

APLIKASI POLIMER DALAM INDUSTRI KEMASAN

R. Budi Sampurno

Alcan Packaging Flaxipack

nfsdnfsdgsd

PENDAHULUAN

1. Fungsi kemasan dan jenis-jenisnya
2. Polimer yang umum digunakan sebagai kemasan
3. Kemasan fleksibel yang umum dijumpai sehari-hari (powdered beverage, Stand Up Pouch)

FUNGSI UTAMA KEMASAN

Fungsi Kemasan

- Sebagai wadah : Untuk melindungi isinya dari pengaruh luar maupun untuk menjaga agar sifat-sifat isinya tidak hilang
- Sebagai sarana promosi dan informasi
- Kemasan sebagai wadah



Jenis-jenis kemasan eceran (retail) menurut industrinya, seperti : Botol dan wadah kaca lainnya, kaleng, karton, plastik keras, kemasan fleksibel dan kaleng komposit

Suatu produk dapat dipasarkan dengan menggunakan kemasan yang berbeda, sesuai dengan strategi pemasaran perusahaan yang bersangkutan : Kemasan untuk minyak goreng dan mentega, Kemasan untuk minuman dan Kemasan untuk *snack*.

Kemasan fleksibel adalah kemasan yang dapat berubah bentuk cukup dengan pengaruh gaya yang kecil, misalnya kantong plastik. Kemasan fleksibel mendapatkan bentuk akhirnya hanya setelah diisi.



Kemasan fleksibel adalah kemasan yang menggunakan bahan-bahan yang fleksibel (kertas, film, foil, film metalized) yang pada umumnya dicetak dan/atau dilaminasi dalam bentuk gulungan, dan dapat berubah bentuk mengikuti bentuk isinya.

Keunggulan dan Kekurangan Kemasan Fleksibel dibandingkan dengan kemasan jenis lain

	Jenis kemasan	Sebagai sarana promosi & informasi	Sebagai Pelindung
1	Botol dan wadah kaca lainnya	***	****
2	Kaleng	***	*****
3	Karton	*****	*
4	Plastik keras	***	***
5	Kaleng komposit	***	***
6	Kemasan Fleksibel	*****	* - *****

Keunggulan Kemasan Fleksibel dan Karton dari segi fungsinya sebagai alat promosi dan informasi, karena bisa dibuat bidang cetak yang lebar, bila menggunakan polimer yang mengkilap (*glossy*), kemasan fleksibel dapat terlihat lebih *eye catching*

Fungsi Kemasan Sebagai Bahan Pelindung

Bahan kemasan dapat mengendalikan : Transmisi cahaya, Transmisi/permeasi uap air dan oksigen, Isolasi terhadap panas, Masuknya mikroorganisma, Oksidasi lemak, perubahan kadar air serta hilangnya warna dan vitamin. Disamping itu ikut menentukan *shelf life* suatu produk.

Sifat pelindung kemasan fleksibel (botol) terhadap kaleng

		Kelebihan	Kekurangan
1	Kaleng	• Tidak permeabel terhadap gas • Bisa ditutup rapat	• Tidak transparan • Dapat berkarat
2	Botol	• Tidak permeabel terhadap gas • Bisa ditutup rapat • Transparan • Inert	• Mudah pecah • Berat
3	Kemasan Fleksibel	• Bisa ditutup rapat (khusus polimer yang termoplastik) • Bisa di laminasi • Transparan	• Permeabel terhadap gas, kecuali bila di laminasi dengan Alu foil • Tidak selalu inert

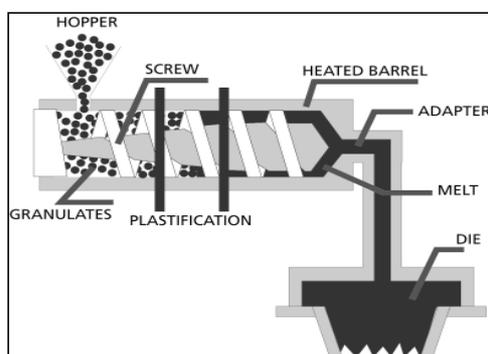
Kemasan fleksibel terhadap wadah plastik keras sebagai berikut :

