

# Teori Kinetik Gas

## A. Teori Kinetik Gas

### Hukum Boyle:

Hasil kali antara tekanan ( $P$ ) dan volume ( $V$ ) gas pada suhu tetap adalah konstan.

$$P \cdot V = \text{Konstan}$$

$$\text{atau } P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

### Hukum Gay Lussac

Hasil bagi antara volume ( $V$ ) dengan temperatur ( $T$ ) gas pada tekanan tetap adalah konstan.

$$\frac{V}{T} = \text{konstan}$$

atau

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

### Hukum Charles

Hasil bagi tekanan ( $P$ ) dengan temperatur ( $T$ ) suatu gas pada volume tetap adalah konstan.

$$\frac{P}{T} = \text{konstan}$$

atau

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

Dari ketiga hubungan antara tekanan, volume, dan suhu gas yang didapatkan dari Hukum Boyle dan Hukum Gay-Lussac dapat diturunkan suatu persamaan yang disebut persamaan keadaan gas ideal.

$$\frac{P \cdot V}{T} = \text{konstan}$$

atau

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$$

## B. Gas Ideal

**Gas Ideal** adalah gas yang memenuhi sifat-sifat berpartikel banyak, antarpartikel tidak berinteraksi, arah gerak setiap partikel sembarang, ukuran partikel, terhadap ruang tempatnya dapat diabaikan, tumbukan antarpartikel bersifat lenging sempurna, partikel gas terdistribusi merata di seluruh ruang, dan berlaku Hukum Newton tentang gerak.

### Rumus:

$$PV = nRT \quad \text{atau} \quad PV = NkT$$

$P$  = tekanan gas (pa)

$V$  = volume gas ( $m^3$ )

$n$  = jumlah mol (gr/mol)

$T$  = suhu mutlak (K)

$$R = \text{tetapan gas umum} = 8,311 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$N = \text{jumlah partikel gas}$$

$$k = \text{konstanta Boltzmann} = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J.K}^{-1}$$

$$m = \text{massa gas}$$

$$M = \text{berat molekul gas}$$

$$R = k \cdot N_A$$

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ molekul/mol}$$

### Perubahan Gas Ideal

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{N_1 \cdot T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{N_2 \cdot T_2}$$

jika  $N_1$  tidak sama dengan  $N_2$

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$$

jika  $N_1 = N_2$

## C. Tekanan, Temperatur dan Kecepatan Teori Kinetik Gas

### Tekanan Gas Menurut Teori Kinetik

$$P = \frac{1}{3} \cdot \frac{N \cdot m_0 \cdot (\bar{v})^2}{V}$$

atau bisa ditulis

$$P = \frac{2}{3} \cdot \frac{N \cdot E_k}{V}$$

P = tekanan gas (pa)

N = jumlah molekul

$(\bar{v})^2$  = rata-rata kuadrat kecepatan ( $m^2/s^2$ )

$m_0$  = massa sebuah partikel(molekul) (kg)

V = volume gas ( $m^3$ )

E<sub>k</sub> = energi kinetik rata-rata

### Temperatur Teori Kinetik Gas

$$\bar{E}_k = \frac{3}{2} kT$$

T = temperatur gas (Kelvin),

E<sub>k</sub> = energi kinetik rata-rata,

k = tetapan Boltzmann =  $1,38 \times 10^{-23}$  J/K

### Kecepatan Efektif Partikel Gas

Kecepatan efektif partikel gas disebut juga kecepatan root mean squared ( $v_{rms}$ ).

$$\bar{v}_{rms} = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}} = \sqrt{\frac{3R \cdot T}{M}} = \sqrt{\frac{3P}{\rho}}$$

T = suhu mutlak gas,

M<sub>r</sub> = berat molekul gas (kg/mol),

R = tetapan suhu umum (8,314 J/mol K),

P = tekanan gas (pa),

ρ = massa jenis gas,

k = tetapan Boltzmann,

m<sub>0</sub> = massa satu molekul gas