan terlaksana. Mulailah dari yang termurah, termudah, dan mulailah dari sekarang

### 13. Keputusan Produk Dan Keputusan Merek

a. **Keputusan Produk.** Produk adalah semua yang dapat ditawarkan kepada pasar untuk diperhatikan, dimiliki, digunakan, atau dikonsumsi yang dapat memuaskan keinginan atau kebutuhan pemakainya. Produk tidak hanya terdiri dari barang yang berwujud, tetapi definisi produk yang lebih luas meliputi objek fisik, jasa, kegiatan, orang, tempat, organisasi, ide atau campuran dari hal-hal tersebut. Keputusan produk telah banyak menarik perhatian masyarakat. Ketika membuat keputusan seperti itu, pemasar sebaiknya mempertimbangkan secara hati-hati masalah kebijakan publik dan peraturan yang melibatkan perolehan atau pembuatan produk, perlindungan hal paten, kualitas dan keamanan produk, dan jaminan atau garansi produk. Keputusan produk meliputi beberapa tahap, yaitu tentang keputusan mengenai *atribut produk, pemberian merek, pengemasan, pelabelan, dan jasa pendukung publik*. Di bawah ini gambar keputusan mengenai masing-masing produk.



Gambar 11. Keputusan-keputusan mengenai masing-masing produk

**b. Atribut Produk.** Pengembangan produk dan jasa memerlukan pendefinisian manfaat-manfaat yang akan ditawarkan. Manfaat-manfaat tersebut kemudian dikomunikasikan dan disampaikan melalui atribut-atribut produk seperti *kualitas, fitur, serta gaya dan desain*.

**c.Kualitas Produk.** Kualitas adalah salah satu alat pemasaran yang penting. Kualitas produk mempunyai dua dimensi yaitu tingkatan dan konsistensi. Dalam mengembangkan produk, pemasar lebih dahulu harus memilih tingkatan kualitas yang dapat mendukung posisi produk di pasar sasarannya. Dalam dimensi tersebut kualitas produk berarti kualitas kinerja yaitu kemampuan produk untuk melakukan fungsi-fungsinya.

**d.Fitur.** Sebuah produk dapat ditawarkan dengan berbagai fitur. Sebuah model awal tanpa tambahan yang menyertai produk tersebut menjadi titik awalnya. Perusahaan dapat menciptakan model tingkatan yang lebih tinggi dengan menambahkan berbagai fitur. Fitur merupakan alat persaingan untuk mendiferensiasikan produk perusahaan terhadap produk sejenis yang menjadi pesaingnya. Menjadi produsen awal yang mengenalkan fitur baru yang dibutuhkan dan dianggap bernilai menjadi salah satu cara yang efektif untuk bersaing.

**f.Gaya dan Desain Produk.** Cara lain untuk menambahkan nilai bagi pelanggan adalah melalui gaya dan desain produk yang khas. Desain dapat menjadi alat persaingan yang sangat baik bagi armada pemasaran perusahaan. Desain yang baik dapat memberikan kontribusi dalam hal kegunaan produk dan juga penampilannya. Gaya dan desain yang baik dapat menarik perhatian, meningkatkan kinerja produk, memotong biaya produksi dan memberikan keunggulan bersaing di pasar sasaran.

**g. Pemberian Merek** Keahlian khas para pemasar profesional adalah kemampuan mereka menciptakan, memelihara, melindungi, dan meningkatkan merek produk dan jasa mereka. Merek adalah suatu nama, kata, tanda, simbol, atau desain, atau kombinasi dari semuanya yang mengidentifikasi pembuat atau penjual produk dan jasa tertentu. Konsumen melihat merek sebagai bagian produk yang penting dan merek dapat menambah nilai produk. Perusahaan mempunyai empat pilihan ketika harus memilih strategi merek. Perusahaan dapat memperkenalkan *perluasan lini* (merek yang telah ada diubah ke dalam bentuk, ukuran, dan rasa yang baru untuk kategori produk yang sudah ada), *perluasan merek* (nama merek yang ada diperkenalkan ke kategori produk baru), *aneka merek* (nama merek baru diperkenalkan ke kategori produk yang sama), atau *merek baru* (merek baru untuk kategori produk yang baru).

Kategori Produk	Yang telah ada	Baru
Yang telah ada	Perluasan Lini	Perluasan Merek
Nama Merek	Aneka	Merek
Baru	Merek	Baru

Gambar 12. Empat strategi merek

**h. Pengemasan.** Pengemasan merupakan kegiatan mendesain dan memproduksi wadah atau pembungkus produk. Kemasan dapat berupa wadah utama produk, kemasan sekunder yang dibuang pada saat produknya digunakan, kemasan yang dikhususkan untuk menyimpan, mengidentifikasi, dan mengirim produknya. Pelabelan, informasi yang dicetak pada atau di dalam kemasan juga termasuk bagian dari pengemasan.

**i. Pelabelan** . Label dapat bervariasi mulai dari tanda pengenal produk yang sederhana hingga grafik rumit yang merupakan bagian dari kemasan. Label menampilkan beberapa fungsi. Pada tingkatan paling akhir, label mengidentifikasi produk atau merek. Label juga menjelaskan beberapa hal mengenai produk, siapa yang membuatnya, dimana dibuat, kapan dibuat, isinya, bagaimana produk tersebut digunakan, dan bagaimana menggunakannya dengan aman. Terakhir, label dapat mempromosikan produk melalui gambar yang atraktif.

Keputusan produk dibagi menjadi dua, yaitu keputusan lini produk dan keputusan bauran produk.

**1 Keputusan Lini Produk.** Lini produk adalah suatu kelompok produk yang erat kaitannya karena mereka mempunyai fungsi yang sama, dijual kepada kelompok konsumen yang sama, dipasarkan melalui tipe outlet yang sama, atau mempunyai harga dalam batasan harga tertentu. Keputusan lini produk yang utama melibatkan panjang lini produk. Lini produk dianggap terlalu pendek jika manajer dapat meningkatkan laba dengan menambahkan beberapa item; lini dianggap terlalu panjang jika manajer dapat meningkatkan laba dengan cara membuang beberapa item. Panjang lini produk ditentukan oleh tujuan dan sumber daya perusahaan.

Perusahaan harus mengelola lini produknya dengan sangat hati-hati. Perusahaan dapat secara sistematis menambah panjang lini produk yang ada dengan dua cara : dengan cara membesarkan (meregangkan) lini dan mengisi lini tersebut. Pembesaran lini produk dilakukan ketika perusahaan memperpanjang lini produk melebihi batasan yang telah ada. Perusahaan dapat memperbesar lini produknya ke bawah, ke atas, atau keduanya.

**2. Keputusan Bauran Produk.** Organisasi yang memiliki beberapa lini produk akan berarti mempunyai sebuah bauran produk. Bauran produk (atau pilihan produk) terdiri dari seluruh lini produk dan item barang yang ditawarkan oleh penjual tertentu. Bauran produk suatu perusahaan mempunyai empat dimensi penting : lebar, panjang, dalam dan konsistensi.

Lebar bauran produk menunjukkan banyaknya lini produk yang berbeda yang ditawarkan oleh perusahaan. *Panjang* bauran produk menunjukkan banyaknya keseluruhan item barang yang ditawarkan perusahaan dalam lini produknya. *Dalamnya* lini produk menunjukkan banyaknya versi yang ditawarkan untuk tiap-tiap produk pada lini tertentu. Terakhir, *konsistensi* bauran produk menunjukkan seberapa dekat hubungan berbagai lini produk menurut penggunaan akhir, persyaratan produksi, saluran distribusi, atau menurut cara lain.

Dimensi-dimensi bauran produk tersebut menjadi pegangan untuk mendefinisikan strategi produk perusahaan. Perusahaan dapat meningkatkan bisnisnya dengan empat cara. Mereka dapat menambah lini-lini produk baru, yang berarti memperlebar lini produknya. Melalui cara itu, lini produk baru tersebut dapat memperpanjang lini produk yang telah ada menjadi perusahaan dengan lini produk yang lebih lengkap lagi. Atau perusahaan tersebut dapat menambah versi atas tiap-tiap produknya, yang berarti menambah kedalaman bauran produk tersebut. Terakhir, perusahaan dapat mengupayakan konsistensi yang lebih besar atas lini produknya tergantung apakah perusahaan ingin mempunyai reputasi yang kuat pada salah satu bidang saja atau pada beberapa bidang.

### **3.Keputusan Merek**

Penetapan merek telah lama popular di kalangan barang konsumen. Beberapa merek menjadi semakin demikian kuat hingga dipakai sebagai nama generic produk itu sendiri. Aspirin, *shredded wheat*, dan *cellopane* pada suatu masa merupakan nama merek. Pertumbuhan penetapan merek terjadi setelah perang saudara (*civil war*), sejalan dengan pertumbuhan perusahaan nasional dan media iklan nasional. Beberapa merek dari zaman itu masih bertahan, terutama Boarden's, Quaker Oats, Vaseline dan Ivory Soap. Sebagian besar merek nasional dalam industri pariwisata bertahan kurang dari 30 tahun. Dewasa ini penetapan merek merupakan kekuatan yang dahsyat dalam industri pariwisata. Direktur Kleinworth Benson Securities Ltd. Dari London, Paul Slattery, meramalkan bahwa industri hotel akan mengalami pertumbuhan megarantai. Merek adalah nama, istilah, tanda, symbol, disain atau kombinasi dari unsur-unsur ini, yang dimaksudkan sebagai pengenal barang atau jasa dari penjual dan sebagai pembeda dengan pesaing. Nama merek adalah bagian dari merek yang dapat diucapkan. Sebagai contoh Disneyland, Hilton, Club Med dan Sizzler. Tanda merek adalah bagian dari merek yang dapat dikenali namun tidak dapat diucapkan, seperti symbol, disain, warna atau huruf yang khas. Contohnya lengkungan emas McDonald's dan huruf H pada Hilton. Merek dagang adalah merek yang diberi perlindungan hukum untuk melindungi hak eksklusif penjual dalam menggunakan nama merek dan tanda merek.

