

BAB 8

KIMIA POLIMER



POLIMER

Latin : **Poli** = **Banyak**
 Meros = **Bagian**

Molekul kecil $\longrightarrow$ Molekul raksasa

Monomer
(monos = satu)

Polimer

Contoh

Polietilena



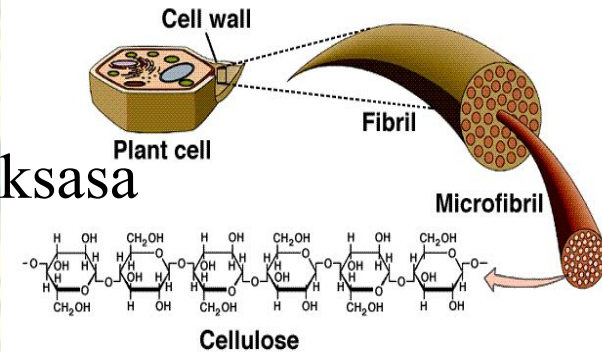
Kantong plastik

Polivinil Klorida
(PVC)



Piringan hitam
paralon

**Arrangement of Fibrils, Microfibrils,
and Cellulose in Cell Walls**



Politetra Fluoro
Etilena (TEFLON)



Panci anti lengket



PENGGOLONGAN POLIMER

Sumber :

- ❑ Alami : Pati, Selulosa, Protein, Lipid, Asam Nukleat, dsb
- ❑ Sintetik : Polietilena, Polivinil Klorida, dsb

Cara Pembuatan

- ❑ Polimer Adisi
- ❑ Polimer Kondensasi

Reaksi terhadap Kalor

- ❑ Polimer Termoplastik
Bila dipanaskan melunak dan dapat dibentuk dengan bantuan tekanan

- ❑ Polimer Termoset
Dapat dilebur dalam pembuatannya tapi menjadi keras selamanya tidak melunak dan tidak dapat dicetak ulang



MODIFIKASI KIMIA PADA POLIMER ALAMI

Selulosa

-Polimer Glukosa

1. $+ \text{HNO}_3$
 $+ \text{Kamfor}$
 $+ \text{Alkohol}$

→ **Seluloid**

2. $+ \text{NaOH}$
 $+ \text{CS}_2$

→ Selulosa
xantat

Diekstrusi

**Rayon
Selofan**

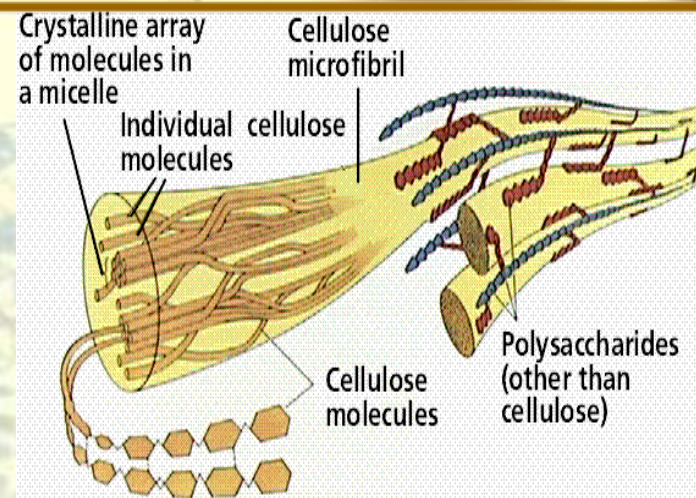
3. $+ \text{Anhidrida Asetat}$

Ester
Asetat

→ dilarutkan
dalam Aseton

→ Diekstrusi
lewat Spinneret

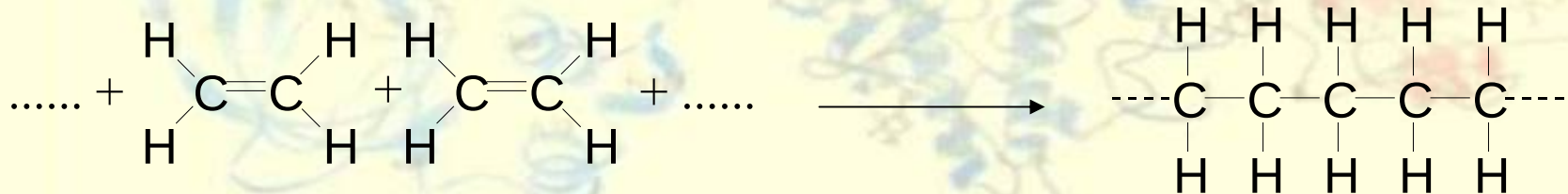
→ **Rayon
Asetat**



POLIMERISASI

Polimerisasi Adisi

Monomer mengadisi monomer lain sehingga produk polimer mengandung semua atom yang ada pada monomer awal



