



# KIMIA (TFD203)

Pertemuan 9 – Laju Reaksi

**ALIFIA REVAN PRANANDA**

Department of Electrical Engineering  
Faculty of Engineering  
Universitas Tidar

# TODAY'S MATERIAL



**PENGERTIAN  
LAJU REAKSI**



**TEORI LAJU  
REAKSI**



**FAKTOR YANG  
MEMPENGARUHI LAJU  
REAKSI**



# APAKAH YANG DIMAKSUD DENGAN “LAJU REAKSI”?

# PENGERTIAN LAJU REAKSI

Dapat diartikan sebagai **DUA KONDISI**.

## LAJU REAKSI

→ Bertambahnya konsentrasi dari **PRODUK** per satuan waktu.

Contoh:



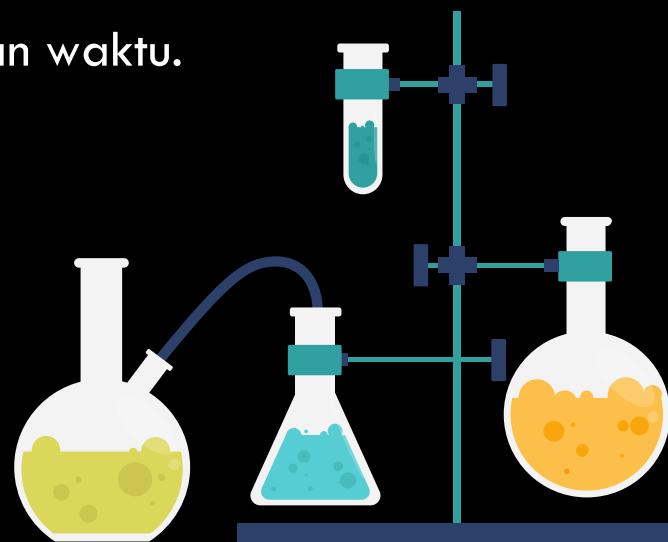
**PRODUK**

→ Berkurangnya konsentrasi dari **REAKTAN** per satuan waktu.

Contoh:



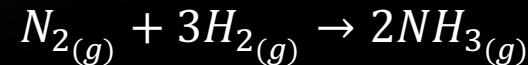
**REAKTAN**



# PENGERTIAN LAJU REAKSI

Bagaimana menghitung laju reaksi dari senyawa tertentu ?

Contoh:



→ Perbandingan laju reaksi: 1 : 3 : 2

Menghitung laju reaksi  $N_{2(g)}$

$$VN_{2(g)} = \frac{-d[N_2]}{dt}$$

Pengurangan konsentrasi  $N_2$  per satuan waktu

Pengurangan (-) karena  $N_2$  adalah **reaktan**.

Menghitung laju reaksi  $3H_{2(g)}$

$$VH_{2(g)} = \frac{-d[H_2]}{dt}$$

Pengurangan konsentrasi  $H_2$  per satuan waktu

Pengurangan (-) karena  $H_2$  adalah **reaktan**.

Menghitung laju reaksi  $2NH_{3(g)}$

$$VNH_{3(g)} = \frac{+d[NH_3]}{dt}$$

Penambahan konsentrasi  $NH_3$  per satuan waktu

Penambahan (+) karena  $NH_3$  adalah **produk**.

# PENGERTIAN LAJU REAKSI

## Contoh soal:

Suatu zat memiliki konsentrasi sebesar 2 M. Zat tersebut mengalami penguraian yang berlangsung selama 5 menit. Dari reaksi tersebut, berapakah laju reaksi yang terjadi .....

## Jawab:

$$V = \frac{-dM}{dt}$$

$$V = -\frac{2 \text{ M}}{5 \text{ menit}}$$

$$V = -0,4 \text{ M/menit}$$

# PENGERTIAN LAJU REAKSI

## Contoh soal:

Pada reaksi  $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$  laju reaksi yang didapat dari pengukuran konsentrasi  $NH_3$  adalah 0,24 M/s. Berapakah laju reaksi perubahan  $O_2$  dalam M/s ?

