

# 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 3

### Netralisasi & Solusi Lingkungan

#### A. ORIENTASI

Dalam pembelajaran hari ini, kita akan mempelajari bagaimana limbah industri memengaruhi kualitas air dan kehidupan organisme. Fokus kita adalah memahami konsep asam–basa melalui fenomena nyata di lingkungan dan merancang solusi berbasis reaksi netralisasi larutan simulasi. Kegiatan ini akan membantu kalian memahami bagaimana reaksi netralisasi digunakan untuk mengatasi pencemaran lingkungan.

##### 1. Analisis Kasus Lingkungan

Perhatikan video berikut yang menampilkan kasus pencemaran sungai akibat limbah industri. Amati perubahan warna air, kondisi lingkungan, dan dampak terhadap organisme.

[https://youtu.be/1\\_Nu32DdAuE?si=9UBCfp6ny6dG\\_Ix6](https://youtu.be/1_Nu32DdAuE?si=9UBCfp6ny6dG_Ix6)

Tuliskan secara reflektif:

**“Bagaimana perasaan Anda jika lingkungan sekitar tercemar akibat pH ekstrem?”**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 2. Identifikasi Masalah:

Diskusikan secara kelompok masalah lingkungan yang muncul akibat limbah industri. Perhatikan dampak pada organisme dan kualitas air.

**Tuliskan masalah lingkungan yang terjadi:**

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

## 3. Pengenalan Larutan Simulasi

**Larutan simulasi yang digunakan:**

- Larutan asam simulasi:  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 (50 mL)
- Larutan basa simulasi:  $\text{NaHCO}_3$  0,1 M (50 mL)

**Instruksi:**

1. Amati sifat masing-masing larutan simulasi.
2. Gunakan alat dan larutan dengan aman

## B. MERUMUSKAN MASALAH

Rumuskan pertanyaan ilmiah untuk menguji cara menetralkan limbah asam atau basa agar pH mendekati netral, kemudian diskusikan secara kelompok untuk saling bertukar ide.

Buatlah pertanyaan ilmiah yang bisa diuji melalui percobaan netralisasi. Contohnya:

“Berapa volume  $\text{NaOH}$  0,01 M yang diperlukan untuk menetralkan 50 mL  $\text{HCl}$  0,01 M agar pH mencapai 7?”

Tuliskan pertanyaan ilmiah operasional versi kelompok kalian:

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



### C. MERUMUSKAN HIPOTESIS

Setelah merumuskan masalah, setiap kelompok menyusun hipotesis yang menyatakan hubungan sebab-akibat dan dapat diuji. Hipotesis harus didasarkan pada konsep ilmiah.

#### Hipotesis Kelompok

Tuliskan hipotesis yang menyatakan hubungan sebab-akibat dan dapat diuji:

.....

.....

.....

.....

#### Dasar Ilmiah Hipotesis

Gunakan konsep berikut sebagai dasar:



Jelaskan keterkaitannya dengan hipotesis:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### D. MENGUMPULKAN DATA

Kegiatan ini bertujuan untuk menguji hipotesis melalui perancangan metode netralisasi, pengumpulan data pH, dan analisis hasil secara kuantitatif dan ekologis.

#### 1. Perancangan Alternatif Metode Netralisasi

Rancang dua alternatif metode netralisasi sebagai strategi untuk menguji hipotesis.

Setiap metode harus memuat:

- Langkah kerja percobaan
- Variabel yang digunakan (bebas, terikat, kontrol)
- Alasan pemilihan metode

Metode 1:

.....

.....

.....

.....

.....

Metode 2:

.....

.....

.....

.....

.....

Bandingkan kedua metode yang telah dirancang. Tentukan metode mana yang paling efektif dalam mendekati pH netral ( $\approx 7$ ) berdasarkan data yang diperoleh.

Dalam penyelidikan ilmiah, ilmuwan harus berani memilih solusi terbaik berdasarkan data yang diperoleh.

1. Metode mana yang dipilih oleh kelompokmu sebagai metode terbaik?

.....

.....

.....

2. Mengapa metode tersebut dipilih dibandingkan metode lainnya? Jelaskan berdasarkan data.

.....

.....

.....

3. Apakah ada risiko atau kemungkinan kesalahan dalam metode yang dipilih? Jelaskan.

.....

.....

.....

.....

4. Apa yang kamu pelajari tentang pentingnya keberanian dalam mengambil keputusan ilmiah?

.....

.....

.....

.....

.....

