



Jenis Kemasan Pangan

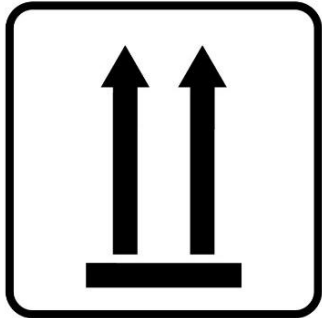
Reza Fadhillah, S. TP, M. Si

Deskripsi

- Pengemasan → salah satu proses penting mencegah terjadinya penurunan mutu (kehilangan/perubahan kadar air bahan) → pengaruh gas, cahaya, kontaminasi
- 4 jenis bahan kemasan: plastik, kertas (kayu dan turunannya), kaca, logam
- Penggunaannya disesuaikan dengan sifat alami dari bahan yang dikemas
- Fungsi kemasan:
 - Sebagai wadah
 - Memberi bentuk, memudahkan penyimpanan, pengangkutan & distribusi
 - Memberi perlindungan terhadap kontaminasi & kerusakan
 - Menambah daya tarik produk
 - Mempertahankan dan menjaga mutu produk
- Persyaratan kemasan:
 - ✓ Permeabilitas udara ↓
 - ✓ Tidak menyebabkan penyimpangan warna produk
 - ✓ Tidak bereaksi dengan produk
 - ✓ Tidak mudah rusak, teroksidasi, kebocoran
 - ✓ Tahan panas
 - ✓ Mudah diperoleh dan murah



Simbol Pada Kemasan



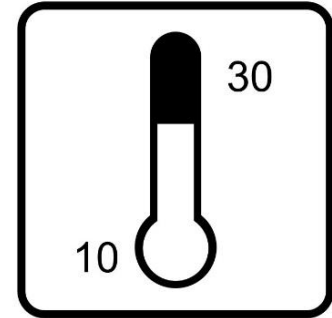
ARAH PENYIMPANAN



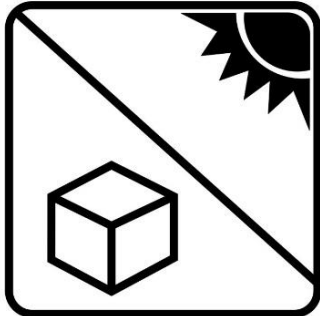
MUDAH RUSAK



HINDARI DARI AIR



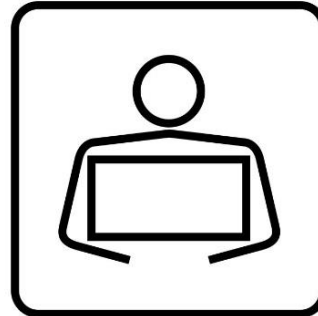
TEMPERATURE



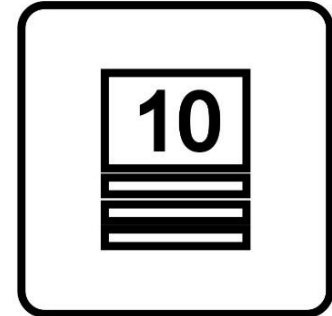
HINDARKAN DARI
SINAR MATAHARI



JANGAN DIINJAK



JANGAN DIBANTING



BATAS TUMPUKAN

Label Kemasan

- Label kemasan: penjelasan mengenai isi produk, dapat berbentuk gambar, tulisan, kombinasi keduanya
- Label dapat diletakkan di dalam/luar kemasan
- YLKI** (peraturan tentang label kemasan) → banyak informasi belum sesuai dengan isi produk, label kurang informatif
- Contoh:** Produk mi instan dicantumkan gambar mi instan + telur + ayam

Tujuan pelabelan

- Memberi informasi isi produk tanpa harus membuka kemasan
- Memberi petunjuk tepat bagi konsumen sehingga manfaat produk bisa diketahui
- Sebagai sarana komunikasi produsen kepada konsumen tentang keunggulan
- Sarana periklanan produsen
- Rasa aman pada konsumen



Isi Label Mencakup

- Nama produk dan komposisi ingredient
- Pernyataan (claim) tentang gizi, terapi penyakit tertentu/theurapetic claim
- Isi netto
- Nama dan alamat pabrik/importir
- Nomor pendaftaran
- Kode produksi
- Tanggal kadaluarsa
- Petunjuk atau cara penggunaan
- Nilai gizi
- Tulisan/pernyataan khusus

