

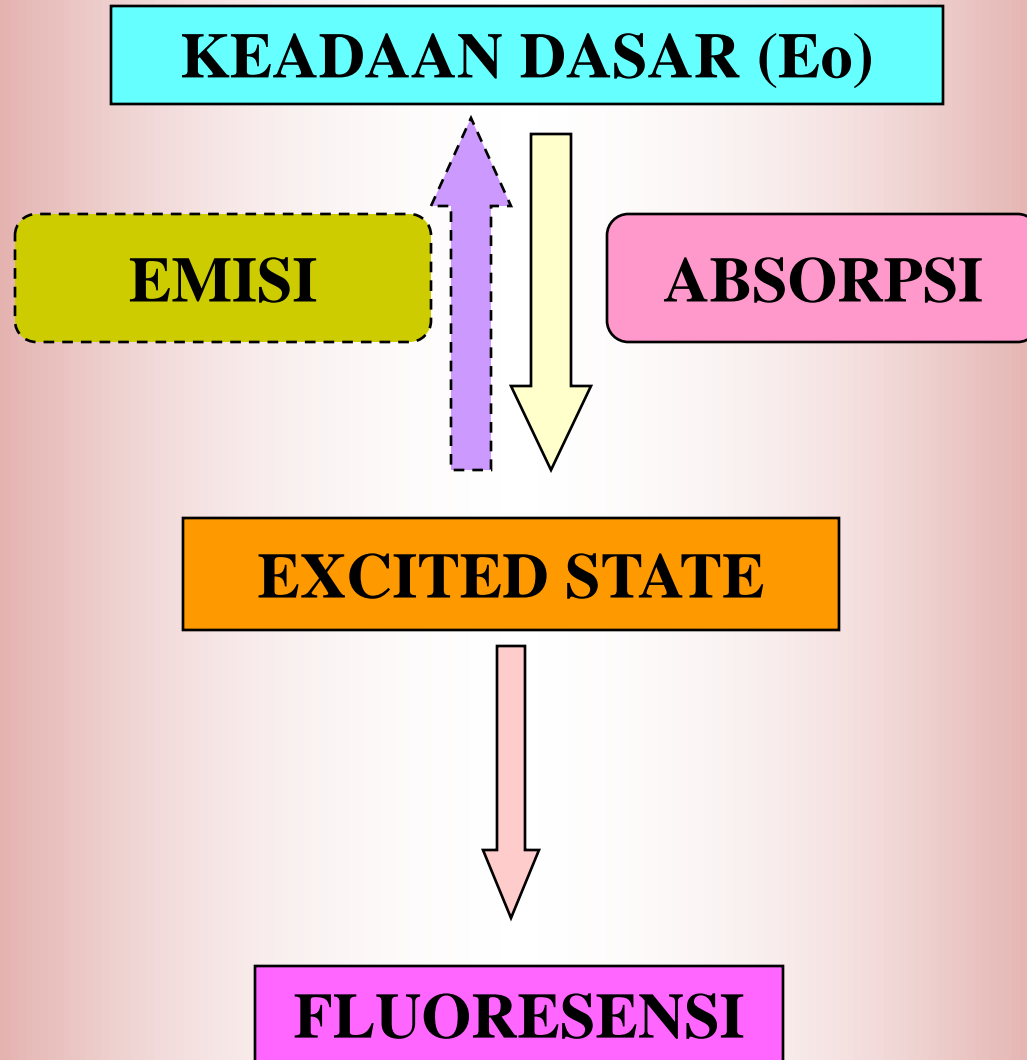


SPEKTROSKOPI

DEFINISI

- Merupakan teknik analisis dengan menggunakan spektrum elektromagnetik
- Spektrum elektromagnetik meliputi kisaran panjang gelombang yang sangat besar
- Misal: sinar tampak: 380-780 nm