#### **4.Perangkap Merek**

Beberapa perusahann pariwisata seperti restoran Arby's menguji atau telah menggunakan *perangkap merek*, dalam pengertian lebih dari satu merek di bawah satu atap. Sebagai tambahan bagi merek Arby's, rantai restoran itu memakai TJ Cinnamon di 46 toko dalam kawasan pasar uji. Jika berhasil, Arby's brmaksud menambahkan TJ

Cinnamon sebagai pilhan waralababagi 3500 tokonya di dunia.

Kekuatan pendorong di balik perangkapan merek itu adalah penerimaan tambahan dan daya tarik tambahan bagi restoran melalui merek terkenal yang diharapkan menarik minat pelangan baru atau mengajak pelanggan lama untuk lebih sering kembali dan lebih banyak berbelanja dalam setiap kunjungan. Salah satu pelaku terobosan perangkapan merek adalah took-toko seperti Subway atau Taco Bell yang menambahkan nama merek di took mereka.

### **5.Kondisi Pendukung Penetapan Merek**

Lima kondisi di bawah ini mendorong pengambilan keputusan penetapan merek. Produk akan mudah dikenali jika menggunakan merek atau tanda merek. Produk dipersepsikan mempunyai nilai tertinggi untuk harganya. Kualitas dan standar mudah dipertahankan. Permintaan atas kelas produk umum cukup besar sehingga dapat mendukung rantai regional, nasional maupun internasional. Pengembangan massa yang sangat menentukan keberhasilan merek untuk mendukung biaya overhead iklan dan administrasi itu penting.

**Terdapat ekonomi skala.** Produk akan Mudah Dikenali dengan Merek atau Tanda Merek Rantai hotel dan restoran banyak dapat dijadikan contoh mengenai tampilan yang mudah dikenali. Kerai merah putih dan cat khusus pada TGI Friday's dan tanda hijau pada Holiday Inn, dikenal luas oleh pelanggan. Umumnya papan reklame di jalan bebas hambatan adalah petunjuk arah mengandalkan pengenalan merek. Disitu hanya terpampang nama merek atau tanda merek serta arah tempat penjualannya.

Pengembangan nama merek merupakan unsure kunci pengembangan identitas merek. Karakteristik yang dikehendaki dari nama merek antara lain adalah:

Nama merek harus menggambarkan manfaat dan kualitas produk. Misalnya Dairy Queen, Comfort Inns, Pizza Hut, Burger King, American Airlines.

Nama merek harus mudah diucapkan, dikenali dan diingat. Lebih membantu bila nama itu pendek. Misalnya, Wendy's, Hilton.

Nama merek harus khas. Misalnya El Torito, Avis, Bennigan's.

Untuk perusahaan besar di masa mendatang ingin memperluas pasar ke luar negeri, nama itu harus mudah diterjemahkan ke dalam bahasa asing. Beberapa perusahaan mengalami bahwa nama mereka bermakna negative bila diterjemahkan ke dalam bahasa Negara yang ingin dimasukinya.

Nama merek harus dapat terdaftar dan terlindungi hukum. Produk Dipersepsikan sebagai Nilai Tertinggi untuk Harganya. Nama merek mempunyai nilai karena adanya dari persepsi konsumen. Merek menarik konsumen dengan mengembangkan persepsi berkualitas dan bernilai tinggi. La Quinta mengembangkan citra yang baik bagi para pelancong bisnis yang menginap semalam, sedangkan Embassy Suites mengembangkan citra nilai tinggi bagi mereka yang menginginkan hotel yang semuanya suite. Konsep nama merek meluas hingga tempat tujuan turis. Vail, Aspen, Acapulco, Palm Springs, dan French Riviera telah mengembangkan reputasi, persepsi konsumen, dan harapan yang tinggi. Mereka yang mempromosikan dan mengembangkan tujuan turis harus bertanggungjawab memajukan dan memastikan citra merek yang menguntungkan.

Peraturan pembangunan gedung yang ketat, koordinasi promosi, penunjolan tempat bersejarah dan pelindungan terhadap pemurunan kualitas lingkungan merupakan hal-hal penting bagi kesuksesan tempat tujuan turis. Kamar

dagang, asosiasi promosi turis, dewan kota, pemerintah daerah, kelompok lingkungan dan masyarakat sejarah berperan penting dalam perlindungan merek suatu tempat tujuan.

### **Kualitas dan Standar Mudah Dipertahankan**

Agar bisa sukses, merek multi unit besar seperti Pizza Hut, Holiday Inn, Chili's harus mengembangkan standar bagi seluruh sistem agar memenuhi harapan pelanggan. Bila merek berhasil mengembangkan citra kualitas, pelanggan akan mengharapkan kualitas yang sama di semua tempat penjualan dengan nama merek yang sama. Merek dan kebijakan yang tidak konsisten akan menurunkan citra merek. Konsistensi dan standarisasi merupakan faktor yang kritis. Konsumen sering menjadi setia pada merek. Manfaat utama penerapan merek adalah penciptaan pelanggan yang loyal. Mereka membeli merek ketika tersediaannya, semakin kuat nama mereknya. Hampir semua rantai hotel besar mencoba mempunyai lokasi di tujuan utama di wilayah pasarnya. Beberapa rantai di Amerika Serikat membuka hotel yang mereka tahu tidak akan mendatangkan laba selama bertahun-tahun, dengan tujuan menyediakan hotel bagi pelanggan hotel di kota besar.

## **BAB XV BAHAYA KEMASAN**

Issu tentang bahaya penggunaan ulang botol plastik air minum (maksudnya plastik polyethylen terephthalate, PET), sebenarnya bukanlah issu baru. Issu ini telah muncul melalui email sejak Agustus 2004 di Amerika, dan marak sekali di Indonesia pada pertengahan tahun 2008 baik melalui email maupun melalui media cetak dan elektronik, yang menyatakan bahwa: "botol air minum seperti merk

Aqua (jenis PET) tidak boleh digunakan kembali karena mengandung unsur yang berpotensi menyebabkan kanker (karsinogenik) yang disebut diethylhydroxylamine atau DEHA. Pencucian dan pembilasan yang berulang-ulang dapat menyebabkan plastik rusak dan senyawa karsinogenik DEHA dapat larut kedalam air yang anda minum. Lebih baik menginvestasikan botol air yang benar-benar dapat digunakan berulang-ulang, dst..” Menurut saya ini hanya sekedar “hoax” atau issu yang tidak bias dipertanggungjawabkan karena tidak didukung oleh data-data ilmiah. Secara teknologis, DEHA tidak perlu digunakan pada pembuatan PET baik sebagai bahan baku maupun bahan tambahan, dan juga bukan merupakan hasil dekomposisi dari polimer PET. Jadi semestinya DEHA tidak akan ditemui pada plastik PET. Lebih jauh lagi, menurut FDA (US Food and Drug Administration), DEHA tidak diklasifikasikan sebagai karsinogenik pada manusia sehingga dianggap tidak beresiko nyata terhadap kesehatan. Issu yang mirip ini telah pula muncul untuk botol susu (Polycarbonate, PC), dimana diisukan BPA (Bisphenol A) dapat bermigrasi kedalam susu bayi yang disiapkan langsung dengan air panas. Secara detail saya telah menjelaskan ketidakbenaran issu ini dan menyajikan data-data hasil penelitian oleh *Agri-food and Veterinary, Authority Singapura* di Majalah Parent Guide Vol. VI, No. 11 edisi Agustus 2008.

Proses pengemasan sebagai tahap akhir proses pengolahan merupakan salah satu tahap paling kritis, walaupun kemasan dapat menahan kontaminasi dari luar, namun produk pangan yang sudah terlanjur terkontaminasi sebelum dan selama proses pengemasan, tidak bisa dihilangkan tanpa adanya dekontaminasi. Disamping itu, zat-zat dalam bahan kemasan juga berpotensi mengontaminasi produk pangan yang ada

didalamnya. Secara garis besar, interaksi produk pangan dengan kemasannya meliputi, Migrasi komponen kemasan ke dalam pangan, permeabilitas gas dan uap air melaui kemasan, penyerapan uap organik dari pangan ke bahan kemasan, transfer interaktif akibat dari transmisi cahaya, dan flavor scalping yaitu proses penyerapan rasa, aroma atau zat pewarna dari bahan pangan ke bahan kemasan. Interaksi ini terjadi karena adanya kontak langsung antara bahan kemasan dengan produk pangan yang adanya di dalamnya. Interaksi antara kemasan dan pangan yang dikemas ini menimbulkan kekhawatiran adanya kemungkinan pengaruh kesehatan dalam jangka panjang bagi seseorang yang mengkonsumensi zat-zat kimia tersebut (Anonim, 2006). Fenomena interaksi antara kemasan dengan bahan pangan merupakan hal penting, fenomena tersebut salah satunya adalah proses transfer atau migrasi senyawa-senyawa yang berasal dari kemasan ke dalam produk pangan khususnya kemasan yang berbahan dasar plastik, selain itu juga dapat terjadi pada kemasan yang berbahan dasar logam, kaca, keramik, karet dan kertas (BPOM, 2005). Di pasaran banyak berbagai kemasan yang digunakan sebagai bahan pengemas, diantaranya adalah plastik, styrofoam, kayu, gelas atau kaca, logam, dan kertas. Berbagai kemasan tersebut dapat berdampak terhadap bahan pangan yang dikemasnya. Berikut beberapa interaksi dan migrasi komponen penyusun bahan pengemasan terhadap bahan pangan yang dikemasnya: Plastik dan Styrofoam Pengaruh Bahan Pengemas Plastik dan Styrofoam terhadap bahan pangan yang dikemasnya Bahan kemasan plastik dibuat dan disusun melalui proses yang disebabkan polimerisasi dengan menggunakan bahan mentah monomer, yang tersusun sambung-menyambung menjadi satu dalam bentuk polimer. Kemasan plastik memiliki beberapa

