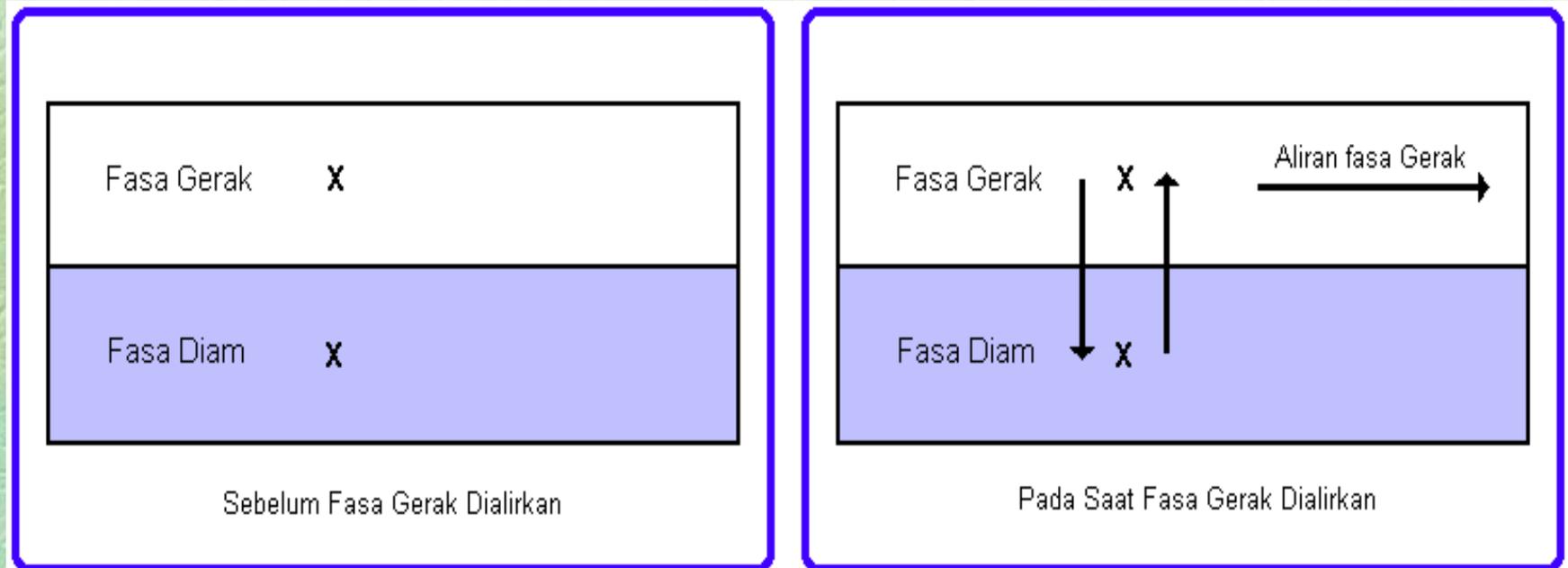


Hukum Kesetimbangan Distribusi



Gambar penampang lintang dari kolom kromatografi cair-cair sebelum fasa gerak dialirkan dan pada saat fasa gerak dialirkan.

Di dalam kolom, aliran fasa gerak akan membawa komponen-komponen analit ke arah sepanjang kolom.

Pada saat fasa gerak mengalir sepanjang kolom akan terjadi kesetimbangan dinamis antara komponen yang terdapat dalam fasa gerak, dengan komponen yang terdapat dalam fasa diam.



Tetapan kesetimbangannya dinyatakan dengan koefisien distribusi/partisi, yaitu perbandingan konsentrasi komponen analit dalam fasa diam dan fasa gerak.

$$K = \frac{C_s}{C_m}$$

dimana, **K** = koefisien distribusi atau koefisien partisi; **C_s** = konsentrasi analit dalam fasa diam;
C_m = konsentrasi analit dalam fasa gerak

Laju Migrasi Komponen

Keefektifan proses kromatografi dalam proses pemisahan campuran komponen analit tergantung kepada laju migrasi komponen, yang berhubungan erat dengan koefisien distribusi komponen di antara kedua fasa.

$$\text{Laju migrasi komponen} = \mu \cdot \frac{1}{1 + k'} = \mu \cdot \frac{1}{1 + KV_s/V_m}$$

