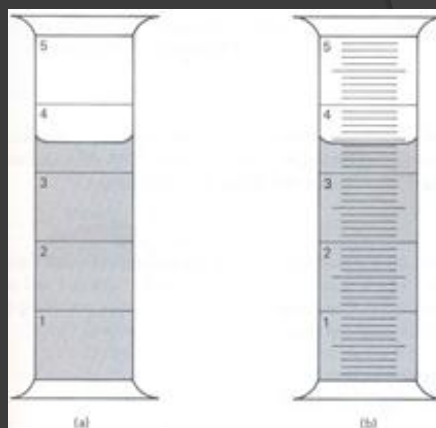


Dr.Krishna P Candra
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
FAPERTA UNMUL

KIMIA ANALITIK (2-1) PERTEMUAN KE-2 MENAMPILKAN DAN PENGOLAHAN DATA

Data/Hasil Pengukuran

- ◉ Dalam analisis kimia terkadang digunakan alat yang menampilkan data non digital
- ◉ Peralatan yang digunakan mempunyai kemampuan/ketelitian terbatas
- ◉ Penting untuk mempelajari angka signifikan (angka yang mempunyai arti)



Angka signifikan

- Berapa angka signifikan dari data/hasil pengukuran dibawah ini?
 - 2,0 mL; 2,52 cm; 0,03 mL; 0,030 g
- Membulatkan angka pengukuran
 - 5,175 menjadi tiga angka signifikan
 - 7,009 menjadi tiga angka signifikan
 - 1,083 menjadi tiga angka signifikan
 - 9,1647 menjadi tiga angka signifikan
 - 9,1647 menjadi empat angka signifikan
- Aturan dalam perhitungan dengan memperhatikan angka signifikan
 - Penjumlahan, hasilnya dibulatkan mengikuti jumlah digit perkiraan yang terkecil
 - Perkalian, hasilnya dibulatkan mengikuti jumlah angka signifikan terkecil

Contoh perhitungan angka signifikan

Penjumlahan:

$12,2 + 0,365 + 1,04 = 13,605$ maka ditulis sebagai 13,6

Perkalian:

$4,16 \times 10^{-3}$	→	$0,0416 \times 10^{-1}$	
$1,724 \times 10^{-1}$	→	$1,724 \times 10^{-1}$	
$3,86 \times 10^{-4}$	→	$0,00386 \times 10^{-1}$	
		$1,76946 \times 10^{-1}$	→ $1,769 \times 10^{-1}$

Perhitungan kadar air

$$\text{Kadar air (\% b/b)} = \frac{x - y}{x - a} \times 100 \%$$

x = berat cawan dan contoh sebelum dikeringkan (g)

y = berat cawan dan contoh sesudah dikeringkan (g)

a = berat cawan kosong (g)

*Hitung kadar air dari kanji sagu yang mempunyai nilai
x = 10,0036 g; y = 9,8210; dan a = 5,2345 g.*

Perhitungan kadar protein (metode Kjeldahl)

$$\% \text{ Nitrogen} = \frac{(\text{mL HCl} - \text{mL Blanko}) \times \text{N HCl} \times 14,007}{\text{mg Contoh}} \times 100 \%$$

$$\text{Kadar protein (\% bb)} = \% \text{ Nitrogen} \times \text{Faktor Konversi (FK)}$$

$$\text{Kadar protein (\% bk)} = \frac{\text{Protein \% bb}}{(100 - \text{kadar air bb}) \%} \times 100 \%$$

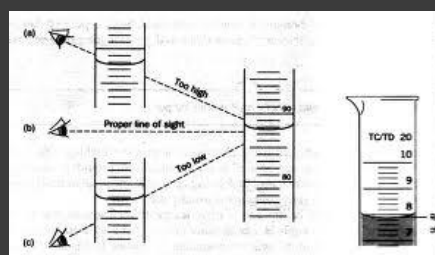
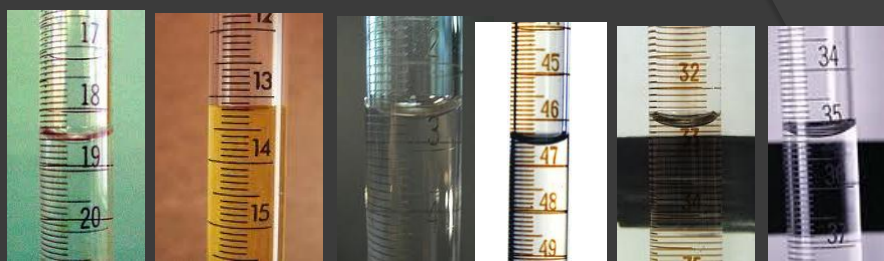
Hitung kadar protein (% bk) dari suatu bahan yang dihitung dengan metode Kjeldahl dengan data sbb: 2,25 mL HCl; 1,86 mL Blanko; 0,1 N HCl; 3,0310 mg Contoh; FK = 6,25; kadar air bb = 19 %

Istilah-istilah dalam perhitungan

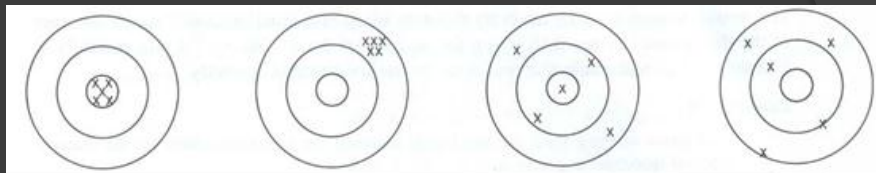
- ◉ Nilai utama: rata-rata (\bar{x})

