

REOLOGI DAN SIFAT MEKANIK POLIMER

Reologi?

- Ilmu mengenai deformasi dan aliran bahan

4 Gejala Reologi

1. **Aliran kental (viscous flow)**

Bersifat tidak reversibel untuk polimer

2. **Kekenyalan (Elastisitas seperti karet)**

3. **Elastisitas dari Hooke**

Fungsi deformasi untuk bahan gelas

4. **Viskoelastisitas**

Deformasi polimer secara reversibel tetapi tergantung pada temperatur

1. ALIRAN KENTAL

- $s = \eta \, dv/dx = \eta \, \gamma$
- $s \sim \gamma$
- s = shear stress = tegangan geser
- η = koefisien viskositas
- $dv/dx = \gamma$ = rate of shear (laju geser)

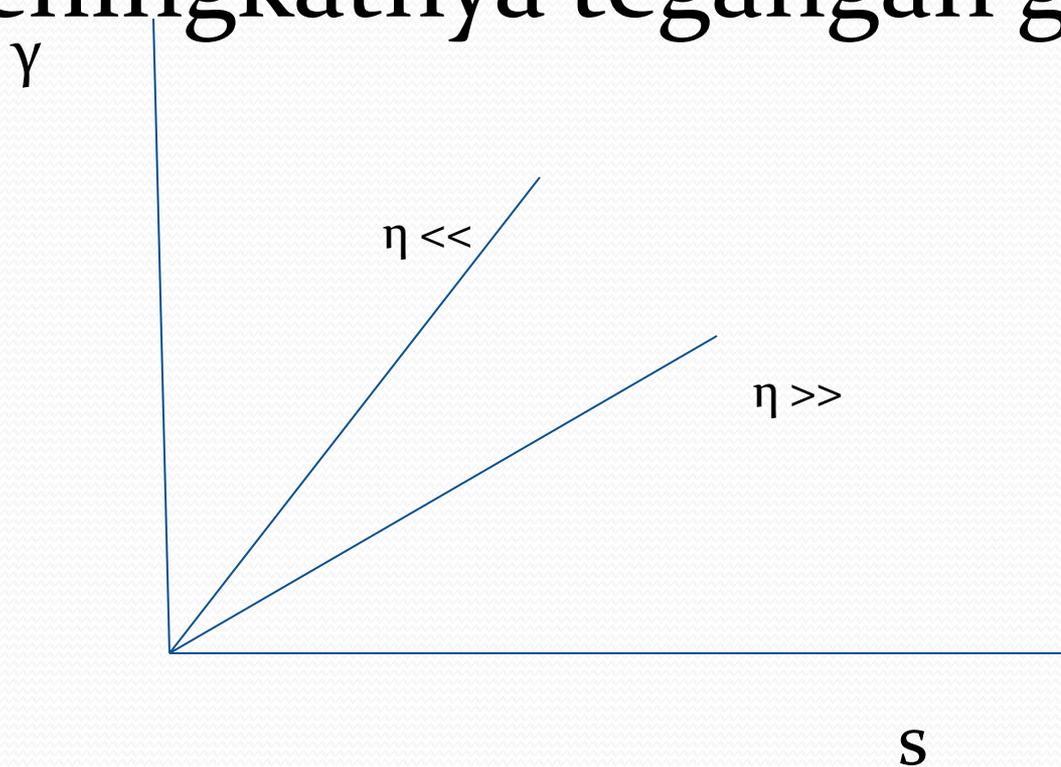
Aliran

- 1. Ideal (Newton)
- 2. Tidak Ideal (Non Newton)

