

Lembar Kerja Peserta Didik

KIMIA

Untuk Siswa Sekolah Menengah Atas

ASAM-BASA

Disusun oleh Khotimatun Nisak



Kelompok Ke:.....

Nama Anggota:

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.

e-LKPD KIMIA KELAS XI PERTEMUAN 2

Hubungan Konsentrasi Ion H^+ , pH, dan Efektivitas Indikator

A. ORIENTASI

Pada pertemuan ini, kamu akan mempelajari hubungan antara konsentrasi ion H^+ , nilai pH, dan perubahan warna indikator melalui kegiatan penyelidikan sederhana.

Perhatikan:

Gunakan alat dan bahan dengan hati-hati, terutama saat menangani larutan asam dan basa. Ikuti prosedur keselamatan kerja yang dijelaskan oleh guru selama kegiatan berlangsung.

1. Apersepsi

Untuk mengingat kembali pembelajaran sebelumnya, lakukan kegiatan berikut.

Tuliskan kembali secara singkat kesimpulan pertemuan 1 tentang hubungan nilai pH dan kehidupan organisme air berdasarkan data yang telah dianalisis.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

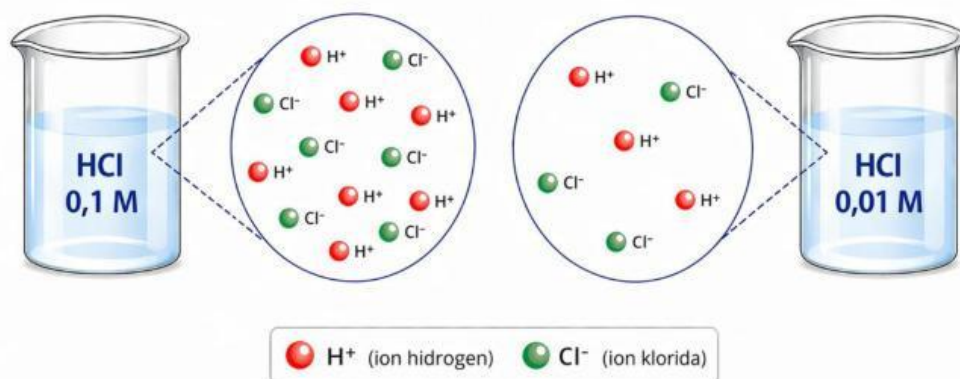
.....

2. Observasi Awal

Berdasarkan pemahaman pada pertemuan sebelumnya, kamu akan mengkaji bagaimana perbedaan konsentrasi larutan memengaruhi tingkat keasaman (pH). Perbedaan ini berkaitan dengan jumlah ion H^+ dalam larutan.

Perhatikan dua larutan berikut:

- HCl 0,1 M
- HCl 0,01 M



Diskusikan bersama kelompokmu berdasarkan konsep asam–basa yang telah dipelajari sebelumnya:

Menurut kalian, larutan mana yang memiliki tingkat keasaman lebih tinggi?

Tuliskan prediksi dan alasannya berdasarkan pemahaman awal:

Perlu diingat bahwa nilai pH tidak berubah secara linier terhadap konsentrasi ion H^+ , tetapi mengikuti hubungan logaritmik. Oleh karena itu, perubahan kecil pada konsentrasi dapat menyebabkan perubahan pH yang signifikan.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Indikator Alami

Untuk membuktikan prediksi tersebut, diperlukan suatu cara untuk mengidentifikasi sifat asam dan basa secara lebih jelas.

Perhatikan bahan indikator alami yang digunakan oleh kelompokmu.

Bahan tersebut mengandung pigmen antosianin yang peka terhadap perubahan pH sehingga dapat berubah warna dalam kondisi asam dan basa.

Tuliskan:

Nama bahan:

Warna awal:

Perubahan warna ini nantinya akan digunakan sebagai indikator untuk menentukan sifat asam atau basa suatu larutan.

Diskusikan:

Menurut kalian, apakah bahan ini dapat digunakan untuk membedakan larutan asam dan basa?