Etilena

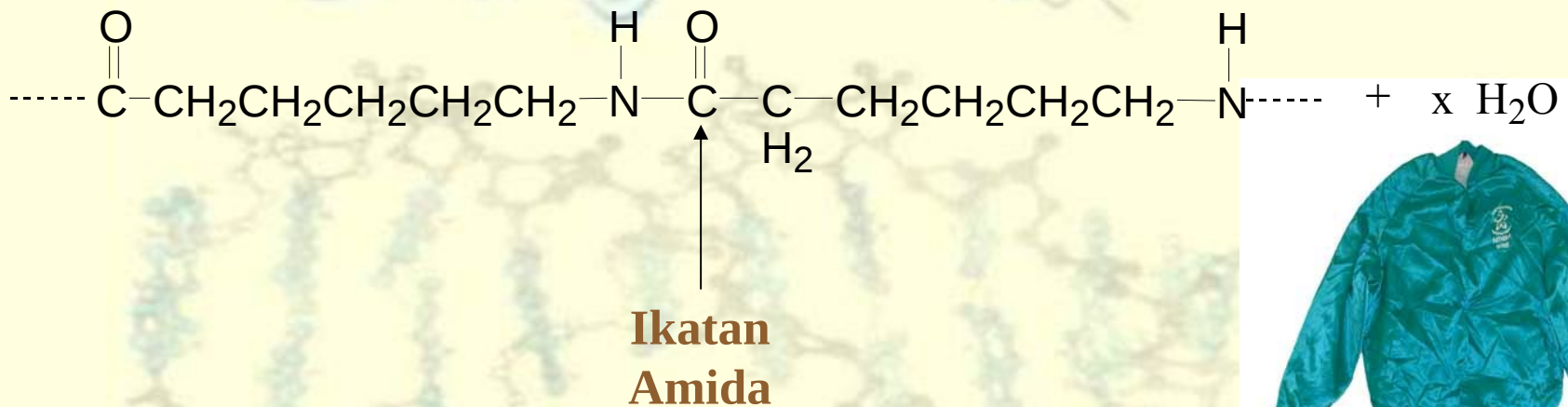
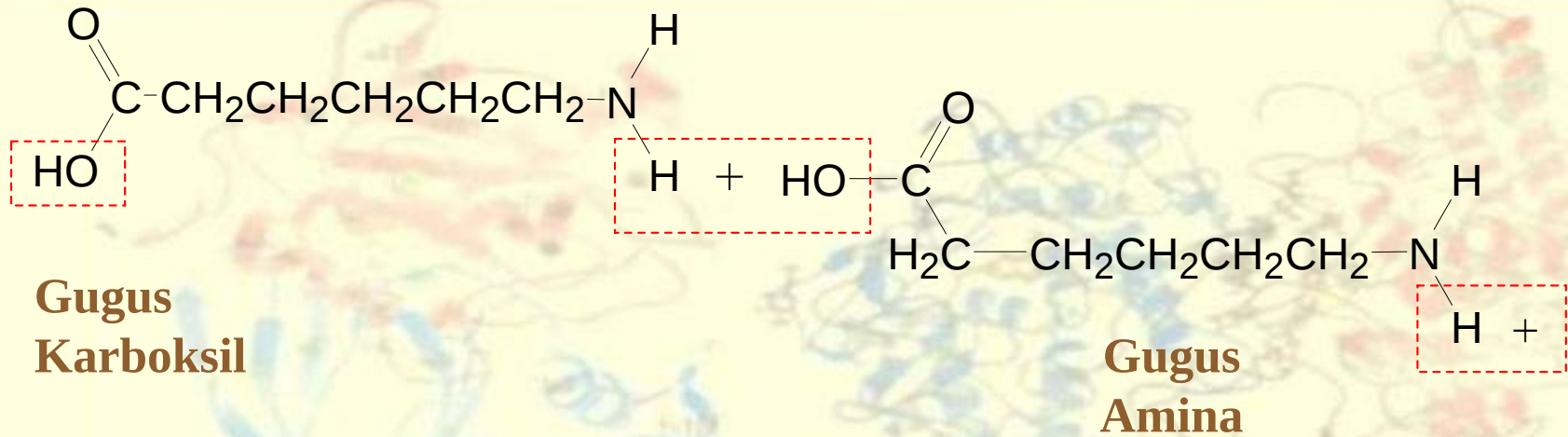
Polietilena