		Kelebihan	Kekurangan
1	Wadah Plastik Keras	<ul style="list-style-type: none"> • Secara fisik lebih kokoh • Bisa ditutup rapat, jika menggunakan tutup yang sesuai 	<ul style="list-style-type: none"> • Permeabel terhadap gas, kecuali bila di co ekstrusi dengan polimer barrier • Tidak selalu inert
2	Kemasan Fleksibel	<ul style="list-style-type: none"> • Bisa ditutup rapat (khusus polimer yang termoplastik) • Bisa di laminasi • Transparan 	<ul style="list-style-type: none"> • Permeabel terhadap gas, kecuali bila di laminasi dengan Alu foil • Tidak selalu inert

Masalah pada Kemasan Plastik

1. SORPTION : Berkurangnya berat larutan yang bermigrasi ke plastik pada keseimbangan tertentu (pH, suhu, struktur kimia, jenis solvent)
2. DESORPTION : Migrasi komponen plastik ke content. Dipengaruhi oleh sistem solvent, suhu, pH dan shelf life. Contoh: PVC yang melepaskan Chlor ke produk mouth wash.
3. POLIMER MODIFICATION : Perubahan sifat mekanis dan kestabilan plastik karena interaksi antara polimer dan isinya. Trjadi penurunan tensile strength, elongation, young's modulus, tension setelah interaksi dengan solvent pada kurun tertentu.
4. PHOTO DEGRADATION :Sensitivitas terhadap radiasi ultraviolet, dimana gugus fungsi karbonil dan cincin aromatik mengabsorpsi UV dan mengakibatkan perubahan produk. Pencegahannya dengan mengatur pemakaian UV absorber.
5. PERMEATION : Sifat permeability terhadap moisture, gas dan cahaya. Dapat berdampak pada degradasi, perubahan fisik dan kosentrasi. Memicu pertumbuhan microorganisme. Semua polimer, baik yang akan digunakan sebagai wadah plastik keras maupun film untuk kemasan fleksibel, menggunakan teknologi dasar yang sama"yaitu extrusion

Proses Extrusion



Pemilihan Material dan Proses Pertimbangan

Tipe resin, Geometry, Volume/quantity, Dimensi toleransi, Wall thickness (weight) dan Tooling

Proses

Extrusion cast & sheet, Blown film, Co extrusion, Injection molding, Extrusion blow molding, Injection blow molding, Injection stretch blow molding, Others

Polimer yang Umum Digunakan Sebagai Kemasan

Pada umumnya teknologi yang dominan dalam pembuatan wadah plastik keras adalah teknologi mold nya, sedangkan untuk pembuatan kemasan fleksibel teknologi yang lebih dominan adalah teknologi polimer dan reproduksi design. Oleh karena itu dalam presentasi kali ini, hanya akan dibahas teknologi polimer dalam kemasan fleksibel.

Secara fungsional material untuk kemasn Fleksibel dibagi menjadi : Material untuk cetak/main substrate (BOPP, PET, ONy, Paper, Cellophane, Alu Foil), Material untuk penghalang/barrier (BOPP, PET, ONy, Alu Foil, Cellophane, CPP), Material untuk heat seal (CPP, LLDPE, LDPE, EAA, EVA, HSL, PP) dan Material untuk melekatkan material-material di atas (Adhesive, PE, PP)

Perlu diperhatikan beberapa material bisa berfungsi sekaligus sebagai barrier dan heat seal (misal : VM CPP), atau printing dan barrier (misal : OPP)

Proses laminasi untuk menghasilkan material multi-layer. Untuk mendapatkan suatu material multi-layer yang memenuhi ketiga fungsi di atas (wadah, pelindung, promosi/informasi), material dengan sifat-sifat yang berlainan harus digabungkan dengan cara laminasi.

Struktur Kemasan Fleksible, Komponen kemasan fleksibel : Sisi luar (Main substrate, print, barrier dan sealent) dan sisi dalam (kontak dengan isi).

Kemasan Fleksibel yang tepat guna adalah kemasan multilayer yang dibuat dari laminasi bahan-bahan dengan fungsi di atas dengan mempertimbangkan segi biaya

Biaya	Material cetak	Perekat	Material 'barrier'	Material untuk heat seal
Mahal	PET Nylon	Adhesive	Alu foil Nylon	CPP 'retort'
Sedang	OPP	LDPE (extrusion)	VM PET VM CPP	CPP LLDPE
Murah			PET OPP	LDPE (extrusion) PP (extrusion)

Material Utama untuk Printing

Untuk proses cetak diperlukan material dengan sifat - sifat : Mudah menyerap/menerima tinta, Permukaan cukup halus dan rata serta Tahan terhadap perlakuan pada mesin cetak.