Start Here
Check Serving Size

Check Calories

Limit These Nutrients

Get Enough of These Nutrients

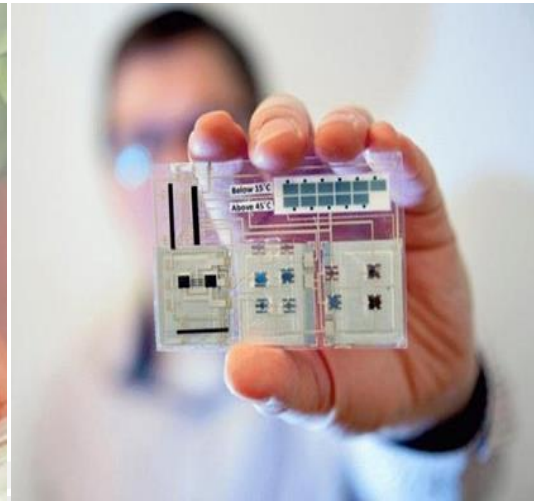
Quick Guide to % Daily Value
5% or less is low
20% or more is high

Footnotes

Nutrition Facts			
Serving Size 1/2 cup (114g) Servings Per Container 4			
Amount Per Serving			
Calories 90	Calories from Fat 30		
	% Daily Value*		
Total Fat 3g	5%		
Saturated Fat 0g	0%		
Cholesterol 0mg	0%		
Sodium 300mg	13%		
Total Carbohydrate 13g	4%		
Dietary Fiber 3g	12%		
Sugars 3g			
Protein 3g			
Vitamin A 270%	Vitamin C 10%		
Calcium 2%	Iron 4%		
*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs:			
	Calories	2,000	2,500
Total Fat	Less than	65g	80g
Sat Fat	Less than	20g	80g
Cholesterol	Less than	300mg	300mg
Sodium	Less than	2,400mg	2,400mg
Total Carbohydrate		300g	375g
Dietary Fiber		25g	30g

Kriteria Kemasan

- A. Kemasan Konvensional/Conventional Packaging
[Plastik, Karton, Kertas, Kaca, Kaleng]
- B. Kemasan Aktif/Active Packaging
[Edible film, Vakum]
- C. Kemasan Cerdas/Smart Packaging
[Kemasan Atmosfer Termodifikasi, Kemasan biodegradable, The Self-Heating Innovation]



Kemasan Konvensional

Kemasan Plastik

- Plastik → senyawa polimer turunan monomer hidrokarbon yang membentuk molekul-molekul rantai panjang dari reaksi polimerisasi adisi/kondensasi
- Plastik → terdiri dari polimer murni dan unsur bahan pengisi (filler), pigmen, stabilisator, bahan pelunak
- Keunggulan plastik → ringan, transparan, kuat, termoplastik, tahan bocor, dapat disegel, permeabilitas baik terhadap uap air, CO_2 , O_2
- Jenis plastik: *polyvinyl chloride* (PVC), *polyethylene terephthalate* (PET), *polypropylene* (PP), *polyethylene* (PE)



- Nilai permeabilitas: menunjukkan daya tembus gas terhadap plastik. Nilai makin $\uparrow \rightarrow$ daya tembus gas makin \uparrow (plastik bukan barrier yang baik)
- Daya tembus gas + uap air berbanding terbalik dengan densitas plastik densitas makin $\uparrow \rightarrow$ daya tembus gas dan uap air makin \downarrow

Jenis plastik	Permeabilitas plastik terhadap gas			
	CO ₂	H ₂	N ₂	O ₂
LDPE	2700	1950	180	500
MHDPE	1000–2500	1950	85–315	250–535
HDPE	580	–	42	185
PP	500–800	1700	40–48	150–240