- Sifat aliran dari bahan yang tidak tergantung pada waktu

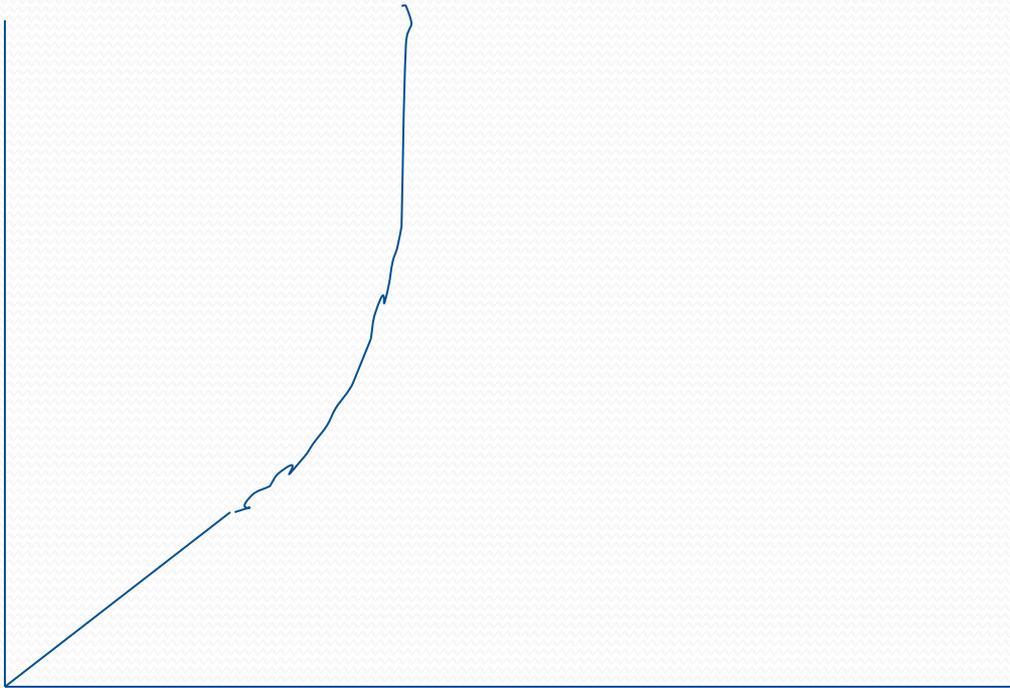
Aliran Newton

laju geser meningkat dengan meningkatnya tegangan geser



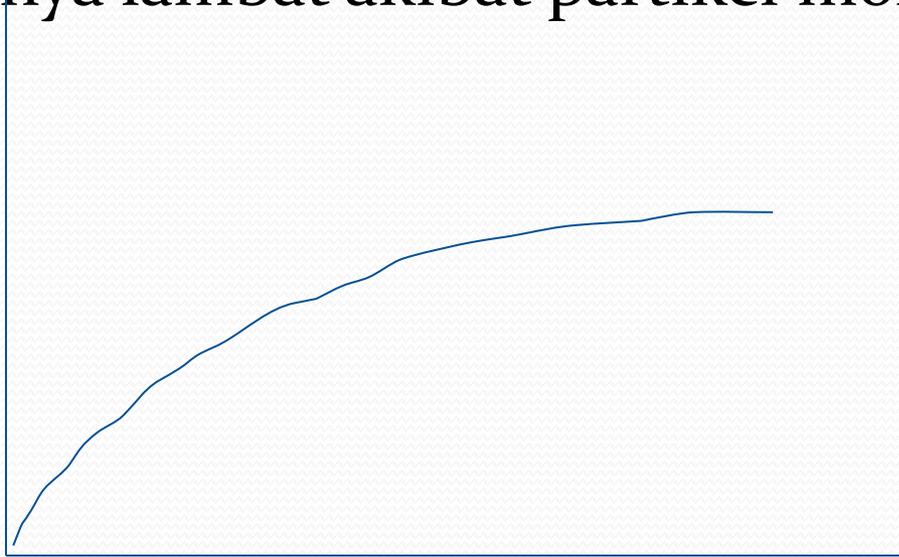
Pseudoplastik (Shear Thinning)

η berkurang (penyimpangan dari aliran Newton)