INTERAKSI RADIASI DENGAN BAHAN



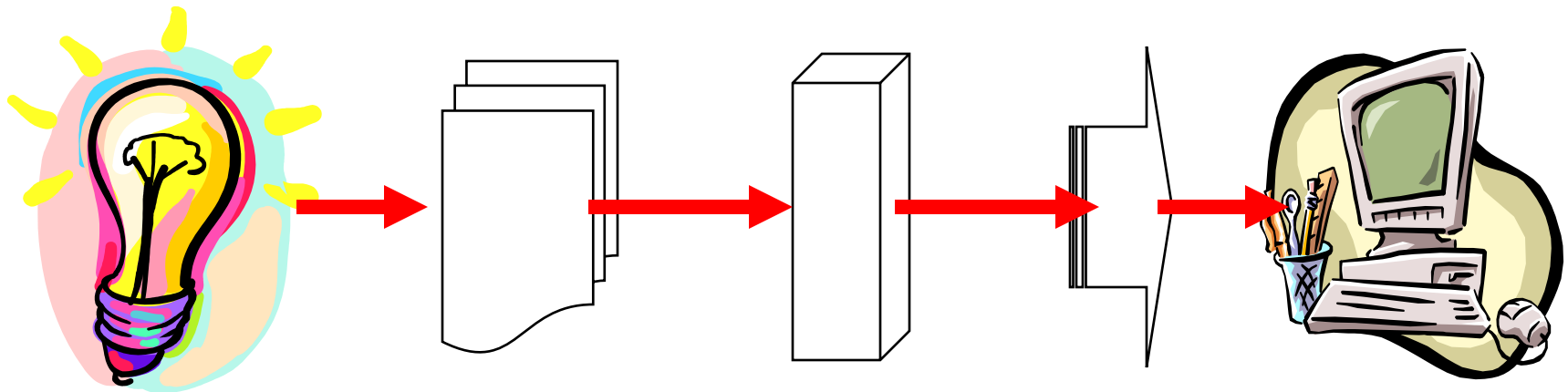
JENIS SPREKTROSKOPI BERDASARKAN RADIASI ELEKTROMAGNETIK

JENIS RADIASI	JENIS SPEKTROSKOPI
Sinar gamma	Spektroskopi emisi sinar gamma
Sinar X	Spektroskopi absorpsi sinar X Spektroskopi emisi sinar X
Ultraviolet	Spektroskopi absorpsi UV, emisi UV, fluoresensi UV
Sinar tampak	Spektroskopi absorpsi visual, emisi visual, fluoresensi visual
Infrared	Spektroskopi absorpsi infra red
Gelombang radio	Spektroskopi magnetik inti

INSTRUMENTASI DASAR

- **Sumber radiasi:** lampu seperti deuterium, wolfram/tungsten, dll
- **Wadah sampel/kuvet:** tempat sampel diaman radiasi panjang gelombang dilewatkan
- **Monokromator:** menyeleksi panjang gelombang sehingga hanya satu panjang gelombang yang dapat melewati sampel
- **Detektor:** mendeteksi jumlah radiasi yang diteruskan oleh sampel
- **Rekorder:** merekam sinar listrik dari detektor