keunggulan yaitu sifatnya kuat tapi ringan, inert, tidak karatan dan bersifat termoplastis (heat seal) serta dapat diberi warna. Namun ada juga kelemahan bahan ini adalah adanya zat-zat monomer dan molekul kecil lain yang terkandung dalam plastik yang dapat melakukan migrasi ke dalam bahanmakanan yang dikemas. Monomer yang perlu diwaspada yaitu vinil klorida, akrilonitril, metacrylonitil, vinylidene klorida serta styrene. Monomer vinil klorida dan akrilonitril cukup tinggi potensinya untuk menimbulkan kanker pada manusia. Vinil klorida dapat bereaksi dengan guanin dan sitosin pada DNA sedangkan akrilonitril bereaksi dengan adenin. Vinil asetat telah terbukti menimbulkan kanker tiroid, uterus dan hati pada hewan. Akrilonitril menimbulkan cacat lahir pada tikus yang memakannya. Monomer lain seperti akrilat, stirena dan metakriat serta senyawa turunannya, seperti vinil asetat, polivinil klorida, kaprolaktam, formaldehida, kresol, isosianat organik, heksa metilandiamin, melamin, epodilokkloridin, bispenol dan akrilonitril dapat menimbulkan iritasi pada saluran pencernaan terutama mulut, tenggorokan dan lambung. Aditif plastik jenis plasticizer, stabilizer dan antioksidan dapat menjadi sumber pencemaran organoleptik yang membuat makanan berubah rasa serta aroma dan bisa menimbulkan keracunan. Sedangkan, styrofoam merupakan salah satu jenis plastik dari sekian banyak bahan lainnya. Styrofoam lazim digunakan sebagai bahan pelindung dan penahan getaran barang-barang yang fragile, seperti elektronik. Namun, saat ini bahan tersebut juga banyak digunakan sebagai bahan pengemas makanan dan minuman. Bahan dasar styrofoam adalah polistiren, suatu jenis plastik yang sangat ringan, kaku, tembus cahaya, dan murah. Namun, bahan tersebut cepat rapuh. Karena kelelahannya tersebut, polistiren dicampur seng dan senyawa butadien. Hal ini

menyebabkan polistiren kehilangan sifat jernihnya dan berubah warna menjadi putih susu. Kemudian untuk kelenturannya, toluena, ditambahkan atau n butyl zatplasticier seperti dioktilptalat (DOP), butil stearat. hidroksi Berdasarkan berbagai penelitian yang dilakukan sejak tahun 1930-an, diketahui bahwa stiren, bahan dasar styrofoam, bersifat mutagenik (mampu mengubah gen) dan potensial karsinogen (merangsang sel kanker). Demikian pula butadien sebagai bahan penguat maupun DOP atau BHT sebagai plasticisernya. Bahan-bahan tersebut, khususnya stiren, larut dalam air, lemak, alkohol, maupun asam. Semakin lama waktu pendadahan dan semakin tinggi suhu, semakin besar pula migrasi atau perpindahan bahan-bahan yang bersifat toksik tersebut ke makanan atau minuman. Apalagi bila makanan atau minuman itu banyak mengandung lemak atau minyak.

2. Interaksi Antara Komponen-Komponen Penyusun Bahan Pengemas Plastik Dengan Bahan Pangan Yang Dikemasnya

Fenomena interaksi antara kemasan dengan bahan pangan merupakan hal penting, fenomena tersebut salah satunya adalah proses transfer atau migrasi senyawa-senyawa yang berasal dari kemasan ke dalam produk pangan khususnya kemasan yang berbahan dasar plastik, selain itu juga dapat terjadi pada kemasan yang berbahan dasar logam, kaca, keramik, karet dan kertas (BPOM, 2005).

Interaksi antara bahan kemasan dan pangan merupakan reaksi kimia dan/atau fisika antara makanan, kemasannya dan lingkungan yang dapat mengubah komposisi, kualitas atau sifat fisik makanan dan/atau bahan kemasan. Interaksi dapat bersifat merugikan atau mungkin dapat meningkatkan kualitas pangan. Konsekuensinya akan terjadi migrasi, sorpsi atau permeasi.

Migrasi (Perpindahan komponen kemasan kedalam makanan), sorpsi (Perpindahan komponen makanan ke dalam kemasan), permeasi (Perpindahan

komponen melalui kemasan ke lingkungan dan sebaliknya). Berbagai kemasan plastik memiliki berbagai keunggulan dan kelemahan, khususnya terhadap daya permeabilitas terhadap beberapa jenis gas dan uap air, sehingga memungkinkan terjadinya perpindahan molekul-molekul gas baik luar plastik (udara) maupun sebaliknya dari makanan ke luar melalui lapisan plastik. Adanya perpindahan senyawa-senyawa tersebut dapat menimbulkan berbagai bentuk penyimpangan organoleptik, baik rasa maupun bau. Sebagai contoh, pada jenis minuman karbonasi, lepasnya karbondioksida dari dalam minuman ke dalam dinding kemasan plastik, dan akhirnya keluar ke udara, akan menurunkan cita rasa. Ancaman lain kemasan plastik adalah pigmen warna kantong plastik bisa bermigrasi ke makanan. Pada kantong plastik yang berwarna-warni seringkali tidak diketahui bahan pewarna yang digunakan. Pewarna food grade untuk kantong plastik yang aman untuk makanan sudah ada tetapi di Indonesia biasanya produsen menggunakan pewarna nonfood grade. Yang perlu diwaspadai adalah plastik yang tidak berwarna. Semakin jernih, bening dan bersih plastik tersebut, semakin sering terdapat kandungan zat kimia yang berbahaya dan tidak aman bagi kesehatan manusia. Contoh lain misalnya pada kemasan air minum. Kemasan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang menggunakan bahan baku polivinil klorida dan kopolimer akrilonitril perlu disimpan di tempat yang bebas dari panas matahari, untuk mencegah lepasnya monomer-monomer plastik. Di dalam perdagangan sering kita melihat para penjual meletakkan AMDK di bawah terik matahari. Hal ini perlu dihindarkan karena semakin tinggi suhu semakin tinggi peluang terjadinya migrasi zat-zat plastik ke dalam bahan yang dikemas. Kemungkinan toksitas plastik sebagai pengemas makanan juga berasal dari komponen

aditif yang mempunyai berat molekul rendah. Senyawa ini terlepas dari plastik pada waktu proses pengemasan. Senyawa ini akan terlepas pada temperatur tinggi atau jika kontak dengan bahan makanan panas. Sedangkan interaksi kandungan yang terdapat pada styrofoam seperti benzen, carsinogen, dan styrene akan bereaksi dengan cepat begitu makanan dimasukkan kedalam styrofoam. Uap panas dari makanan akan memicu reaksi kimia ini terjadi lebih cepat,

3. Proses Migrasi dalam Bahan Pengemas dari Plastik

Migrasi merupakan perpindahan yang terdapat dalam kemasan ke dalam bahan makanan. Migrasi dipengaruhi oleh 4 faktor yaitu luas permukaan yang kontak dengan makanan, kecepatan migrasi, jenis bahan plastik dan suhu serta lamanya kontak. Menurut Vander Herdt, penyimpanan selama 10 hari pada suhu 45° C menghasilkan migrasi yang tak berbeda nyata dengan penyimpanan selama 6 hari pada suhu 25° C, Mc. Gueness melaporkan bahwa semakin panas bahan makanan yang dikemas, semakin tinggi peluang terjadinya migrasi zat-zat plastik ke dalam makanan. Proses migrasi senyawa kimia kebanyakan terjadi selama proses produksi, pengolahan, pengangkutan, penyimpanan pemasakan dan ketika dikonsumsi. Proses migrasi terbagi atas 2 jenis yaitu sebagai berikut:

- 1) Migrasi secara menyeluruh (global migration), yaitu terjadi dimana keseluruhan dari substansi/komponen yang ada (komponen toksik dan komponen non toksik) pada bahan kemasan melalui fase kontak bermigrasi ke dalam makanan /produk pangan.
- 2) Migrasi secara spesifik / khusus (Spesific migration), yaitu terjadinya perpindahan komponen-komponen yang diketahui atau dianggap berpotensi membahayakan kesehatan manusia ke dalam bahan pangan (Anonim, 2006).

Migrasi dari Plastik Plastik Polistirene Akrilonitril-Butadiene-Stirene PS ABS Jenis Bahan beresiko terhadap kesehatan Stirene Stirene, 1.2-

butadien, akrilonitril Polikarbonat Polivinilklorida PC PVC Fenol HCl, plasticizer seperti dioksilftalat dan dibutilftalat Hidrokarbon alifatik tidak jenuh, aldehida alifatik Hidrokarbon terfluorinasi Polietilen Polietile tetrafluoroetilen HDPE/LDPE PTFE Migrasi Aditive Plastik Selama proses pengemasan dan penyimpanan makanan, kemungkinan terjadi migrasi bahan plastik pengemas dari bungkus ke makanan yang dikemas sehingga formulasi plastik akan terus berkembang. Bahan yang berpindah dapat berupa residu polimer (monomer), katalis maupun aditive lain seperti filler, stabilizer, plasticizer dan flameretardant serta pewarna. Aditive ini pada umumnya bersifat racun, terikat secara kimia atau fisika pada polimer dalam bentuk asli atau modifikasi. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi migrasi diantaranya adalah luas permukaan yang berkontak, kecepatan migrasi, jenis bahan plastik, temperatur dan waktu kontak. Pada makanan yang dikemas dalam kemasan plastik, adanya migrasi ini tidak mungkin dapat dicegah 100% (terutama jika plastik yang digunakan tidak cocok dengan jenis makanannya). Migrasi monomer terjadi karena dipengaruhi oleh suhu makanan atau penyimpanan dan proses pengolahannya. Semakin tinggi suhu tersebut, semakin banyak monomer yang dapat bermigrasi ke dalam makanan. Semakin lama kontak antara makanan tersebut dengan kemasan plastik, jumlah monomer yang bermigrasi dapat makin tinggi. Pada suhu kamar dengan waktu kontak yang cukup lama, senyawa berberat molekul kecil dapat masuk ke dalam makanan secara bebas, baik yang berasal dari zat aditif maupun plasticizer. Migrasi monomer maupun zat-zat pembantu polimerisasi dalam kadar tertentu dapat larut ke dalam makanan padat atau cair berminyak maupun cairan tak berminyak. Semakin panas makanan yang dikemas,

