

Kegiatan Belajar 3

PERHITUNGAN DAN ANALISIS DATA TITRASI ASAM-BASA

IDENTITAS KELOMPOK

Kelompok :

Kelas :

Anggota Kelompok :

1.
2.
3.
4.
5.

Tanggal :



Kegiatan Belajar 3

PERHITUNGAN DAN ANALISIS DATA TITRASI ASAM-BASA

INFORMASI UMUM

Mapel	: Kimia
Kelas	: XII (Fase F)
Semester	: 2 (Genap)
Materi	: Titrasi Asam-Basa (Perhitungan dan Analisis Data Titrasi)
Durasi	: 2 × 45 menit
Tahun Ajaran	: 2025 / 2026

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Menganalisis data volume dan pH selama proses titrasi untuk menentukan titik ekuivalen dan titik akhir titrasi
2. Menghitung konsentrasi larutan berdasarkan data titrasi
3. Mengevaluasi hasil perhitungan dengan menggunakan analisis statistik sederhana
4. Mengevaluasi faktor pengenceran dalam perhitungan konsentrasi akhir

ORIENTASI MASALAH

Kasus :

Hasil titrasi

Kelompok A : 24,5 mL; 24,8 mL; 24,6 mL

Kelompok B : 23,1 mL; 24,7 mL; 25,9 mL

Mana yang lebih dapat dipercaya untuk menentukan kadar cuka? Mengapa?



Tuliskan pendapat kelompok Anda tentang kasus di atas!

Jawaban :

.....

.....

.....

.....



Kegiatan Belajar 3

PERHITUNGAN DAN ANALISIS DATA TITRASI ASAM-BASA

KEGIATAN PEMBELAJARAN



1 Konsep Presisi dan Akurasi

Presisi : Kedekatan hasil pengukuran berulang satu sama lain (konsistensi data)

Akurasi : Kedekatan hasil pengukuran dengan nilai sebenarnya

Berdasarkan kasus di atas:

- Kelompok A memiliki presisi (tinggi/rendah) karena
- Kelompok B memiliki presisi (tinggi/rendah) karena

2 Rumus Dasar

• Perhitungan mol

$\text{mol} = M \times V$ (dalam Liter)

atau

$\text{mol} = M \times V$ (dalam mL) / 1000

• Rumus titrasi

$M_a \times V_a \times n_a = M_b \times V_b \times n_b$

Keterangan:

- M = Molaritas (mol/L)
- V = Volume (mL)
- n = Valensi (jumlah H^+ atau OH^- yang dilepas)

• Rumus pengenceran

$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$

• Perhitungan kadar (%)

$\% \text{ massa} = (M \times M_r \times 10) / \rho$

atau

$\% (w/v) = (\text{massa zat} / \text{volume larutan}) \times 100\%$

3 Data Praktikum Kelompok

Salin data hasil praktikum pertemuan sebelumnya :

Percobaan 1 : Titrasi Larutan HCl dengan NaOH

Percobaan	Volume HCl (mL)	Volume NaOH Awal (mL)	Volume NaOH Akhir (mL)	Volume NaOH yang Digunakan	Warna Akhir
Titration 1	25 mL				
Titration 2	25 mL				
Titration 3	25 mL				
Rata-rata					



Kegiatan Belajar 3

PERHITUNGAN DAN ANALISIS DATA TITRASI ASAM-BASA

KEGIATAN PEMBELAJARAN

Percobaan 2 : Titrasi Larutan CH_3COOH /Cuka dengan NaOH

Percobaan	Volume CH_3COOH (mL)	Volume NaOH Awal (mL)	Volume NaOH Akhir (mL)	Volume NaOH yang Digunakan	Warna Akhir
Titration 1	25 mL				
Titration 2	25 mL				
Titration 3	25 mL				
Rata-rata					

4 Perhitungan Statistik Sederhana

• Rata-rata volume titran

Rumus :

$$V \text{ rata-rata} = (V_1 + V_2 + V_3) / 3$$

Perhitungan :

$$V \text{ rata-rata} = (\quad + \quad + \quad) / 3$$

$$V \text{ rata-rata} = \quad / 3$$

$$V \text{ rata-rata} = \quad \text{mL}$$

• Deviasi standar

Rumus :

$$SD = \sqrt{[\sum(V_i - \bar{V})^2 / (n-1)]}$$

Perhitungan :