BAGAN INSTRUMENTASI



**sumber
sinar**

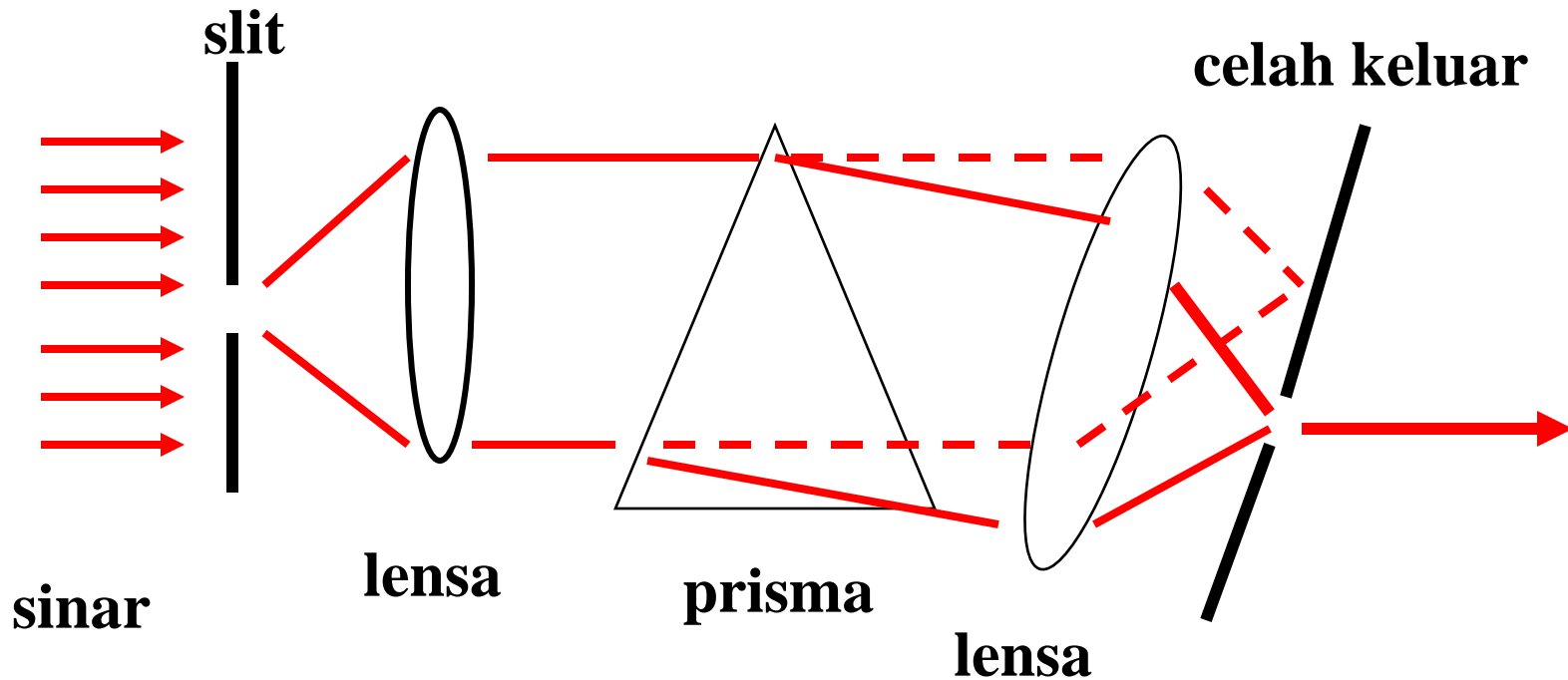
**Mono-
kromator**

kuvet

detektor

rekorder

MONOKHROMATOR





**SPEKTROSKOPI
ABSORPSI**

PRINSIP

- Apabila radiasi dilewatkan melalui larutan berwarna dengan panjang gelombang tertentu, **sebagian radiasi akan diserap (absorpsi)** secara **selektif** dan radiasi lainnya dilewatkan (**transmisi**)
- Absorpsi maksimum dari larutan berwarna terjadi pada panjang gelombang untuk warna yang berlawanan

SPEKTRUM WARNA

PANJANG GELOMBANG	WARNA YG DISERAP	WARNA YG TERMATI
410	Violet	Kuning hijau
430	Biru violet	Kuning
480	Biru	Jingga
500	Hijau biru	Merah
530	Hijau	Merah purple
560	Kuning hijau	Violet
580	Kuning	Biru violet
610	Jingga	Biru
680	Merah	Hijau biru
720	Merah purple	Hijau

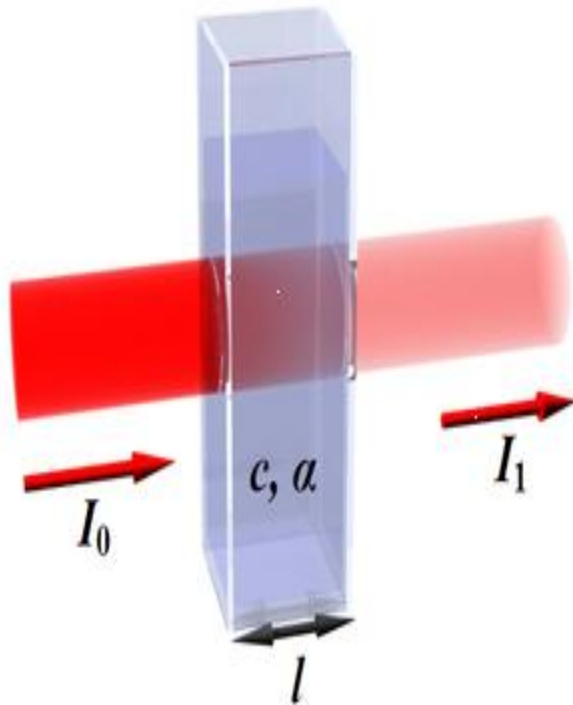
CONTOH

- Analisa bilangan peroksida dengan spektrofotometri dengan cara mereaksikan amonium tiosianat dengan ferriklorida membentuk ferri-tiosinat yang berwarna **merah**. Panjang gelombang yang digunakan **550 nm**.
- Analisa amilosa dilakukan dengan mereaksikan amilosa dengan iodin yang menghasilkan warna **biru**. Diukur pada panjang gelombang **625 nm**.