Polimerisasi Kondensasi

Sebagian dari molekul monomer tidak termasuk dalam polimer akhir



POLIMERISASI



Asam 6-Aminoheksanoat

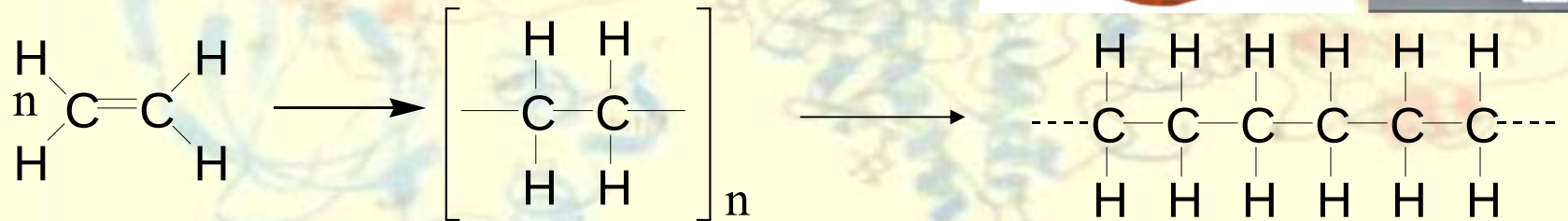
Nilon



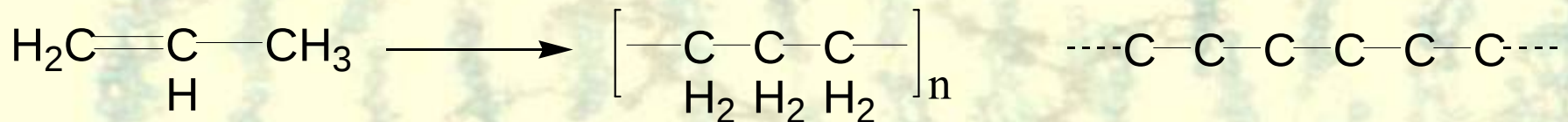
POLIMERISASI

Alkena → Polimerisasi adisi

etilena → Polietilena



Propilena → Polipropilena



Salah

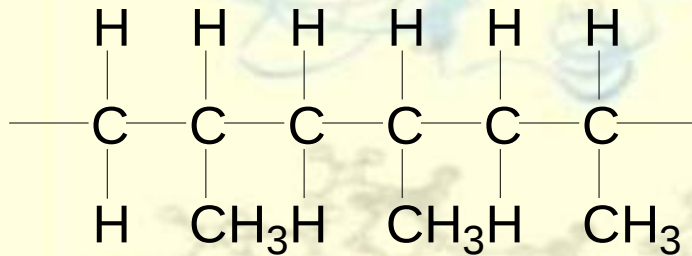


POLIMERISASI

Rumus yang benar



Rantai C bercabang



Etilena $\longrightarrow$ Polimer Sintetik

Melalui substitusi satu atau beberapa hidrogen dari etilena

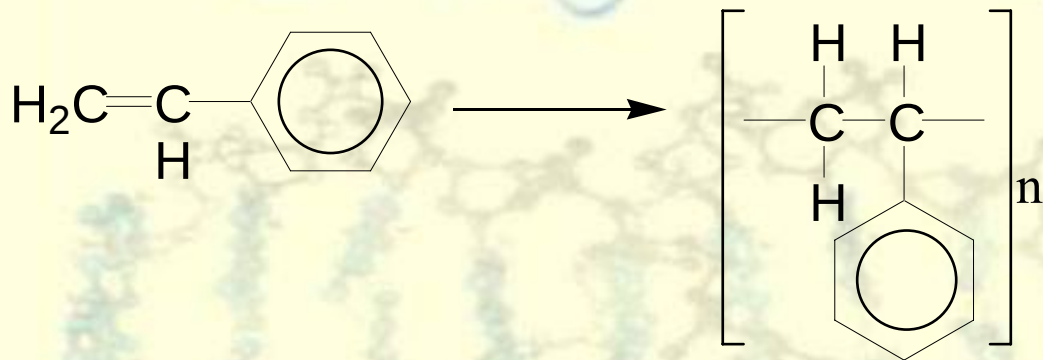
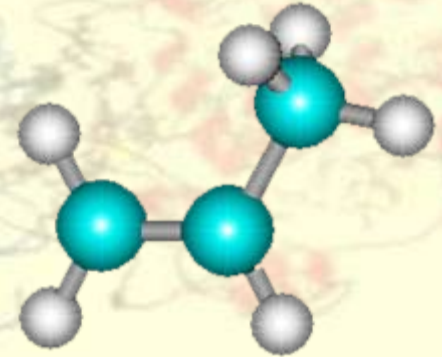