semakin tinggi peluang terjadinya migrasi ke dalam bahan makanan. Pada styrofoam, migrasi itu sendiri dapat terjadi karena monomer-monomer plastik, khususnya stirena , larut dalam air, lemak, alkohol, maupun asam. Waktu pendadahan dan suhu juga mempengaruhi. Makin lama makanan atau minuman kontak dengan permukaan plastik, dan makin tinggi suhunya, migrasi zat racun dalam plastik akan makin meningkat. Apalagi bila makanan atau minuman itu banyak mengandung lemak atau minyak. Begitu juga dengan plasticiser yang digunakan dalam plastik. Celakanya, efek racun itu tidaklah langsung terlihat. Sifatnya akumulatif dan dalam jangka panjang baru timbul akibatnya. B. Kayu Kayu merupakan bahan pengemas tertua yang diketahui oleh manusia, dan secara tradisional digunakan untuk mengemas berbagai macam produk pangan padat dan cair seperti buah-buahan dan sayuran, teh, anggur, bir. Penggunaan kemasan kayu baik berupa peti, tong kayu atau palet sangat umum di dalam transportasi berbagai komoditas dalam perdagangan internasional. Pengiriman botol gelas di dalam peti kayu dapat melindungi botol dari resiko pecah. Kemasan kayu umumnya digunakan sebagai kemasan tersier untuk melindungi kemasan lain yang ada di dalamnya. Kelebihan kemasan kayu adalah memberikan perlindungan mekanis yang baik terhadap bahan yang dikemas, karakteristik tumpukan yang baik dan mempunyai rasio kompresi daya tarik terhadap berat yang tinggi. Komponen dari kayu yang dapat mempengaruhi bahan pangan yang dikemas adalah kadar air kayu, senyawa tannin, dan senyawa oksigen. Kadar air kayu adalah perbandingan antara berat air di dalam kayu dengan berat kayu yang telah dikeringkan dikali dengan 100%. Kayu mempunyai sifat higroskopis, yakni dapat berikatan dengan uap air di lingkungan sekitar atau melepaskan uap air saat kondisi di sekitarnya kering

sehingga jika suhu dan kelembaban relatif di sekitarnya berubah maka kadar air kayu juga akan berubah. Jika kadar air kayu meningkat makan memungkinkan terjadi transfer molekul air dari bahan pengemas kayu terhadap bahan pangan sehingga kadar air kritis produk pun akan segera tercapai dan umur simpan produk tidak lama. Senyawa tanin yang terkandung dalam kayu dapat mempengaruhi bahan pangan yang dikemasnya. Senyawa tanin jika berhubungan langsung dengan bahan yang dikemas akan mengurangi kesegarannya. Selain senyawa tanin, unsur kimia penyusun kayu adalah oksigen. Transfer oksigen dapat mempengaruhi bahan pangan yang dikemas. Oksigen menyebabkan oksidasi pada lemak, vitamin A dan C. Permeabilitas oksigen terjadipada pori-pori dan laminat. Reaksi oksidasi ini dapat menyebabkan perubahan warna dan aroma.

C. Logam

1. Pengaruh Bahan Pengemas Logam Terhadap Bahan Pangan yang Dikemas

Dalam pengemasan pangan penting diketahui untuk pemilihan bahan pengemasnya. Ada yang bersifat sangat asam, ada yang netral dan ada pula yang basa. Pangan yang bersifat asam berbahaya jika kemasannya terbuat dari logam. Pemilihan kemasan disesuaikan dengan kandungan kimia, baiknya dipilih kemasan yang tidak bereaksi antara kemasan dan kimia bahan pangan. Pada umumnya, produk makanan yang dikemas dalam kaleng akan kehilangan citra rasa segarnya dan mengalami penurunan nilai gizi akibat pengolahan dengan suhu tinggi. Satu hal lagi yang juga cukup mengganggu adalah timbulnya rasa taint kaleng atau rasa seperti besi yang timbul akibat coating kaleng tidak sempurna. Bahaya utama pada makanan kaleng adalah tumbuhnya bakteri Clostridium botulinum yang dapat menyebabkan keracunan botulinin. Tanda-tanda keracunan botulinin antara lain tenggorokan menjadi kaku, mata berkunang-kunang dan kejang-kejang yang

membawa kematian karena sukar bernapas. Biasanya bakteri ini tumbuh pada makanan kaleng yang tidak sempurna pengolahannya atau pada kaleng yang bocor sehingga makanan di dalamnya terkontaminasi udara dari luar. Untungnya racun botulinin ini peka terhadap pemanasan. Cermat memilih kaleng kemasan merupakan suatu upaya untuk menghindari bahaya-bahaya yang tidak diinginkan tersebut. Boleh-boleh saja memilih kaleng yang sedikit penyok, asalkan tidak ada kebocoran. Selain itu segera pindahkan sisa makanan kaleng ke tempat lain agar kerusakan kaleng yang terjadi kemudian tidak akan mempengaruhi kualitas makanannya. Kemasan Logam dapat berpengaruh negatif terhadap bahan pangan yang dikemasnya. Berbagai kaleng terbuat dari jenis-jenis logam seng, aluminium, dan besi. Aluminium dan seng tidak meracun dalam kadar rendah bagi tubuh manusia. Logam akan bereaksi dengan asam, dan logam tersebut larut, oleh karena itu akan menurunkan kualitas bahan pangan atau minuman yang bersifat asam. Bahan tambahan kaleng, misal cat, serta bahan pelapis kaleng organik epoksi fenol dan organosol perlu diperhatikan penggunaannya. Kaleng ataupun kemasan logam lainnya tidak boleh mengandung logam timbal, kromium, merkuri, dan cadmium. Logam-logam ini mengakibatkan efek negatif terhadap kesehatan manusia. Banyak makanan dan minuman yang bersifat asam. Kontak antara asam dengan logam akan melarutkan kemasan logam yang bersangkutan. Waktu kontak berkorelasi positif dengan jumlah logam yang terlarut. Artinya semakin lama terjadinya kontak, maka semakin banyak logam yang larut. Oleh karena itu perlu dipilah jenis pangan-minuman yang layak dikemas dengan kaleng atau kemasan logam.

2. Interaksi Antara Komponen-Komponen Penyusun Bahan Pengemas Logam dengan Bahan Pangan yang Dikemas

Saat ini terdapat banyak

negara yang semakin memberikan perhatian khusus pada keamanan kemasan pangan yang beredar, karena adanya potensi komponen dari kemasan bermigrasi ke dalam pangan. Sebagian komponen kemasan pangan tersebut dapat menimbulkan efek buruk dan membahayakan kesehatan. Komponen berbahaya tersebut dapat berasal dari residu bahan baku (starting material) kemasan misalnya monomer, katalis yang digunakan untuk mempercepat laju reaksi, hasil urai bahan dasar dan bahan tambahan yang Berbagai negara telah digunakan dalam proses pembuatan kemasan pangan. mengeluarkan peraturan terkait keamanan kemasan pangan, misalnya Indonesia mengatur dengan menerbitkan Peraturan Kepala Badan POM tentang Bahan Kemasan Pangan nomor: HK 00.05.55.6497 tahun 2007, sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Kepala Badan POM Nomor HK.03.1.23.07.11.6664 tahun 2011 Tentang Pengawasan Kemasan Pangan. Untuk bahan kemasan logam Negara Jepang mengatur keamanan pangan melalui "Japanesse food sanitation law" tahun 1989, yang mengatur batas migrasi logam berat. Logam merupakan salah satu bahan yang digunakan dalam bahan pengemas kaleng. Bahan pengemas ini yang sering digunakan pada makanan dan minuman kaleng karena mempunyai banyak keuntungan seperti kekuatan mekanik tinggi, tahan terhadap perubahan suhu ekstrim, mempunyai permukaan yang ideal untuk pelabelan, toksisitas relatif rendah meskipun ada kemungkinan migrasi unsur logam pada bahan kemasan. Bahan yang dikemas oleh kaleng juga dapat mengalami kerusakan. Kerusakan yang dapat terjadi pada bahan pangan yang dikemas dengan kemasan kaleng terutama adalah kerusakan kimia, meski demikian kerusakan biologis juga dapat terjadi. Kerusakan kimia yang paling banyak terjadi pada makanan yang dikemas dengan kemasan kaleng adalah

hydrogen swell. Kerusakan lainnya adalah interaksi antara bahan pembuat kaleng yaitu Sn dan Fe dengan makanan yang dapat menyebabkan perubahan yang tidak diinginkan, kerusakan mikrobiologis dan perkaratan (korosi). a. Hydrogen Swell terjadi karena adanya tekanan gas hidrogen yang dihasilkan dari reaksi antara asam pada makanan dengan logam pada kaleng kemasan. Hydrogen swell disebabkan oleh: 1. meningkatnya keasaman bahan pangan 2. meningkatnya suhu penyimpanan 3. ketidaksempurnaan pelapisan bagian dalam dari kaleng 4. proses exhausting yang tidak sempurna 5. terdapatnya komponen terlarut dari sulfur dan pospat. b. Interaksi antara bahan dasar kaleng dengan makanan Kerusakan makanan kaleng akibat interaksi antara logam pembuat kaleng dengan makanan dapat berupa : 1. perubahan warna dari bagian dalam kaleng 2. perubahan warna pada makanan yang dikemas 3. off-flavor pada makanan yang dikemas 4. kekeruhan pada sirup 5. perkaratan atau terbentuknya lubang pada logam 6. kehilangan zat gizi c. Kerusakan biologis Kerusakan biologis pada makanan kaleng dapat disebabkan oleh : 1. meningkatnya resistensi mikroba terhadap panas setelah proses sterilisasi 2. rusaknya kaleng setelah proses sterilisasi sehingga memungkinkan masuknya mikroorganisme ke dalam kaleng. Kerusakan kaleng yang memungkinkan masuknya mikroorganisma adalah kerusakan pada bagian sambungan kaleng atau terjadinya gesekan pada saat proses pengisian (filling). Mikroorganisme juga dapat masuk pada saat pengisian apabila kaleng yang digunakan sudah terkontaminasi terutama jika kaleng tersebut dalam keadaan basah. Kerusakan juga dapat disebabkan karena kaleng kehilangan kondisi vakumnya sehingga mikroorganisme dapat tumbuh. d. Perkaratan (Korosi) Perkaratan adalah pembentukan lapisan longgar dari