ISTILAH DALAM SPEKTORSKOPI ABSORPSI

- **TRANSMITANSI (I)**: fraksi dari radiasi yang diteruskan/ditransmisikan oleh larutan
 $T=I/I_0$
- **ABSORBANSI**: logaritma dari $1/T$ atau I_0/I
atau $A=-\log T$
- **ABSORPTIVITAS**: $A=abc$, A =absorbansi, b =tebal kuvet, c =konsentrasi, a =absorptivitas (tergantung jenis bahan)

• Absorbansi larutan



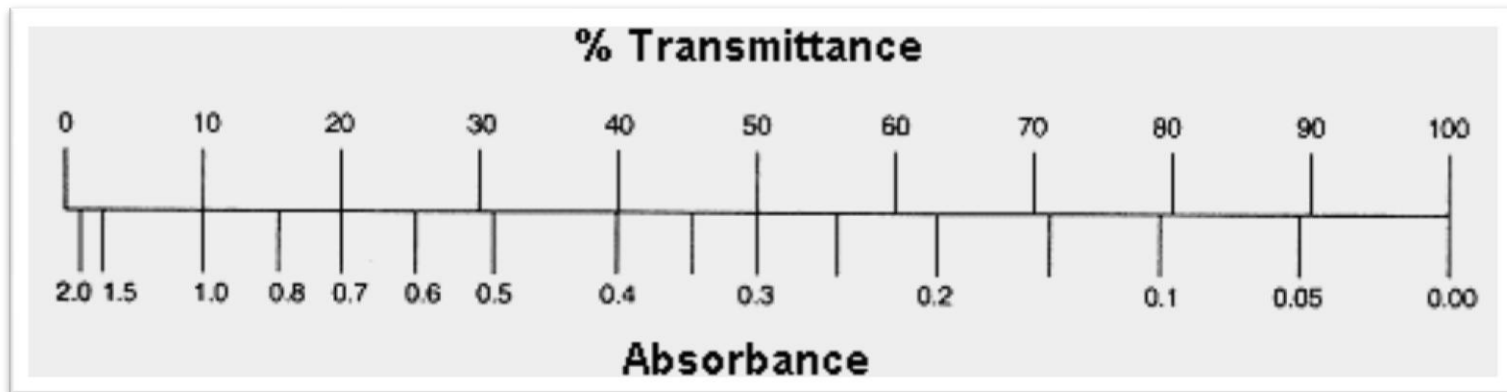
I_0 = intensitas cahaya awal

I = intensitas cahaya yang ditransmisikan

$$\%T = \frac{I}{I_0} \times 100$$

$$\text{Abs} = \log I_0 (100/\%T)$$

Hubungan %T dengan A



$$\text{Abs} = \log_{10} (100/\%T)$$

• Hukum Lambert Beer dan Kurva Standar

- Hukum Lambert Beer menyatakan hubungan serapan sinar terhadap konsentrasi penyerap, yaitu :

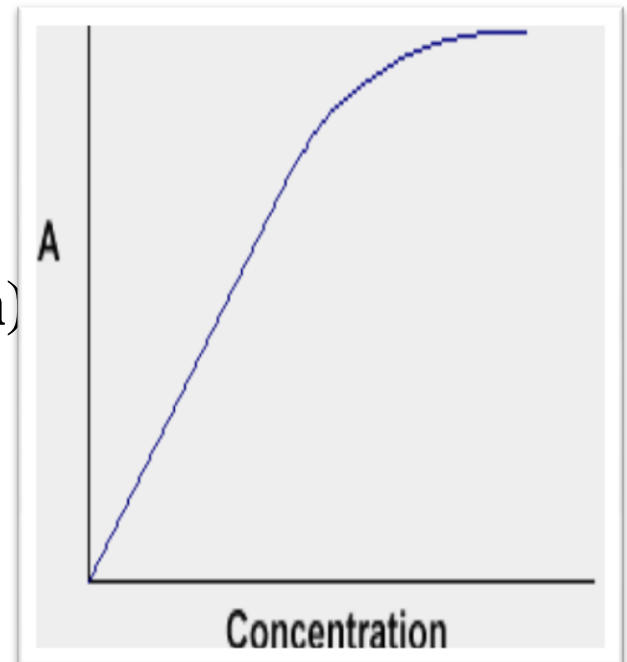
$$A = \epsilon \cdot b \cdot c$$

A = absorpsivitas ($\text{L} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{cm}$)

