

# PENGETAHUAN BAHAN TEKNIK

## POLIMER

LISANI, S.TP, MP  
TEKNIK PERTANIAN  
UNIVERSITAS JAMBI



# MAKROMOLEKUL ( POLIMER )

## • I. Definisi Polimer

- Kata polimer berasal dari bahasa Yunani,
- Yaitu *Poly* dan *Meros*.
- *Poly* berarti banyak
- *Meros* berarti unit atau bagian.
- Polimer adalah makromolekul (molekul raksasa) yang tersusun dari monomer yang merupakan molekul yang kecil dan sederhana.



## 2. PENGGOLONGAN POLIMER

---

a) Berdasarkan Asalnya

1) Polimer alam

adalah polimer yang terbentuk secara alami di dalam tubuh makhluk hidup.

# TABEL BEBERAPA CONTOH POLIMER ALAM

No.	Polimer	Monomer	Polimerisasi	Terdapat pada
1.	Amilum	Glukosa	Kondensasi	Biji-bijian, akar umbi
2.	Selulosa	Glukosa	Kondensasi	Sayur, kayu, kapas
3.	Protein	Asam amino	Kondensasi	Susu, daging, telur, wol, sutera
4.	Asam nukleat	Nukleotida	Kondensasi	Molekul DNA, RNA
5.	Karet alam	Isoprene	Adisi	Getah karet alam

## 2) POLIMER SEMI SINTETIS

ADALAH POLIMER YANG DIPEROLEH DARI HASIL MODIFIKASI POLIMER ALAM DAN BAHAN KIMIA.

CONTOH : SELULOSA NITRAT YANG SERING DIPASARKAN DENGAN NAMA *CELLULOID* DAN *GUNCOTTON*.

## 3) Polimer sintetis

adalah polimer yang tidak terdapat di alam, tetapi disintesis dari monomer-monomernya dalam reaktor.



## TABEL BEBERAPA CONTOH POLIMER SINTETIS

No.	Polimer	Monomer	Polimerisasi	Terdapat pada
1.	Polietena	Etena	Adisi	Kantung,kabel plastik
2.	Polipropena	Propena	Adisi	Tali,karung,botol plastik
3.	PVC	Vinil klorida	Adisi	Pipa pralon,pelapis lantai, kabel listrik
4.	Polivinil alkohol	Vinil alkohol	Adisi	Bak air
5.	Teflon	Tetrafluoro etena	Adisi	Wajan,panci anti lengket
6.	Dakron	Metal tereftalat dan etilen glikol	Kondensasi	Pita rekam magnetik, kain,tekstil,wol sintetis
7.	Nilon	Asam adipat dan heksametilen diamin	Kondensasi	Tekstil

## B) BERDASARKAN JENIS MONOMERNYA

---

### 1) Homopolimer

adalah polimer yang tersusun dari monomer-monomer yang sama atau sejenis.

Contoh :

PVC, protein, karet alam, polivinil asetat (PVA), polistirena, amilum, selulosa, dan teflon.

## **2) KOPOLIMER**

---

**adalah polimer yang tersusun dari monomer-monomer yang berlainan jenis.**

**Berdasarkan susunan monomernya, terdapat empat jenis kopolimer sebagai berikut :**

- a) Kopolimer bergantian**
- b) Kopolimer blok**
- c) Kopolimer bercabang**
- d) Kopolimer tidak beraturan**

## **C) BERDASARKAN SIFAT TERHADAP PEMANASAN ATAU SIFAT KEKENYALANNYA**

### **1) Termoplastik**

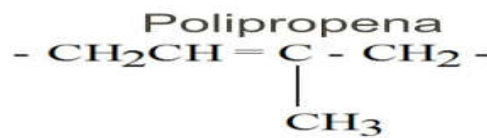
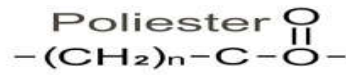
**adalah polimer yang bersifat kenyal atau liat jika dipanaskan dan dapat dibentuk menurut pola yang diinginkan. Setelah dingin, polimer menjadi keras dan kehilangan sifat kekenyalannya.**