Jelaskan alasan berdasarkan pengamatan awal.

.....

.....

.....

.....

.....

4. Refleksi Awal

Penggunaan indikator alami merupakan salah satu cara sederhana untuk mengamati perubahan sifat larutan secara visual.

Selanjutnya, hasil pengamatan tersebut akan dikaitkan dengan konsep pH untuk memahami hubungan antara konsentrasi ion dan perubahan warna indikator secara ilmiah.

Mengapa penting mengetahui tingkat keasaman (pH) dalam kehidupan sehari-hari, misalnya pada makanan, kesehatan atau lingkungan?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B. MERUMUSKAN MASALAH

Setelah melakukan pengamatan awal terhadap perbedaan konsentrasi larutan dan kemungkinan perubahan warna indikator, kamu telah memperoleh gambaran awal tentang sifat asam dan basa. Agar penyelidikan dapat dilakukan secara lebih terarah, langkah selanjutnya adalah merumuskan masalah ilmiah yang akan dikaji melalui kegiatan eksperimen.

Diskusikan bersama kelompokmu:

“Bagaimana pengaruh konsentrasi ion H^+ dan OH^- terhadap nilai pH dan perubahan warna indikator?”

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Berdasarkan hasil diskusi yang telah dilakukan, susunlah satu rumusan masalah dalam bentuk kalimat tanya yang jelas, terfokus, dan dapat diuji melalui kegiatan eksperimen.

Tuliskan rumusan Masalah:

.....

.....

.....

.....

.....

Pastikan rumusan masalah yang kalian buat dapat diuji melalui kegiatan eksperimen dan menghubungkan semua variabel yang diamati.

C. MERUMUSKAN HIPOTESIS

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, langkah berikutnya adalah menyusun hipotesis. Hipotesis merupakan dugaan sementara yang menjelaskan hubungan antar variabel dan akan dibuktikan melalui eksperimen.

Diskusikan bersama kelompokmu:

a. Tuliskan dua kemungkinan hipotesis yang berbeda:

Hipotesis yang disusun harus menunjukkan hubungan antara konsentrasi ion (H^+/OH^-), nilai pH, dan perubahan warna indikator yang dapat diuji melalui eksperimen.

Hipotesis 1:

.....
.....
.....

Hipotesis 2:

.....
.....
.....

b. Pilih hipotesis yang paling logis, kemudian jelaskan alasan ilmiahnya dengan mengaitkan:

- Teori Arrhenius (asam menghasilkan ion H^+ dalam larutan)
- Konsep logaritma dalam pH

Tuliskan hipotesis terpilih beserta alasan ilmiahnya:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

D. MENGUMPULKAN DATA

Untuk menguji hipotesis yang telah dibuat, lakukan kegiatan pengumpulan data melalui eksperimen dan analisis matematis.

Sebelum melihat penjelasan berikut, identifikasilah terlebih dahulu variabel penelitian berdasarkan kegiatan eksperimen yang akan dilakukan:

Variabel bebas:

Variabel terikat:

Variabel kontrol:

Variabel-variabel tersebut akan digunakan sebagai dasar dalam melakukan eksperimen agar hasil yang diperoleh dapat dianalisis secara sistematis.

1. Data Eksperimen

Bandingkan hasil identifikasi variabel yang telah kamu buat dengan penjelasan berikut:

- Variabel bebas: jenis larutan (yang merepresentasikan perbedaan konsentrasi ion H^+/OH^-)
- Variabel terikat: nilai pH dan perubahan warna indikator
- Variabel kontrol: volume larutan dan jumlah indikator yang digunakan

Lakukan langkah berikut secara berkelompok:

1. Siapkan larutan: cuka dapur, baking soda, air jeruk nipis, air sabun, air bersih, dan air kotor.
2. Teteskan indikator alami ke setiap larutan, kemudian amati perubahan warna yang terjadi.
3. Catat hasil pengamatan pada tabel.
4. Uji larutan yang sama menggunakan indikator universal atau kertas pH.
5. Ukur nilai pH menggunakan pH meter (jika tersedia).
6. Catat seluruh data hasil pengamatan secara lengkap.