Hasil tes berdasarkan ASTM D-1434: cc-mil/100 sq. in-24hr-atm. at 25°C



IDENTIFIKASI JENIS PLASTIK

KODE	 PETE	 HDPE	 V	 LDPE	 PP	 PS
JENIS POLIMER	PETE atau PET (Polyethylene Terephthalate)	HDPE (High Density Polyethylene)	V atau PVC (Polyvinyl Chloride)	LDPE (Low Density Polyethylene)	PP (Polypropylene)	PS (Polystyrene)
PENGGUNAAN	Botol plastik, botol minyak sayur, tempat makan ovenproof	Botol susu / jus yang berwarna putih, kemasan mentega	Botol deterjen / shampoo, pipa saluran	Kantong belanja (kresek), pembungkus makanan segar, botol yang dapat ditekan	Pembungkus biskuit, botol minuman / obat, sedotan	Styrofoam, CD, wadah makanan beku / siap saji
REKOMENDASI	Sekali pakai	Sekali pakai	Sulit didaur ulang, berbahaya	Sulit dihancurkan tetapi tetap baik untuk tempat makanan	Pilihan terbaik untuk bahan plastik penyimpan makanan dan minuman	Hindari

Polipropilen (PP)

- Polipropilen → jenis plastik olefin yaitu polimer dari propilen
- Dengan nama dagang: bexphane, dynafilm, luparen, escon, olefane, profax.
- Beberapa sifat utama polipropilena:
 - ✓ ringan, mudah dibentuk, tembus pandang, jernih dalam bentuk film, tidak transparan dalam bentuk kemasan kaku
 - ✓ memiliki kekuatan tarik besar, tapi rapuh pada suhu rendah (-30°C)
 - ✓ lebih kaku dari plastik PE tidak mudah sobek
 - ✓ permeabilitas gas + uap air ↓ (densitas $0,9\text{g}/\text{cm}^3$)
 - ✓ tahan suhu ↑ (150°C), dapat dipakai untuk sterilisasi, tahan asam kuat, basa, minyak, → baik untuk kemasan sari buah & oil
 - ✓ Tidak bereaksi dengan pelarut pada suhu kamar kecuali HCl.

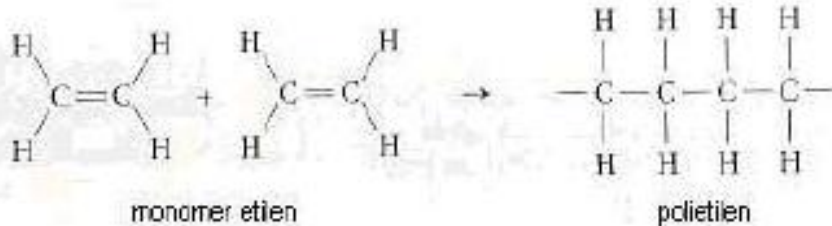
7mm Polypropylene
Solid Plastic Balls



Plastik Polietilena (PE)

- PE → plastik terbuat dari proses polimerisasi adisi gas etilen, hasil samping industri arang dan minyak, larut pada suhu tinggi (110°C)
- Jenis plastik yang banyak digunakan dalam industri pangan → mudah dibentuk, tahan bahan kimia, kenampakan jernih, digunakan untuk laminasi
- Aplikasi: untuk kemasan buah-sayuran segar, pangan beku → mempunyai permeabilitas terhadap CO₂ (dibutuhkan untuk proses respirasi) tinggi dibanding permeabilitas terhadap O₂.

Polietilena



Kemasan Kaca

- Kaca → hasil peleburan silika berbagai oksida anorganik tidak mudah menguap, bahan dasar: silika (SiO_2) 73%, soda abu (Na_2O) 14%, batu kapur (CaO) 11%, alumunium oksida (Al_2O_3)
- Produk sensitif cahaya menggunakan gelas warna gelap
- Keunggulan kemasan kaca:
 - ✓ Tahan lembab, gas, mikroba
 - ✓ Bersifat inert/tidak bereaksi, tidak bermigrasi ke dalam bahan
 - ✓ Sesuai untuk proses pemanasan tinggi
 - ✓ Dapat didaur ulang
 - ✓ Bersifat transparan
- Kekurangan kemasan gelas:
 - ✓ Berat, biaya transportasi tinggi
 - ✓ Mudah retak dan termal shock rendah
 - ✓ Memiliki dimensi lebih besar
 - ✓ Berpotensi menimbulkan kontaminasi fisik (dari serpihan retakan)



Penggolongan Jenis Kaca

Fused Silica

- Bentuk nanokristal hasil peleburan pasir kwarsa/bubuk
- Ciri: koefisien ekspansi rendah, titik lebur cukup tinggi (tahan termis tinggi), transmisi yang baik terhadap UV

Alkali silikat

- Jenis kaca hidrofilik (silica gel), dipakai sebagai perekat karton (kemasan telur), komposisi didominasi pasir, soda abu