peroksida yang berwarna merah coklat sebagai hasil proses korosi produk pada permukaan dalam kaleng. Pembentukan karat memerlukan banyak oksigen, sehingga karat biasanya terjadi pada bagian head spacedari kaleng. Proses korosi jika terus berlangsung dapat menyebabkan terbentuknya lubang dan kebocoran pada kaleng. Beberapa faktor yang menentukan terbentuknya karat pada kemasan kaleng adalah : 1. Sifat bahan pangan, terutama pH 2. Adanya faktor-faktor pemicu, misalnya nitrat, belerang dan zat warna antosianin. 3. Banyaknya sisa oksigen dalam bahan pangan khususnya pada bagian atas kaleng (head space), yang sangat ditentukan pada saat proses blanching, pengisian dan exhausting. 4. Faktor yang berasal dari bahan kemasan, misalnya berat lapisan timah, jenis dan komposisi lapisan baja dasar, efektivitas perlakuan permukaan, jenis lapisan dan lain-lain. 5. Suhu dan waktu penyimpanan, serta kebersihan ruang penyimpanan Perkaratan pada kemasan kaleng ini dapat menyebabkan terjadinya migrasi Sn ke dalam makananyang dikemas. 3. Proses Migrasi Komponen Penyusun Bahan Pengemas Logam ke Bahan Pangan Migrasi merupakan hasil dari interaksi antara bahan makanan dengan kemasan. Interaksi tersebut menyebabkan terjadinya reaksi kimia atau fisika antara makanan, kemasan, dan lingkungan yang dapat mengubah komposisi, kualitas, dan atau sifat fisik makanan maupun bahan kemasan. Selain migrasi, interaksi juga menyebabkan terjadinya permeasi dan sorpsi. Migrasi merupakan perpindahan komponen dari kemasan kedalam makanan. Sedangkan sorpsi merupakan perpindahan komponen dari makanan ke kemasan. Sementara permeasi merupakan perpindahan komponen dari makanan ke lingkungan melalui kemasan. Logam sebagai komponen utama penyusun kaleng memiliki resiko terhadap kesehatan. Dalam bahan pelapis kaleng dapat terkandung bahan

berbahaya seperti aluminium, seng, ataupun bahan organik seperti epoksi fenol dan organosol. Banyak bahan berbahaya yang beresiko terhadap kesehatan. Bahan tersebut antara lain : a. Komponen Resiko Polivinil klorida Dapat menyebabkan kanker, cacat lahir, perubahan genetik, bronkitis, gangguan pendengaran, gangguan kulit, disfungsi ginjal, gangguan penglihatan b. Ftalat (DEHP/DEHA) c. PET Kanker Polyester d. Stirene kanker e. Timbal (Pb) Menghambat pertumbuhan, anemia, osteoporosis dan Kanker dan alergi kulit Asma, berpengaruh terhadap reproduksi Iritasi pada mata Iritasi saluran pencernaan, mata, kulit, depresi sistem saraf pusat, kerusakan sistem saraf pusat Kromium f. Merkuri Kerusakan sistem saraf pusat, ginjal Terdapat dua macam migrasi, yaitu migrasi total dan migrasi spesifik. Migrasi total merupakan total massa yang bermigrasi dari kemasan kedalam nahan pangan pada kondisi tertentu. Sedangkan migrasi spesifik yaitu zat teridentifikasi yang bermigrasi dari kemasan ke dalam bahan pangan. Parameter yang berpengaruh terhadap migrasi yaitu sifat natural produk, struktur kemasan, serta waktu dan temperature. D. Gelas Atau Kaca Kemasan gelas adalah kemasan tertua, yang populer sejak 3000 SM. Gelas memiliki kelebihan yakni : 1. Kedap terhadap air, gas bau-bauan dan mikroorganisme, 2. Inert dan tidak dapat bereaksi atau bermigrasi ke dalam bahan pangan, 3. Kecepatan pengisian hampir sama dengan kemasan kaleng, 4. Sesuai untuk produk yang mengalami pemanasan dan penutupan scara hermetis 5. Dapat di daur ulang. 6. Dapat ditutup kembali setelah dibuka 7. Transparan 8. Dapat dibentuk menjadi berbagai warna 9. Rigid, kuat, dan dapat ditumpuk. Sedangkan kekurangannya adalah : 1. Berat, sehingga biaya transfortasi mahal 2. Resistensi terhadap pecah dan mempunyai thermal shock yang rendah 3. Dimensi bervariasi 4.

Berpotensi menimbulkan bahaya dari pecahan kaca Karakteristik gelas secara fisikadapat didefinisikan sebagai cairan yang lewat dingin(supercolloid liquid), tidak mempunyai titik lebur tertentu dan mempunyai viskositas yang tinggi (> Penambahan boron 6% dalam gelas borosilikat mengurangi pengikisan hingga 0.5 ppm selama 1 tahun. Gelas yang disimpan pada kondisi dimana suhu dan RH berfluktuasi maka terjadi kondensasi air dari udara sehingga garam-garam dapat terlarut keluar gelas, peristiwa ini disebut blooming. Sifat Kedap Gas dan Pelapisan Gelas Wadah gelas kedap terhadap semua gas sehingga menguntungkan bagi minuman berkarbonasi karena kecepatan difusinya sama dengan 0. Wadah gelas barrier terhadap benda padat, cair dan gas sehingga baik sebagai pelindung terhadap kontaminasi bau dan cita rasa. Sifat-sifat ketahanan gelas dapat diawetkan dengan cara memberi lapisan yang tidak bereaksi dengan gelas, misalnya minyak silikon, oksida logam, lilin. Resin, belerang, polietilen. Sifat Tahan Panas Gelas bukan merupakan benda padat, tetapi benda cair dengan kekentalan yang sangat tinggi dan bersifat termoplastis. Sifat fluida gelas bervariasi menurut suhu. Bahan gelas harus sesuai dengan produk pangan yang akan dilindungi seerti bahan yang mengalami pemanasan seperti pasteurisasi atau sterilisasi. Gelas jenis pyrex tahan terhadap suhu tinggi. Umumnya perbedaan antara suhu bagian luar dan bagian dalam gelas tidak boleh lebih dari 27C, sehingga pemanasan botol harus dilakukan perlahan-lahan. Konduktivitas panas gelas 30 kali lebih kecil dari pada konduktivitas panas besi. Sifat Mekanis Walaupun mudah pecah tetapi gelas mempunyai kekuatan mekanik yang tinggi. Wadah gelas lebih tahan terhadap kompresi dari dalam dibandingkan tekanan dari luar. Sifat seperti ini penting untuk pembotolan minuman berkarbonasi. Daya

tahan gelas dapat mencapai  $1,5 \times 105$  kg/cm. Daya tahan ini dipengaruhi oleh komposisi, ketebalan dan bentuk dari wadah gelas. Fungsi penutup dapat dibagi atas : 1. Penutup yang dirancang untuk menahan tekanan dari dalam wadah gelas 2. Penutup yang dapat menjaga keadaan hampa udara didalam wadah gelas 3. Penutup yang dirancang semata-mata untuk mengamankan bahan pangan yang ada didalam wadah. E. Kertas Atau Karton Pengaruh Kemasan Asal Bahan Kertas dan SejenisnyaBahan kemasan asal kertas sudah lama dikenal. Kemasan kertas banyak digunakan, terutama dipasar tradisional. Penggunaan koran bekas ataupun kertas sisa banyak dijumpai di warung, dan dipasar. Secara modern pun kemasan kertas digunakan, baik ditambah pelapis maupun secara langsung. Struktur dasar kertas adalah bubur kertas (selulosa) dan felted mat. Komponen lain adalah hemiselulosa, fenil propan terpolimerisasi sebagai lem untuk melengketkan serat, minyak esensial, alkaloid, pigmen, mineral. Terkadang digunakan klor sebagai pemutih, digunakan pula adhesive aluminium, pewarna dan pelapis. Bahan berbahaya termigrasi yang ada dalam kertas adalah tinta, terutama untuk kertas bekas (mengandung logam berat), serta komponen bahan kimia tersebut di atas kecuali selulosa dan lignin. Mengingat kertas pun memberikan ancaman bagi kesehatan, maka pemilihan bahan yang dikemas, dan penggunaan kertas sebagai pengemas harus diperhatikan. Kertas bertinta seharusnya tidak digunakan untuk membungkus bahan pangan secara langsung. Kertas yang biasa dipakai untuk mengemas gorengan biasanya digunakan kertas koran. Secara tidak sadar kertas koran ini mengandung tinta yang bersifat larut. Padahal tinta tersebut banyak mengandung timbal (Pb) yang sangat berbahaya bagi kesehatan. Bila timbal tersebut terakumulasi dalam tubuh maka akan menyebabkan

gangguan saraf dan bahkan dapat menyebabkan kanker. Di dalam tubuh manusia , timbal masuk melalui saluran pernapasan atau pencernaan menuju sistem peredaran darah dan kemudian menyebar ke berbagai jaringan lain, seperti: ginjal , hati, otak, saraf dan tulang.

