



Lembar Kerja Peserta Didik

# LKPD

**KEKUATAN DAN PH ASAM-BASA  
(BERBASIS *INQUIRY LEARNING*)**

Untuk Siswa SMA kelas XI

“

NAMA : .....

KELAS : .....

KELOMPOK : .....

”

Dosen Pengampu :

1. Faizah Qurrata Aini, M.Pd
2. Bali Yana Fitri, M.Pd

Disusun Oleh :

Rahmatika Suci Aprilia (23035090)

Departemen Kimia

Universitas Negeri Padang

2026





## Kata Pengantar

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan materi Kekuatan dan pH Asam-Basa ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. LKPD ini dirancang sebagai media pembelajaran interaktif yang bertujuan untuk memfasilitasi peserta didik dalam memahami konsep-konsep penting terkait sifat asam dan basa secara ilmiah dan kontekstual.

Melalui pendekatan pembelajaran aktif dan berorientasi pada pemahaman konsep, peserta didik diharapkan mampu menjelaskan kekuatan asam dan basa berdasarkan derajat ionisasi serta tetapan ionisasi ( $K_a$  dan  $K_b$ ), menentukan nilai pH larutan asam maupun basa berdasarkan konsep ionisasi, serta membedakan pH antara asam kuat dan basa kuat maupun antara asam lemah dan basa lemah. Selain itu, peserta didik juga diarahkan untuk menyimpulkan pentingnya konsep pH dalam kehidupan sehari-hari.

LKPD ini disusun menggunakan model *Inquiry Learning*, dimana LKPD ini mendorong peserta didik untuk terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran. Penulis menyampaikan terima kasih kepada Ibu Faizah Qurrata Aini, M.Pd., dan Ibu Bali Yana Fitri, M.Pd., atas segala bimbingan dan arahan yang diberikan.

Penulis menyadari bahwa penyusunan LKPD ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna penyempurnaan di masa mendatang. Semoga LKPD ini dapat memberikan kontribusi positif dalam proses pembelajaran kimia dan menumbuhkan semangat belajar peserta didik terhadap materi asam-basa.

Padang, 8 April 2026

Rahmatika Suci Aprilia

# KEKUATAN DAN PH ASAM-BASA

1

## Capaian Pembelajaran

Peserta didik mampu menentukan nilai pH larutan asam dan basa berdasarkan konsep ionisasi, serta menjelaskan perbedaan karakteristik pH pada asam kuat dan basa kuat, maupun asam lemah dan basa lemah, dengan mengaitkan pada tingkat ionisasi dan pasangan konjugat asam-basa.

2

## Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menentukan nilai pH larutan asam dan basa berdasarkan konsep ionisasi.
2. Peserta didik mampu menjelaskan pH antara asam kuat dan basa kuat.
3. Peserta didik mampu menjelaskan pH antara asam lemah dan basa lemah.

3

## Model Pembelajaran

Model inquiry learning diterapkan untuk memfasilitasi peserta didik dalam menemukan sendiri konsep kekuatan asam dan basa melalui penyelidikan terhadap derajat ionisasi serta tetapan ionisasi ( $K_a$  dan  $K_b$ ), menganalisis nilai pH larutan asam dan basa baik kuat maupun lemah, serta menarik kesimpulan mengenai pentingnya pemahaman pH dalam berbagai konteks kehidupan sehari-hari melalui aktivitas observasi, diskusi, dan pengolahan data secara mandiri maupun kelompok.



## Uraian Singkat

### Menentukan Nilai pH Larutan Asam dan Basa Berdasarkan Konsep Ionisasi

Nilai pH merupakan ukuran konsentrasi ion hidrogen ( $H^+$ ) dalam suatu larutan dan digunakan untuk menentukan tingkat keasaman atau kebasaan larutan tersebut. Skala pH berkisar dari 0 hingga 14, dengan  $pH < 7$  menunjukkan larutan asam,  $pH = 7$  bersifat netral, dan  $pH > 7$  bersifat basa.

Untuk memahami cara menentukan pH suatu larutan, penting diketahui bahwa sifat asam dan basa tergantung pada derajat ionisasi dan kekuatan ionisasi, yaitu kemampuan zat terlarut untuk melepaskan ion  $H^+$  (dalam asam) atau ion  $OH^-$  (dalam basa). Proses pelepasan ion inilah yang dikenal sebagai ionisasi.

