



INTRODUCTION TO POLYMER

Oleh :

LILIK MIFTAHUL KHOIROH, M.Si

History of Polymer



Polimer alam

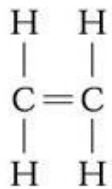


The term of polymer was first used by chemists from Sweden, Berzelius (1833)

- Polymer is combination from several monomer
- The name of polymer is derived from the Greek word “Poly, the meaning “banyak” and mer, which means “bagian

Formation of Polyethylene

monomer

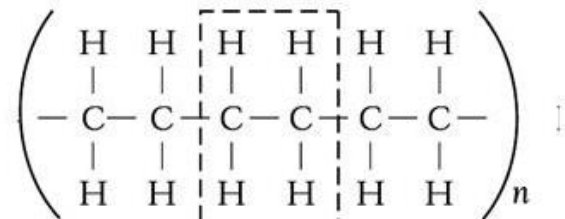


ethylene

heat, pressure, catalyst

Polymerization

polymer



Mer

polyethylene



Sumber Polimer Alam

- Secara umum berasal dari sumber terbarukan
- Klasifikasi : Karbohidrat; lignin; protein; hidrokarbon; lainnya

❑ Karbohidrat (pati dan selulosa)

Sumber tanaman, hewan, mikroorganisme

- $(\text{CH}_2\text{O})_n$; monomer glukosa \rightarrow polisakarida
- struktur teratur
- diperoleh sebagai hasil biosintesis, fotosintesis

❑ Pati

- Homopolimer glukosa, ikatan α - 1,4 glikosidik atau 1,6 (amilosa dan amilopektin)
- Sumber cadangan energi



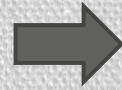
□ Selulosa

- Sumber utama : kayu dan kapas
- lainnya : jerami padi, ampas tebu, batang jagung, rami, sisal
- Homopolimer glukosa; ikatan β - 1,4 glikosidik
- Mr \sim 400.000; struktur fibril karena ikatan hidrogen

□ Protein

- Sumber: Hewan, tanaman, bakteri
- Contoh: kulit, rambut, sutra, wool, kuku dll
- Konformasi (primer, sekunder dsb); bentuk fibril atau globular
- Fibril (kolagen \rightarrow gelatin; keratin)
- Globular (enzim, albumin, globulin)