## BAB XVI EKONOMI PENGEMASAN

Setiap kemasan mempunyai spesifikasi tertentu untuk selalu berubah. Oleh karena itu setiap tipe kemasan mempunyai waktu awal pemakaian, waktu aktif digunakan, dan waktu akhirnya. Hal ini disebabkan karena dalam masa kehidupan kemasan, penyebaran biayanya dimulai dengan biaya penelitian sampai kepada biaya pengeluaran dari gudang.

Ongkos keseluruhan dari pengemasan dapat dilihat sebagai berikut:

### **Biaya Pengemasan**

Tidak setiap kemasan memerlukan biaya pengembangan. Biaya pengembangan ini adalah biaya untuk semua kegiatan yang memegang peranan penting dalam pembuatan suatu kemasan. Biaya pengembangan dimulai dengan biaya yang dikeluarkan untuk mendapatkan ide menciptakan suatu kemasan sampai produksi kemasan tersebut dimulai, termasuk disain grafis yang selalu berubah-ubah sampai diciptakan hasil yang memuaskan.

Biaya pengembangan terdiri dari: biaya identifikasi kriteria-kriteria kemasan, biaya penelusuran konsep, biaya pembuatan disain, biaya pembuatan model, biaya contoh dan peralatan untuk mengambil contoh kemasan, biaya bahan untuk uji pasar, biaya uji pasar dan evaluasinya, biaya produksi dan biaya implementasi.

#### **1. Identifikasi Kriteria-kriteria Kemasan**

Tahap pertama dalam pengembangan kemasan adalah mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan produk yang akan dikemas. Sebagai contoh, adalah kemasan sabun mandi. Sabun mandi hanya memerlukan kemasan yang dapat melindunginya dari perubahan kondisi udara yang begitu cepat, tetapi konsumen menginginkan bentuk kemasan tersebut menarik dan mudah dibuka.

Untuk identifikasi kriteria-kriteria kemasan diperlukan biaya yang cukup besar, apalagi kemasan yang digunakan merupakan bahan yang baru, sehingga diperlukan beberapa uji untuk menentukan apakah bahan kemasan yang akan digunakan tersebut cocok dan cukup untuk melindungi serta tidak menimbulkan efek yang merugikan nantinya.

#### **2. Pemilihan Kemasan**

Bahan-bahan kemasan yang akan dipilih diantara bahan kemasan yang lain adalah bahan kemasan yang mempunyai spesifikasi yang dapat melindungi produk terhadap kerusakan dan tahan terhadap perubahan iklim. Suatu produk dapat dikemas dengan beberapa bahan kemasan. Misalnya susu bubuk dapat dikemas dalam kaleng, foil, kantong plastik, kaleng dari serat, dan botol gelas.

Untuk memilih kemasan yang terbaik, diperlukan beberapa uji dan pertimbangan-pertimbangan seperti ukuran kemasan dan standar di pasaran. Tetapi dalam tahap ini umumnya biaya yang dikeluarkan kecil.

### 3. Disain

Disain mencakup bentuk, ukuran, fungsi dan penampilan produk yang telah dikemas. Bentuk dan ukuran dapat disesuaikan tergantung kepada tipe kemasan dan kuantitas produk yang akan dikemas, sebagai contoh adalah kemasan coca cola, yang dapat terbuat dari kaleng logam atau botol gelas. Alat pembuka pada kemasan coca cola dari kaleng logam merupakan fungsi dari disain kemasan tersebut. Biaya yang dikeluarkan untuk disain ini jumlahnya cukup besar dan biasanya ditangani langsung oleh staf disainer kemasan atau staf disainer supplier atau desainer industri.

### 4. Model

Hasil dari disain kemasan bisanya adalah sebuah model atau kumpulan model yang mempunyai beberapa ukuran dan penampilan yang berbeda. Model-model tersebut dibuat untuk persiapan penelitian uji konsumen dan sebagai uji ketahanan kemasan terhadap berbagai kondisi.

Untuk membuat model-model kemasan tersebut tentu perlu dikeluarkan biaya yang jumlahnya tergantung kepada berapa buah model yang akan dibuat.

## 5. Sampel (contoh)

Moder berbeda dengan contoh. Dalam contoh yang diperlukan hanya penampilan saja, sementara fungsi dari kemasan tersebut tidak diperhatikan. Model harus dibuat dari bahan yang sesuai dengan dekorasi yang menarik sedangkan contoh harus dibuat dari bahan yang mempunyai bentuk yang hampir sama atau mirip dengan kemasan akhir. Biaya yang dikeluarkan untuk pembuatan contoh ini mencakup pula biaya untuk pembelahan peralatan pengambilan contoh tersebut.

## 6. Evaluasi contoh

Uji contoh dilakukan untuk melihat apakah contoh tersebut merupakan kemasan yang diharapkan. Untuk kemasan produk baru diperlukan uji ketahanannya terhadap benturan, ketahanan terhadap perubahan iklim, lama pemakaian, uji konsumen, kemudahan membuka, keterangan pada label dan sebagainya.

Untuk melakukan uji-uji diperlukan beberapa contoh kemasan dan peralatan serta tenaga kerja yang melakukannya. Hal ini merupakan biaya yang dikeluarkan untuk evaluasi contoh.

## 7. Uji Pasar

Uji pasar ini cukup mahal. Konsumen meneliti dan mengevaluasi contoh dan dikaitkan dengan situasi penjualan apakah akan menguntungkan atau tidak. Uji pasar sekaligus berfungsi sebagai iklan dan promosi produk baru. Uji pasar merupakan evaluasi terhadap perencanaan pengembangan produk dan perencanaan pemasaran dalam jumlah kecil. Dalam uji pasar biasanya dilakukan pembatasan kota, daerah atau perbatasan geografis lainnya. Kadang-kadang dilakukan pula pembatasan dalam tingkat pendapatan umur, kedudukan dan semuanya tergantung kepada target pasar.

Faktor kemasan biasanya dievaluasi di dalam uji pasar yang meliputi kondisi kemasan, umpan balik untuk melihat reaksi konsumen, jumlah produk yang dikembalikan, masalah penggudangan dan penyimpanan.

#### 8. Spesifikasi Perbaikan

Setelah dilakukan uji pasar, kemasan sering memerlukan perbaikan-perbaikan terhadap penampilannya. Tetapi bila hasil uji pasar tersebut ternyata sudah sempurna, akan diusahakan untuk mendapatkan harga yang lebih murah. Hal ini memerlukan penelitian lebih lanjut dan pengeluaran biaya tambahan, tetapi jumlahnya tidak banyak.

#### 9. Peralatan Produksi

Biaya yang dikeluarkan untuk peralatan produksi cukup besar. Ke dalam tahap ini termasuk biaya untuk membeli alat-alat pengemasan seperti sealer, mesin pembuat label, mesin pembuat kemasan, conveyor dan sebagainya.

#### 10. Pengawasan Mutu

Untuk mendapatkan hasil yang terbaik perlu diadakan pengawasan terhadap mutu kemasan, mulai dari pemilihan bahan sampai produksi pertama. Setiap variabel perlu diawasi, demikian juga alat-alat yang dipergunakan, sehingga kemasan yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan. Dalam bidang pengawasan mutu, ditentukan batas-batas waktu pemakaian, jumlah dan teknik pengambilan contoh yang diperlukan, batas-batas penentuan mutu yang menyeluruh.

Ahli pengemasan dalam hal ini dapat membantu untuk menentukan variabel-variabel yang harus diawasi dan alat-alat yang dapat digunakan untuk mengukur spesifikasi contoh-contoh yang diteliti.

#### 11. Produksi Awal

Akhir dari biaya pengembangan adalah biaya yang dikeluarkan untuk produksi awal. Setelah tahap-tahap sebelumnya dilakukan dan disetujui maka dilakukan produksi awal. Dalam produksi awal ini perlu dipersiapkan biaya yang tak terduga, karena sering terjadi kejadian-kejadian yang tidak diinginkan. Ke dalam biaya produksi awal ini termasuk biaya yang dikeluarkan untuk melatih tenaga kerja.

### **Biaya Yang Dikeluarkan Sekali**

Biaya yang dikeluarkan sekali adalah biaya yang telah dikeluarkan dan tidak akan terulang lagi sejak dari masa pakai sampai tidak dapat dipergunakan lagi. Biaya ini meliputi biaya yang harus dikeluarkan untuk membeli mesin-mesin pengemas dan biaya penyusutan peralatan tersebut.

### **Biaya Bahan Kemasan**

Dalam biaya bahan kemasan ini termasuk: biaya dasar kemasan, biaya kemasan-kemasan khusus, biaya pengangkutan, biaya penyimpanan dan penanganan, biaya penyusutan bahan pengemas, dan biaya pengambilan contoh serta biaya inspeksi.

#### **1. Harga dasar per unit**

Harga dasar per unit adalah harga per seribu kaleng atau harga per seribu kotak karton atau harga per seribu jar. Tetapi tidak semua tipe kemasan dibatasi pada perhitungan demikian, misalnya harga per unit laminasi dibatasi per pound, atau per 1000 in<sup>2</sup> atau per gulungan.

#### **2. Pengemasan khusus**

Biasanya bahan yang diterima diasumsikan sesuai dengan kondisi spesifikasi dan karakteristik-karakteristik yang diinginkan. Tetapi kadangkala bahan kemasan yang diterima tersebut agak berbeda sehingga memerlukan biaya

tambahan. Sebagai contoh kita membeli foil untuk kemasan dalam bentuk rol. Diandaikan kita membeli 100.000 rol, setiap 10.000 rol dibutuhkan pembungkus tersendiri. Dengan demikian diperlukan biaya tambahan untuk pengemasan khusus ini.

### 3. Batas pengangkutan

Biaya batas pengangkutan adalah biaya yang diperlukan untuk mengangkut bahan kemasan dari supplier sampai ke tempat pembuat kemasan. Dalam prakteknya ongkos pengangkutan berbeda jumlahnya untuk setiap jenis bahan kemasan.