BEBERAPA POLIMER ADISI

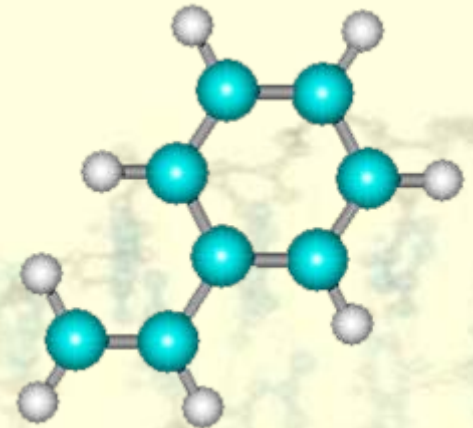
Etilena $\longrightarrow$ Poli Etilena



Poli-Propilena



Poli-Stirena

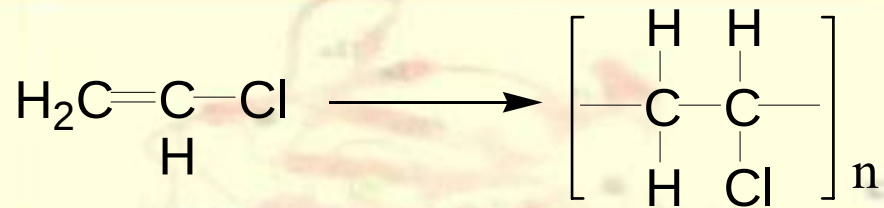


Back

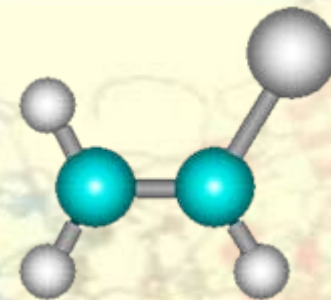
Next



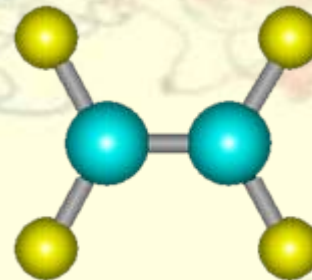
BEBERAPA POLIMER ADISI



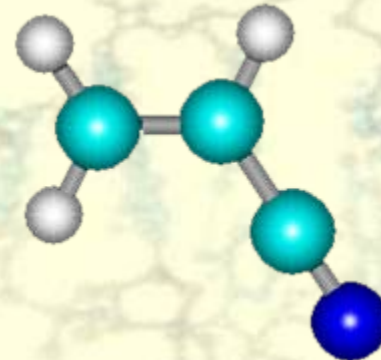
Polivinil Klorida



Teflon



Poliakrilo Nitril



Back



HUBUNGAN SIFAT FISIS DENGAN STRUKTUR

'Plastik' Polietilena

- ❑ Rapatan tinggi
- ❑ Rapatan rendah

Polietilena rapatan tinggi

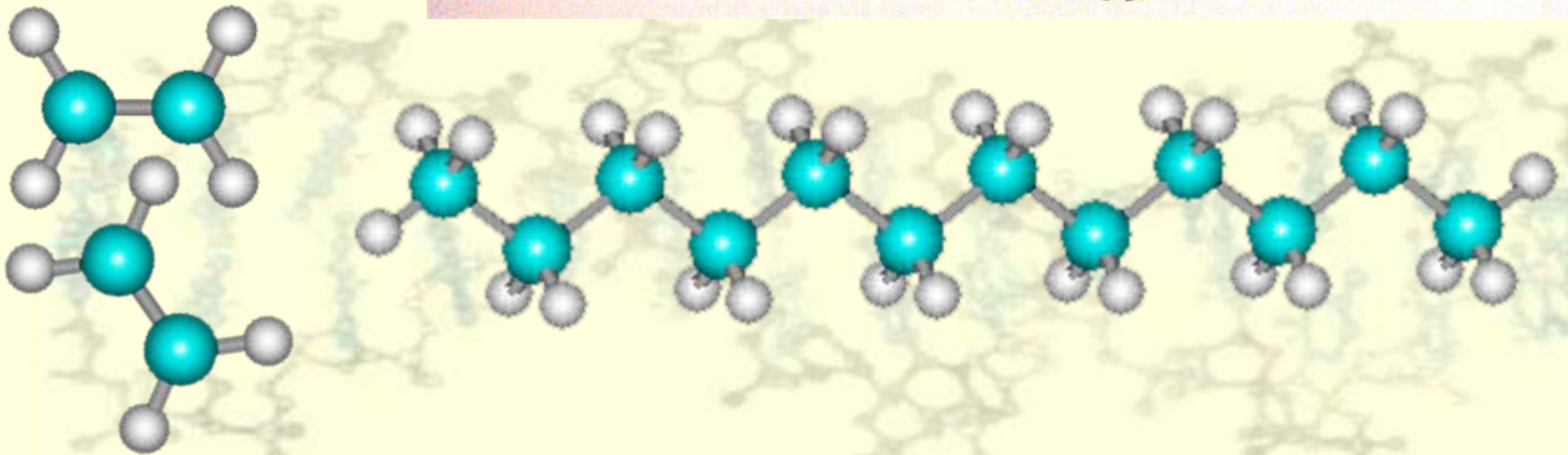
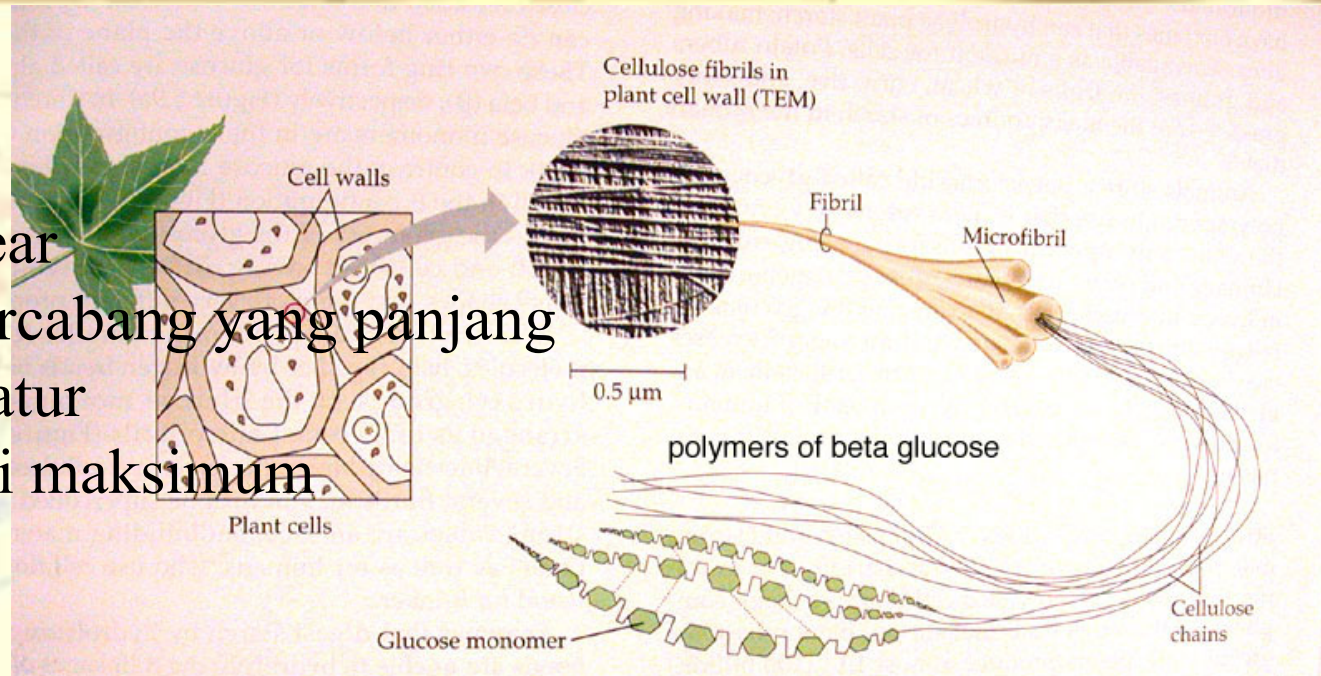
- ❑ Lebih kaku Kotak radio, TV
- ❑ Lebih kuat Mainan anak



HUBUNGAN SIFAT FISIS DENGAN STRUKTUR

Struktur :

- ❑ Molekul linear rantai tak bercabang yang panjang
- ❑ Kristalin teratur gaya dispersi maksimum



HUBUNGAN SIFAT FISIS DENGAN STRUKTUR

Polietilena rapatan rendah

- ❑ Setengah kaku
- ❑ Bening
- ❑ Titik leleh rendah

Contoh :