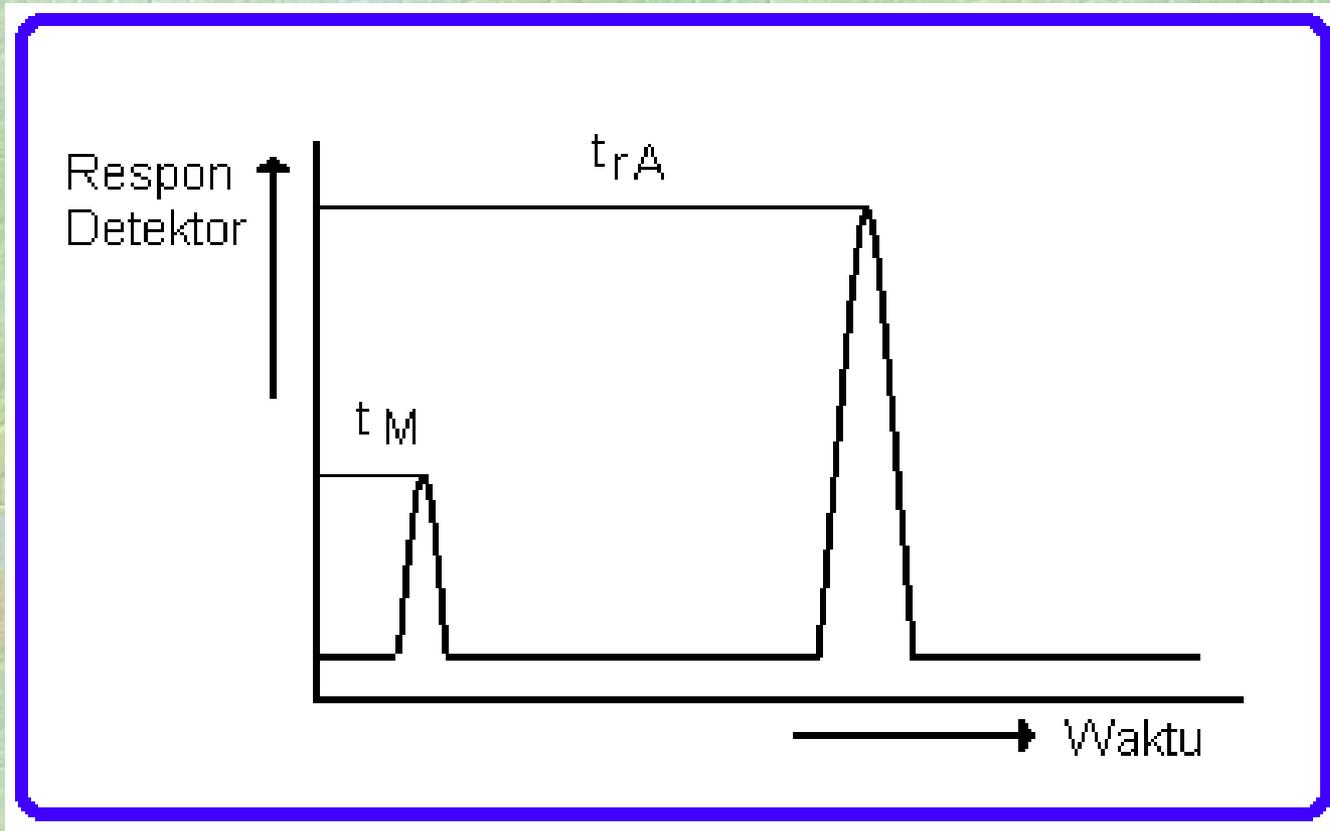
Dari persamaan tersebut dapat disimpulkan bahwa laju migrasi komponen cuplikan ditentukan oleh:

- Laju alir fasa gerak (sama untuk semua komponen).
- Perbandingan volum fasa diam terhadap Fasa gerak (sama untuk semua komponen).
- Koefisien distribusi (spesifik untuk setiap komponen)

Waktu Retensi

Waktu retensi (t_r), yaitu selang waktu yang diperlukan oleh komponen untuk keluar dari kolom dan mencapai detektor.