**Perbandingan laju reaksi = 4 : 5 : 4 : 6**

## Jawab:

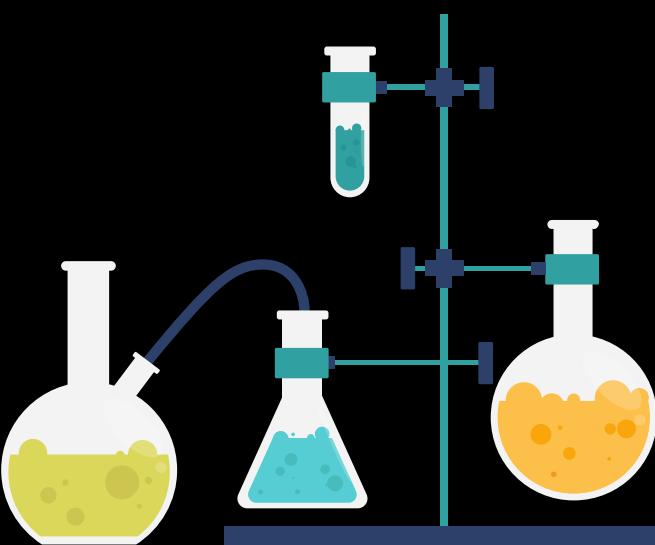
$$VNH_3 : VO_2 = 4 : 5$$



$$4VO_2 = 5VNH_3$$

$$VO_2 = \frac{5VNH_3}{4}$$

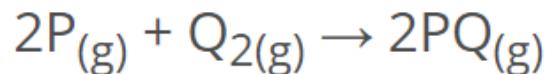
$$VO_2 = \frac{5(0,24)}{4} = 0,3 \text{ M/s}$$



# PENGERTIAN LAJU REAKSI

## Contoh soal:

Suatu reaksi berlangsung seperti persamaan berikut:



Reaksi tersebut menghasilkan data seperti berikut.

Konsentrasi P (M)	Waktu (detik)
0,3	0
0,25	8
0,2	16
0,15	24

Laju reaksi rata-rata penguraian gas P dalam selang waktu 0 sampai 8 detik adalah .....

## Jawab:

$$\begin{aligned}V &= -\frac{dM}{dt} = -\frac{0,25 - 0,3}{8 - 0} \\&= -\frac{-0,05}{8} = 0,00625 \text{ M/detik}\end{aligned}$$

Laju reaksi rata-rata pembentukan gas PQ dalam selang waktu 0 sampai 8 detik adalah .....

## Jawab:

Menggunakan koefisien: **2 : 1 : 2**

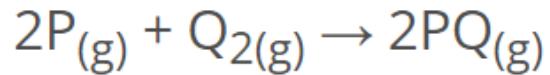
$$VP: VPQ = 2 : 2$$



Maka,  
 $2VP = 2 VPQ$   
 $VP = VPQ \rightarrow \text{jadi } VPQ = 0,00625 \text{ M/detik}$

# LATIHAN

Suatu reaksi berlangsung seperti persamaan berikut:



Reaksi tersebut menghasilkan data seperti berikut.

