

# E-LKPD LARUTAN PENYANGGA

Berorientasi Inkuiri Terbimbing  
Pertemuan 2



Disusun oleh:

**Intan Nanda W**

Dosen Pembimbing

**Prof. Dr. Hj. Rudiana Agustini, M.Pd.**

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	ii
PETUNJUK PENGGUNAAN .....	iii
CAPAIAN PEMBELAJARAN .....	iii
TUJUAN PEMBELAJARAN .....	iii
KEGIATAN PEMBELAJARAN 2 .....	1
Alur Tujuan Pembelajaran .....	1
Fenomena .....	2
Menentukan Variabel .....	3
Merumuskan Masalah .....	3
Merumuskan Pola Berpikir .....	3
Hipotesis .....	3
Percobaan .....	4
Tabel Pengamatan .....	5
Analisis Data .....	6
Simpulan .....	8
DAFTAR PUSTAKA .....	10



## PETUNJUK PENGGUNAAN

- 1) Kerjakan setiap tahapan yang ada pada *e*-LKPD
- 2) Cara mengisi *e*-LKPD adalah dengan langsung mengetikkan jawaban pada kolom yang tersedia
- 3) Kumpulkan hasil pengerjaan *e*-LKPD dengan cara klik **“FINISH”** → *email my answer to my teacher* → masukkan **nama** pada *enter your full name* → masukkan kelas **“XI”** pada *group level* → isi *school subject* dengan **“KIMIA”** → *enter your teacher email* diisi dengan menggunakan email sebagai berikut:  
[Intan.20059@mhs.unesa.ac.id](mailto:Intan.20059@mhs.unesa.ac.id)
- 4) Apabila mengalami kesulitan tanyakan kepada guru

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pemahaman kimia	Menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian
Keterampilan proses	Proses melakukan penelitian yang dimulai dari mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penyelidikan, memproses dan menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan refleksi, mengkomunikasikan hasil

### TUJUAN PEMBELAJARAN

- 11.8 Menjelaskan prinsip larutan penyangga dan penerapannya di kehidupan sehari-hari
- 11.9 Merancang dan melaksanakan percobaan ilmiah untuk menentukan sifat larutan penyangga dan pembuatan larutan penyangga pH tertentu

## KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

### Alur Tujuan Pembelajaran

- 11.18.4 Peserta didik dapat menjelaskan prinsip kerja larutan penyangga
- 11.18.5 Peserta didik dapat menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan kehidupan sehari-hari
- 11.19.3 Peserta didik dapat melakukan percobaan untuk membuat larutan penyangga pH tertentu
- 11.19.4 Peserta didik dapat menyimpulkan dan menyajikan hasil percobaan untuk membuat larutan penyangga pH tertentu



**Fase 1:** Memusatkan perhatian peserta didik dan menjelaskan proses inkuiri



**Gambar 1.** Larutan Penyangga pada Obat Tetes Mata

**Sumber:** Arsip Pribadi Penulis

Obat tetes mata merupakan salah satu aplikasi dari larutan penyangga dalam industri farmasi. Obat tetes mata yang diteteskan pada mata harus memiliki pH yang sama dengan air mata, yaitu sekitar 7,4. Dengan demikian, maka tidak akan menimbulkan rasa nyeri, pedih/rasa terbakar pada mata. Obat tetes mata mengandung larutan penyangga asam borat. Asam borat mampu mempertahankan pH sehingga sesuai pH air mata.



Pembelajaran yang akan digunakan untuk mempelajari materi ini adalah inkuiri terbimbing. Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok, kemudian diberikan *e*-LKPD yang di dalamnya terdapat fenomena.

Berdasarkan fenomena tersebut, peserta didik diminta untuk menginterpretasikan, melakukan percobaan, menganalisis, mengevaluasi, membuat simpulan yang tepat dan memvalidasi pernyataan



## Fenomena

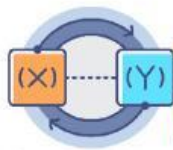
### Fase 2: Menyajikan masalah/fenomena

**Perhatikan fenomena di bawah ini!**

Nanda dan teman-temannya ingin tahu lebih lanjut mengenai larutan penyangga, mereka hendak melakukan penyelidikan ilmiah mengenai pembuatan larutan penyangga beserta kemampuannya mempertahankan pH. Setelah mencari tau melalui beberapa literatur, Nanda dan teman-temannya mengetahui bahwa apabila ingin membuat larutan penyangga dapat dibuat dari asam lemah atau basa lemah dengan garamnya.