Konsumen atau supplier menetapkan harga pengangkutan dengan cara mengelompokkan jenis bahan kemasan atau dengan menghitung jarak tempat yang akan dituju. Hal ini tergantung kepada kesepakatan antara konsumen dan supplier.

### 4. Penyimpanan bahan pengemas dan penanganannya

Hampir tidak pernah terjadi bahan-bahan pengemas yang datang langsung dipergunakan tanpa disimpan dan ditangani terlebih dahulu.

Ada tiga cara penyimpanan yang sering terjadi:

- a. Suplier menyimpan di gudangnya sendiri
- b. Konsumen menyewa gudang untuk menyimpan bahan kemasan tersebut
- c. Konsumen menyimpan di gudangnya sendiri.

Dalam gudang penyimpanan diperlukan biaya untuk tenaga kerja dan untuk penanganan bahan tersebut, sehingga tidak rusak selama disimpan.

### 5. Penyusutan bahan pengemas

Biaya penyusutan bahan pengemas diadakan karena kurangnya nilai bahan kemasan karena berlalunya waktu. Dalam biaya penyusutan termasuk biaya kekurangan bahan karena berbagai sebab, sehingga terdapat perbedaan jumlah yang digunakan dengan yang

diterima. Hal ini bisa disebabkan karena kemasan yang dibuat tidak sesuai dengan yang diisyaratkan, atau karena terjadinya kecelakaan pada waktu pembuatan kemasan.

#### 6. Sampel dan biaya pengawasan mutu

Pada bahan pengemas umumnya pekerjaan mengawasi mutu bahan pengemasan tidak begitu berarti dan tidak perlu diadakan ulangan. Secara ideal supplier harus meneliti mutu bahan pengemas secara keseluruhan sebelum memberikan ke konsumen.

Sebagai contoh, jika kemasan yang disuplier adalah berbentuk kaleng, maka konsumen tidak hanya mengontrol pinggir dan ujung dari kaleng tersebut, tetapi juga harus mengontrol "double seam" wadah kaleng tersebut, memeriksa apakah kaleng tersebut penyok, terdapat goresan pada permukaannya, bocor atau kerusakan-kerusakan lainnya selama transportasi.

Pada umumnya semakin kompleks bentuk kemasan produk, semakin tinggi biaya yang dikeluarkan untuk contoh dan uji-ujinya. Jika seorang karyawan ditunjukan untuk memeriksa kemasan, maka harus dikeluarkan biaya untuk karyawan tersebut dan biaya contoh yang diambil untuk diuji karakteristiknya.

### **Biaya Mesin Pengemas**

Setiap perusahaan tidak perlu memiliki semua peralatan untuk pengemasan. Pabrik-pabrik kemasan banyak yang menyewakan peralatan pengemasannya ke perusahaan-perusahaan lain.

Ke dalam mesin pengemas ini termasuk biaya untuk perbaikan dan perawatan mesin pengemas, dan biaya karyawan yang bekerja untuk menjaga kelancaran operasi mesin tersebut.

### **Biaya Proses Pengemasan**

Biaya proses pengemasan meliputi gaji semua karyawan yang bekerja di bagian pengemasan, biaya pemeliharaan gedung, pajak, sumber tenaga, dan bahan-bahan insidentil seperti perekat, uap dan gas.

Biaya total ini dibagi dengan jumlah kemasan yang dibuat, akan diperoleh biaya kemasan per unit.

### **Biaya Distribusi**

Biaya distribusi adalah semua biaya yang berkaitan dengan produk kemasan mulai dari biaya pengeluaran dari gudang penyimpanan sampai ke langganan. Biaya ini meliputi biaya pengangkutan, penggudangan dan penyimpanan.

Kadang-kadang produk tertentu memerlukan distribusi khusus, misalnya makanan beku harus disimpan dan dikapalkan dalam ruangan yang bersuhu 0°F. Tentu saja kondisi seperti ini merupakan tambahan biaya distribusi.

### **Biaya Terminal Penyimpanan**

Seperti yang kita lihat di pasaran hampir tidak ada kemasan suatu produk yang abadi. Dari waktu ke waktu selalu terdapat perbaikan-perbaikan bentuk, warna, penampilan, dan desain dari kemasan tersebut. Untuk mengganti kemasan yang lama dengan kemasan yang baru, diperlukan beberapa pertimbangan terutama bagaimana caranya menghabiskan kemasan yang lama, sehingga kerugian tidak terlalu besar. Hal ini disebut biaya terminal pengemasan.

## **BAB XVII TEKNOLOGI PENGEMASAN EXTRUSION**

Teknologi extrusion dipakai oleh pabrik pembuat plastik film dan perusahaan pengemasan. Keduanya memanfaatkan konsep “extrusion” yang diterjemahkan bebas berarti curah. Mengapa disebut curah, karena secara fisik mesinnya mencurahkan lelehan plastik panas. Perbedaan antara pembuat plastik film dengan perusahaan pengemasan terletak pada tujuan pencurahan lelehan plastik panas tersebut. Pabrik plastik mencurahkan lelehan plastik agar dapat diproses selanjutnya sampai menjadi

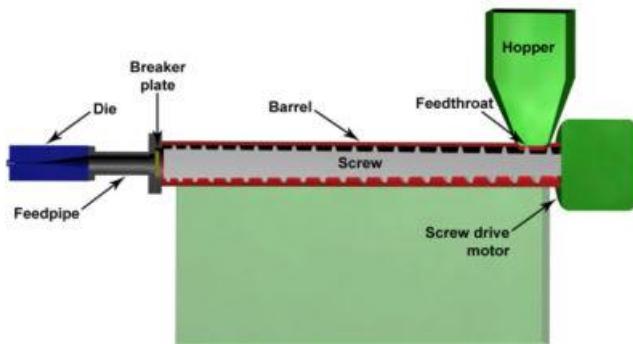
plastik film. Sedangkan perusahaan pengemasan mencurahkan lelehan plastik panas untuk melapis permukaan bahan tertentu.

**Tujuan pelapisan** pengemasan fleksibel mensyaratkan bahan yang akan dikemas tidak terkontaminasi dengan bahan-bahan kemasan itu sendiri. Oleh karena itu tinta dan solvent hasil printing tidak akan mengkontaminasi bahan yang dikemas karena kemasan sudah dilapis. Proses pelapisan itu dapat menggunakan teknologi extrusion.

**Macam-macam pelapisan** Proses pelapisan yang dikenalada dua yaitu: 1. Pelapisan extrusion 2. Pelapisan Dry. Kalau pelapisan extrusion menggunakan lelehan bijih plastik panas, maka pelapisan dry cara pelapisannya melalui proses penempelan suatu film dasar dengan film pelapis. Dari segi biaya pelapisan curah lebih murah karena lapisan plastik tersebut dibuat sendiri melalui teknologi curahan plastik cair pada permukaan bahan yang berjalan pada kecepatan tertentu. Sedangkan pelapisan dry memerlukan bahan pelapis yang dibeli sudah dalam keadaan film yang digulung. sehingga harga per meter persegi bahan lapisan relatif lebih mahal.

**Pelapisan Curah (Extrusion)** Secara prinsip prosesnya adalah mentransformasikan polimer padat bebentuk granular yang selanjutnya disebut resin menjadi film tipis. Urutannya adalah: Polimer feeding -- Melting -- Mixing – Metering – Filtration

Pada saat sampai filtration, proses ini siap dibentuk menjadi film tipis. Oleh karena itu proses dilanjutkan sebagai berikut : Untuk menghasilkan lelehan plastik yang seragam dalam tebal dan sifat fisik yang sama pada kecepatan konstan, maka diperlukan suatu alat yang disebut extruder. Alat ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 13. A Cross Section of an Extruder

Ukuran extruder biasanya berdiameter 3,5 - 6 inchi. Sedangkan panjangnya ditentukan oleh diameter dan sistem polimer yang dipakai. Biasanya rasio panjang berbanding diameter adalah 15 : 1 sampai 30 : 1. Bahan yang digunakan biasanya baja. Bagian permukaan dalamnya dilapis anti karat terutama jika proses pelapisan menggunakan bahan korosif seperti PVC.

## BAB XVIII PENUTUP

Peranan kemasan sebenarnya baru dirasakan sekitar tahun 1950-an, saat banyak munculnya *supermarket* atau pasar swalayan. Kemasan harus "dapat menjual" produk-produk di rak-rak toko. Disini kemasan harus mampu menarik perhatian, menggambarkan keistimewaan produk, dan "membujuk" konsumen. Kemasan mengambil alih tugas penjualan pada saat transaksi terjadi. Kaidah kemasan, tidak terbatas pada pembungkus dean pelindung

produk saja, tapi sudah disertai dengan keindahan kemasannya.

Perkembangan peran kemasan tidak hanya berhenti sampai di situ saja. Sekarang ini kemasan sudah berperan sebagai media komunikasi. Misalnya pada kemasan susu atau makanan bayi seringkali dibubuhinya nomor telepon *toll-free* atau bebas pulsa. Nomor ini bisa dihubungi oleh konsumen tidak hanya untuk *complain*, tetapi juga sebagai pusat informasi untuk bertanya tentang segala hal yang berhubungan dengan produk tersebut. Kemasan juga dapat berperan untuk mengkomunikasikan suatu citra tertentu. Contohnya, produk-produk makanan Jepang. Orang Jepang dikenal paling pintar membuat kemasan yang bagus. Permen Jepang seringkali lebih enak dilihat daripada rasanya. Mereka berani menggunakan bahan-bahan mahal untuk membungkus produk yang dijual. Walaupun tidak ada pesan apa-apa yang ditulis pada bungkus tersebut, tapi kemasannya mengkomunikasikan suatu citra yang baik. Semua produk yang dijual di pasar swalayan harus benar-benar direncanakan kemasannya dengan baik. Karena produk dalam kategori yang sama akan diletakkan pada rak yang sama. Jika produsen ingin meluncurkan suatu produk baru, salah satu tugas yang penting adalah membuat kemasannya *stands out*, lain daripada yang lain dan unik. Kalau tidak terkesan berbeda dengan produk lain, maka produk baru itu akan "tenggelam". Sebelum mencoba isinya, konsumen akan menangkap kesan yang dikomunikasikan oleh kemasan. Dengan demikian kemasan produk baru tersebut harus mampu "beradu" dengan kemasan produk-produk lainnya.