Konsentrasi P (M)	Waktu (detik)
0	0
0,2	10
0,6	20
0,8	30

Berdasarkan data tersebut, tentukan:

- a) Laju reaksi P dalam selang waktu 0 sampai 10 detik
- b) Laju reaksi Q dalam selang waktu 0 sampai 10 detik
- c) Laju reaksi PQ dalam selang waktu 0 sampai 10 detik
- d) Laju reaksi Q dalam selang waktu 20 sampai 30 detik
- e) Laju reaksi PQ dalam selang waktu 20 sampai 30 detik

# FAKTOR YANG MEMPENGARUHI LAJU REAKSI

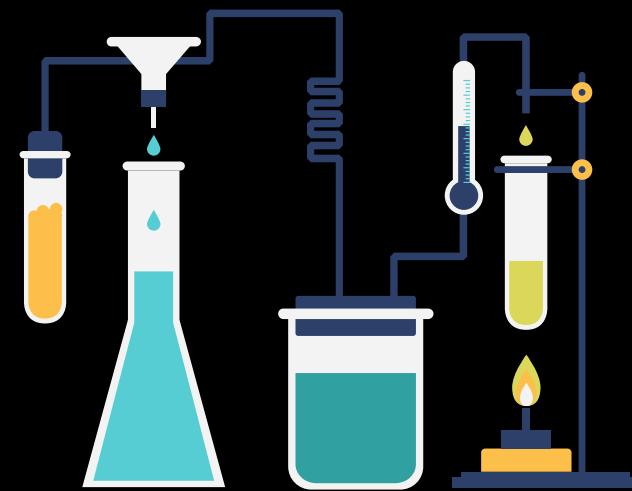
## ❖ KONSENTRASI

Jika konsentrasi reaksi ditambah, hal ini menyebabkan jumlah partikel reaksi per satuan volume akan meningkat. Sehingga tumbukan yang terjadi semakin banyak sehingga laju reaksi semakin meningkat.

Faktor ini berlaku untuk reaksi dalam bentuk larutan dan gas.

### Contoh :

Terdapat dua larutan yakni HCl 1 M dan HCl 2 M. Dari ilustrasi tersebut maka laju reaksi HCl dengan konsentrasi 2 M memiliki **laju reaksi lebih cepat** dibandingkan dengan HCl dengan konsentrasi 1 M.



# FAKTOR YANG MEMPENGARUHI LAJU REAKSI

## ❖ LUAS PERMUKAAN BIDANG SENTUH

Faktor ini berlaku untuk pereaksi dalam bentuk padat.

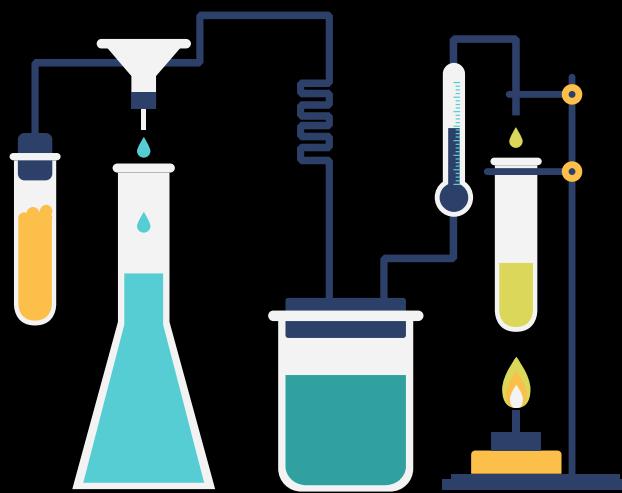
Semakin luas bidang sentuh zat padat, maka semakin banyak jumlah tumbukan yang akan terjadi sehingga laju reaksi semakin cepat.

**Catatan :**

➤ **Semakin luas bidang sentuh → semakin halus atau semakin kecil ukuran partikelnya.**

**Contoh:**

Gula kasar dan gula halus dilarutkan dalam air. Gula halus lebih cepat larut, artinya laju reaksi pada gula halus lebih cepat.