#### 1. pH Larutan Asam dan Basa Kuat

Asam dan basa kuat adalah zat yang terionisasi sempurna dalam larutan, artinya hampir semua molekulnya terurai menjadi ion. Oleh karena itu, perhitungan pH larutan asam atau basa kuat cukup menggunakan konsentrasi awalnya.

Rumus:

- Asam kuat:  $[H^+] = \text{konsentrasi asam} \rightarrow pH = -\log [H^+]$
- Basa kuat:  $[OH^-] = \text{konsentrasi basa} \rightarrow pOH = -\log [OH^-]$ , lalu  $pH = 14 - pOH$

Contoh: Jika  $[HCl] = 0,01 \text{ M} \rightarrow HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$  Maka  $[H^+] = 0,01 \rightarrow pH = -\log(0,01) = 2$

#### 2. pH Larutan Asam dan Basa Lemah

Asam dan basa lemah hanya terionisasi sebagian dalam larutan. Oleh karena itu, untuk menentukan nilai pH-nya, perlu dihitung dulu konsentrasi ion yang terbentuk menggunakan tetapan ionisasi:

- $K_a$  (acid dissociation constant) untuk asam
- $K_b$  (base dissociation constant) untuk basa

Rumus:

- Asam lemah:  $[H^+] = \sqrt{K_a \times M} \rightarrow pH = -\log [H^+]$
- Basa lemah:  $[OH^-] = \sqrt{K_b \times M} \rightarrow pOH = -\log [OH^-] \rightarrow pH = 14 - pOH$



## Uraian Singkat

Contoh:

Jika  $[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,1 \text{ M}$  dan  $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$

$[\text{H}^+] = \sqrt{(1,8 \times 10^{-5} \times 0,1)} = \sqrt{1,8 \times 10^{-6}} \approx 1,34 \times 10^{-3}$

$\text{pH} = -\log(1,34 \times 10^{-3}) \approx 2,87$

### 3. Hubungan Ionisasi dan Nilai pH

- Semakin besar derajat ionisasi dan nilai  $K_a/K_b$ , semakin besar konsentrasi ion  $\text{H}^+$  atau  $\text{OH}^-$ , dan semakin ekstrem nilai pH-nya.
- Asam/basa kuat  $\rightarrow$  nilai pH sangat rendah atau sangat tinggi (pH ekstrem).
- Asam/basa lemah  $\rightarrow$  nilai pH mendekati netral, tergantung konsentrasi dan nilai  $K_a/K_b$ .

### 4. Aplikasi Konsep pH

Mengetahui pH larutan penting dalam berbagai bidang, seperti:

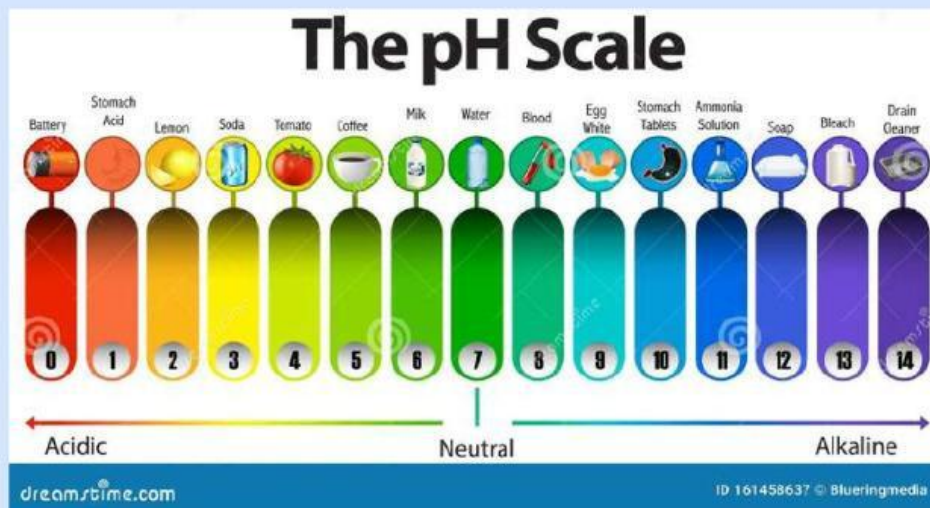
- Pertanian (menentukan keasaman tanah)
- Kesehatan (menentukan pH darah, obat, dan air minum)
- Industri makanan dan kimia (pH minuman, sabun, bahan pembersih)



## Kegiatan Pembelajaran

### Orientasi

Perhatikan Gambar Dibawah Ini!