Kaca soda-kapur

- Jenis paling banyak diproduksi, titik lebur tidak terlalu tinggi

Kaca Timbal

- Banyak dipakai untuk pembuatan gelas optik karena mempunyai indeks refraksi yang tinggi antiradiasi

Pb glass



Kaca Borosilikat

- Miliki koefisien ekspansi rendah, tahan guncangan, dan bahan kimia.
- Komposisi: 13–28% B_2O_3 + 80–87% silika, dipakai untuk peralatan laboratorium

Kaca Alumuniumsilikat

- Terdiri dari 20% alumina, sedikit CaO/MgO dan B_2O_3 .
- Jenis ini sulit dilebur, suhu leleh tinggi, koefisien ekspansi rendah, digunakan untuk pembuatan termometer, pipa pembakaran.

Alkali Spesial

- Meliputi kaca berwarna, kaca opal, kaca foto sensitif, kaca pengaman, kaca optik, fiber glass, dan kaca keramik

HUAOU

200mL



Kemasan Aktif (Active Packaging)

- Konsep kemasan aktif: jenis kemasan yang mana komposisi materialnya saling berinteraksi dan sinergis
- Kemasan antimikroba → memberi perlindungan dari kontaminasi, berbentuk film, bahan dasar antimikroba (aloe vera, sitosan (kitin))
- Kemasan antioksidan → penggunaan bahan antioksidan pada kemasan
- Cara penggunaan film (edible film) pada produk: dibungkus, dicelup pada larutan film, menyemprotkan film
- Sifat hidrofilik dan hidrofobik berbagai jenis film dapat diterapkan pada berbagai jenis produk, biodegradable, mengurangi limbah plastik
- Sistem kerja kemasan aktif: sistem penyerap (adsorbers), pelepas (releasing), lainnya (other)
- Link: <https://diklatbpom.files.wordpress.com/2015/04/kajian-kemasan-pangan-aktif-dan-cerdas-dwi-retno-w.pdf>



Sistem Penyerap

- Sistem penyerap berperan mengeluarkan komponen yang tidak diinginkan (O_2 , CO_2 , etilen, kelebihan air, polutan)

Target Penyerap	Bahan Penyerap	Aplikasi
O_2	Iron powder	Keju, daging, roti, kopi, teh, kacang, susu
CO_2	Lithium hydroxide lime	Daging sapi kering, kopi kering
Etilen	potassium permanganate	Apel, pisang, mangga, mentimun, tomat, alpukatsa yur-sayuran seperti wortel dan kentang
Uap air	Silica gel	Daging, ikan, unggas, roti, buah, sayur
Polutan (amina & aldehid)		Jus buah, ikan, makanan berminyak (keripik kentang, biskuit, sereal), bir
Komponen lainnya (UV, laktosa, kolestrol)		Penyerap UV: produk minuman, Penyerap laktosa dan kolesterol: susu dan produk turunannya.



Penjerap oksigen dalam bentuk label



Penjerap oksigen yang diinkorporasikan dalam tutup botol

Sistem Pelepas

- Sistem pelepas → melepaskan/menambahkan bahan tertentu (antioksidan, CO₂, BTP, ke dalam kemasan/ke bagian headspace
- Sistem pelepas dapat berbentuk sachet, label, film
- Sachet ditempatkan pada head-space, label pada bagian penutup kemasan.
- Tapi kontak langsung dengan bahan harus dicegah karena dapat merusak sistem dan migrasi bahan kemasan

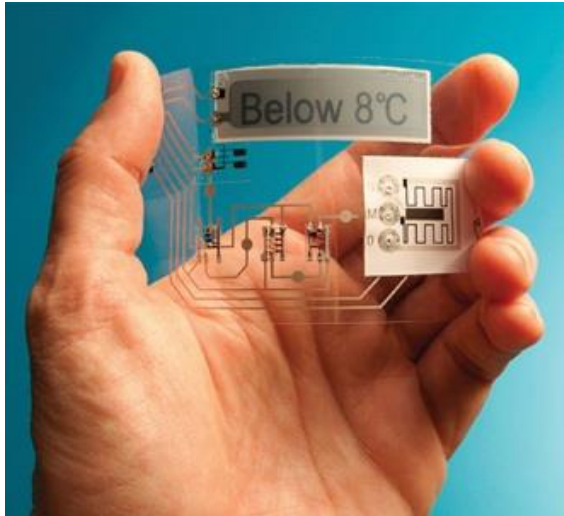
Sistem Pelepas	Aplikasi
CO ₂	Sayuran, buah, daging, ikan, unggas
Etanol	Roti yang harus dipanaskan dan ikan kering
Antimikroba	Daging, unggas, ikan, roti, keju, buah, sayuran
SO ₂	Buah-buahan
Antioksidan	Makanan kering dan makanan berlemak
Aroma	Berbagai jenis produk makanan
Pestisida	Makanan kering dalam karung (tepung, beras, grain)