# FAKTOR YANG MEMPENGARUHI LAJU REAKSI

## ❖ LUAS PERMUKAAN BIDANG SENTUH

Catatan :

### ➤ Hubungan suhu dengan laju reaksi

Misal : “Setiap kenaikan suhu  $10^{\circ}C$  laju reaksi 2x lebih cepat”

$$V_2 = 2^{\frac{T_2-T_1}{10}} V_1$$

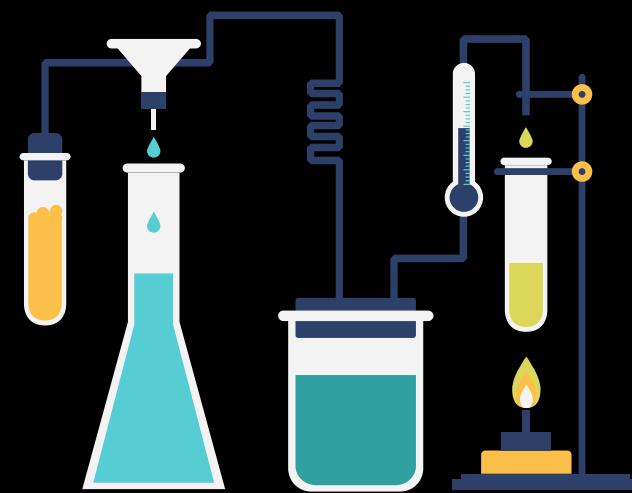
$$T_2 > T_1$$

$$t_2 = \frac{1}{2^{\frac{T_2-T_1}{10}}} t_1$$

$$V_2 = \frac{1}{2^{\frac{T_2-T_1}{10}}} V_1$$

$$T_1 > T_2$$

$$t_2 = 2^{\frac{T_2-T_1}{10}} t_1$$



# FAKTOR YANG MEMPENGARUHI LAJU REAKSI

## ❖ LUAS PERMUKAAN BIDANG SENTUH

**Contoh soal :**

Suatu reaksi berlangsung 3x lebih cepat jika suhu dinaikkan sebesar  $20^{\circ}C$ . Bila pada suhu  $10^{\circ}C$  reaksi berlangsung selama 45 menit, pada suhu  $50^{\circ}C$  reaksi berlangsung selama ----- menit

**Jawab :**

$$T_2 > T_1 \quad t_2 = \frac{1}{3^{\frac{50-10}{20}}} t_1$$

$$t_2 = \frac{1}{3^{\frac{50-10}{20}}} * 45 = \frac{1}{3^2} * 45 = \frac{1}{9} * 45 = 5 \text{ menit}$$

# FAKTOR YANG MEMPENGARUHI LAJU REAKSI

## ❖ SUHU/TEMPERATURE

Jika suhu dinaikkan maka energi kinetik (Ek) partikel-partikel akan meningkat, sehingga laju reaksi menjadi lebih cepat.

### Contoh:

Gula yang dilarutkan menggunakan air panas akan lebih cepat larut dibandingan menggunakan air dingin.

## ❖ KATALIS

Mempercepat laju reaksi dengan cara menurunkan energi aktivasi.

# LATIHAN SOAL

1. Setiap kenaikan  $10^{\circ}C$ , suatu reaksi berlangsung tiga kali lipat. Berapakah suhu reaksi yang terjadi jika kecepatannya 81 kali lipat dibandingkan laju reaksi pada suhu  $20^{\circ}C$ .
2. Suatu reaksi berlangsung 3 kali lebih cepat dari semula setiap kenaikan suhu 20 derajat celcius. Jika pada suhu 30 derajat celcius reaksi berlangsung selama 3 menit, pada suhu 90 derajat celcius reaksi akan berlangsung selama ..... menit.
3. Suatu reaksi kimia membutuhkan waktu 40 detik untuk bereaksi pada suhu 20 derajat celcius. Diketahui bahwa setiap kenaikan 10 derajat, menyebabkan laju reaksinya lebih cepat dua kali lipa dari semula. Tentukan berapakah waktu yang diperlukan untuk bereaksi pada suhu 40 derajat celcius!
4. Berdasarkan pembahasan pada materi hari ini, jelaskan bagaimana cara atau langkah untuk mempercepat laju reaksi!



# TERIMAKASIH