Data yang telah diperoleh akan digunakan untuk menganalisis hubungan antara perubahan warna indikator dan nilai pH larutan.

Dalam kegiatan eksperimen, ilmuwan tidak hanya mengikuti prosedur, tetapi juga mencoba berbagai kemungkinan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam.

Indikator Sikap Ilmiah (Smart Risk-Taking Behaviour):

Keberanian mencoba berbagai kemungkinan, menerima hasil yang berbeda dari prediksi, serta menggunakan data sebagai dasar dalam menarik kesimpulan.

1. Apakah kelompokmu mencoba cara lain atau memiliki ide alternatif dalam mengamati perubahan warna indikator? Jelaskan.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Apakah hasil yang diperoleh selalu sesuai dengan prediksi awal? Jelaskan perbedaannya.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Apa yang kamu pelajari dari mencoba berbagai kemungkinan tersebut?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

... pH (pH meter)

Larutan	Warna Indikator Alami	Warna Indikator Universal	Nilai pH (pH meter)
Cuka dapur			
Baking soda			
Air jeruk nipis			
Air sabun			
Air bersih			
Air kotor			

Setelah data diperoleh, sajikan data nilai pH dalam bentuk grafik untuk mempermudah analisis hubungan antar variabel.

Grafik 1

Buat grafik batang nilai pH keenam sampel.

(Sisipkan grafik di bawah ini)

[illegible]

Berdasarkan data yang telah disajikan, lakukan analisis berikut:

1. Larutan mana yang bersifat asam?

.....
.....
.....
.....

2. Larutan mana yang bersifat basa?

.....
.....
.....
.....

3. Bandingkan respons warna indikator alami dan indikator buatan, kemudian jelaskan hubungan perubahan warna tersebut dengan nilai pH yang terukur serta tingkat keasaman larutan.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Data hasil eksperimen menunjukkan hubungan antara perubahan warna indikator dan nilai pH. Namun, untuk memahami hubungan tersebut secara lebih mendalam dan kuantitatif, diperlukan analisis matematis.

Selain melalui pengamatan langsung, analisis hubungan antara konsentrasi ion dan nilai pH secara kuantitatif menggunakan model matematis. Selanjutnya, lakukan perhitungan dan sajikan data dalam bentuk grafik.

2. Analisis Matematis (Data Teoritis)

Selain melalui eksperimen, hubungan antara konsentrasi ion dan nilai pH juga dapat dianalisis secara matematis. Gunakan data berikut untuk memahami hubungan tersebut.

Perhitungan pH Larutan Asam (HCl)

Analisis berikut bertujuan untuk memahami secara kuantitatif bagaimana perubahan konsentrasi ion H^+ memengaruhi nilai pH larutan.

Diketahui konsentrasi:

0,1 M

0,01 M

0,001 M

0,0001 M

▪ **Perhitungan pH**

Gunakan rumus $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ untuk menghitung nilai pH setiap larutan, kemudian amati bagaimana perubahan konsentrasi memengaruhi nilai pH.

Konsentrasi HCl (M)	$[\text{H}^+]$ (M)	pH
0,1		
0,01		
0,001		
0,0001		

dan nilai pH.

ngan: Sumbu

Buat grafik hubungan antara konsentrasi $[H^+]$ dan pH larutan HCl. Keterangan: Sumbu X (konsentrasi $[H^+]$) dan Sumbu Y (nilai pH)

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

Grafik ini digunakan untuk melihat pola hubungan antara konsentrasi ion H^+ dan nilai pH secara kuantitatif.

Perhitungan pH Larutan Basa (NaOH)

Untuk memahami hubungan antara konsentrasi ion OH^- dan nilai pH secara kuantitatif, lakukan analisis berikut.