Percobaan	Volume (V_i)	$V_i - \bar{V}$	$(V_i - \bar{V})^2$
1			
2			
3			
Σ			

$$SD = \sqrt{ \quad / (3-1) }$$

$$SD = \sqrt{ \quad / 2 }$$

$$SD = \quad \text{mL}$$



Kegiatan Belajar 3

PERHITUNGAN DAN ANALISIS DATA TITRASI ASAM-BASA

KEGIATAN PEMBELAJARAN

4 Perhitungan Statistik Sederhana

- Koefisien Variasi / CV

Rumus :

$$CV = (SD / \bar{V}) \times 100\%$$

Perhitungan :

$$CV = (\dots\dots\dots / \dots\dots\dots) \times 100\%$$

$$CV = \dots\dots\dots \%$$

Interpretasi Presisi Data :

- CV < 2% : Data sangat presisi ✓
- CV 2-5% : Data cukup presisi
- CV > 5% : Data kurang presisi

Apakah data kelompok kalian presisi? Jelaskan!

Jawaban :

.....

.....

.....

.....

.....

5 Perhitungan Konsentrasi

- Reaksi kimia

Tuliskan persamaan reaksi titrasi yang terjadi !!!

Jawaban :

.....

.....

Perbandingan mol (koefisien) :

$$\text{CH}_3\text{COOH} : \text{NaOH} = \dots\dots\dots : \dots\dots\dots$$

- Perhitungan molaritas CH_3COOH

Diketahui :

- Volume CH_3COOH = 10 mL = 0,01 L
- Volume NaOH rata-rata = mL = L (dari data)
- Molaritas NaOH = M



Kegiatan Belajar 3

PERHITUNGAN DAN ANALISIS DATA TITRASI ASAM-BASA

KEGIATAN PEMBELAJARAN

5 Perhitungan Konsentrasi

Ditanya:

Molaritas CH_3COOH = ?

Jawab:

Langkah 1 : Hitung mol NaOH

Rumus : $n = M \times V$

$n \text{ NaOH} = \dots \times \dots$

$n \text{ NaOH} = \dots \text{ mol}$

Langkah 2 : Hitung mol CH_3COOH

Berdasarkan perbandingan koefisien (1:1) :

$n \text{ CH}_3\text{COOH} = n \text{ NaOH}$

$n \text{ CH}_3\text{COOH} = \dots \text{ mol}$

Langkah 3 : Hitung Molaritas CH_3COOH

Rumus : $M = n / V$

$M \text{ CH}_3\text{COOH} = \dots / 0,01$

$M \text{ CH}_3\text{COOH} = \dots \text{ M}$



• Perhitungan % massa CH_3COOH

Diketahui tambahan :

- $M_r \text{ CH}_3\text{COOH} = 60 \text{ g/mol}$
- Massa jenis cuka = 1 g/mL
- Volume cuka = 10 mL

Ditanya :

Kadar CH_3COOH dalam % massa?

Jawab :

Langkah 1 : Hitung massa CH_3COOH dalam 10 mL sampel

Rumus : $\text{massa} = n \times M_r$

$\text{massa CH}_3\text{COOH} = \dots \times 60$

$\text{massa CH}_3\text{COOH} = \dots \text{ gram}$

Langkah 2 : Hitung massa total sampel cuka

Rumus : $\text{massa} = \rho \times V$

$\text{massa sampel} = 1 \times 10$

$\text{massa sampel} = \dots \text{ gram}$



Kegiatan Belajar 3

PERHITUNGAN DAN ANALISIS DATA TITRASI ASAM-BASA

KEGIATAN PEMBELAJARAN

5 Perhitungan Konsentrasi

Langkah 3 : Hitung % massa

Rumus : $\% \text{ massa} = (\text{massa zat} / \text{massa sampel}) \times 100\%$

$\% \text{ massa} = (\dots\dots\dots / 10) \times 100\%$

$\% \text{ massa CH}_3\text{COOH} = \dots\dots\dots \%$

6 Analisis Data

• Perbandingan dengan nilai teoritis

Data :