Mereka kemudian pergi ke laboratorium kimia di sekolah untuk mencari informasi tentang alat dan bahan apa sajakah yang diperlukan apabila ingin membuat larutan penyangga. Di laboratorium kimia tersedia larutan asam lemah  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M dengan  $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$  dan garamnya yaitu  $\text{CH}_3\text{COONa}$  0,1 M, selain itu juga terdapat larutan basa lemah  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,1 M dengan  $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$  dan garamnya  $\text{NH}_4\text{Cl}$  0,1 M. Bahan-bahan tersebut bisa digunakan untuk membuat larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa. Dalam laboratorium kimia di sekolah juga tersedia *aquades*,  $\text{HCl}$  0,01 M dan  $\text{NaOH}$  0,01 M yang dapat digunakan sebagai pengujian penambahan asam kuat, basa kuat dan pengenceran. Selanjutnya Nanda dan teman-temannya mencari alat-alat untuk melakukan percobaan seperti indikator universal, gelas kimia, gelas ukur, pipet tetes, dan batang pengaduk.

pH meter yang ada di laboratorium sekolah mereka sedang rusak sehingga mereka tidak bisa menggunakan alat tersebut, mereka hanya bisa menggunakan indikator universal untuk mengukur pH. Akhirnya Nanda dan teman-temannya membandingkan nilai pH yang didapatkan ketika percobaan menggunakan indikator universal dengan nilai pH melalui perhitungan.



### Menentukan Variabel

Berdasarkan fenomena di atas, tentukan variabelnya!

Variabel Manipulasi:

Variabel Respon:



### Merumuskan Masalah

KBK: Interpretasi

Berdasarkan variabel, tentukan rumusan masalah yang dapat dibuat!



### Merumuskan Pola Berpikir

Buatlah ringkasan yang berkaitan dengan komponen larutan penyangga dan perhitungan pH larutan penyangga, gunakan beberapa sumber sebagai referensi! (Minimal satu paragraf)



### Hipotesis

Fase 3: Merumuskan hipotesis

KBK: Inferensi

Berdasarkan ringkasan yang kalian buat, tentukan hipotesis yang sesuai!





### KBK: Evaluasi

Perhatikan data beberapa larutan di bawah ini!

20 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M dengan 20 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COONa}$  0,1 M

50 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M dengan 25 mL larutan  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  0,1 M

20 mL larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,1 M dengan 20 mL larutan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  0,1 M

25 mL larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,1 M dengan 50 mL larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1 M

Dari data di atas, evaluasilah larutan mana yang memenuhi syarat dapat menjadi larutan penyangga!



### Percobaan

Untuk membuktikan pendapat kalian pada poin 'evaluasi' di atas, mari lakukan percobaan. Lakukan kegiatan praktikum dengan baik dan benar.

Alat	Bahan
<ul style="list-style-type: none"><li>• Indikator universal</li><li>• Gelas kimia</li><li>• Gelas ukur</li><li>• Pipet tetes</li><li>• Batang pengaduk</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> 0,1 M</li><li>• <math>\text{CH}_3\text{COONa}</math> 0,1 M</li><li>• <math>\text{NH}_4\text{OH}</math> 0,1 M</li><li>• <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math> 0,1 M</li><li>• <math>\text{HCl}</math> 0,01 M</li><li>• <math>\text{NaOH}</math> 0,01 M</li><li>• <i>Aquades</i></li></ul>

### Prosedur Percobaan

Perc.	Prosedur
A	<ol style="list-style-type: none"> <li>Masukkan 20 mL larutan <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> 0,1 M ke dalam gelas kimia</li> <li>Tambahkan 20 mL <math>\text{CH}_3\text{COONa}</math> 0,1 M, lalu ukur pH larutan dengan menggunakan indikator universal</li> <li>Masukkan campuran larutan <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> dan <math>\text{CH}_3\text{COONa}</math> ke dalam gelas kimia 1, 2, dan 3 masing-masing 10 mL</li> <li>Pada gelas kimia 1, tambahkan 2 mL larutan <math>\text{HCl}</math> 0,01 M lalu ukur pH nya</li> <li>Pada gelas kimia 2, tambahkan 2 mL larutan <math>\text{NaOH}</math> 0,01 M lalu ukur pH nya</li> <li>Pada gelas kimia 3, tambahkan 5 mL <i>aquades</i> lalu ukur pH nya</li> </ol>
B	<ol style="list-style-type: none"> <li>Masukkan 20 mL larutan <math>\text{NH}_4\text{OH}</math> 0,1 M ke dalam gelas kimia</li> <li>Tambahkan 20 mL <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math> 0,1 M, lalu ukur pH larutan dengan menggunakan indikator universal</li> <li>Masukkan campuran larutan <math>\text{NH}_4\text{OH}</math> dan <math>\text{NH}_4\text{Cl}</math> ke dalam gelas kimia 1, 2, dan 3 masing-masing 10 mL</li> <li>Pada gelas kimia 1, tambahkan 2 mL larutan <math>\text{HCl}</math> 0,01 M lalu ukur pH nya</li> <li>Pada gelas kimia 2, tambahkan 2 mL larutan <math>\text{NaOH}</math> 0,01 M lalu ukur pH nya</li> <li>Pada gelas kimia 3, tambahkan 5 mL <i>aquades</i> lalu ukur pH nya</li> </ol>