Polimer yang paling lazim diguanakn sebagai material cetak kemasan fleksibel : OPP (Oriented Polypropylene), PET (Polyethylene terephthalat) dan ONy (Oriented Nylon)

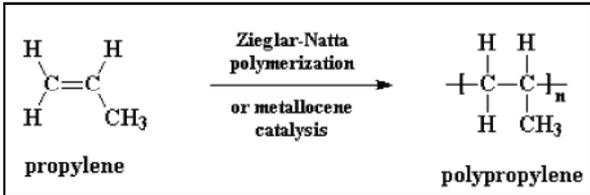
Bioriented polypropylene (BOPP) atau Oriented

Aplikasi Polimer dalam Plastik Kemasan (R. Budi Sampurno)

polypropylene (OPP) diperoleh dari reaksi polymerisasi propylene dengan kondisi dan katalis yang sesuai.

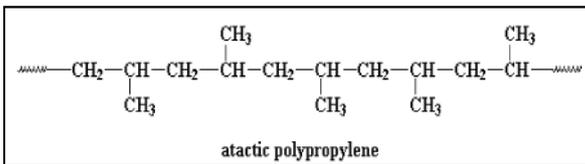
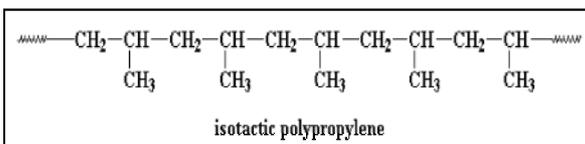
Polypropylene merupakan senyawa polymer dengan rantai molekul yang sangat panjang, seperti Bioriented, Coextruded, Expanded dan Matte.

Polimerisasi Propilen



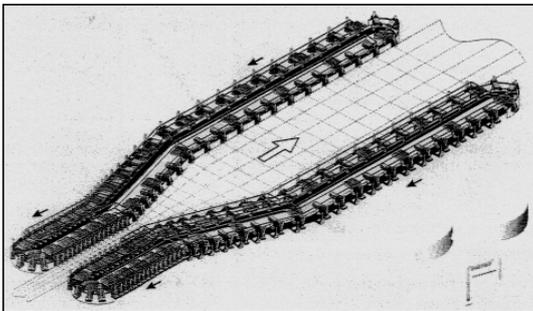
$n = 7.500 - 18.000$

Hasil Reaksi Polimerisasi

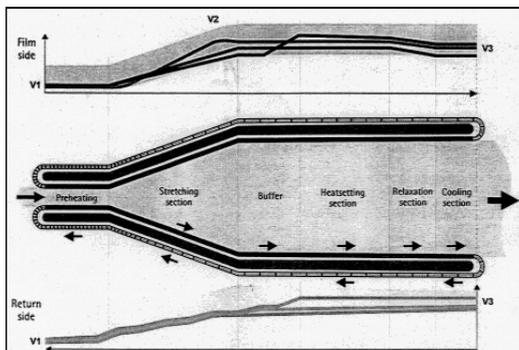


Orientasi Film

Kunci utama dalam proses pembuatan OPP adalah proses penarikan dan peregangan untuk membentuk orientasi molekul.



Orientasi Molekul



KARAKTERISTIK OPP

Karakteristik Film

- Density/berat jenis : 0,905 g/cm³
- Thickness/ketebalan : 12;15;18;20;25;30 micron
- Slip (koef. gesekan) : 0,2-0,4

Karakteristik OPP

OPP tahan terhadap organik solven, meskipun demikian aromatik solven, seperti Toluene dan Benzene dapat menyebabkan OPP mengembang (swell).

Suhu tinggi dapat meningkatkan sifat mulur (elongation) dari OPP karena sifat thermoplastik dari materialnya. Suhu yang terlalu tinggi selama proses printing dan laminasi dapat mempengaruhi registrasi dan perubahan pitch

Karakteristik Printing

OPP memiliki sifat polarity dan reactivity yang sangat rendah.

Tegangan permukaan dari OPP sekitar 29 dyne/cm, hal ini menyebabkan daya adhesi/ikatan antara tinta dan permukaan film sangat lemah.

Karakteristik OPP

Untuk meningkatkan daya adhesi dari tinta dan permukaan film, maka permukaan film harus diaktivasi dengan Corona high voltage discharge system.

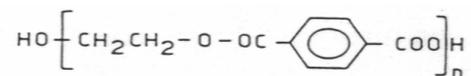
Minimal tegangan permukaan untuk adhesi yang baik antara film dan tinta adalah 37 dyne/cm.