Alur antara respon detektor terhadap waktu disebut kromatogram.



Gambar Kromatogram.

Faktor Kapasitas (K')

Adalah faktor yang menyatakan perbandingan mol komponen analit dalam fasa diam terhadap mol komponen dalam fasa gerak, yang dirumuskan sebagai :

$$k' = \frac{t_r - t_M}{t_M}$$

Ukuran kekuatan interaksi suatu komponen dengan fasa diam.

Faktor Selektivitas (α)

adalah factor yang menyatakan ukuran untuk distribusi relative komponen diantara fasa diam dan fasa gerak.

Faktor selektivitas disebut juga faktor pemisahan. Factor selektivitas untuk dua spesies A dan B dinyatakan dengan rumusan:

$$\alpha = \frac{K_B}{K_A}$$

Efisiensi Kolom kromatografi

Adalah ukuran kemampuan kolom untuk memisahkan campuran senyawa.

$$N = 16 \left[\frac{t_r}{W} \right]^2 = \frac{5,55 t_r^2}{W_{1/2}}$$

dimana; N = Jumlah pelat teori dan W = Lebar puncak kromatografi

Ukuran efisiensi kolom lainnya:

HETP (Height equivalent to a theoretical plate)
atau tinggi setara plat teori.

$$\text{HETP} = H = \frac{L}{N}$$

dimana, H = tinggi pelat; L = panjang kolom. Semakin besar N, maka semakin kecil H, artinya kolom semakin efisien.

Resolusi Kolom (R_t)

Adalah ukuran kuantitatif yang menyatakan kemampuan kolom dalam memisahkan komponen-komponen

$$R_t = \frac{2(t_{r2} - t_{r1})}{W_1 + W_2}$$

Semakin besar R_t , semakin baik resolusinya.
Pemisahan yang memadai jika $R_s > 1,5$.

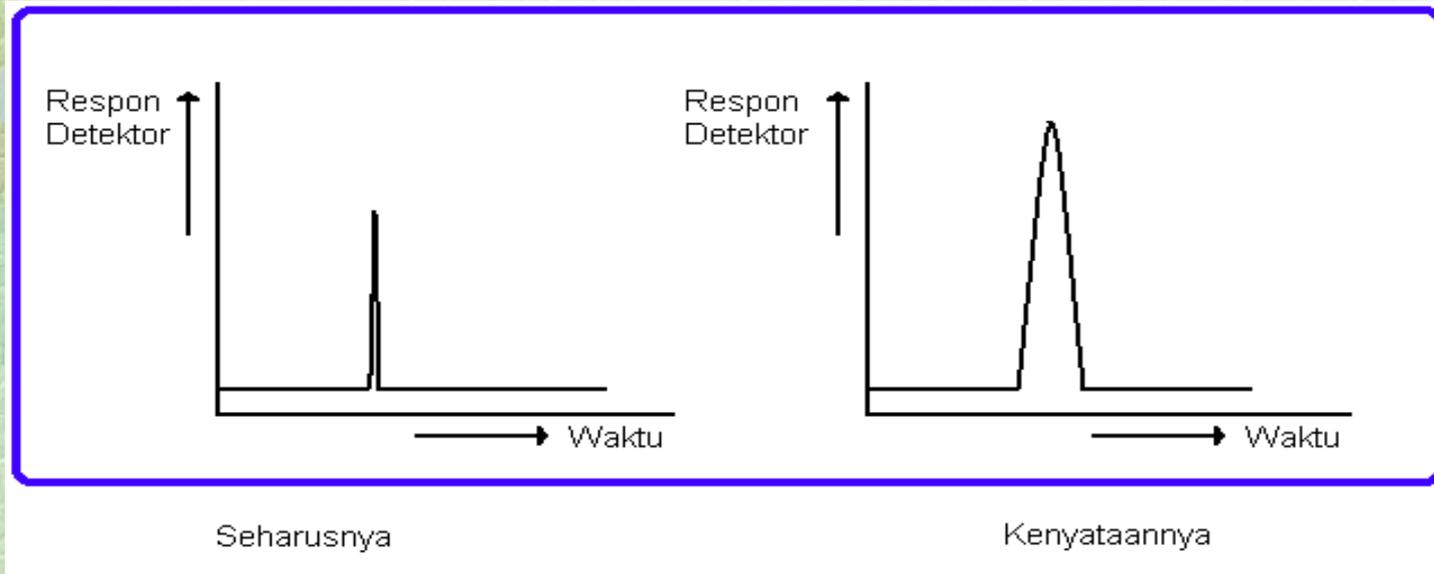
Tujuan utama dari kromatografi adalah mendapatkan pemisahan yang sempurna.