Pelepas karbon dioksida

Sistem Lainnya

- Sistem lainnya dibedakan atas: pencegah panas, kemasan untuk microwave, film sensitif panas, film telah diradiasi sinar UV, dan lainnya



Kemasan Vakum

- Kemasan vakum: teknik pengemasan dengan cara memindahkan semua udara dalam kemasan tanpa menggantinya dengan gas lain
- Dilakukan dengan memasukkan pangan ke dalam plastik, diikuti dengan pemompaan udara keluar dan ditutup rapat
- Digunakan plastik dengan permeabilitas oksigen rendah
- Tujuan: mencegah oksidasi yang dapat mendukung aktivitas mikroba aerofilik
- Mempunyai umur simpan produk lebih baik dibanding kemasan non vakum.



Kemasan Atmosfer Termodifikasi (Modified Atmosphere Packaging/MAP)

- Kemasan Atmosfer Termodifikasi: Perubahan atmosfer atau menggantikan udara dalam kemasan dengan komposisi gas yang diatur sesuai kebutuhan
- Gas yang digunakan: CO_2 , N_2 dan O_2 → miliki fungsi masing-masing
- CO_2 → gas penting pada MAP, bersifat bakteriostatik, fungistatik, mempertahankan warna merah (produk daging segar)
- Bakteriostatik: menghambat pertumbuhan bakteri perusak, makin $\uparrow \text{CO}_2$ penghambatan makin \uparrow
- Fungsistatik: menghambat pertumbuhan kapang/fungi
- 2 cara mekanisme penghambatan:
 - ✓ Larut air dan minyak pada bahan pangan kemudian membentuk asam karbonat sehingga menurunkan pH
 - ✓ Memperlambat aktivitas enzim seluler mikroba dan bahan pangan



Gas Nitrogen (N_2)

- N_2 digunakan sebagai gas pengisi karena tidak larut air, lemak, dan tidak terserap dalam produk, serta digunakan menghilangkan oksigen bebas
- Tidak berpengaruh banyak terhadap aktivitas bakteri → bukan antibakteri

Gas Oksigen (O_2)

- O_2 digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen anaerob obligat, seperti *C. botulinum*
- Bermanfaat menjaga kesegaran dan warna alami produk daging, mempertahankan kemampuan respirasi buah-sayuran



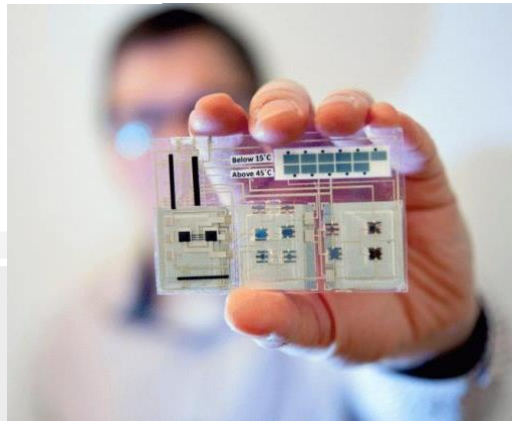
Kemasan Cerdas (Smart Packaging)

- Tujuan: mengawasi kondisi pangan terkemas, memberikan informasi kualitas, kondisi distribusi, dan kondisi penyimpanan
- Pengawasan kondisi pangan dilihat melalui sensor luar dan dalam kemasan
 - ✓ Sensor luar → ditempatkan pada head-space/penutup kemasan (sensor waktu, suhu, aktivitas mikroba)
 - ✓ Sensor dalam → sensor oksigen, CO₂, patogen, sensor pertumbuhan



OnVu™ Time-Temperature Indicator (Indikator suhu-waktu)

Sensor pada smart pack



Sensor Pada Kemasan Cerdas

A cellresin label:
applied to a PP bag
featuring
ethylene-inhibiting




Oxygen Absorber Sensor

Berisi bubuk
besi, 1 gr besi
dapat menyerap
300 ml O₂


RF (Radio frequency)/Chips: Sensor pelacak
produk selama distribusi sampai tujuan

Indikator Kematangan




● crisp
● firm
● juicy

To find your perfect pear, just look for the ripeSense™ sensor.