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x_i}{n}$$

- ◉ Ketepatan: jarak/beda antara nilai eksperimental atau nilai rata-rata yang diperoleh dengan nilai harapan
- ◉ Galat = $x_i - \mu$ atau $\bar{x} - \mu$
- ◉ Galat relatif = galat / μ
- ◉ Ketelitian: kemampuan untuk menghasilkan nilai yang sama



Gambaran antara ketepatan dan ketelitian



Ketepatan baik	Ketepatan baik	Ketepatan kurang	Ketepatan kurang
Ketelitian baik	Ketelitian kurang	Ketelitian baik	Ketelitian kurang

Yang berkaitan dengan ketelitian:

- Simpangan rata-rata
- Simpangan baku
- Kisaran (nilai terbesar – nilai terkecil)

$$\bar{d} = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n}$$

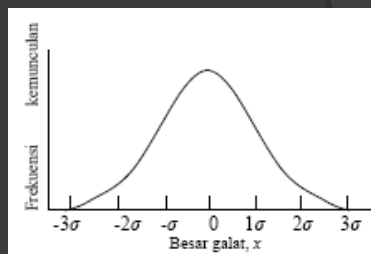
$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Galat / kesalahan / error

Galat adalah nilai simpangan dari nilai harapan (nilai sebenarnya)

Jenis galat

- Galat pasti, disebabkan oleh
 1. Metode
 2. Bahan dan alat
 3. Pengamatan individu
 4. Kesalahan
- Galat pengukuran / acak, disebabkan oleh pengaruh kumulatif dari berbagai kesalahan dan peubah yg tdk terkontrol



Contoh soal

1. Tentukan rata-rata dan median dari kumpulan data berikut. (a) 6,37; 6,33; 6,41; 6,80; (b) 6,36; 6,33; 6,41; 6,93.
2. Tentukan galat absolut, persen galat, dan *parts per thousand error* untuk rata-rata dari data berikut x_i (mg): 8,33, 8,29, 8,28, 8,34, 8,36, dengan μ sebesar 8,27 mg.
3. Analisa kuantitatif kadar isooktan dalam bensin menghasilkan data seperti dibawah. Tentukan simpangan baku dari data tersebut

Ulangan	1	2	3	4	5	6
Isooktan (%)	3,83	3,97	3,94	3,88	3,94	3,90

Penerapan Statistika untuk data terbatas

$$\mu = \bar{x} \pm \frac{ts}{\sqrt{n}}$$

μ = nilai harapan
 \bar{x} = nilai rata – rata
 t = nilai tabel
 s = simpangan baku
 n = jumlah data

Contoh:

Seorang analis kimia memperoleh data kadar kalsium dalam kapur yang dilakukan dengan beberapa ulangan adalah 14,35 %, 14,41 %, 14,40 %, 14,32 %, dan 14,37 %. Tentukan selang kepercayaan pada tingkat kepercayaan 95 %.

Jawab:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{14,35 + 14,41 + 14,40 + 14,32 + 14,37}{5} = 14,37 \%$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{(0,02)^2 + (0,04)^2 + (0,03)^2 + (0,05)^2 + (0,00)^2}{5-1}} = 0,037 \%$$

Dari t-tabel diperoleh nilai t-tabel adalah 2,776 untuk $n = 5$, sehingga memberikan nilai

$$\bar{x} \pm \frac{ts}{\sqrt{n}} = 14,37 \% \pm \frac{(2,776)(0,037 \%)}{\sqrt{5}} = 14,37 \% \pm 0,05$$

Membandingkan nilai data

1. Apakah rata-rata yang diperoleh berbeda secara signifikan dengan nilai harapan?
2. Apakah rata-rata dari dua buah kumpulan data berbeda secara signifikan?
3. Apakah ketelitian dari dua buah kumpulan data berbeda secara signifikan?

Untuk menjawab pertanyaan diatas, maka kaidah yang digunakan adalah:

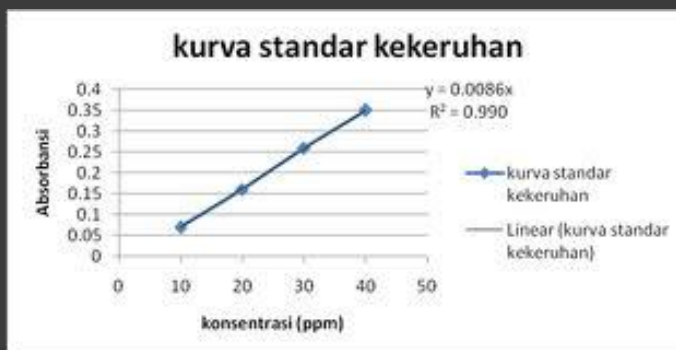
1. Bila $(\bar{x} - \mu) > \pm \frac{t\sigma}{\sqrt{n}}$, maka tolak hipotesis nol
2. Bila $(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) > \pm t_{p} \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}}$, maka tolak hipotesis nol
3. Bila F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} , maka tolak hipotesis nol. Dimana $F_{hitung} = \frac{s_1^2}{s_2^2}$,

Penolakan data

- Cermati data dari hasil pengukuran % kadar air sebagai berikut:
 - 12,69
 - 12,58
 - 13,02
 - 12,63
- Nilai 13,02 patut dicurigai (ditolak) karena sangat berbeda dengan lainnya.
- Nilai rata-rata pengukuran dengan 13,02 adalah 12,73%, dan tanpa 13,02 rata-ratanya adalah 12,63%

Menentukan garis regresi linier

- Fungsi dari garis dengan regresi linier
 - Menjadi kurva standar untuk berbagai pengukuran (kadar gula, protein)



Prinsip penggunaan kurva standar