ϵ = absorpsivitas molar ($\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}$)

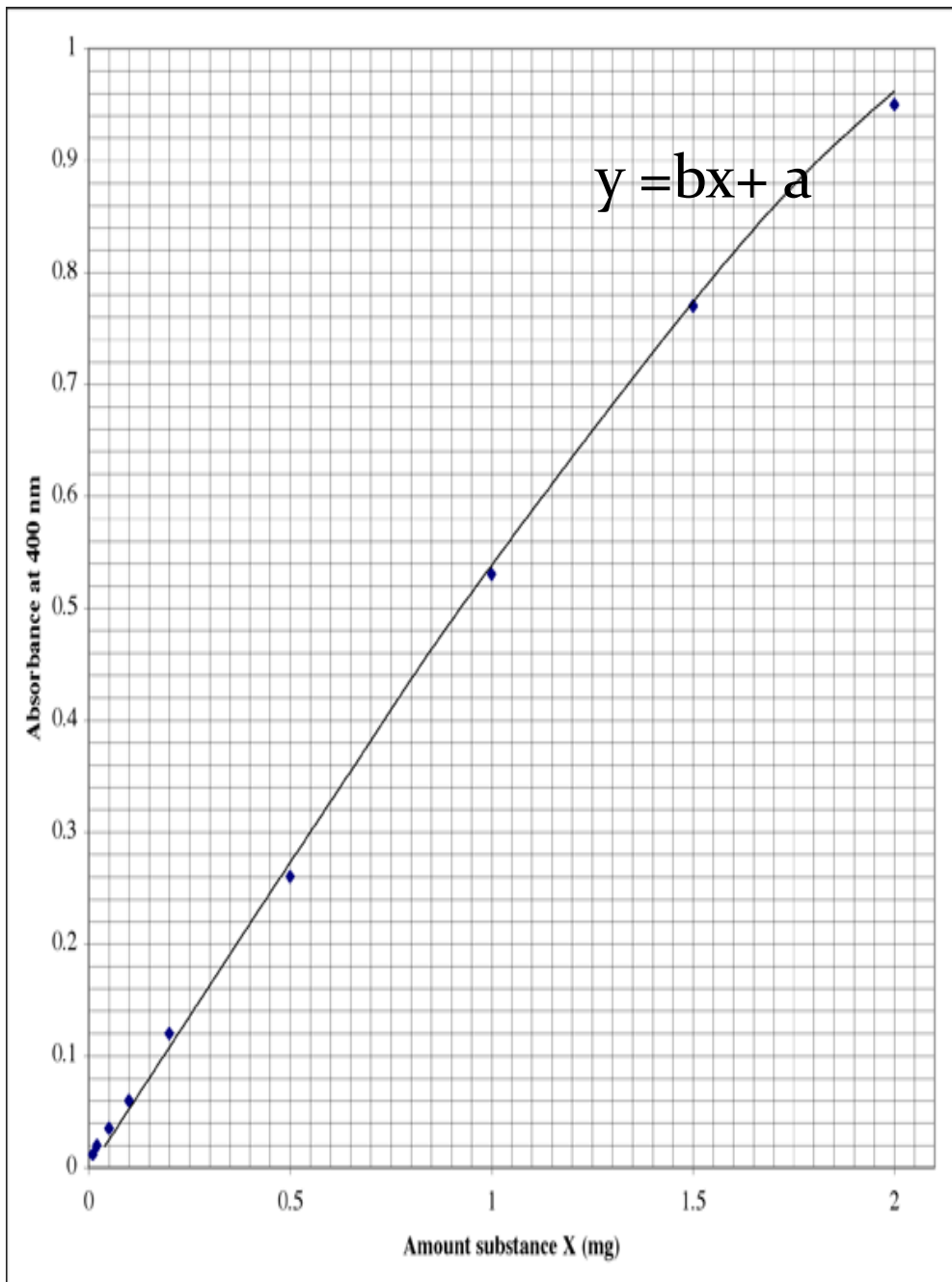
b = tebal media atau kuvet (cm)

c = konsentrasi analit (M)



KURVA STANDAR

- Hubungan antara absorbansi dengan sederetan konsentrasi larutan standar
- Jika berbentuk garis lurus
- Konsentrasi larutan sampel dapat dihitung dengan cara memasukkan nilai Absorbansi sampel pada persamaan kurva standar yang diperoleh
- Faktor pengenceran harus diperhitungkan untuk mengukur kadar suatu zat dalam sampel