How ripe do you like it?

Try our new intelligent ready-to-eat Pear Pack with ripeSense™ the sensor that actively changes colour as the pears ripen.



● CRISP ● FIRM ● JUICY





let the ripeSense™ sensor tell you if those pears are ripe for the taking

BANANA

100% ORGANIC

Organics UNLIMITED

COLOR GUIDE



1	ALL GREEN	Color upon arrival. Fruit should be placed immediately in ripening room. Bananas are very firm with a low sugar content.
2	LIGHT GREEN	Ripening begins as fruit begins to generate heat. The fruit becomes less firm as starches begin changing to sugar.
3	MORE GREEN THAN YELLOW	Bananas delivered to retail outlets should be cross-stacked for air circulation. Fruit continues to soften as starches change to sugar.
4	MORE YELLOW THAN GREEN	This is the proper color for retail display, offering a good selection and considerable product life. Bananas should be inspected for color upon arrival and displayed on a padded shelf.
5	YELLOW W/ GREEN TIPS	Green coloration is on tips of fruit only. Fruit must be stored with box tops removed and cartons stacked for ventilation at 58° F.
6	FULL YELLOW	Bananas become soft and have good flavor. All fruits of this stage should be displayed and should be cross-merchandized with other items for maximum sales.
7	YELLOW FLECKED W/ BROWN	Brown flecks indicate high sugar content. Fruit will remain firm even though brown coloration continues. Consumers can refrigerate fruit to maintain flavor. This stage of fruit is best for using in recipes.

MERCHANDISING TIPS & TRICKS

ORGANICSUNLIMITED.COM

The Self Heating Innovation



Elemen pemanas: Merupakan bubuk campuran aluminium dan silika. Adanya sedikit oksigen Akan menghasilkan reaksi panas

Indikator Penentu Kesegaran Produk Perikanan

Metabolit yang dideteksi	Indikator Potensial & Prinsip Sensor	Produk Dagang kesegaran komersial
Gas-gas basa volatil	DTN pada komponen volatil dari produk akan bereaksi dan merubah warna indikator	It' s Fresh™ (It' s Fresh! Inc.)
Komponen N volatil (TMA, DMA, amonia)	Reaksi diamati berdasarkan perubahan warna menggunakan pewarna sensitif pH atau dengan sensor optik	Fresh Taq (USA), freshQ (USA)
Produk degradasi ATP	Test strip, biosensor elektrokimia berdasarkan enzimatis, kontak langsung dengan makanan	Transia GmbH (Jerman)
Komponen sulfur	DTN pada komponen volatil sulfur dari kemasan, reaksi berdasarkan perubahan warna mioglobin/perubahan warna lembaran perak skala nano	Freshness Guard Indicator (Finlandia)

Kemasan Biodegradable/Bioplastic

- Kemasan yang dapat didaur ulang dan hancur secara alami
- Biodegradable → kemampuan komponen penyusun kemasan untuk dipecah menjadi molekul sederhana, oleh mikroba, sehingga zat karbon material kemasan dapat dikembalikan ke biosfer
- Jenis biopolimer bahan dasar pembuatan kemasan biodegradable:
 - ✓ Campuran biopolimer + polimer sintetis: nilai biodegradabilitas ↓ dan biofragmentasi terbatas
 - ✓ Poliester: dihasilkan *Alcaligenes*, dapat didegradasi penuh oleh mikroba
 - ✓ Polimer pertanian: pati, selulosa, kitin

Kemasan Bioplastic

- Bioplastik dapat dibuat dengan cara pencampuran dan komposit berbahan dasar pati dan protein
- Bioplastik pati banyak digunakan karena lebih murah dan mudah didapat dibanding bioplastik protein
- Komponen pati: amilosa (10–20%) dan amilopektin (80–90%)
- Bioplastik pati memiliki tekstur rapuh karena kadar amilopektin tinggi, sehingga diperlukan bahan tambahan (sorbitol, gliserol, natrium alginat, antimikroba (kitin/ limonena)

Biodegradable Active Packaging



EnD. .