Kantong plastik

Wadah makanan

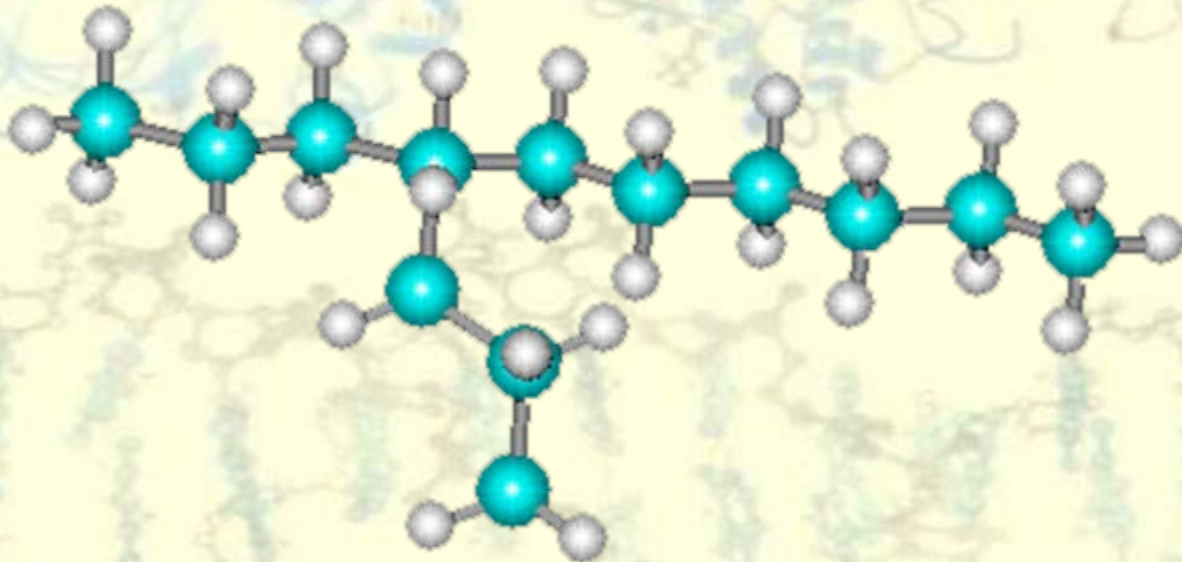
Instalasi pada
kabel listrik



HUBUNGAN SIFAT FISIS DENGAN STRUKTUR

Struktur :

- ❑ Rantai bercabang mencegah struktur kristalin
- ❑ Menurunkan gaya dispersi dan melemahkan tarik menarik



HUBUNGAN SIFAT FISIS DENGAN STRUKTUR

Bagaimana jika kita menginginkan bahan yang

- ❑ Sangat keras
- ❑ Sangat kuat
- ❑ Sangat kaku
- ❑ Tahan panas

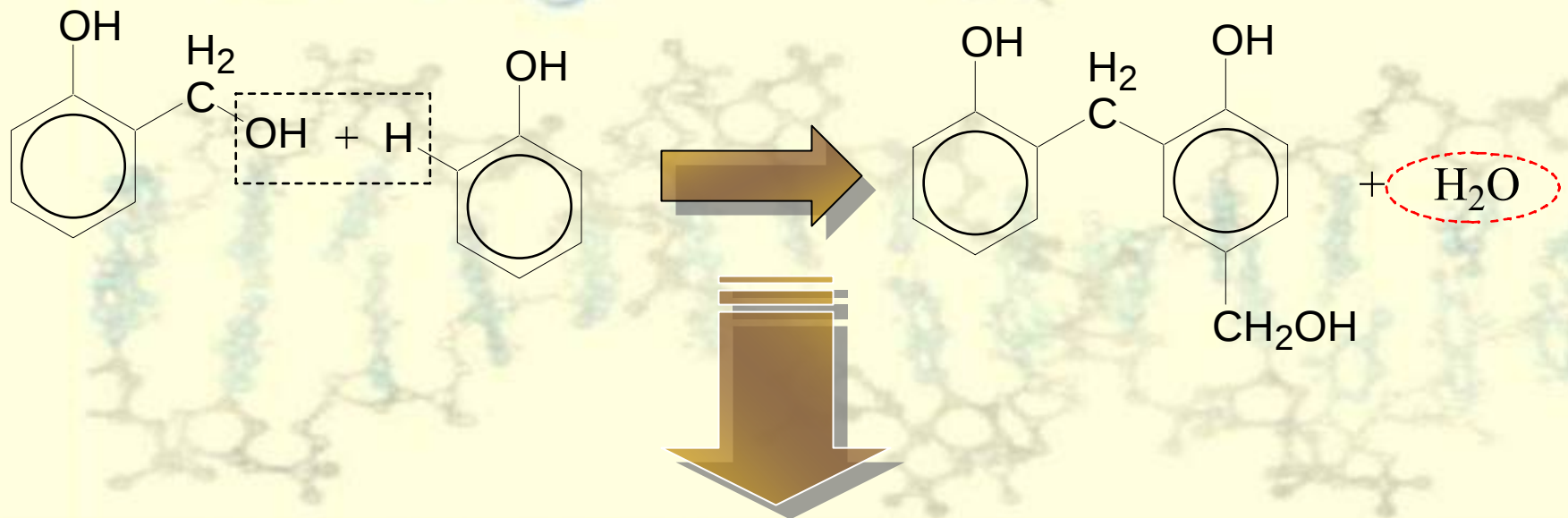
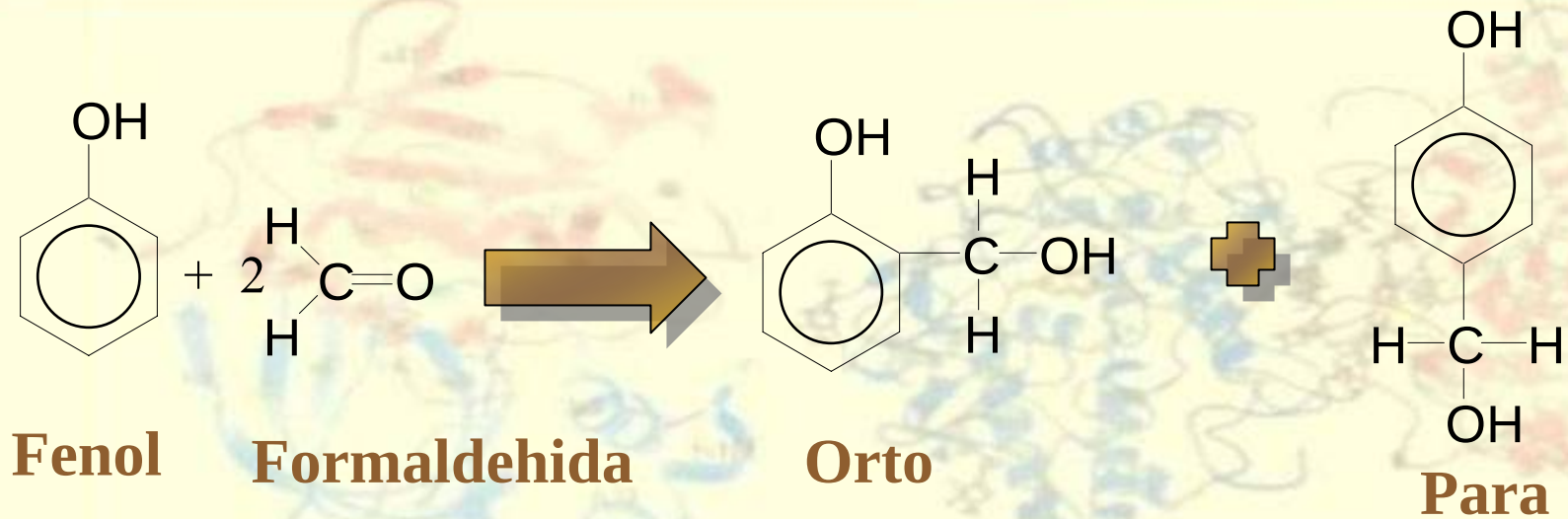