**Indikator Sikap Ilmiah (Smart Risk-Taking Behaviour):**

Keberanian dalam merancang, memilih, dan mengevaluasi metode terbaik berdasarkan data serta menerima kemungkinan hasil yang berbeda dari prediksi.

**2. Analisis Data pH**

Gunakan data nilai pH awal (sebelum penambahan) dan nilai pH akhir (setelah penambahan asam atau basa) untuk menganalisis perubahan yang terjadi pada larutan. Melalui kegiatan ini, kamu diharapkan dapat memahami hubungan antara penambahan zat dengan perubahan tingkat keasaman (pH) larutan.

**Instruksi:**

1. Catat nilai pH awal larutan sebelum dilakukan penambahan asam atau basa.
2. Catat nilai pH larutan setelah dilakukan penambahan asam atau basa.
3. Hitung selisih atau perubahan nilai pH yang terjadi antara sebelum dan sesudah penambahan.
4. Analisis apakah perubahan pH tersebut menunjukkan bahwa larutan mendekati kondisi netral ( $pH \approx 7$ ).
5. Jelaskan hasil analisis yang diperoleh berdasarkan data yang telah dicatat.

**Tabel Perubahan pH**

Kondisi	pH Awal	pH Setelah Penambahan	Perubahan pH	Mendekati Netral ( $\approx 7$ )	Keterangan
Larutan asam + basa					
Larutan basa + asam					

Data yang telah diperoleh digunakan untuk menganalisis perubahan pH serta menentukan efektivitas proses netralisasi dalam mendekati kondisi netral.

### 3. Persamaan Reaksi Netralisasi

Tuliskan persamaan reaksi yang terjadi:

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

Contoh umum:



Untuk menentukan jumlah zat penetral yang tepat agar mencapai kondisi netral, diperlukan analisis perbandingan mol antara asam dan basa.

### 4. Perhitungan Sederhana (Perbandingan Mol)

Tuliskan perhitungan perkiraan jumlah zat penetral yang diperlukan agar pH mendekati 7.

Diketahui:

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

Ditanya:

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

Jawab:

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

### 5. Grafik Perubahan pH

Buat grafik perubahan pH:

- Sumbu X: kondisi (sebelum dan sesudah)
- Sumbu Y: nilai pH

Gunakan grafik untuk menunjukkan perubahan pH sebelum dan sesudah penambahan serta kecenderungan larutan menuju kondisi netral ( $\text{pH} \approx 7$ ).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### E. MENGUJI HIPOTESIS

Berdasarkan data pH yang telah kalian peroleh pada tabel perubahan pH, grafik, dan hasil perhitungan, lakukan analisis untuk mengidentifikasi perubahan nilai pH sebelum dan sesudah penambahan asam atau basa serta menentukan kecenderungan larutan menuju kondisi netral ( $\text{pH} \approx 7$ ). Selanjutnya, bandingkan hasil analisis tersebut dengan hipotesis yang telah dibuat.

1. Jelaskan perubahan nilai pH berdasarkan data sebelum dan sesudah penambahan asam atau basa.

.....

.....

.....

.....

.....



Gunakan data pH, grafik, dan persamaan reaksi netralisasi untuk menganalisis hasil percobaan. Kemudian, bandingkan hasil tersebut dengan teori asam–basa (Arrhenius; Brønsted–Lowry, dan Lewis) untuk menentukan teori yang paling sesuai.

1. Teori mana yang paling sesuai dengan hasil percobaan kalian?

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

2. Jelaskan alasan ilmiah dengan mengaitkan data pH, persamaan reaksi, dan teori asam–basa (Arrhenius, Brønsted–Lowry, atau Lewis).

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

#### **F. MERUMUSKAN KESIMPULAN**

Selain efektif secara ilmiah, solusi yang dirancang juga harus mempertimbangkan dampak terhadap lingkungan.

1. Apakah metode netralisasi yang kalian gunakan aman bagi lingkungan? Jelaskan.

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

2. Apakah solusi tersebut dapat diterapkan dalam kehidupan nyata? Mengapa?

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

3. Bagaimana solusi netralisasi yang kalian rancang dapat diterapkan untuk mengatasi pencemaran lingkungan di kehidupan nyata?

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

4. Apa dampak jangka panjang jika metode ini digunakan secara terus-menerus?

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

Setiap kelompok menyusun solusi ilmiah pengolahan limbah berbasis reaksi netralisasi. Solusi harus jelas, berbasis data, dan mempertimbangkan aspek ekologis.

Kesimpulan harus memuat:

- Persamaan reaksi
- Perhitungan sederhana
- Alasan ekologis

Kesimpulan Kelompok:

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