Pada kegiatan pembelajaran ini, kita akan mempelajari cara menentukan nilai pH larutan asam dan basa menggunakan rumus. Perhitungan pH didasarkan pada konsentrasi ion  $H^+$  dan  $OH^-$ , serta penggunaan tetapan ionisasi  $K_a$  dan  $K_b$  untuk asam dan basa lemah. Melalui kegiatan ini, kita diharapkan mampu menerapkan rumus pH, pOH, dan hubungan  $pH + pOH = 14$  untuk menghitung dan membedakan pH berbagai jenis larutan secara tepat.

## ➤ Merumuskan Masalah



Tuliskan rumusan masalah terkait nilai pH larutan asam dan basa berdasarkan konsep ionisasi !



## ➤ Merumuskan Hipotesis

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan dugaan awal kelompokmu:





## Mengumpulkan Data

Peserta didik secara berkelompok mencari informasi yang relevan untuk menjawab rumusan masalah dan menguji hipotesis yang telah dibuat, dengan membaca bahan ajar dan menonton video yang sudah disediakan oleh guru. Peserta didik dapat mengakses video dengan me scan barcode dibawah



SCAN ME



SCAN ME



SCAN ME

Dari video yang sudah ananda tonton dan juga bahan bacaan yang sudah ananda pelajari, cobalah jawab pertanyaan-pertanyaan berikut untuk mengumpulkan data !

- 1 Amati video diatas atau bahan bacaan yang sudah diberikan, kemudian tentukan apakah larutan tergolong asam/basa kuat atau asam/basa lemah dan lakukan perhitungan berdasarkan konsep ionisasi yang sesuai dan lengkapi tabel dibawah !

No	Zat yang dilarutkan	Konsentrasi (M)	keterangan	Ka/Kb	Hitung: [H <sup>+</sup> ]/[OH <sup>-</sup> ]	Hitung pH/pOH
1	HCl	0,01	Asam kuat	-		
2	CH <sub>3</sub> COOH	0,1	Asam lemah	Ka = $1,8 \times 10^{-5}$		
3	NaOH	0,001	Asam kuat	-		
4	NH <sub>3</sub>	0,05	Basa lemah	Kb = $1,8 \times 10^{-5}$		

Langkah yang dilakukan peserta didik:

1. Identifikasi jenis zat (asam/basa kuat atau lemah).
2. Tentukan apakah perlu menggunakan logika ionisasi sempurna atau rumus pendekatan  $K_a/K_b$ .
3. Hitung konsentrasi ion  $H^+$  atau  $OH^-$ .
4. Gunakan rumus:
  - $pH = -\log [H^+]$
  - $pOH = -\log [OH^-]$ , lalu  $pH = 14 - pOH$

Catatan:

Peserta didik dapat didorong untuk bekerja berkelompok, mendiskusikan cara perhitungan, serta mencatat hasilnya pada tabel.

- 2 Berdasarkan data tabel, zat manakah yang termasuk asam atau basa kuat? Jelaskan alasannya!



- 3 Untuk zat yang merupakan asam atau basa lemah, mengapa diperlukan nilai  $K_a$  atau  $K_b$  untuk menghitung pH?



4 Bagaimana cara menghitung konsentrasi ion  $H^+$  atau  $OH^-$  dari zat yang terionisasi sebagian?



5 Apa perbedaan hasil perhitungan pH antara larutan  $HCl$  dan  $CH_3COOH$  dengan konsentrasi yang hampir sama?



6 Apakah nilai pH selalu sebanding dengan konsentrasi larutan? Mengapa?



## ➤ Menguji Hipotesis

Tuliskan hasil analisis ananda dan jelaskan apakah hipotesis kelompok ananda terbukti atau tidak?. Berikan alasan berdasarkan data yang dikumpulkan!



A large dashed rectangular box intended for students to write their analysis and conclusions.



## ➤ Menarik Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan yang dapat anda tarik dari kegiatan pembelajaran ini terkait dengan menentukan nilai pH larutan asam dan basa berdasarkan konsep ionisasi?

A large dashed rectangular box intended for students to write their conclusions. A small illustration of a pipette and a petri dish with blue liquid is positioned on the right side of the box.



## Latihan 1

**1** Diketahui beberapa larutan berikut:

1. HCl
2.  $\text{CH}_3\text{COOH}$
3. NaOH
4.  $\text{NH}_4\text{OH}$
5.  $\text{H}_2\text{SO}_4$

Pasangan larutan yang termasuk asam lemah dan basa lemah yang terionisasi dalam air adalah ...