Polimer Termoset Sintetik **Bakelit**

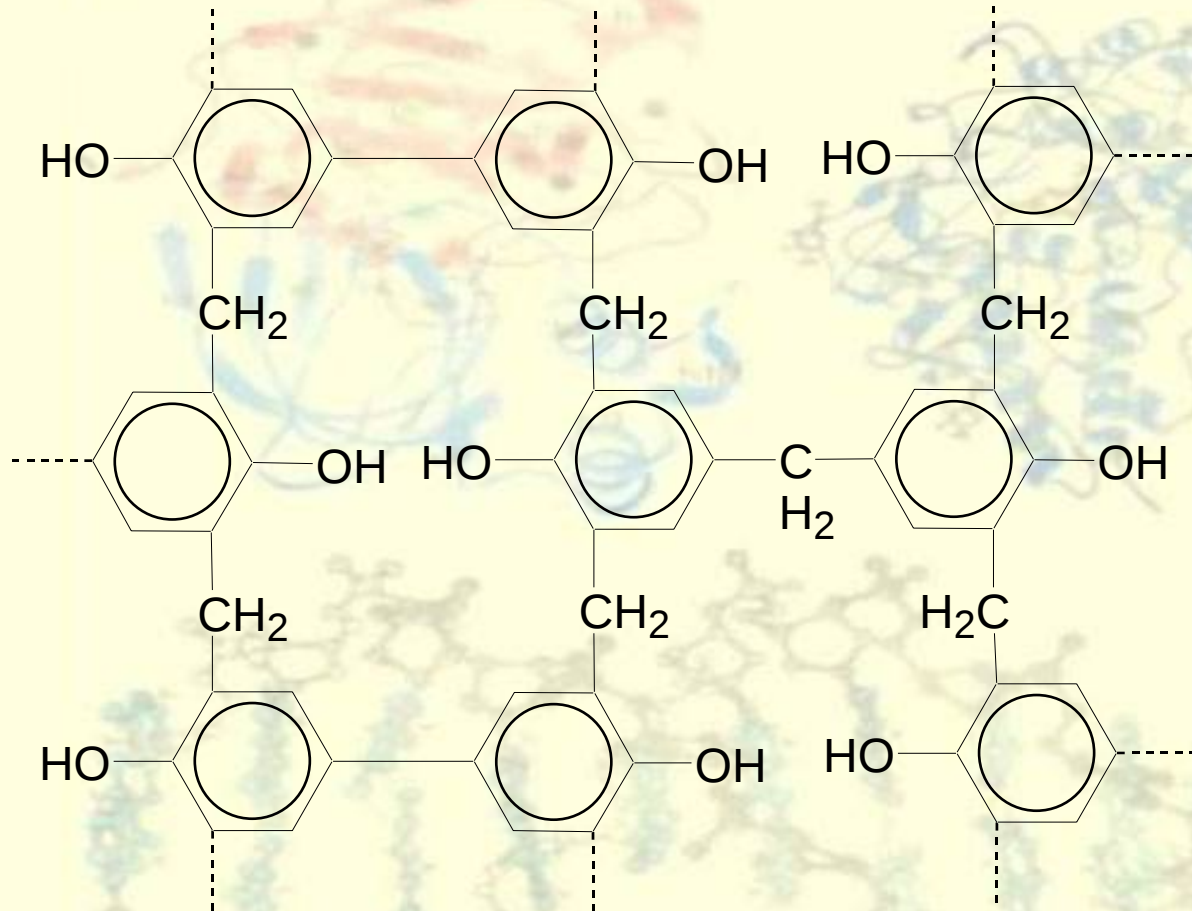
- ❑ Polimer kondensasi ikat silang
- ❑ Kombinasi monomer Fenol dan Formaldehida → Resin Fenol Formaldehida



REAKSI PEMBUATAN BAKELIT



STRUKTUR BAKELIT



Struktur Bakelit



1949 Motorola 9T1 - 8"
Bakelite Case (USA)



© 2002 TVhistory.TV (Dunedin)



ELASTROMER

Bukan cuma sifat kekerasan dan kekakuan yang diinginkan dari polimer

Diperlukan Kelenturan dan Elastisitas
Polimer karet alam



Isoprena

Dapat menggulung, memuntir, dan saling jalin dengan rantai lainnya



VULKANISASI

Proses pengikat – silangan rantai hidrokarbon dengan atom-atom Belerang (S)



