

# 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.....

## A. Petunjuk Penggunaan e-LKPD

*e*-LKPD ini digunakan sebagai panduan belajar peserta didik dalam memahami materi asam-basa melalui kegiatan penyelidikan ilmiah. Kegiatan dalam *e*-LKPD disusun secara sistematis untuk membantu peserta didik menemukan konsep melalui pengamatan, diskusi, dan analisis data. Agar kegiatan pembelajaran berjalan dengan baik, perhatikan petunjuk berikut.

### 1. Petunjuk Umum

- 1) Bacalah setiap bagian dalam *e*-LKPD dengan cermat sebelum mengerjakan.
- 2) Ikuti seluruh langkah kegiatan sesuai urutan yang telah disusun.
- 3) Kerjakan tugas secara berkelompok sesuai arahan guru.
- 4) Gunakan sumber belajar yang tersedia (video, gambar, grafik) untuk membantu memahami materi.
- 5) Tanyakan kepada guru apabila terdapat hal yang belum dipahami.

### 2. Petunjuk Pelaksanaan Kegiatan

- 1) Amati fenomena, gambar, atau video yang disajikan pada bagian awal kegiatan.
- 2) Tuliskan hasil pengamatan dan jawaban awal sesuai pertanyaan yang diberikan.
- 3) Diskusikan permasalahan bersama kelompok untuk merumuskan masalah yang akan dikaji.
- 4) Susun hipotesis sebagai dugaan sementara berdasarkan konsep yang telah dipelajari.
- 5) Lakukan kegiatan pengumpulan data melalui pengamatan, analisis grafik, atau percobaan sesuai petunjuk.
- 6) Catat hasil pengamatan secara sistematis pada tabel yang tersedia.
- 7) Analisis data untuk menemukan hubungan antar variabel yang dikaji.
- 8) Bandingkan hasil analisis dengan hipotesis yang telah dibuat.
- 9) Susun kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh.
- 10) Tuliskan hasil refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.

### 3. Petunjuk Kerja Kelompok

- 1) Setiap anggota kelompok berpartisipasi aktif dalam kegiatan.
- 2) Diskusikan setiap tugas secara bersama-sama.
- 3) Saling menghargai pendapat antar anggota kelompok.
- 4) Menyusun jawaban berdasarkan hasil kesepakatan bersama.

### 4. Petunjuk Keselamatan Kerja

- 1) Gunakan alat dan bahan sesuai dengan petunjuk yang diberikan.



- 2) Ikuti langkah kerja dengan benar dan tertib.
  - 3) Berhati-hatilah dalam menggunakan bahan kimia.
  - 4) Laporkan kepada guru apabila terjadi kesalahan atau kondisi yang tidak aman.
5. Petunjuk Pengisian Jawaban
- 1) Tuliskan jawaban pada tempat yang telah disediakan.
  - 2) Gunakan bahasa yang jelas, singkat, dan sesuai kaidah ilmiah.
  - 3) Jawaban harus berdasarkan hasil pengamatan, data, dan analisis.
  - 4) Lengkapi jawaban dengan tabel, grafik, atau gambar jika diperlukan.
6. Penutup
- Ikuti setiap langkah kegiatan dengan sungguh-sungguh. Keaktifan, ketelitian, dan kerja sama dalam kelompok akan membantu peserta didik memahami materi secara optimal.

## **B. Tujuan Pembelajaran**

*e*-LKPD ini disusun untuk membantu peserta didik memahami konsep asam–basa melalui kegiatan pembelajaran berbasis *Inquiry Learning* dengan pendekatan interdisipliner dan multipel representasi. Melalui kegiatan pengamatan, diskusi, penyelidikan, dan analisis data, peserta didik diharapkan dapat mengembangkan pemahaman konsep serta keterampilan ilmiah secara optimal. Setelah mengikuti seluruh rangkaian kegiatan dalam *e*-LKPD ini, peserta didik diharapkan mampu:

1. Mengidentifikasi keteraturan fenomena asam–basa (perubahan warna indikator, pola ionisasi, dan grafik pH) sebagai bentuk keteraturan ciptaan Tuhan Yang Maha Esa.
2. Menunjukkan perilaku jujur, teliti, tanggung jawab, kerja sama, serta berani mengemukakan pendapat dan mencoba solusi selama kegiatan penyelidikan berdasarkan lembar observasi.
3. Mengamati dan mengidentifikasi permasalahan terkait sifat asam–basa dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan fenomena yang disajikan.
4. Menjelaskan teori asam–basa (Arrhenius, Brønsted–Lowry, dan Lewis) serta konsep pH menggunakan representasi makroskopik, submikroskopik, simbolik, dan grafik.
5. Merumuskan hipotesis dan melakukan penyelidikan uji pH menggunakan indikator alami atau buatan sesuai prosedur kerja.
6. Mengolah dan menganalisis data hasil penyelidikan dalam bentuk tabel, grafik pH, dan representasi ionik secara tepat.
7. Menyimpulkan dan mengomunikasikan hasil penyelidikan dalam bentuk laporan tertulis atau presentasi secara sistematis.

## 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.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

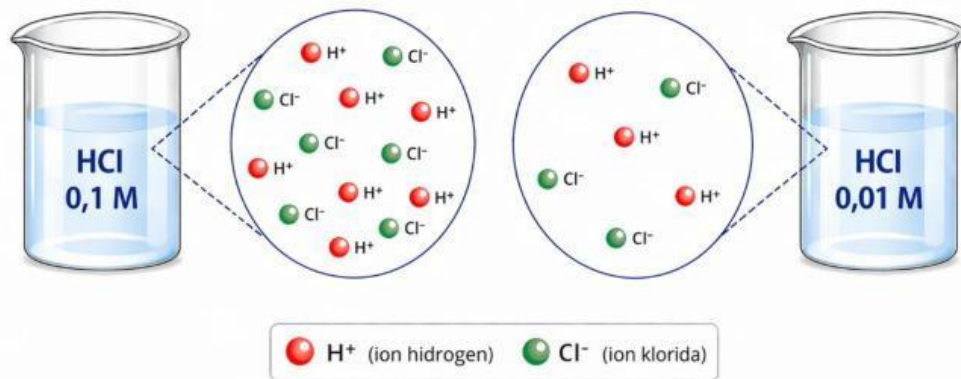
#### 2. Observasi Awal

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?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Tabel 1. Hasil Pengamatan Warna dan Nilai pH**

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)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



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.



- **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		

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

- **Grafik 2**

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Grafik ini digunakan untuk melihat pola hubungan antara konsentrasi ion  $\text{H}^+$  dan nilai pH secara kuantitatif.