Sifat-sifat OPP

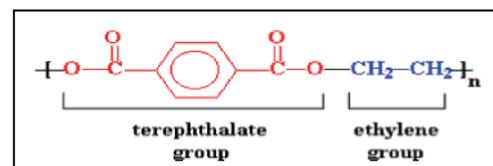
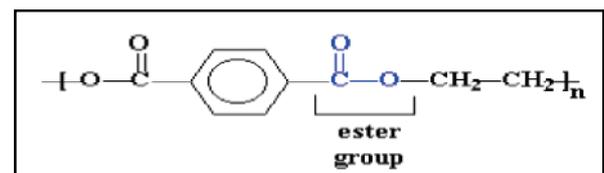
Sangat transparan Penghalang/barrier yang sangat baik untuk uap air / moisture, Ketahanan terhadap temperature cukup baik (sedang), Sifat mekanik cukup baik, Harga lebih murah dibanding film lain

POLYESTER (PET)

PET diproduksi melalui proses polymerisasi, antara asam tereftalat dan ethylene glycol.



PET= Polyethylene terephthalate (golongan ester)



Film PET diproduksi dengan cara melelehkan resin PET melalui proses extruded flat film dengan T-die membentuk lembaran film yang terorientasi.

Sifat dan Karakteristik :

- Densitas 1,38 g/cm³
- Ketebalan 12 microns, yield 59,5 sq.m/kg
- Tahan Goncangan Mekanis paling baik
- Mengkilap dan transparan
- Penahan gas yang baik
- Memiliki stabilitas panas yang paling baik
- Sangat lentur
- Tidak bisa dipakai sebagai sealing layer
- Mudah dimetalize
- Mudah dilaminasi

Karakteristik

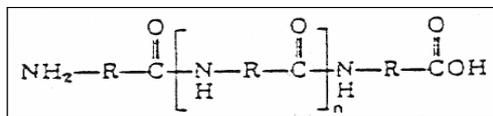
1. Karakteristik Film

- Slip/Koefisien gesek : 0.4 – 0.5
- Coated PET : 0.2 > atau 0.6 <
- Ketebalan : 12 micron

2. Karakteristik Printing

Permukaan PET film lebih polar dibandingkan polyolefin film, plain PET film memiliki surface tension diantara 42-46 dyne/cm. Tegangan permukaan dinaikan sampai 45-58 dyne/cm untuk menaikkan adhesi dari tinta.

NYLON

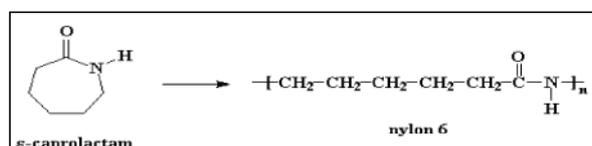


BIORIENTED POLYAMIDE (BOPA)

Lebih dikenal dengan Bioriented Nylon (BO-Ny) atau Nylon (ONy). Sifat dan Karakteristik :

- Density 1.15 g/cm³
- Ketebalan yang umum 15 mcr
- Transparansi bagus
- Sangat lembut dan flexible
- ketahanan yang baik terhadap tusukan dan gesekan
- Stabil terhadap perubahan suhu
- Baik sebagai penahan gas dan aroma
- Ketahanan yang baik dan suhu rendah
- Tahan terhadap terhadap abrasi dan benturan (impact)
- Bersifat menyerap uap air
- Tahan terhadap minyak dan bahan kimia
- Penghalang yang baik terhadap aroma

NYLON 6



Sifat Oriented Film Nylon

- Kekuatan dan ketangguhan meningkat dalam arah orientasi molekul
- Permeabilitas gas meningkat dengan semakin rapatnya molekul polimer
- Nylon yang terorientasi biaksial memiliki sifat-sifat yang lebih seimbang dan sifat penghalang yang lebih baik daripada nylon monoaksial
- Digunakan untuk kemasan yang membutuhkan : kekuatan impact tinggi, flex crack resistant, burst resistant dan mereduksi pinhole.

MATERIAL PELINDUNG (BARRIER)

Sifat pelindung (Barrier) material palstik, Karena metal foil tidak transparan dan kaca tidak flexible untuk *flexible packaging* umumnya digunakan bahan plastik (polymer). Semua material, kecuali kaca dan metal, bisa dilalui (*permeable*) oleh uap air, udara dan gas-gas lainnya

Kriteria Material *High Barrier* : OTR < 1cc/100 inch²/day atau OTR < 15.5 cc/m²/day

OTR terhadap WVTR

Untuk pasar Eropa dan Amerika Utara OTR sangat penting karena di sana banyak dipasarkan daging dan makanan lain yang berlemak tinggi. Untuk pasar di Asia, yang lebih penting adalah WVTR, karena makanan yang dikemas lebih sensitif terhadap uap air.