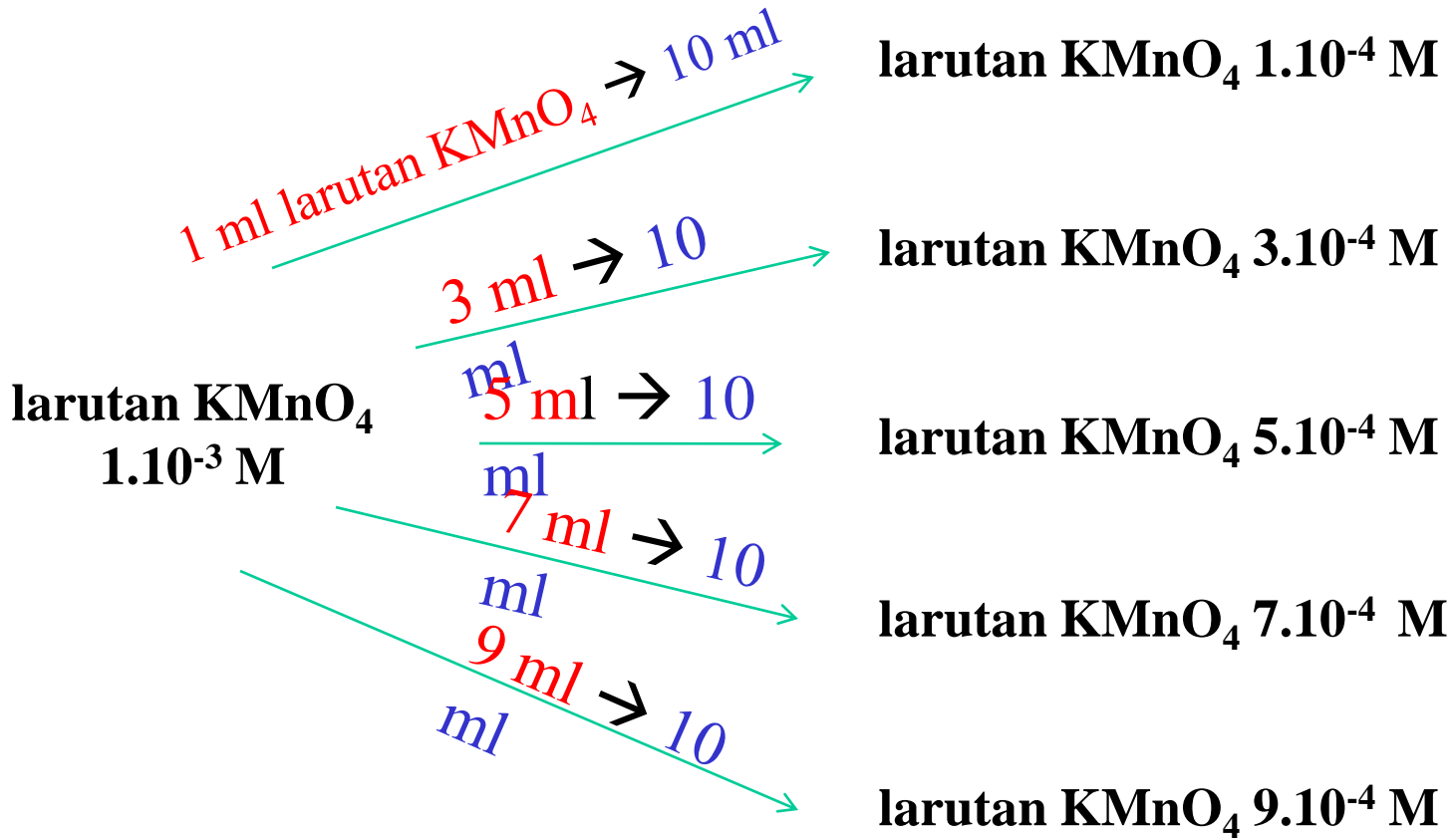


Kurva standar dibuat dengan mengukur absorbansi dari beberapa larutan yang telah diketahui konsentrasinya dan membuat grafik dengan cara memplot absorbansi pada sumbu Y dan konsentrasi pada sumbu X

Soal

- Tersedia 50 ml larutan KMnO_4 $1 \cdot 10^{-3}$ M. Ingin dibuat kurva standar KMnO_4 dengan 5 konsentrasi larutan KMnO_4 yaitu $1 \cdot 10^{-4}$, $3 \cdot 10^{-4}$, $5 \cdot 10^{-4}$, $7 \cdot 10^{-4}$ dan $9 \cdot 10^{-4}$.