**Contoh :**

**polietilena, PVC, seluloid, polistirena, polipropilena, asetal, vinil, nilon dan Perspex.**

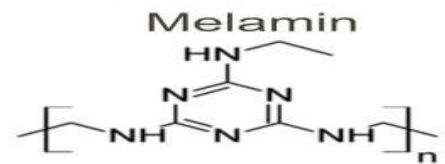
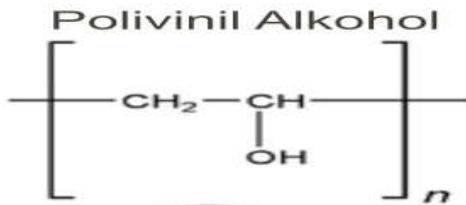
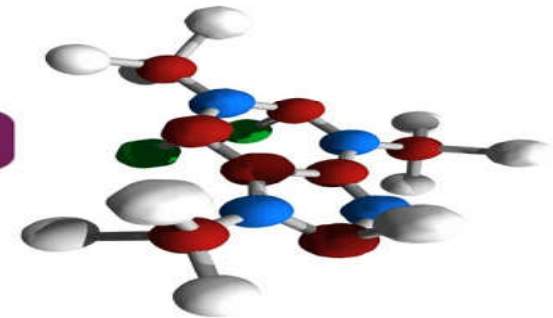


# POLYMER TECHNOLOGY



**Chemical Engineering**  
The profession for intelligent people

**Polimer**  
is Part of Our Life





## **2) TERMOSETTING**

---

**adalah polimer yang bersifat kenyal saat dipanaskan, tetapi setelah dingin tidak dapat dilunakkan kembali. Jika pecah, polimer tersebut tidak dapat disambungkan kembali dengan pemanasan.**

**Contoh :**

**bakelit, uretana, epoksi, polyester, dan formika.**

## **D) BERDASARKAN BENTUK SUSUNAN RANTAINYA**

---

### **1) Polimer linear**

**adalah polimer yang tersusun dengan unit ulang berikatan satu sama lainnya :membentuk rantai polimer yang panjang.**

### **2) Polimer bercabang**

**adalah polimer yang terbentuk jika beberapa unit ulang membentuk cabang pada rantai utama.**

### **3) POLIMER BERIKATAN SILANG (CROSS-LINKING)**

---

**adalah polimer yang terbentuk karena beberapa rantai polimer saling berikatan satu sama lain pada rantai utamanya.**

**Sambungan silang dapat terjadi ke berbagai arah sehingga terbentuk sambung silang tiga dimensi yang disebut polimer jaringan.**

## **E) BERDASARKAN APILKASINYA**

### **1) Polimer komersial**

**adalah polimer yang disintesis dengan harga murah dan diproduksi secara besar-besaran.**

**Contoh : polietilena, polipropilena, pilivinil klorida dan polistirena.**

### **2) Polimer teknik**

**adalah polimer yang mempunyai sifat unggul tetapi harganya mahal.**

**Contoh : poliamida, polikarbonat, asetal, dan polyester.**

### **3) Polimer dengan tujuan khusus**

**adalah polimer yang mempunyai sifat spesifik yang unggul dan dibuat untuk keperluan khusus.**

**Contoh : alat-alat kesehatan seperti thermometer atau**

### **3. SIFAT-SIFAT POLIMER**

**Beberapa faktor yang mempengaruhi sifat fisik polimer sebagai berikut :**

**a) Panjang rata-rata rantai polimer**

**Kekuatan dan titik leleh naik dengan bertambah panjangnya rantai polimer.**

**b) Gaya antarmolekul**

**Jika gaya antar molekul pada rantai polimer besar maka polimer akan menjadi kuat dan sukar meleleh.**

## **C) PERCABANGAN**

**RANTAI POLIMER YANG BER CABANG BANYAK MEMILIKI DAYA TEGANG RENDAH DAN MUDAH MELELEH.**

### **d) Ikatan silang antar rantai polimer**

**Ikatan silang antar rantai polimer menyebabkan terjadinya jaringan yang kaku dan membentuk bahan yang keras. Jika ikatan silang semakin banyak maka polimer semakin kaku dan mudah patah.**