Pengaruh uap air dan oksigen terhadap makanan

- Potato Chips	Uap air	melempem
- Makanan berlemak	Oksigen	bau tengik
- Kopi bubuk	Uap air	berjamur

Cara Mengukur Sifat Barrier Material

Untuk uap air → WVTR (Water Vapor Transmission Rate), satuan: g/m²/day atau g/100 inch²/day

Untuk oksigen → OTR (Oxygen Transmission Rate), satuan: cc/m²/day atau cc/100 inch²/day

Definisi MVTR (ASTM F 1249)

WVTR (water vapor transmission rate) adalah kecepatan uap air menembus suatu film pada kondisi suhu dan kelembaban udara tertentu, dalam keadaan *steady state*. Satuannya adalah g/m²/24 hrs. Kondisi suhu dan kelembaban udara yang paling lazim adalah 37.8 OC and 90% RH.

Kondisi Tes yang Umum Digunakan

1. Jungle room : 1000 F (380C), 90% RH
2. Moist room : 850F (290C), 81% RH

Aplikasi Polimer dalam Plastik Kemasan (R. Budi Sampurno)

3. Dry room : 1250F (520C), 12% RH
4. Cold room : 350F - 450F (1,70C - 7,20C), 80%
5. General room : 00F (90C - 180C), Ambient RH
6. Controlled lab : 720F (220C), 50% RH
7. Laboratory oven : 1000F (380C), 10% - 30% RH

OTR

Oxygen transmission Rate (OTR) ASTM3985

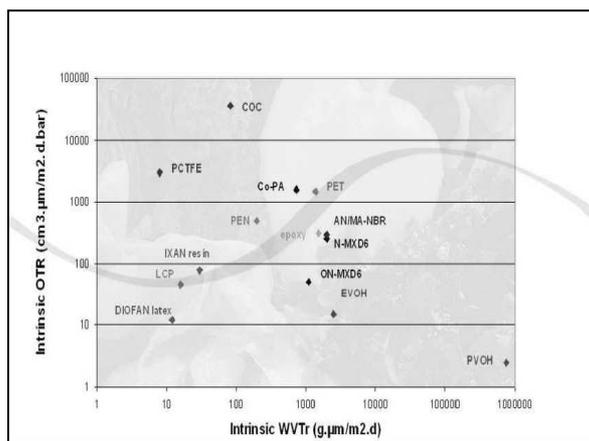
Definisi "OTR (oxygen transmission rate) adalah kecepatan gas oksigen menembus melalui film pada kondisi suhu dan kelembaban relatif, dalam kondisi 'steady state'. "Nilainya dinyatakan dalam satuan cc/m²/24hr." "Kondisi standar pengujian adalah 23 °C , 0% RH.

Sifat Barrier Beberapa Material Yang Umum Digunakan

NO.	MATERIAL	BARRIER		
		MVTR	OTR	AROMA
1.	PET 12	45	120	00
2.	OPP 20	7	1500	X
3.	NY 15	260	90	000
4.	ALU 7	0 - 1	0 - 1	000
5.	VMPET 12	2 - 4	50	000
6.	VMOPP 20 - PMS (AKPI)	3	300	00
7.	VMCPP 25	0.5 - 1.5	200	00
8.	LLDPE 25	22	4200	0
9.	CPP 25	12	3340	0

Material untuk Heat Seal

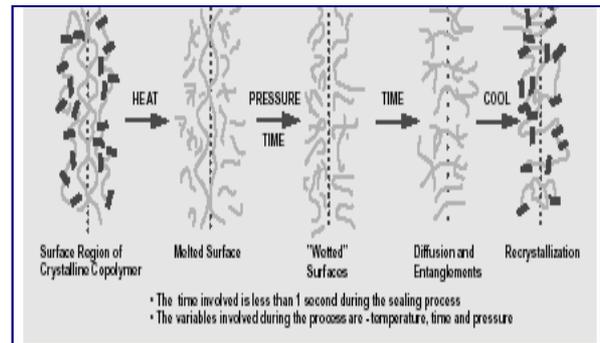
Heat sealing adalah: suatu proses untuk menyambung/menyatukan dua film termoplastik dengan cara memanaskan area yang saling bersentuhan sampai mencapai suhu di mana terjadi fusi/penyatuan, biasanya dibantu dengan tekanan. Tidak semua polimer dapat di heat seal.