a. Pengenceran larutan KMnO_4 $1 \cdot 10^{-3}$ M



$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

b. Menera absorbansi larutan

No	Konsentrasi (X)	Absorbansi (Y)	X x Y	X²
1	$1 \cdot 10^{-4}$	0,005	$0,005 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-8}$
2	$3 \cdot 10^{-4}$	0,087	$0,087 \cdot 10^{-4}$	$9 \cdot 10^{-8}$
3	$5 \cdot 10^{-4}$	0,161	$0,161 \cdot 10^{-4}$	$25 \cdot 10^{-8}$
4	$7 \cdot 10^{-4}$	0,288	$0,288 \cdot 10^{-4}$	$49 \cdot 10^{-8}$
5	$9 \cdot 10^{-4}$	0,341	$0,341 \cdot 10^{-4}$	$81 \cdot 10^{-8}$
Σ	$25 \cdot 10^{-4}$	0,882	$6,156 \cdot 10^{-4}$	$165 \cdot 10^{-8}$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{25 \times 10^{-4}}{5} = 5 \times 10^{-4}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{0,882}{5} = 0,1764$$

$$b = \frac{\sum xy - ((\sum x \cdot \sum y)/n)}{\sum x^2 - ((\sum x)^2/n)}$$

$$= \frac{6,196 \times 10^{-4} - ((25 \times 10^{-4} \times 0,882)/5)}{165 \times 10^{-8} - ((25 \times 10^{-4})^2/5)}$$

$$= 436,5$$



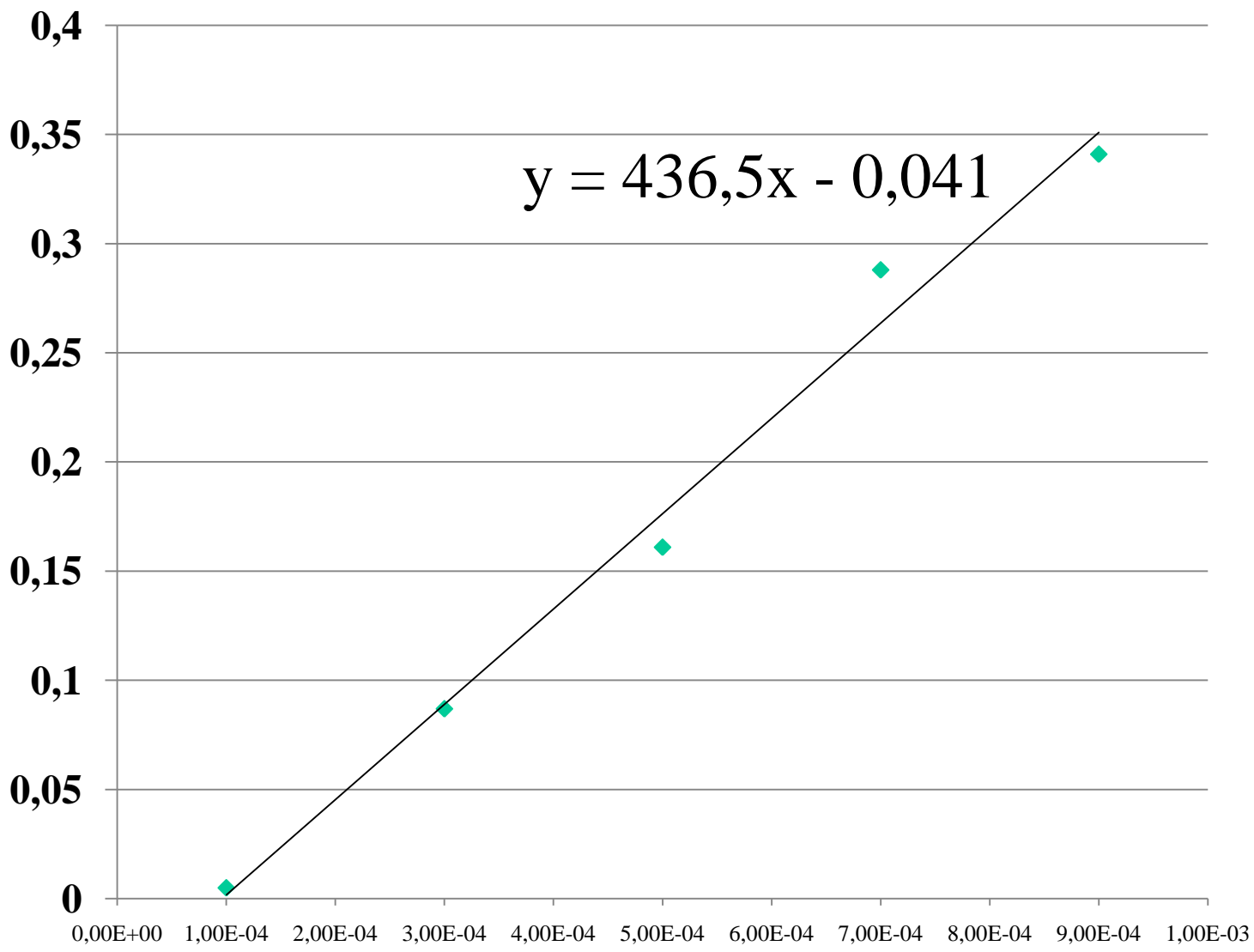
$$\begin{aligned} a &= \overline{y} - b\overline{x} \\ &= 0,1764 - (436,5 \times 5 \times 10^{-4}) \\ &= -\mathbf{0,04185} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y &= a + bx \\ &= -0,04185 + 436,5 x \end{aligned}$$