Resolusi dipengaruhi oleh 3 faktor yaitu; efisiensi (N), selektivitas (α) dan retensi (k').

$$R_s \sim N \sim \alpha \sim k'$$

$$R_s = \frac{\sqrt{N}}{4} \cdot \left[\frac{(\alpha - 1)}{\alpha} \right]^2 \cdot \left[\frac{k'_2}{(1 + k'_2)} \right]$$

Pada kromatografi ideal, bentuk pita (puncak) kromatogram yang diperoleh seharusnya berupa puncak-puncak yang sangat sempit, yang terpisah satu sama lain

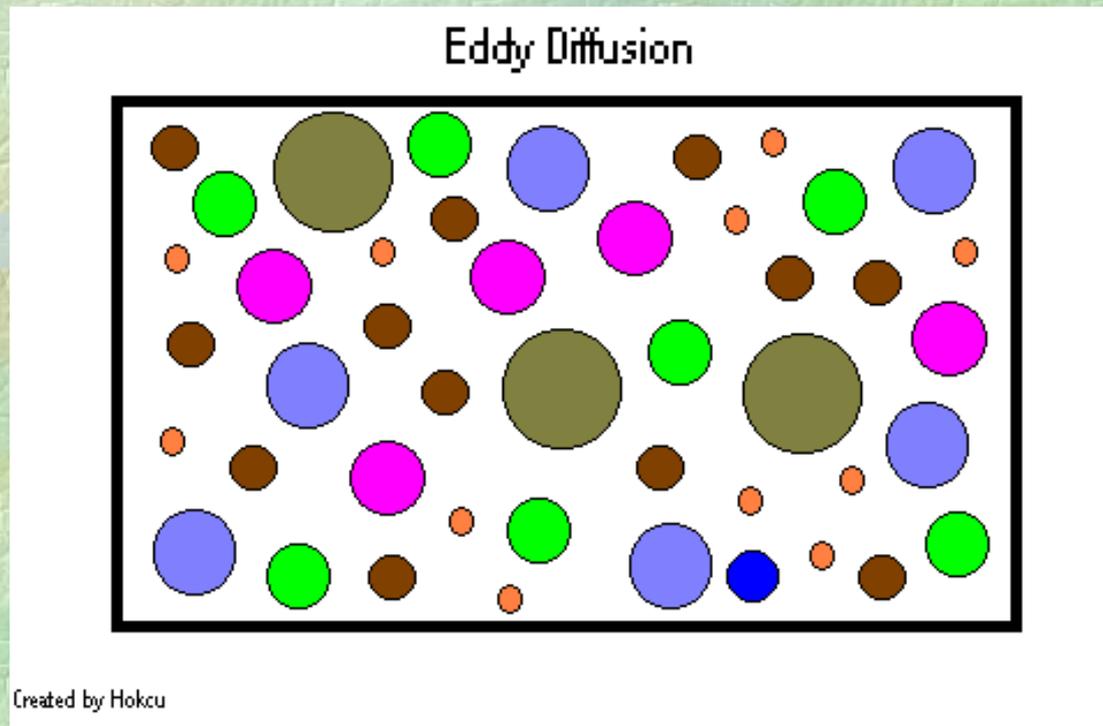


Beberapa penyebab pelebaran puncak dikarenakan :