Thermoplastik : adalah polimer yang jika dipanaskan dapat diubah bentuknya dan dapat meleleh pada temperatur tertentu serta dapat membeku kembali jika didinginkan

Thermoset: adalah polimer yang sudah terhubung silang dan tidak dapat dilelehkan.

Proses Heat Sealing



CPP DAN VM CPP

FUNGSI CPP & VM CPP

	PRINT	BARRIER (WVTR)	HEAT SEAL
CPP	X	XX	XX
VMCPP	X	XXX	XX

x : Cukup, xx : Baik, xxx : Baik sekali

PP (POPYPROPYLENE)

Film Polypropylene dapat diproduksi dengan cara Casting, Bioriented dan Extrusion.

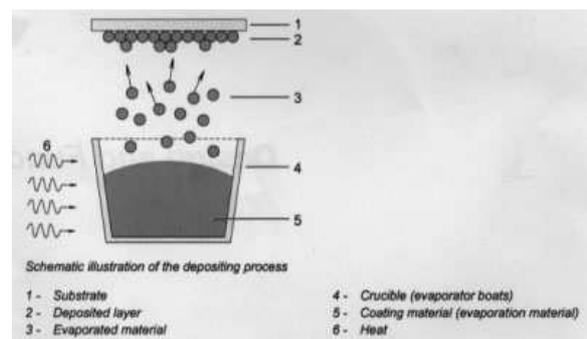
Sifat-sifat Film

1. PPCPP (CASTING PP) : Transparansi baik dan bisa "deep drawn, Tahan goresan, WVTR Baik, Dapat di heat seal, Tahan panas, Gas barrier kurang baik.
2. BOPP/OPP (BI ORIENTED PP) : Transparansi dan gloss baik, Tahan goresan, WVTR lebih baik dari CPP, Gas barrier kurang baik dan tidak tahan beku.

VACUM METALIZE CPP

Tujuan Metallizing: Film Metallized dapat meningkatkan ketahanan tembus terhadap uap air, aroma dan gas, Sebagai dekorasi, Ketahanan terhadap cahaya.

Proses Pelapisan Uap Aluminium



Penggunaan CPP dan VM CPP

KOMPOSISI MATERIAL	SIFAT-SIFAT	ISI
OPP / CPP	Moisture proof, Transparency, Scratch Resistance	Snack, Dry Foods
Only/CPP	Retort Resistance, Oil Resistance, Low Temp. Resistance, Gas barrier	Boiled rice, Hamburg steaks, Boiled Cooking foods
PET/Al/CPP PET/Al/Only/CPP	Retort Resistance, Moisture proof, Gas barrier Aroma barrier, Light shield	Curry, Hamburg steaks, Meat sauces, Stews, Liquid soups
OPP/VMCPP	High Moisture proof, Gas barrier	Dry Foods

PE (POLYETILENE)

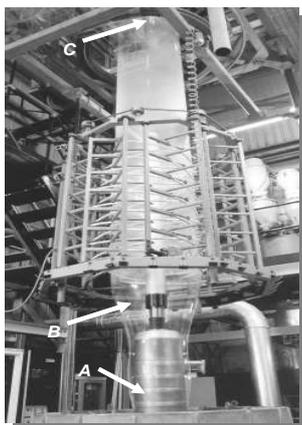
Diproses melalui polimerisasi etilena pada tekanan dan suhu tinggi. Untuk memproduksi LLDPE (Linier Low Density Polyethylene), ditambahkan kopolimer alkena (butena, heksena atau oktena) yang kandungan komonomer, distribusi dan panjang cabangnya dapat diatur untuk mengendalikan massa jenis dan titik leleh dari produk tersebut.

Pada prinsipnya dapat diproses seperti resin PP, yaitu dengan Casting, Blown maupun Extrusion coating, namun tidak dapat diorientasikan dengan baik, karena itu tidak/belum dipasarkan film dengan tipe Oriented PE.

LLDPE banyak diproduksi dengan blown film, diekstruksi pada 137-204°C melalui die sirkular. Film yang berbentuk tabung ditiup dengan udara mencapai diameter tertentu. Kemudian film tersebut didinginkan, diratakan, diberi corona treatment, kemudian digulung menjadi roll.

Proses ini menghasilkan film dengan orientasi molekul yang seimbang dan kekuatan lentur yang baik.