Dengan melihat peran kemasan yang sangat penting, maka konsep peran pengemasan harus mencakup seluruh proses pemasaran dari konsepsi produk sampai ke pemakai akhir.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonimous, 2010. Teknologi Pengemasan
- Anonimous, 1992. Glass, Metal and Paperbord Packinging.  
Food Engineering, In't. April 1992. p 55-56.
- Briston, S.H. and T.J. Neill. 1972. Packing Management.  
Gover Press Limited,London.
- Benning, C.J. 1983. Plastic FilmFor Packinging. Technology  
Application and Process Economics. Technology

- Publishing Co. Inc. 851. New Holland Avenue Box 3535.Lancaster,Pennsylvania 17694.
- Crosby, N.T.1981. Food Packing Materials Aspects of Analysis and Migration of Contamenants. Applied Science Publishers Ltd, London.
- Erliza, M. Nabil, Zein Nasution dan Sutedja. 1987. Pengantar Pengemasan. Laboratorium Pengemasan, Fakultas Teknologi Industri Pertanian. IPB, Bogor.
- Gatot Supriyanto. 1987. Teknik Pengawetan Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Johanes,F.W. 1993. Makalah Seminar Pengemasan. Fakultas Teknologi Pertanian. UGM, Yogyakarta.
- Julianti, julianti. (2006). Buku ajar teknologi pengemasan pangan. Sumatra utara
- Kester, J.J. and O.R. Fennema. 1986. Edible Filtns and Cootings : A Review.Food Technology, December 1986 p. 47-57
- Nurminah, Mimi. 2002. Jurnal Penelitian Berbagai Kemasan Plastik dan Kertas dan Pengaruhnya. Jurusan Teknologi Pertanian. Sumatra utara
- Palling, S.J. 1980. Developments in Food Packing-1 Applied Science Publisher, Ltd. London.
- Putra, Andrew. 2010. Pengemasan,Penggudangan Dan Penyimpanan.
- Rizal Syarief. dan E.S. Sunaryo. 1985. Teknologi Pengemasan Pangan.Jurusran Teknologi Pangan dan Gizi. IPB, Bogor.
- Sacharow, S and Griffin, Jr. 1970. Food Packing. A. Guide for the Supplier, Processor and Distributor.
- Sucipta, N. 1982. Bahan Pengemas Untuk Bahan Makanan. Program Studi Teknologi Pertanian. Universitas Udayana, Bali.

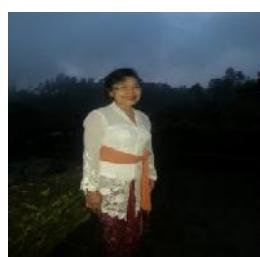
- Sucipta, N. 1987. Pengemasan dan Penyimpanan. Universitas Udayana, Bali.
- Suyitno, 1990. Bahan-bahan Pengemas. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Suyitno dan Tranggono, 1993. Makalah Seminar Pengemasan. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Tata Mc Graw.1992. "Plastics" In Packaging. Hill Publishing Company Limited. New Delhi, India
- Winamo, F.G. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. Gramedia, Jakarta.
- Yani, M. 1993. Makalah Seminar Pengemasan. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

## TENTANG PENULIS



**Prof. Dr. Ir. I Nyoman Sucipta MP**, guru besar pada Prodi Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana, lahir pada tanggal 6 Mei 1955. Putra dari pasangan I Made Suka almarhum (ayah) dan Ni Ketut Narwi almarhum (ibu). Dalam

kehidupan belajar masa kecil mulai duduk dibangku pendidikan pada SD Negeri No, 10 Denpasar. SMP Negeri 1 Denpasar. SMA Negeri 1 Denpasar. Pada masa kuliah S1 di Fakultas Pertanian Universitas Udayana. S2 di Universitas Gajah Mada Yogyakarta dan S3 Prodi Kedokteran Universitas Udayana dengan konsentrasi Ergonomi Fisiologi Kerja. Dari pernikahan dengan rekan seprofesi Dr. Ir ketut Suriasih, M.App.Sc, dikarunia tiga orang putra putri yaitu dr Wayan Citra Wulan Sucipta Putri, S. Ked (menikah dengan dr. Putu Setiawan, S.Ked), Made Dwi Indira Asih Sucipta Putri, ST, M.Si (menikah dengan Made Adi Darmadi, ST) dan dr. I Nyoman Esha Pradnyana Sucipta Putra, S.Ked (menikah dengan dr. Made Putri Hendaria, S.Ked), serta dua orang cucu Putu Kevin Prapdita Setiawan dan Putu Abirama.Penghargaan yang pernah diraih adalah tanda Kehormatan Satya Lencana Karya Satya 20 dan 30 tahun. Pengalaman menulis buku memperoleh hak cipta adalah Agro Ergonomi Dasar-dasar Ergonomi di Bidang Pertanian dengan nomor P/ID 064031/C00201203545 tanggal 23 Juli 2013, buku lainnya adalah Pengemasan bahan makanan, Holistik Soft Skills, Pola Pengembangan Kemahasiswaan Universitas Udayana serta Potensi, Karakteristik Bakteri Asam Laktat (Bal) Isolat Kefir Dan 'Biji' Kefir Sebagai Imunomodulator Pada Hewan Coba dan Susu Sapi Bali sebagai Satvika Bhoga.



**Dr. Ir. Ketut Suriasih, M.App.Sc** dilahirkan di Tabanan. Menyelesaikan Sarjana strata satu di Fakultas Peternakan Universitas Udayana tahun 1979, sarjana strata dua pada bidang Mikrobiologi Pangan di University of New South Wales, Sydney, Australia tahun 1995 dan sarjana strata tiga atau Doktor Ilmu Pertanian dengan

konsentrasi Sumber Daya Hayati Pertanian, Pasca Sarjana Universitas Udayana tahun 2013. Semenjak menjadi dosen mata kuliah yang diampu : Ilmu Produksi Ternak Perah, Manajemen Ternak Perah, Dasar Ternak Perah, Manajemen dan Kesehatan Susu, Mikrobiologi dan Mikrobiologi Hasil Ternak. Aktif sebagai peneliti terkait dengan teknologi pangan, ternak perah dan mikrobiologi terutama subyek penelitian dari susu salah satunya adalah susu sapi Bali. Penulis telah menerbitkan diktat Kuliah Ilmu Produksi Ternak Perah, diktat Praktikum Pemeriksaan Air Susu, diktat Pemeriksaan Terhadap Pemalsuan Air Susu , diktat Praktikum Mikrobiologi, diktat Praktikum Mikrobiologi Hasil Ternak, diktat Kuliah Mikrobiologi dan buku Minuman probiotik "kefir" susu sapi Bali meningkatkan imunitas dan mencegah penyakit degenerative, Potensi, Karakteristik Bakteri Asam Laktat (Bal) Isolat Kefir Dan 'Biji' Kefir Sebagai Imunomodulator Pada Hewan Coba dan Susu Sapi Bali sebagai Satvika Bhoga. Pernah menjabat sebagai ketua Laboratorium Ternak Perah Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Sekretaris Dharma Wanita Persatuan Universitas Udayana dan Ketua Dharma Wanita Persatuan Kopertis Wilayah VIII Bali Nusra.



Dr. Ir.Pande Ketut Diah Kencana MS. Dosen pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana. Lahir Sigaraja,18 November 1958. Pendidikan Sarjana S1, Fakultas Pertanian Universitas Udayana Bidang Ilmu Teknik Pertanian 1985 Pascasarjana S2 FPS.IPB, Teknologi Pascapanen 1992. Pascasarjana S3 PS.UNIBRAW, Teknologi Hasil Pertanian 2009. Pelatihan yang pernah

diikuti Teknologi biokonversi Bogor, Kimia karbohidrat Yogyakarta, Keamanan pangan Bogor Lingkungan Denpasar, Pelatihan mutu tempe Denpasar, Penelitian-penelitian : Pembuatan Tempe dari Beberapa Jenis Kacang, Pengaruh Cara Ekstraksi & Lama Penyimpanan Terhadap Rendemen Minyak Bunga Kenanga, Pengaruh Umur Simpan & Bagian Potongan Pada 2 Jenis Rebung Terhadap Kualitas Rebung Kalengan, Pengaruh Freezing & Chilling Injury Pada Komoditi Cabe & Bawang Merah, Pengaruh Optimasi Terhadap Rendemen Minyak Cengkeh, Pengaruh Perendaman Terhadap Kandungan HCN Rebung Bambu Perubahan Kimia & Mikrobiologi Pada Yoghurt Selama Penyimpanan, Mempelajari Pengawetan Segar Rebung Bambu, Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Quakitas "Sour Kraut", Studi Kualitas Minyak Goreng Pada Pedagang Jajan Gorengan di Denpasa Studi, Aspek Finansial Kelayakan Perencanaan Industri Tepung Karaginan di Kab.Klungkung, Pengaruh Suhu Terhadap Masa Simpan Rebung Segar Pola Respirasi Rebung Bambu Tabah Selama Penyimpanan Suhu Kamar Pengaruh Kemasan Vakum & Suhu Simpan Terhadap Kualitas Rebung Segar Kemas -Vakum, Pengaruh Kemasan Vakum & Tanpa Vakum Terhadap Waktu Simpan -Rebung Segar, Pengaruh Konsentrasi Oksigen Terhadap Kualitas Rebung FRESH-CU, Pengaruh Konsentrasi Klorin Terhadap Karakteristik Rebung FRESH-CUT, Pengaruh Masa Simpan Terhadap Kualitas Flavour Rebung FRESH-CUT, Pengaruh Suhu Terhadap Kualitas Masa Simpan Rebung FRESH-CUT