- A. (1) dan (3)
- B. (1) dan (4)
- C. (2) dan (3)
- D. (2) dan (4)
- E. (2) dan (5)

**2** Diketahui larutan HCl dengan konsentrasi 0,001 M dalam air. Nilai pH larutan tersebut adalah ...

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

**3** Suatu larutan HF 0,1 M memiliki  $K_a = 6,6 \times 10^{-4}$ . Berapakah derajat ionisasi ( $\alpha$ ) dari larutan HF tersebut...

- A. 0,025
- B. 0,05
- C. 0,075
- D. 0,1
- E. 0,2

- 4** Perhatikan pernyataan berikut!
- (1) Asam kuat memiliki pH lebih rendah daripada asam lemah pada konsentrasi yang sama karena terionisasi sempurna menghasilkan lebih banyak ion  $H^+$ .
  - (2) Basa kuat memiliki pH lebih tinggi dari basa lemah karena ionisasinya menghasilkan lebih banyak ion  $OH^-$ .
  - (3) Derajat ionisasi tidak mempengaruhi kekuatan asam atau basa.
  - (4) Kekuatan asam dan basa berbanding lurus dengan jumlah ion yang dihasilkan dalam larutan.
- Pernyataan yang benar sesuai konsep kekuatan asam dan basa serta tingkat ionisasi adalah...
- A. (1), (2), dan (3)
  - B. (1), (2), dan (4)
  - C. (1) dan (3)
  - D. (2) dan (4)
  - E. (1) dan (2) saja

- 5** Seorang siswa mengukur pH suatu larutan dan memperoleh nilai pH = 5. Berdasarkan informasi tersebut, manakah analisis yang paling tepat mengenai pOH larutan dan jenis larutannya....
- A. pOH = 5; larutan bersifat netral karena pH dan pOH sama
  - B. pOH = 9; larutan bersifat basa karena pOH lebih tinggi dari pH
  - C. pOH = 14; larutan bersifat asam karena pH lebih kecil dari 7
  - D. pOH = 9; larutan bersifat asam karena pH < 7
  - E. pOH = 5; larutan bersifat basa karena pH < pOH

- 6** Diketahui  $K_a$  untuk  $CH_3COOH = 1,8 \times 10^{-5}$  dan konsentrasi  $CH_3COOH$  dalam larutan = 0,1 M. pH larutan  $CH_3COOH$  tersebut adalah...
- A. 2
  - B. 3
  - C. 4
  - D. 5
  - E. 6

- 7 Seorang siswa melakukan eksperimen dengan larutan asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) 0,1 M dan mengukurnya menggunakan pH meter. Kemudian, ia menambahkan air hingga volumenya bertambah 10 kali lipat. Bagaimana perubahan nilai pH setelah pengenceran....
- A. pH tetap sama karena sifat asam asetat tidak berubah
  - B. pH meningkat tetapi tetap dalam rentang asam
  - C. pH menurun karena konsentrasi ion  $\text{H}^+$  bertambah
  - D. pH menjadi netral (7) karena larutan semakin encer
  - E. pH meningkat hingga masuk ke rentang basa
- 8 Sebuah larutan memiliki pH 4. Berapakah konsentrasi ion  $\text{H}^+$  dalam larutan tersebut..
- A.  $1 \times 10^{-4}$  M
  - B.  $2 \times 10^{-4}$  M
  - C.  $5 \times 10^{-4}$  M
  - D.  $1 \times 10^{-3}$  M
  - E.  $2 \times 10^{-3}$  M
- 9 Sebanyak 100 mL larutan HCl 0,2 M dicampurkan dengan 200 mL larutan NaOH 0,1 M. Berapakah pH campuran larutan tersebut...
- A. 2
  - B. 5
  - C. 7
  - D. 12
  - E. 13
- 10 Sebuah larutan asam kuat memiliki pH = 3. Berapakah konsentrasi HCl dalam larutan tersebut...
- A.  $1 \times 10^{-3}$  M
  - B.  $2 \times 10^{-3}$  M
  - C.  $5 \times 10^{-3}$  M
  - D.  $1 \times 10^{-2}$  M
  - E.  $2 \times 10^{-2}$  M



## Latihan 2

- Pasangkanlah kata-kata dibawah ini dengan tepat!!

Asam Kuat



a. Air murni

Basa Lemah



b. NaOH

pH > 7



c. HCl

Contoh asam kuat



d. NH<sub>3</sub>

Basa kuat



e. Bersifat basa

Larutan netral



f. Mengion sempurna dalam air