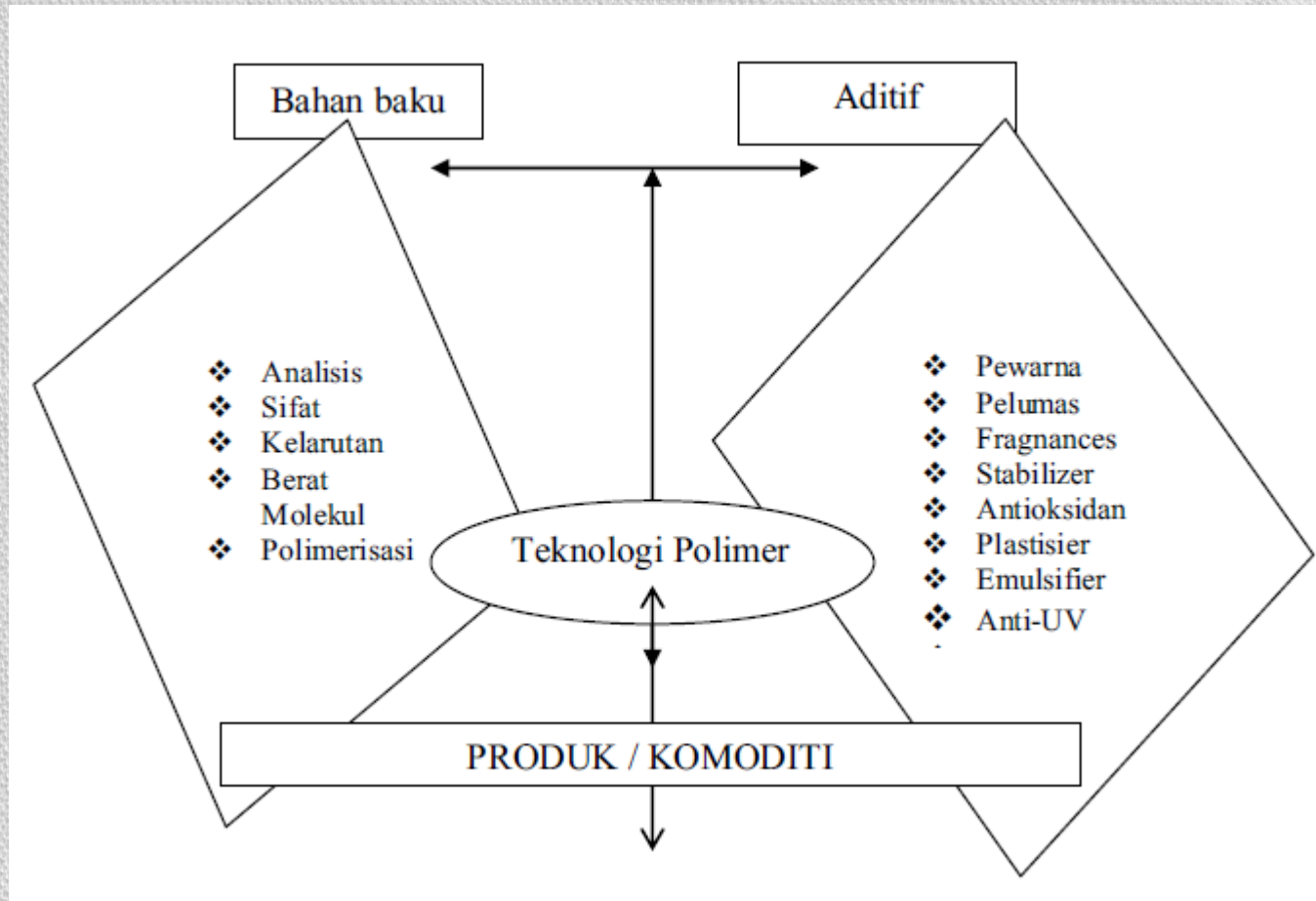
Industry of
polymer



Charles Goodyear,
when discover
vulcanisation at
1839

- | | | |
|-----------------|-------|--|
| Pada tahun 1870 | ————→ | Modifikasi selulosa dengan asam nitrat |
| Pada tahun 1907 | ————→ | Ditemukan damar fenolik |
| Pada tahun 1930 | ————→ | Ditemukan Poli fenol etena atau
Polistirena |
| Pada tahun 1933 | ————→ | Ditemukan Polietena atau Polietilena di
laboratorium ICI di Winnington, Chesire |

Ruang lingkup kimia polimer





Karet mempunyai warna putih hingga kuning kecoklatan. Ban mobil berwarna hitam karena karbon yang berakotrop dengan karbon hitam ditambahkan untuk memperkuat polimer 1

ikatan belerang

karet yang tidak elastis karet yang elastis

Bila sepotong vulkanisir, karet yang berikatan silang 2
Seperti pita karet diulur kemudian dilepas, maka ikatan silang itu akan menarik rantai-rantai polimer kembali ke bentuk semula. Tanpa proses vulkanisasi, rantai-rantai polimer tersebut akan meluncur lepas ke satu monomer yang lainnya



Plastik komoditi dan penggunaannya

Tipe	Singkatan	Kegunaan Utama
Polietilena massa jenis rendah	LDPE	Lapisan pengemas, isolasi kawat dan kabel, barang mainan, botol fleksibel, perabotan, bahan pelapis.
Polietilena massa jenis tinggi	HDPE	Botol, drum, pipa, saluran, lembaran, film, isolasi, kawat dan kabel.
Polipropilena	PP	Bagian-bagian mobil dan perkakas, tali, anyaman, karpet, film.
Poli (vinil klorida)	PVC	Bahan bangunan, pipa, tegar, bahan untuk lantai, isolasi kawat dan kabel, film dan lembaran.
Polistirena	PS	Bahan pengemas (busa dan film), isolasi busa, perkakas, perabotan rumah, barang mainan

Plastic

- Plastik dengan gambar segitiga bernomer 1 : Polyethylene Terephthalate. Bahan ini adalah transparan, jernih, dan kuat. Bersifat mengambang di air, mudah dibentuk, apabila dibakar akan terjadi tetesan api dan berasap hitam yang berbau seperti lilin yang dibakar.
- Biasanya digunakan sebagai botol minuman seperti air mineral, soft drink, minuman-minuman olahraga, dan lain-lain. Tetapi tidak digunakan untuk air hangat atau bahkan air panas.



Segitiga dengan nomor 2 ditengahnya

- High Density Polyethylene. Digunakan untuk membuat berbagai macam tipe botol. Botol-botol yang tidak diberi pigmen tembus cahaya dan kaku ini cocok digunakan untuk mengemas produk yang memiliki umur pendek seperti susu. Karena bahan ini memiliki ketahanan kimiawi yang bagus.