Diketahui konsentrasi:

0.1 M

0,01 M

0,001 M

0,0001 M

Sajikan hasil perhitungan dalam bentuk grafik hubungan konsentrasi ion dan nilai pH.

b. Grafik 3

Buat grafik hubungan antara konsentrasi $[\text{OH}^-]$ dan nilai pH larutan NaOH untuk melihat pola hubungan secara kuantitatif.

(Sisipkan grafik di bawah ini)

[illegible]

Grafik ini digunakan untuk menganalisis pola hubungan antara konsentrasi ion OH^- dan pH, serta membandingkannya dengan pola pada larutan asam (HCl).

c. Perbandingan Grafik

Bandingkan pola grafik HCl dan NaOH, kemudian jelaskan persamaan dan perbedaan hubungan antara konsentrasi ion dan nilai pH pada kedua larutan tersebut.

[illegible]

d. Kesimpulan Analisis Matematis

Apa karakteristik hubungan antara konsentrasi ion dan nilai pH berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan?

.....

.....

.....

.....

.....

Analisis Pola Hubungan Logaritmik

1. Bagaimana perubahan nilai pH ketika konsentrasi ion H^+ berubah 10 kali lipat?

.....

.....

.....

.....

.....

2. Apakah perubahan pH bersifat linier (sebanding langsung) atau tidak? Jelaskan berdasarkan grafik.

.....

.....

.....

.....

3. Jelaskan mengapa skala pH disebut sebagai skala logaritmik.

.....

.....

.....

.....

.....

4. Apa kesimpulan utama tentang hubungan antara konsentrasi ion dan pH berdasarkan analisis logaritmik yang telah dilakukan?

.....

.....

.....

.....

.....

E. MENGUJI HIPOTESIS

Setelah seluruh data diperoleh dan dianalisis, langkah berikutnya adalah menguji hipotesis yang telah disusun. Bandingkan hasil eksperimen dan analisis matematis dengan hipotesis awal.

Keputusan untuk menerima atau menolak hipotesis harus didasarkan pada data hasil eksperimen dan analisis matematis, bukan pada dugaan awal.

1. Apakah hasil eksperimen dan analisis matematis mendukung hipotesis awal? Jelaskan berdasarkan data yang diperoleh.

.....

.....

.....

.....

.....

2. Apakah perubahan warna indikator alami konsisten dengan nilai pH yang diperoleh? Jelaskan berdasarkan data yang telah dikumpulkan.

.....

.....

.....

.....

.....

3. Jika terdapat perbedaan, jelaskan kemungkinan penyebabnya.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Bandingkan keakuratan indikator alami dan indikator buatan berdasarkan data pH yang diperoleh. Jelaskan alasan ilmiahnya.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Dalam analisis data, ilmuwan harus berani mempertahankan atau mengubah pendapat berdasarkan bukti yang diperoleh.

1. Apakah kamu tetap mempertahankan hipotesis awal atau mengubahnya? Jelaskan alasanmu berdasarkan data.

.....

.....

.....

.....

2. Bagaimana perasaanmu ketika hasil yang diperoleh berbeda dari prediksi awal?

.....

.....

.....

.....

.....

3. Apa yang kamu pelajari tentang pentingnya keberanian dalam menyampaikan dan merevisi pendapat dalam sains?

.....

.....

.....

.....

.....

F. MERUMUSKAN KESIMPULAN

Kesimpulan harus menjawab rumusan masalah yang telah dibuat dan didukung oleh data hasil eksperimen serta analisis matematis secara logis dan sistematis

Susun kesimpulan yang memuat:

- Hubungan konsentrasi ion dengan pH
- Pengaruh pH terhadap perubahan warna pigmen
- Pola hubungan logaritmik

Kesimpulan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1. Refleksi (Penutup)

Setelah melakukan kegiatan eksperimen dan analisis data, lakukan refleksi secara individu untuk mengevaluasi pemahamanmu terhadap konsep yang telah dipelajari berdasarkan data hasil pengamatan dan analisis yang telah dilakukan.

“Bandingkan keakuratan indikator alami dan buatan berdasarkan data, lalu refleksikan proses belajar, kesulitan, dan perbaikannya.”

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....