### **e) Sifat kristalinitas rantai polimer**

**Polimer berstruktur tidak teratur memiliki kristalinitas rendah dan bersifat amorf (tidak keras). Sedangkan polimer dengan struktur teratur mempunyai kristalinitas tinggi sehingga lebih kuat dan lebih tahan terhadap bahan-bahan kimia dan enzim.**

## **4. REAKSI-REAKSI POLIMER**

### **REAKSI POLIMERISASI YAITU REAKSI PENGGABUNGAN SEJUMLAH MONOMER MENJADI POLIMER.**

**Polimerisasi dibedakan menjadi dua macam sebagai berikut:**

#### **a) Polimerisasi adisi**

**adalah reaksi pembentukan polimer dari monomer-monomer yang berikatan rangkap menjadi ikatan tunggal.**

**Polimerisasi adisi dibedakan menjadi dua sebagai berikut:**

##### **1) Polimerisasi adisi alami**

**Polimerisasi adisi alami misalnya pembentukan karet alam atau poliisoprena. Monomernya berupa isoprene atau senyawa 2-metil-1,3-butadiena.**

##### **2) Polimerisasi adisi sintesis**

**Contoh : pembentukan PVC, polipropena, Teflon, polifenil etena atau polistirena, dan polietilena.**

## **B) POLIMERISASI KONDENSASI**

**YAITU REAKSI YANG TERJADI JIKA DUA ATAU LEBIH MONOMER SEJENIS ATAU BERBEDA JENIS BERGABUNG MEMBENTUK MOLEKUL BESAR SAMBIL MELEPASKAN MOLEKUL-MOLEKUL KECIL SEPERTI  $H_2O$ ,  $NH_3$ , DAN  $HCL$ .**

**Polimerisasi kondensasi dibagi menjadi 2 sbg berikut :**

### **1) Polimerisasi kondensasi alami**

**Contoh : pembentukan selulosa, amilum dan protein.**

### **2) Polimerisasi kondensasi sintesis**

**Contoh : pembentukan nilon, tetoron, bakelit, dan urea-metanal.**



## 5. KEGUNAAN POLIMER

No.	Polimer	Monomer	Sifat	Kegunaan
1.	Polietena	Etena	Lentur	Botol semprot, tas plastik, kabel, ember, tempat sampah dan film plastik (pembungkus makanan)
2.	Polipropilena	Propena	Keras dan titik leleh tinggi	Karpet, tali, wadah plastik, dan mainan anak-anak
3.	Polivinil klorida	Vinil klorida	Kaku dan keras	Pipa air dan pipa kabel listrik (paralon)
4.	Polistirena Poli fenil etena	Fenil etena	Tahan terhadap tekanan tinggi	Plastik pada kendaraan dan pesawat terbang, genting, cangkir, mangkuk, dan mainan
5.	Poliamida (nilon)	Asam adipat dan heksametilen diamina	Kuat (tidak cepat rusak) dan halus	Pakaian, peralatan camping, laboratorium, rumah tangga, dapur, parasut, layar perahu
6.	Politetrafluoro Etena (PTFE) Atau Teflon	Tetrafluoro etena	Keras, kaku, tahan panas dan bahan kimia	Pelapis anti lengket dan wajan anti lengket
7.	Bakelit	Formaldehid Dan fenol	Termoset	Peralatan listrik (saklar), perlengkapan radio, telepon, kamera, piring, dan gelas