Segitiga dengan nomor 3 ditengahnya

- Polyvinyl Chloride. Memiliki karakter fisik yang stabil dan tahan terhadap bahan kimia, pengaruh cuaca, aliran, dan sifat elektrik. Bahan jenis ini justru merupakan bahan yang paling sulit untuk didaur ulang. Sering digunakan pada bahan bangunan seperti pipa pralon dan kontruksi bangunan yang lain.



Segitiga dengan nomor 4 ditengah

- Low Density Polyethylene. Biasa digunakan untuk tempat makanan dan botol-botol makanan yang lembek seperti madu. Barang-barang dengan kode ini dapat didaur ulang dan baik untuk barang-barang yang memerlukan fleksibilitas tetapi juga memerlukan jenis yang kuat.



Segitiga dengan nomor 5 ditengahnya

- Polypropylene. Bahan ini memiliki daya tahan baik terhadap bahan kimia, bersifat kuat, dan memiliki titik leleh yang tinggi. Sehingga cocok untuk produk yang berhubungan dengan makanan dan minuman seperti tempat menyimpan makanan, botol minuman, tempat obat, bahkan botol bayi.



Segitiga dengan nomor 6 ditengahnya

- Polystyrene. Bahan ini digunakan untuk tempat makan styrofoam, tempat minuman sekali pakai, tempat CD, karton tempat telur, dan lain lain. Bersifat tenggelam di air, mudah terbakar, asap tebal ketika dibakar, dan nyali api berwarna oranye kekuningan.

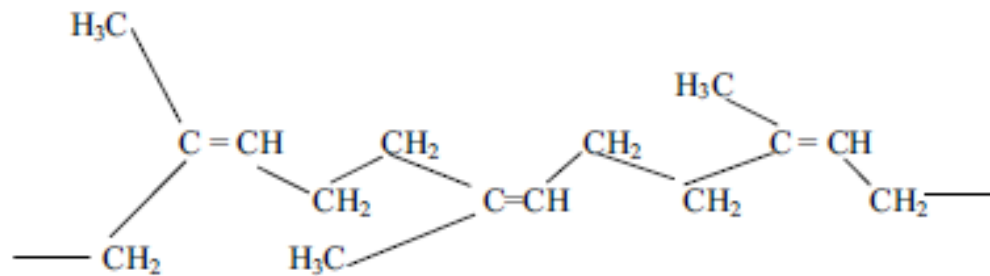


Segitiga dengan nomor 7 ditengahnya

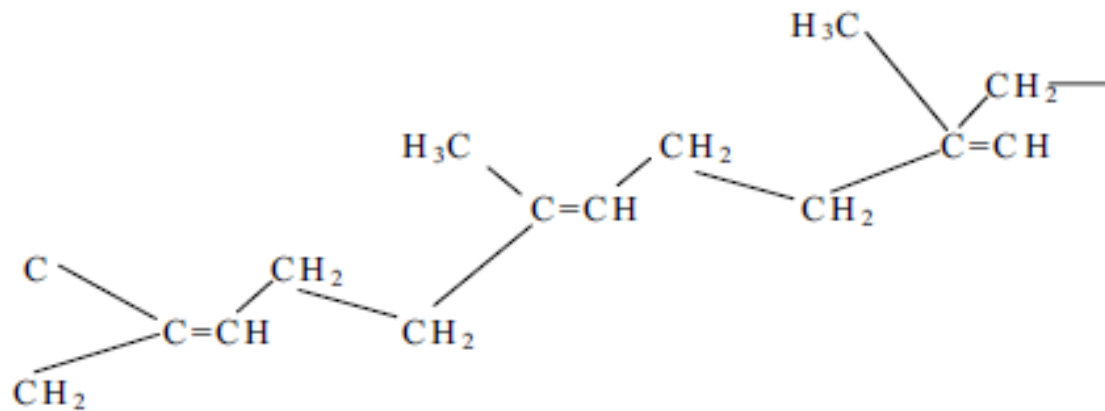
- Other. Plastik yang menggunakan kode ini terbuat dari resin yang tidak termasuk dari enam golongan yang lainnya, atau terbuat lebih dari satu jenis resin dan digunakan dalam kombinasi multi-layer. Kode ini bisa ditemukan di botol minuman olahraga, makanan ringan. Kode ini biasanya polycarbonate, sedangkan polycarbonate bisa mengeluarkan bahan Bisphenol-A kedalam makanan dan minuman yang berdampak merusak sistem hormon.



Karet



Gambar 5. Karet alam, isomer cis



Gambar 6. Karet alam, getah perca, isomer trans