1. *Difusi Eddy*
2. *Difusi Longitudinal*
3. *Efek perpindahan massa*

Difusi Eddy

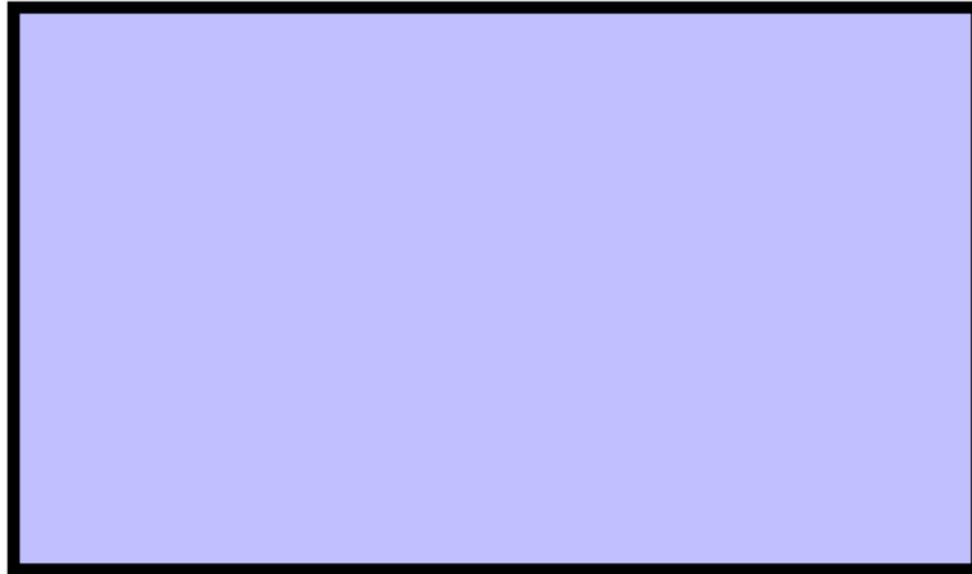
Penyebaran molekul analit dalam kolom karena packing kolom yang tidak seragam, sehingga analit mengambil jalan yang tidak sama panjangnya.



Difusi Longitudinal

Penyebaran molekul analit karena difusi molekul fasa gerak berlawanan dengan arah dengan arah aliran.

Longitudinal Diffusion

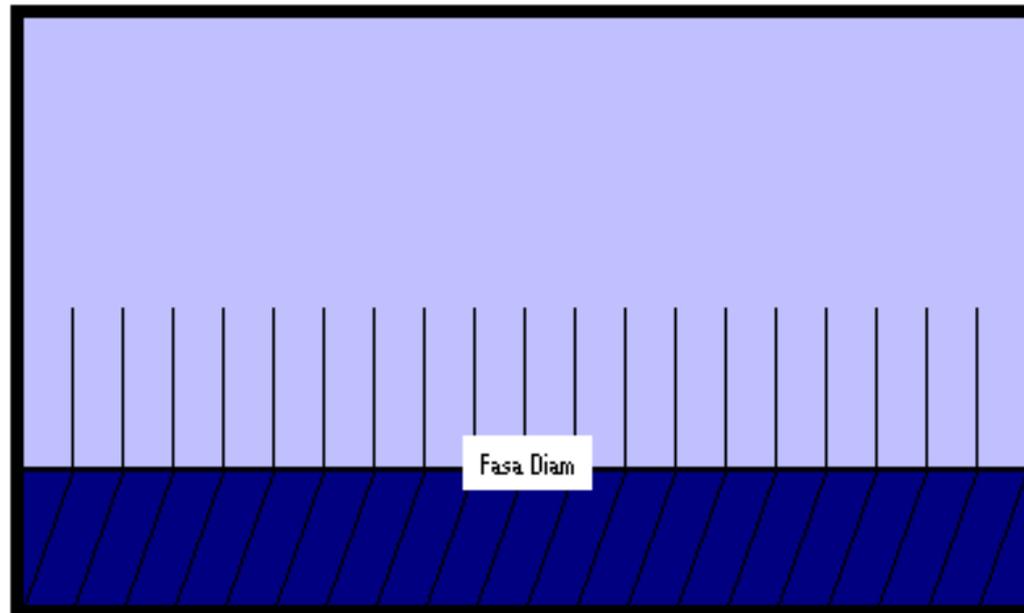


Created by Hokcu

Effek Transfer massa

Penyebaran molekul analit karena laju alir fasa gerak tidak sama di semua bagian.

Transfer Massa Non-Equilibrium



Created by Hokcu

DASAR-DASAR KROMATOGRAFI

KLASIFIKASI

K. PLANAR

ISTILAH

PENDAHULUAN

K. KOLOM

DASAR-DASAR

KCKT & GCMS