

# Laju Reaksi

## A. Laju Reaksi

Laju Reaksi: perubahan konsentrasi zat dalam suatu reaksi per satuan waktu

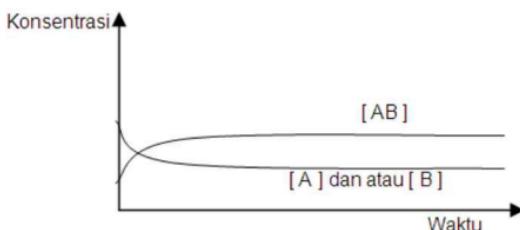
Misalkan:  $aA + bB \rightarrow cC + dD$ , maka;

Laju reaksi:

$$\text{berkurangnya konsentrasi A tiap satuan waktu} \rightarrow V_A = \frac{-\Delta[A]}{\Delta t}$$

$$\text{berkurangnya konsentrasi B tiap satuan waktu} \rightarrow V_B = \frac{-\Delta[B]}{\Delta t}$$

$$\text{bertambahnya konsentrasi AB tiap satuan waktu} \rightarrow V_{AB} = \frac{+\Delta[AB]}{\Delta t}$$



Grafik Laju Reaksi

### Persamaan Laju Reaksi

Adapun persamaan laju reaksi untuk reaksi  $aA + bB \rightarrow cC + dD$ , adalah:  $V = k \cdot [A]^x [B]^y$

dimana:

$V$  = laju reaksi     $[B]$  = konsentrasi zat B     $[A]$  = konsentrasi zat A

$k$  = konsentrasi laju reaksi     $x$  = orde reaksi zat A     $y$  = orde reaksi zat B

Contoh:

Dari beberapa percobaan terhadap reaksi antara  $\text{Br}_2$  dan NO pada suhu  $273^\circ\text{C}$  dengan persamaan:  $\text{Br}_2 + 2 \text{NO} \rightarrow 2 \text{NOBr}$ . Diperoleh data sebagai berikut.

Percobaan	Konsentrasi awal (M)		Laju Reaksi (M.det <sup>-1</sup> )
	$\text{Br}_2$	No	
1	0,1	0,1	12
2	0,2	0,1	24
3	0,3	0,1	36
4	0,1	0,2	48
5	0,1	0,3	108

- Tentukan orde reaksi terhadap Br<sub>2</sub> dan terhadap NO !
- Tentukan orde reaksi total !
- Tentukan persamaan laju reaksinya !
- Tentukan nilai konstanta laju reaksinya !

**Penyelesaian:**

Orde reaksi terhadap Br<sub>2</sub> (nilai NO sama). Nilai NO sama pada percobaan 1 dan percobaan 2

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{k[Br_2]^x[NO]^y}{k[Br_2]^x[NO]^y} \rightarrow \frac{24}{12} = \frac{k[0,2]^x[0,1]^y}{k[0,1]^x[0,1]^y} \rightarrow 2 = 2^x \rightarrow x = 1$$

**Orde reaksi terhadap Br<sub>2</sub> = 1**

Orde reaksi terhadap NO (nilai Br<sub>2</sub> sama). Nilai Br<sub>2</sub> sama pada percobaan 1, 4, dan percobaan 5 (kita pakai percobaan 1 dan 4)

$$\frac{V_4}{V_1} = \frac{k[Br]^x[NO]^y}{k[Br]^x[NO]^y} \rightarrow \frac{48}{12} = \frac{k[0,1]^x[0,2]^y}{k[0,1]^x[0,1]^y} \rightarrow 4 = 2^y \rightarrow y = 2$$

**Orde reaksi terhadap NO = 2**

Orde reaksi total = orde terhadap Br<sub>2</sub> + orde terhadap NO = 1 + 2 = 3

Persamaan Laju reaksi = k. [ Br<sub>2</sub> ] [ NO]<sup>2</sup>

Untuk menentukan nilai k, kita ambil data ke-1:

$$V = k[Br_2][NO]^2 \rightarrow 12 = k[0,1][0,1]^2 \rightarrow k = \frac{12 \text{ M. det}^{-1}}{0,1 \text{ M. } 0,01 \text{ M}^2} = 12.000 \text{ M}^{-2} \text{ det}^{-1}$$

### Faktor-Faktor yang Berpengaruh Pada Laju Reaksi

#### 1. Konsentrasi

Konsentrasi bertambah → laju reaksi semakin cepat

**Contoh:**

Persamaan reaksi: 2 SO<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> → 2 SO<sub>3</sub>, semakin besar konsentrasi SO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub> maka tumbuhan antarmolekul-molekulnya untuk membentuk SO<sub>3</sub> juga semakin cepat.

#### 2. Luas Permukaan Bidang Sentuh

Semakin luas permukaan bidang sentuhnya → laju reaksi semakin cepat.

**Contoh:**

Gula batu bermassa 100 gram dan gula pasir bermassa 100 gram → gula pasir lebih cepat larut

#### 3. Suhu

Setiap kenaikan suhu sebesar 10°C → laju reaksi lebih cepat dua atau tiga kali, Berlaku rumus:

$$v_2 = (2) \cdot \frac{T_2 - T_1}{10} \cdot v_1$$

v<sub>1</sub> = Laju mula-mula      v<sub>2</sub> = Laju setelah kenaikan suhu

T<sub>1</sub> = Suhu mula-mula      T<sub>2</sub> = Suhu akhir

**Catatan:** Bila besar laju 3 kali semula maka (2) diganti (3). Bila laju diganti waktu maka (2) diganti (1/2)

**Contoh:**

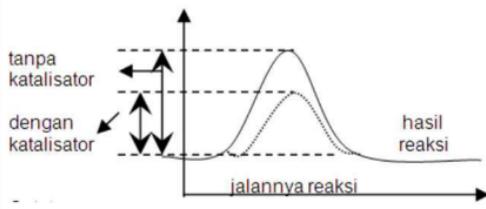
Setiap kenaikan 10°C laju reaksi menjadi 3 kali semula, tentukan laju reaksi pada suhu 80°C dibandingkan pada suh 30°C !

Jawab:

$$V_2 = (3) \frac{T_2 - T_1}{10} \cdot V_1 \rightarrow V_2 = (3) \frac{80 - 30}{10} \cdot V_1 \rightarrow V_2 = 3^5 \cdot V_1 \rightarrow V_2 = 243 \cdot V_1$$

#### 4. Katalisator

Katalisator positif = zat yang akan mempercepat reaksi. Katalisator negatif = zat yang akan memperlambat reaksi. Bila proses reaksi selesai, zat ini akan kembali sesuai asalnya. Secara grafik dapat digambarkan sebagai berikut:



Katalisator akan memperkecil **energi aktivasi** atau **energi pengaktifan** yaitu energi minimum yang diperlukan pereaksi untuk melangsungkan proses reaksi.