- Nilai teoritis (label kemasan) = 25%
- Nilai hasil percobaan = $\dots\dots\dots \%$

Perhitungan % Error :

Rumus :

$\% \text{ Error} = |(\text{nilai teoritis} - \text{nilai percobaan}) / \text{nilai teoritis}| \times 100\%$

$\% \text{ Error} = | (25 - \dots\dots\dots) / 25 | \times 100\%$

$\% \text{ Error} = | \dots\dots\dots / 25 | \times 100\%$

$\% \text{ Error} = \dots\dots\dots \%$

Interpretasi Akurasi:

- $\% \text{ Error} < 5\%$: Hasil sangat akurat ✓
- $\% \text{ Error } 5\text{-}10\%$: Hasil cukup akurat
- $\% \text{ Error} > 10\%$: Perlu perbaikan teknik

Apakah hasil percobaan kelompok kalian akurat? Jelaskan!

Jawaban :

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Kegiatan Belajar 3

PERHITUNGAN DAN ANALISIS DATA TITRASI ASAM-BASA

KEGIATAN PEMBELAJARAN

6 Analisis Data

• Analisis Presisi dan Akurasi

A. Evaluasi Presisi

Berdasarkan nilai CV = %

Apakah data kalian presisi? ☐ Ya ☐ Tidak

Jelaskan :

.....

.....

.....

B. Evaluasi Akurasi

Berdasarkan nilai % Error = %

Apakah data kalian akurat? ☐ Ya ☐ Tidak

Jelaskan :

.....

.....

.....

C. Diagram Target Presisi-Akurasi

Gambarkan posisi hasil kelompok kalian pada diagram target berikut :

Target 1: Presisi TINGGI, Akurasi TINGGI (IDEAL)

•••
••• (titik-titik berkumpul di pusat)
•••

Target 2: Presisi TINGGI, Akurasi RENDAH

•••
••• (titik berkumpul tapi jauh dari pusat)
•••

Target 3: Presisi RENDAH, Akurasi TINGGI

• •
• • (titik tersebar tapi rata-rata di pusat)
• •

Target 4: Presisi RENDAH, Akurasi RENDAH

• • •
• • (titik tersebar dan jauh dari pusat)
• •

Hasil kelompok kami masuk kategori Target :

Alasan :

.....

.....

.....



Kegiatan Belajar 3

PERHITUNGAN DAN ANALISIS DATA TITRASI ASAM-BASA

KEGIATAN PEMBELAJARAN



Analisis Data

• Identifikasi sumber kesalahan

Identifikasi minimal 5 sumber kesalahan yang mungkin terjadi dalam praktikum dan jelaskan pengaruhnya terhadap hasil !!!

No	Sumber Kesalahan	Jelaskan Kesalahan (Sistematis / Acak)	Pengaruh terhadap Hasil
1		☐ Sistematis ☐ Acak	
2		☐ Sistematis ☐ Acak	
3		☐ Sistematis ☐ Acak	
4		☐ Sistematis ☐ Acak	
5		☐ Sistematis ☐ Acak	

Contoh sumber kesalahan :

- Kebersihan alat
- Pembacaan skala buret (parallax error)
- Kecepatan penambahan titran
- Konsentrasi indikator
- Kesalahan kalibrasi alat
- Gelembung udara dalam buret
- Melewati titik ekuivalen
- NaOH menyerap CO_2 dari udara

Pertanyaan Analisis :

1. Kesalahan mana yang paling mempengaruhi hasil kelompok kalian?
2. Bagaimana cara mengurangi atau mengeliminasi kesalahan tersebut?

Jawaban :

.....

.....

.....

.....

.....