Blow Film



Karakteristik Film LLDPE

Massa jenis dan ketebalan terdiri dari komposit polyethylene kristalin dan amorf

- LLDPE : 0,91-0,925 g/cc
- MDPE : 0,926-0,94 g/cc
- HDPE : >0,941 g/cc

Slip, dikontrol oleh slip additif untuk mencapai COF yang diinginkan. Slip agent akan bergerak menuju ke permukaan film setelah ekstrusi.

- slip tinggi : COF > 0,2
- slip rendah : 0,2 < COF < 0,4

PENGGUNAAN KEMASAN FLEKSIBEL

1. Makanan yang dikeringkan sehingga berupa bubuk (*powdered beverage*) :
2. Stand Up Pouch,
3. Retort

Makanan yang Dikeringkan

Resiko: caking (bubuk menggumpal), Syarat kemasan: WVTR harus cukup rendah supaya shelf life dapat tercapai, Hal yang harus diperhatikan: biaya

Spesifikasi yang Lazim Dipakai

Shelf life	Material cetak	Perekat	Material 'barrier'	Material untuk heat seal
Panjang	PET OPP	Adhesive LDPE (extr)	Alu foil	Film LLDPE Film CPP LDPE (extrusion)
Sedang	PET OPP	Adhesive LDPE (extr)	VM PET	CPP LLDPE EAA
Pendek	PET OPP	Adhesive ---	(VM CPP)	VM CPP LDPE (extrusion) PP (extrusion)

Minuman energi, dengan spesifikasi bahan: PET12/tinta/PE20/Al 20/adh/LLDPE 55, Al 20 untuk menjamin supaya kandungan NaHCO_3 yang merupakan salah satu komponen makanan tersebut, tidak terkena uap air dan menghasilkan gas CO_2 . Sedangkan LLDPE 55 untuk stiffness.

Minuman segar, dengan spesifikasi : OPP/tinta/adh/Al 7/adh/CPP40, Al cukup 7 mikron karena tidak ada NaHCO_3 dalam komposisi makanan tersebut. Sedangkan CPP 40 untuk stiffness

Minuman segar, dengan spesifikasi: PET/tinta/adh/VMCPP25, VM CPP 25, untuk shelf life sedang dan stiffness yang tidak terlalu tinggi

Stand-Up Pouches

Stand Up Pouch (SUP) adalah kantong fleksibel yang dapat berdiri tegak tanpa disangga bahan lain, sewaktu kantong tersebut diisi sesuai peruntukannya. Pada umumnya, kantong tersebut mempunyai suatu alas yang datar.

Sejarah

SUP dengan bentuknya yang sekarang dikenal ini dikembangkan oleh Louis Doyen, dari

Perancis, pada tahun 1960an, oleh karena itu SUP juga dikenal dengan sebutan 'Doy Pack'.

Pada saat itu, SUP tidak dapat diterima secara komersial, karena biayanya jauh lebih besar dari pada kemasan fleksibel pada umumnya dan kecepatan pengisiannya sangat rendah karena SUP hanya dapat disupply dalam bentuk kantong. Hal yang mendorong kemajuan SUP pada tahun 1990an adalah persepsi bahwa penggunaan SUP mengurangi jumlah limbah padat sehingga dianggap 'ramah lingkungan'. Oleh karena itu sejumlah produk household dan personal care dikemas dalam SUP.

Namun demikian, umpan balik dari konsumen tidak pernah diperhatikan, sehingga keluhan konsumen mengenai adanya sisa cairan yang tidak dapat keluar dari SUP dan kadang-kadang SUP tersebut tidak dapat berdiri tegak, tidak terdeteksi. Oleh karena itu, repeat sales hanya sedikit sekali dan mengakibatkan produk-produk tersebut tidak sukses di pasaran.

SUP yang Sukses

Kendala ini tidak menghalangi perusahaan *Capri Sonne* untuk memasarkan produknya, minuman sari buah, dengan menggunakan SUP dengan cara hot filling dan material barrier (PET 12/tinta/adh/Al 12/adh/LLDPE 100), dan produk ini cukup sukses dalam penjualannya.

Bidang yang lebar, bentuknya yang lebar juga mengakibatkan SUP dapat menguasai tempat yang lebih banyak di toko. Kedua hal tersebut menyebabkan produk tersebut unggul dalam product differentiation terutama di toko swalayan di mana kemasan tersebut harus dapat menjual sendiri. Persaingan terjadi antara SUP dengan "wadah plastik keras atau botol plastik.