# **DAMPAK NEGATIF PENGGUNAAN POLIMER DAN PENGANGGULANGINYA**

**Disamping memiliki manfaat yang sangat besar dalam semua bidang kehidupan, polimer juga mempunyai dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan.**

**Polimer yang dibuang ke lingkungan sulit diuraikan oleh mikroorganisme tanah.**

**Hal ini menyebabkan pencemaran lingkungan. Sementara itu, gugus atom pada polimer yang terlarut di dalam makanan lalu masuk ke dalam tubuh akan menyebabkan kanker (karsinogenik).**



**Dampak negatif tersebut dapat ditanggulangi jika kita mengurangi pemakaian polimer plastik, tidak membuang sampah di sembarang tempat, memilih alat-alat yang lebih mudah diuraikan dan mengumpulkan sampah plastik untuk didaur ulang.**

**Daur ulang plastik melalui proses pirolisis.**

**Pirolisis** adalah proses pemecahan senyawa menjadi satu atau lebih senyawa hasil dengan bantuan panas dalam reaktor.



# **TUGAS**








## **Plastik**

- 1. Pengertian**
- 2. Contoh2 Plastik**
- 3. Plastik berdasarkan Sifat Thermalnya**
- 4. Arti dan lambing segitiga pada kemasan Plastik**
- 5. Kesimpulan**

**Dikumpul Saat Ujian**

# **TERIMA KASIH**

# Klasifikasi Plastik

Kode/Symbol	 PET	 HDPE	 PVC	 LDPE	 PP	 PS	 OTHER
Jenis	Polythylene Terephthalate	High-Density Polyethylene	Polyvinyl Chloride	Low Density Polyethylene	Polypropylene	Polystyrene	Lain-lain
Penggunaan	Botol air/soda, pembungkus makanan beku	Botol obat, botol sampo, botol oli, galon air minum.	Mainan anak, Baki/nampan makanan, cling wrap, botol minyak goreng	kantung plastik, cling wrap, kantung sampah	Botol susu bayi, kemasan biskuit, kemasan yogurt, sedotan. Tube margarin.	Styrofoam, nampan telur, gelas/mangkuk styrofoam, alat makan plastik	Alat makan melamin, casing komputer
Hasil daur ulang	Isi bantal/kantung tidur, botol minuman ringan, karpet.	Ember, pipa	kabel, polisi tidur plastik, sepatbor sepeda motor	Kantung sampah	Jepit jemuran, pipa, baki/nampan makanan.	Gantungan baju, aksesoris, pengemas ATK	Interior mobil



# IDENTIFIKASI JENIS PLASTIK

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



PETE

polyethylene terephthalate

soft drink bottles, mineral water, fruit juice containers and cooking oil



HDPE

high-density polyethylene

milk jugs, cleaning agents, laundry detergents, bleaching agents, shampoo bottles, washing and shower soaps



PVC

polyvinyl chloride

trays for sweets, fruit, plastic packing (bubble foil) and food foils to wrap the foodstuff



LDPE

low-density polyethylene

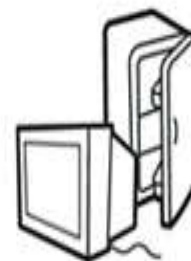
crushed bottles, shopping bags, highly-resistant sacks and most of the wrappings



PP

polypropylene

furniture, consumers, luggage, toys as well as bumpers, lining and external borders of the cars



PS

polystyrene

toys, hard packing, refrigerator trays, cosmetic bags, costume jewellery, audio cassettes, CD cases, vending cups



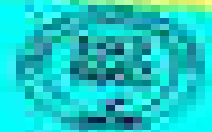
OTHER

other plastics, including acrylic, polycarbonate, polyactic fibers, nylon, fiberglass

an example of one type is a polycarbonate used for CD production and baby feeding bottles



# Disruptive activities



Disruptive

CE