Kegiatan Belajar 3

PERHITUNGAN DAN ANALISIS DATA TITRASI ASAM-BASA

KEGIATAN PEMBELAJARAN

7 Pembuatan dan Interpretasi

• Grafik kurva titrasi

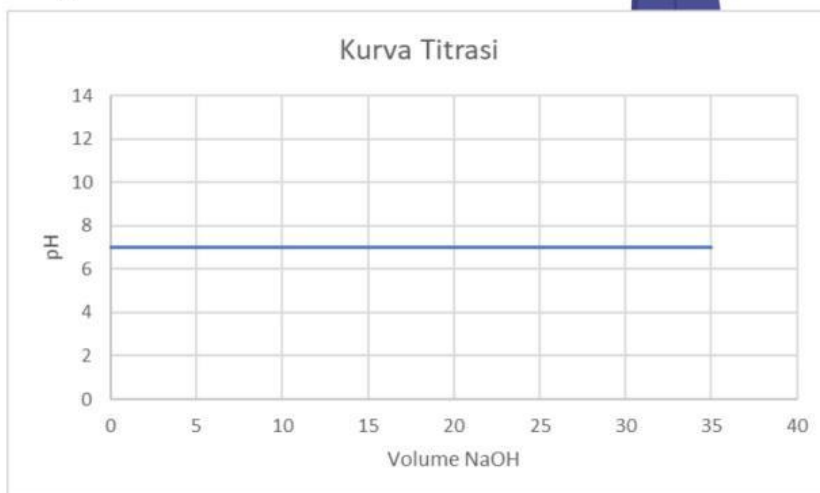
Buatlah kurva titrasi dari data praktikum atau kurva teoritis!

Petunjuk :

- Sumbu X : Volume NaOH (mL)
- Sumbu Y : pH
- Plot titik-titik data
- Hubungkan dengan kurva smooth
- Tandai titik ekuivalen



Ruang untuk Grafik :



(Gunakan kertas grafik untuk hasil yang lebih akurat)

• Analisis kurva

1. Pada volume berapa titik ekuivalen tercapai? Bagaimana Anda mengetahuinya?

Jawaban :

.....

.....

.....

2. Berapa pH di titik ekuivalen? Apakah sesuai dengan teori untuk titrasi asam lemah-basa kuat?



Kegiatan Belajar 3

PERHITUNGAN DAN ANALISIS DATA TITRASI ASAM-BASA

KEGIATAN PEMBELAJARAN

7 Pembuatan dan Interpretasi

Jawaban :

.....

.....

.....

3. Mengapa kurva naik tajam di sekitar titik ekuivalen?

Jawaban :

.....

.....

.....

4. Indikator apa yang cocok untuk titrasi ini? Jelaskan berdasarkan grafik!

Jawaban :

.....

.....

.....

5. Identifikasi daerah buffer (jika ada) pada kurva :

Daerah buffer berada pada volume: mL hingga mL

Karakteristik daerah buffer :

Jawaban :

.....

.....

.....

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data, tuliskan kesimpulan hari ini :

1. Hasil Perhitungan
2. Kualitas Data (Presisi dan Akurasi)
3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil
4. Jawaban terhadap Masalah Awal



Kegiatan Belajar 3

PERHITUNGAN DAN ANALISIS DATA TITRASI ASAM-BASA

KESIMPULAN

Jawaban :

[illegible]

PRESENTASI HASIL ANALISIS KELOMPOK

Data untuk Dipresentasikan :

1. Hasil Perhitungan

- Volume rata-rata NaOH :mL
- Molaritas CH_3COOH :M
- % massa CH_3COOH :%

2. Analisis Statistik

- CV :% → Data(presisi/tidak presisi)
- % Error : % → Hasil(akurat/tidak akurat)

3. Kategori Target

Target (Presisi, Akurasi,)

4. Sumber Kesalahan Utama

Jawaban :

.....



Kegiatan Belajar 3

PERHITUNGAN DAN ANALISIS DATA TITRASI ASAM-BASA



PRESENTASI HASIL ANALISIS KELOMPOK

Pertanyaan Diskusi Kelas :

1. Mengapa hasil setiap kelompok berbeda?

Jawaban :

2. Kelompok mana yang memiliki data paling presisi? Paling akurat?

Jawaban :

3. Apa faktor terbesar yang menyebabkan perbedaan hasil?

Jawaban :

4. Bagaimana cara meningkatkan akurasi dan presisi? Jawaban :

REFLEKSI PRAKTIKUM

A. Refleksi Pemahaman Konsep

Apa konsep baru yang kalian pelajari hari ini tentang :

- a. Perhitungan titrasi
- b. Analisis statistik data
- c. Presisi dan akurasi

Jawaban :