Karet tervulkanisasi

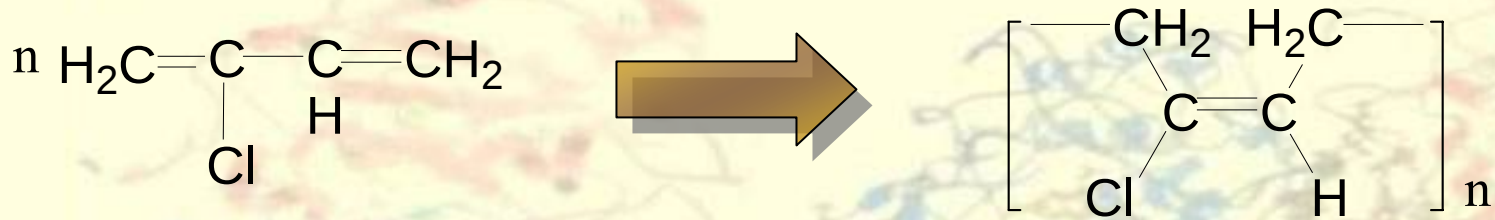
▣ Lebih keras

▣ Lebih kuat

Cocok untuk ban mobil



KARET SINTETIK



Polikloroprena (Neoprena)

Kopolimerisasi

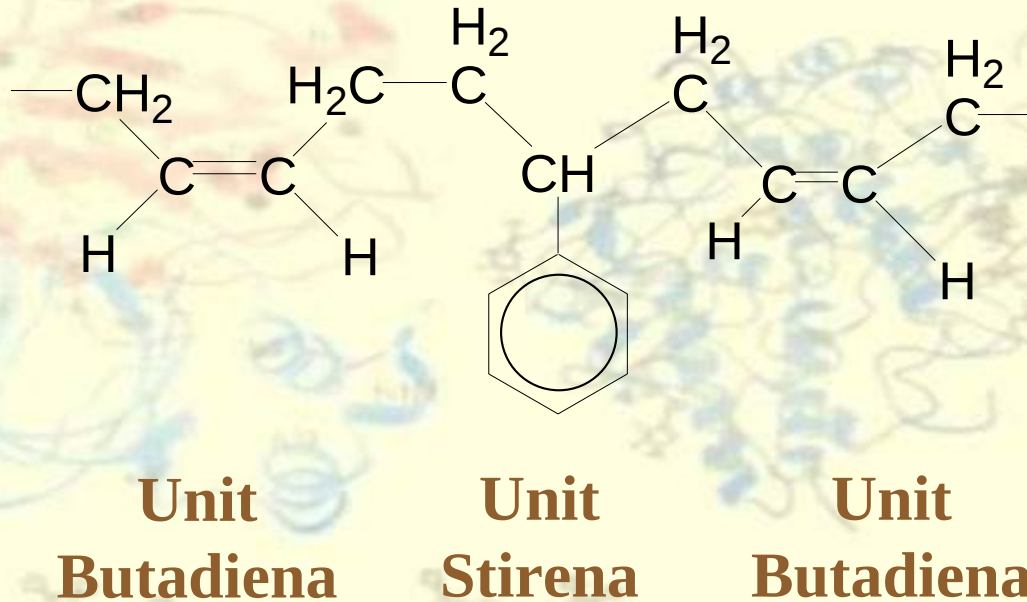
Campuran dua monomer membentuk polimer yang rantai utamanya mengandung kedua jenis polimer

Karet SBR = Kopolimerisasi Stirena 25 % dan Butadiena 75 %
Molekul SBR



KARET SINTETIK

Molekul SBR



Lebih tahan terhadap oksidasi dan abrasi dibandingkan karet alam tapi sifat mekanis kurang memuaskan

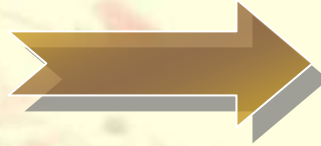
Poliisoprena

- ❑ Sama dengan karet alam
- ❑ Tidak dipanen dari kebun karet



SERAT DAN TEKSTIL

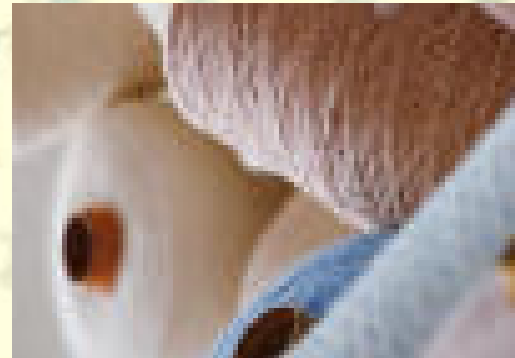
- ❑ Kapas
- ❑ Wol
- ❑ Sutera



**Dipintal
Ditenun**

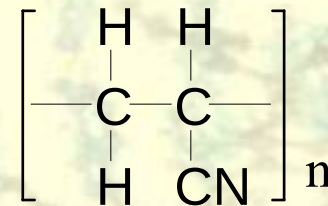


Tekstil



Poliakrilonitril

- ❑ Orlon
- ❑ Acrilon
- ❑ Creslan



Polimer Adisi



SERAT DAN TEKSTIL

Poliester -Polimer kondensasi

- ❑ Dacron
- ❑ Milar : Pita kaset, Video

Poliamida -Polimerisasi Kondensasi

- ❑ Nilon
- ❑ Nilon 66

Sutera)
Wol)