Spesifikasi Material untuk SUP

	VOLUM	SPEKIFIKASI MATERIAL
1	250 - 300 ml	•PET 12/adh/LLDPE 120 - 140
2	450 - 500 ml	•PET 12/adh/LLDPE 120 - 140
3	600 - 1000 ml	•PET 12/adh/Ny 15/adh/LLDPE 120 •Ny 15/adh/LLDPE 140
4	2000 ml	•PET 12/adh/Ny 15/adh/LLDPE 140

Sifat-sifat Bahan

	FUNGSI	KETERANGAN
PET	Bahan cetak dan barrier O ₂	
Nylon	Bahan cetak dan barrier O ₂	Impact strength tinggi, tetapi mudah menyerap uap air dan sukar diproses
LLDPE	Bahan heat seal, barrier uap air.	Gunakan yang <i>stiffness</i> tinggi dan mudah di heat seal

Keuntungan dan Kerugian Menggunakan SUP

	Kelebihan	Kekurangan	Keterangan
Biaya bahan	✓		Bobot material yang digunakan lebih kecil.
Biaya proses pengisian		✓	Kecepatan pengisian maks. 120 pouch/menit *
Efek marketing	✓		Bidang cetak lebih luas dan <i>glossy</i>

Retort Pouch

Merupakan alternatif dari kaleng logam yang diproses dengan temperatur tinggi (minimum 250 °F atau 121 °C), untuk kaleng: perlu external pressure 205 kPa dan untuk pouch: perlu external pressure 274 – 308 kPa guna mencegah pouch pecah atau seal terbuka.

Retort pouch adalah makanan yang dikemas dalam suatu wadah fleksibel, biasanya dibuat dari laminasi aluminium foil dan polimer. Tahan terhadap proses sterilisasi, dan seperti halnya kaleng logam, dapat disimpan lama pada suhu ruang. Termasuk dalam katagori 'Meals Ready To Eat' (MRE)

Sejarah

Dalam Perang Dunia II, Institut Fraunhofer di Muenchen, Jerman, menerima permintaan dari Angkatan Perang Jerman untuk mengembangkan suatu kemasan yang 'convenient' untuk makanan yang enak, bergizi dan siap makan.

Pada saat itu, tentara Jerman mendapat jatah makanan berupa sosis yang diawetkan, serta roti kering dan sayuran yang dikeringkan, yang dibentuk menjadi persegi empat dan dibungkus dalam aluminium foil atau cellophane. Kemasan yang didapat pada saat itu adalah suatu kemasan dengan bentuk sedemikian, sehingga luas permukaan sebesar mungkin dibandingkan volumenya, dengan bahan: Cellophane/Alu foil/pliofilm.

Secara teknis penemuan ini bisa dipakai, tetapi pada prakteknya tidak berhasil diproduksi secara massal.

Hal itu disebabkan karena investasi pada sistem kemasan kaleng sudah sedemikian besar sehingga tidak mungkin untuk menggantikan kaleng dengan retort pouch begitu saja. Pada tahun 1960an Reynolds Metal Co mengembangkan retort pouch dengan spesifikasi: PET/Al foil/ CPP untuk mengemas kacang polong dan wortel, sauerkraut dan semur daging.

Spesifikasi ini tidak banyak berubah sampai saat ini, dan perkembangan retort pouch dari segi komersial dari tahun 1960an sampai sekarang juga tidak terlalu berarti. Kendala yang menghambat perkembangan retort pouch selama 50 tahun ini disebabkan karena perusahaan makanan sudah menginvestasikan uang yang sangat besar, dengan kecepatan dan efisiensi sedemikian tinggi sehingga sukar untuk menggantikannya dengan mesin pouch.

Oleh karena itu sampai saat ini, mayoritas kemasan makanan retort masih berupa kaleng. Walaupun demikian ada satu segmen yang tetap menggunakan retort pouch selama ini, yaitu kalangan tentara.

Keunggulan Retort Pouch dibandingkan kaleng logam: lebih ringan sehingga bisa menghemat tenaga, lebih fleksibel akibatnya tidak mudah penyok terkena benturan, Lebih tipis sehingga lebih mudah dibawa dalam ransel. Bentuknya yang tipis juga memberi keuntungan lain dalam proses sterilisasinya.

Pada pabrik makanan, kantong/pouch diisi dengan makanan, di heat seal lalu dipanaskan/retort untuk sterilisasi. Karena retort pouch ini tipis, lebih sedikit waktu yang diperlukan untuk memanaskan isinya hingga mencapai kondisi steril. Oleh karena itu, rasanya juga lebih enak (terutama untuk makanan yang lunak)