### Tabel Pengamatan

#### Fase 4: Mengumpulkan data

Buatlah penyajian data secara sistematis dari percobaan yang sudah dilakukan!

Percobaan	pH Awal	pH Setelah Penambahan			Larutan Penyangga	
		HCl	NaOH	<i>Aquades</i>	Ya	Tidak
A						
B						





### Analisis Data

KBK: Analisis

**Analisislah data hasil pengamatan dengan menjawab pertanyaan di bawah ini**

1. Berapakah pH larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa sebelum ditambahkan HCl, NaOH, dan *aquades* berdasarkan percobaan?

2. Berapakah pH larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa setelah ditambahkan HCl, NaOH, dan *aquades* berdasarkan percobaan?

3. Berapakah pH larutan penyangga asam sebelum ditambahkan HCl, NaOH, dan *aquades* berdasarkan perhitungan? ( $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$ )

4. Berapakah pH larutan penyangga asam setelah ditambahkan HCl berdasarkan perhitungan?

5. Berapakah pH larutan penyangga asam setelah ditambahkan NaOH berdasarkan perhitungan?

6. Berapakah pH larutan penyangga asam setelah ditambahkan *aquades* berdasarkan perhitungan?

7. Berapakah pH larutan penyangga basa sebelum ditambahkan HCl, NaOH, dan *aquades* berdasarkan perhitungan? ( $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$ )

8. Berapakah pH larutan penyangga basa setelah ditambahkan HCl berdasarkan perhitungan?

9. Berapakah pH larutan penyangga basa setelah ditambahkan NaOH berdasarkan perhitungan?

10. Berapakah pH larutan penyangga basa setelah ditambahkan *aquades* berdasarkan perhitungan?



### Simpulan

**Fase 5:** Merumuskan penjelasan/simpulan

**KBK:** Inferensi

Buatlah simpulan berdasarkan percobaan yang telah dilakukan!



**Fase 6:** Merefleksikan permasalahan dan proses berpikir

**KBK:** Eksplanasi

Jelaskan mengapa dalam membuat larutan penyangga harus terdiri dari pasangan asam basa konjugasi!



**KBK:** Regulasi Diri

Berilah tanda centang (✓) pada kolom “Benar” jika pernyataan benar dan pada kolom “Salah” jika pernyataan salah, beri alasan apabila menurutmu pernyataan salah.

No	Pernyataan	Benar	Salah
1	Larutan asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) dan garam natrium asetat ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ) membentuk larutan penyangga karena $\text{CH}_3\text{COONa}$ mengandung basa konjugasi dari $\text{CH}_3\text{COOH}$ yaitu $\text{CH}_3\text{COO}^-$ <b>Alasan:</b>		
2	Larutan penyangga terdiri dari komponen asam lemah dan basa konjugasinya, atau sebaliknya. Yang memiliki komponen asam mampu menahan penurunan pH dan yang memiliki komponen basa mampu menahan kenaikan pH <b>Alasan:</b>		

3	Untuk membentuk larutan penyangga diperlukan pasangan asam basa seperti $\text{CH}_3\text{COOH}$ dan $\text{Na}_2\text{HPO}_4$		
---	--	--	--

	<b>Alasan:</b>		
--	----------------	--	--



## DAFTAR PUSTAKA

- Chang, Raymond. (2004). *Kimia Dasar Jilid II edisi ketiga*. Jakarta : Erlangga
- Oxtoby, D. W., Gillis, H. P., & Nachtrieb, N. H. (2001). *Prinsip-Prinsip Kimia Modern Edisi Keempat Jilid 1*. Jakarta: Erlangga
- Rizky, F. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Sifat-Sifat Penyangga Obat Tetes Mata (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Sudarmo, U., Mitayani, N., 2017. Kimia untuk SMA/MA Kelas XI. Jakarta: Erlangga
- Sudarmo, Unggul. 2022. Kimia SMA/MA Kelas XI. Jakarta: Erlangga