- ❑ Serat protein alami
- ❑ Poliamida

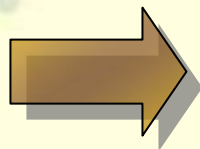


Serat Spandeks

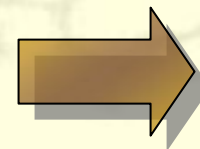
- ❑ Pakaian renang
- ❑ Pakaian dalam

Gabungan sifat elastisitas karet
dan kekuatan tarik serat

Tekstil mudah
terbakar



Berbahaya



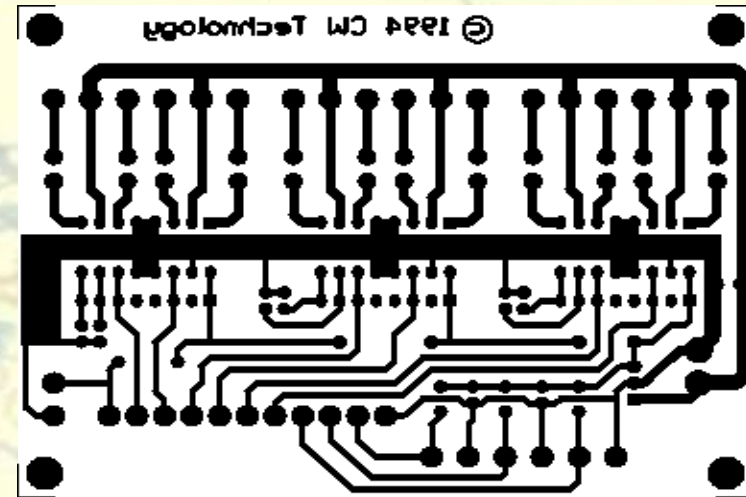
Tekstil
tahan api



PEMLASTIS

- ❑ Bahan kimia berupa cairan
- ❑ Bersifat atsiri
- ❑ Bekerja sebagai pelumas internal

Contoh : PCB
Ftalat



PVC



Keras
Rapuh



PVC + Pemplastis



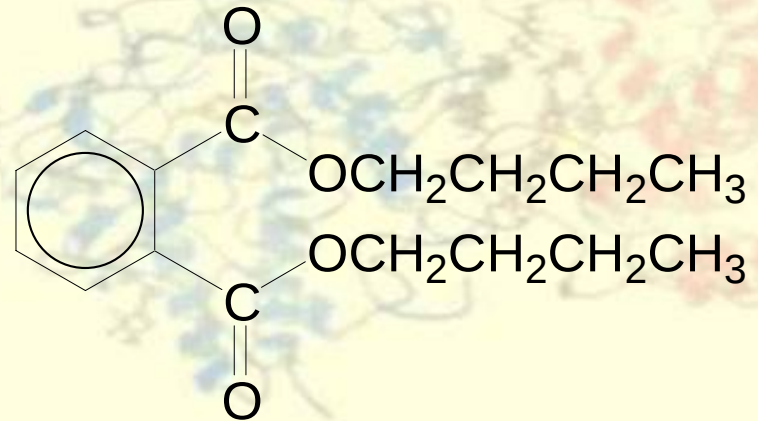
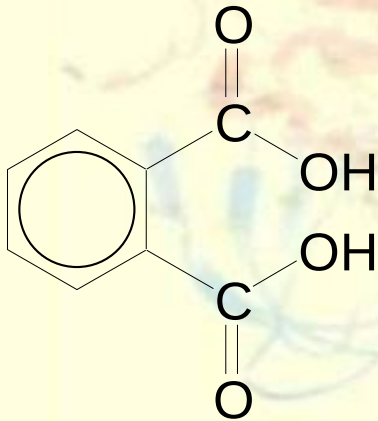
Lembut
seperti kulit



PEMLASTIS

Ftalat

Ester turunan dari asam Ftalat



Asam Ftalat

DBP = Dibutil Ftalat

DMEP

Dimetoksietil Ftalat

DOP

Dioktil talat = DEHP

Kantong PVC wadah darah



BIODEGRADABLE POLIMER

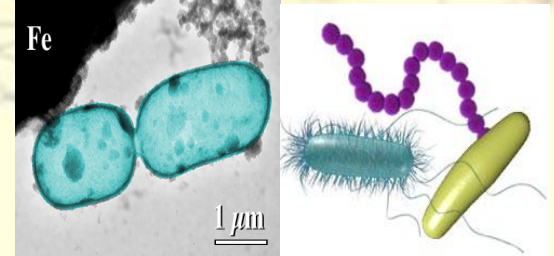
Polimer yang dapat terurainya secara alami menjadi senyawa yang lebih sederhana

Penyebab

- ☒ Cahaya (fotodegradasi)
- ☒ Hidrolisis (degradasi kimiawi)
- ☒ Bakteri/jamur
- ☒ Enzim (degradasi enzimatik)
- ☒ Angin, Abrasi (degradasi mekanik)

Sumber

- ☒ Alami : BSA, HAS, kolagen, gelatin
- ☒ Sintetik : PLA, PGA, PMMA, poliakrilamida, dsb



BIODEGRADABLE POLIMER

Aplikasi :

- ❑ Benang bedah
- ❑ Organ buatan
- ❑ Drugs Delivery Sistem
- ❑ Plastik biodegradable



MANUSIA DENGAN ORGAN PLASTIK

Pencangkakan bahan sitetik

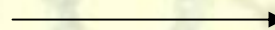
- ❑ Sendi pinggul buatan
- ❑ Klep jantung plastik
- ❑ Tabung Dacron rajutan menggantikan arteri tersumbat
- ❑ Payudara plastik



Pendekatan lain

- ❑ Menggunakan zat alami untuk membangun polimer biomedis

Polimer Asam Glikolat
Asam Laktat



Film sintetik untuk
membalut luka bakar



PEMBUANGAN PLASTIK

Polimer sintetik



Fungsi terlalu baik



Terlalu awet

Sampah plastik



Dikubur?
Barang sekali pakai



PENDAURULANGAN BAHAN SINTETIK

Polimer termoplastik dapat dilelehkan dan dicetak ulang
Polimer Termoset telah dikembangkan

Pembakaran $\longrightarrow$ Gas beracun
Poliakrilonitril $\longrightarrow$ Hidrogen Sianida



SOAL LATIHAN

1. Tuliskan persamaan reaksi

- a. Adisi hidrogen pada Etilena membentuk Etana
- b. Adisi Hidrogen pada Asetilena membentuk Etana
- c. Pembakaran sempurna Metana membentuk Karbon Dioksida dan Air
- d. Pembakaran sempurna Propana membentuk Karbon dioksida dan Air

2. Tuliskan persamaan reaksi untuk produksi Etil Alkohol dengan cara penambahan air kepada Etilena. Berapa banyak Etil Alkohol dapat dibuat dari 14 ton Etilena?