Titik potong terhadap sumbu y (0, -0,04185)

Titik potong terhadap sumbu x ($9,59 \times 10^{-5}$, 0)





- **Prosedure kerja Analisa dengan Spektrofotometer**

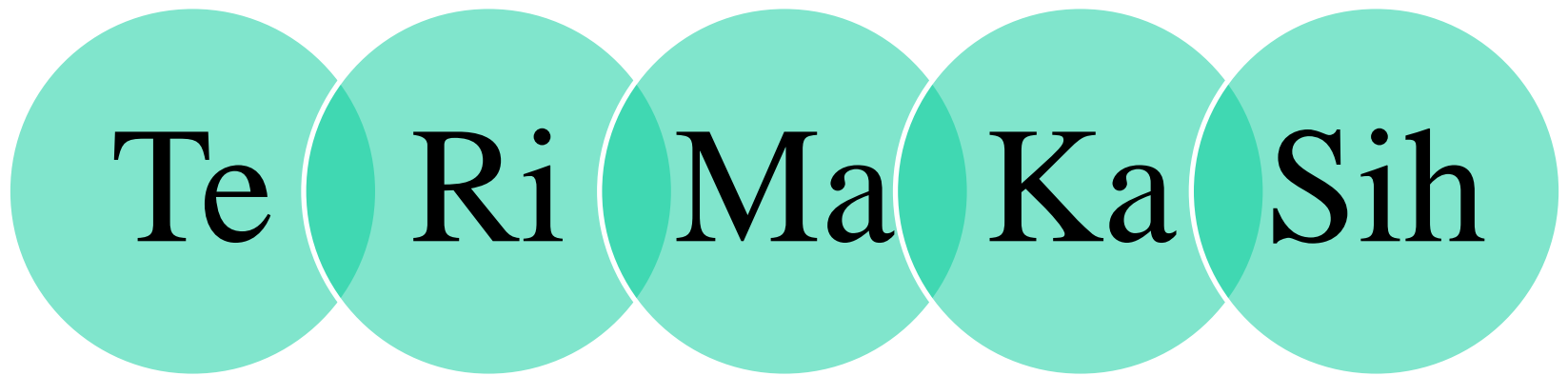
1. Menentukan λ maksimal

1. Hidupkan spektrofotometer
2. Amati sampel
3. Pilih panjang gelombang sesuai warna sampel
4. Bersihkan kuvet
5. Masukkan akudes ke dalam kuvet kemudian masukkan dalam spektrofotometer, di *re-zero* (cal)
6. Masukkan sampel ke dalam kuvet kemudian masukkan dalam spketrofotometer, tera absorbansinya
7. Cari panjang gelombang yang menghasilkan nilai absorbansi maksimal → **panjang gelombang maksimum**

2. Tera absorbansi sampel (pd λ maksimal)

1. Bersihkan kuvet
2. Masukkan akuades dalam kuvet dan spektrofotometer, di *re-zero* (cal)
3. Masukkan sampel dalam kuvet dan spektrofotometer
4. Tera absorbansinya
5. Catat
6. Buat kurva standar dan pers





Te Ri Ma Ka Sih