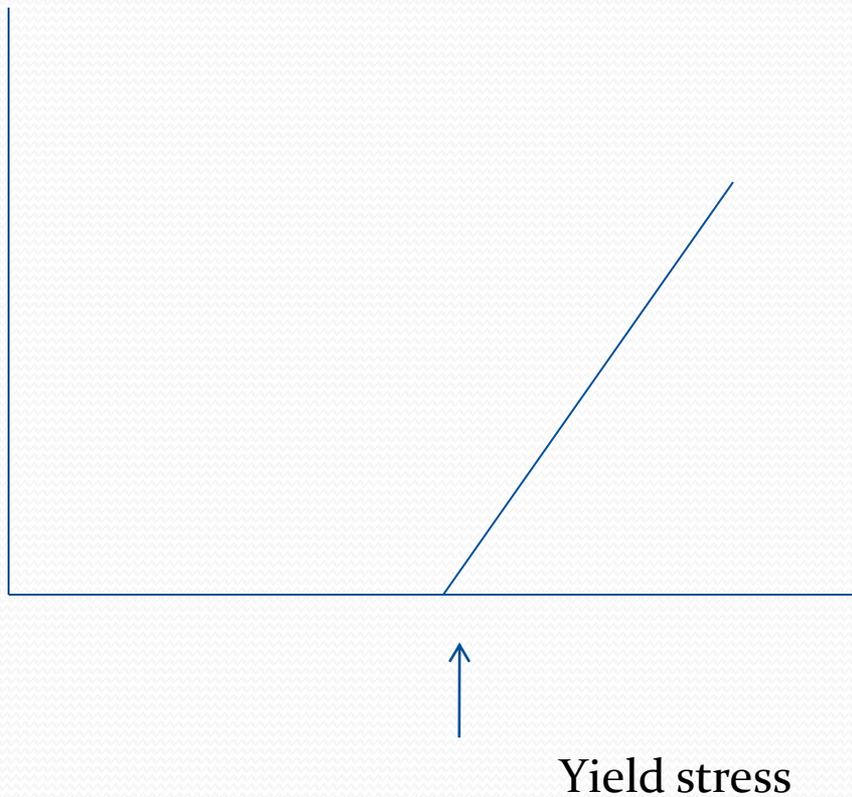


Sifat dilatasi (shear thickening)

- η bertambah (penyimpangan dari aliran Newton)
- Naiknya lambat akibat partikel molekul yang besar



- Tak ada aliran sampai ada yield stress



Sifat aliran bahan bergantung pada waktu

- 1. Fluida heksotropik
 - Gaya mekanik partikel (obat mengendap bila tidak dikocok)
- 2. Fluida tiksotropik (viskositas berkurang dengan waktu)
- 3. Fluida reopektik (viskositas bertambah dengan waktu)

- 
- Makin besar viskositas, makin besar pula massa molekul suatu material
 - Makin besar partikel, makin besar pula viskositasnya
 - Alirannya makin lambat

- 
- Penyimpangan dari aliran Newton (Non Newtonian) terutama pada partikel dengan massa molekul besar
 - Aliran Newton berlaku untuk partikel kecil
 - Molekul besar akan mengalami antaraksi (adhesi) dengan partikel lainnya, sehingga viskositas menjadi besar dan alirannya menjadi lambat

- 
- Reologi dapat juga dijelaskan untuk emulsi
 - Molekul-molekul kecil bergabung membentuk molekul besar → sifatnya sama dengan polimer



- Untuk cairan dengan massa molekul rendah

- $\eta = A e^{E/RT}$

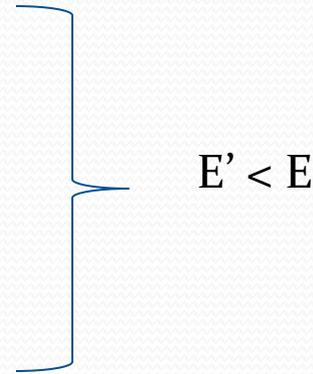
- A = tetapan (faktor Arrhenius)

- E = energi pengaktifan (tergantung pada struktur molekul)

- η = bergantung pada temperatur

Energi pengaktifan??

- $A + B \rightarrow AB \rightarrow C$
- Zat antara produk $\rightarrow E$



- Katalis mempengaruhi ikatan antara A dan B sehingga dapat membentuk produk
- Energi yang diperlukan lebih kecil dengan adanya katalis tersebut

