

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
- 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

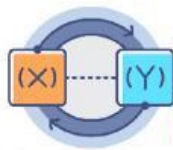
Fase 2: Menyajikan masalah/fenomena

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 CH_3COOH 0,1 M dengan $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$ dan garamnya yaitu CH_3COONa 0,1 M, selain itu juga terdapat larutan basa lemah NH_4OH 0,1 M dengan $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$ dan garamnya NH_4Cl 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*, HCl 0,01 M dan 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 CH_3COOH 0,1 M dengan 20 mL larutan CH_3COONa 0,1 M

50 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dengan 25 mL larutan Na_2HPO_4 0,1 M

20 mL larutan NH_4OH 0,1 M dengan 20 mL larutan NH_4Cl 0,1 M

25 mL larutan NH_4OH 0,1 M dengan 50 mL larutan H_2SO_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
• Indikator universal • Gelas kimia • Gelas ukur • Pipet tetes • Batang pengaduk	• CH_3COOH 0,1 M • CH_3COONa 0,1 M • NH_4OH 0,1 M • NH_4Cl 0,1 M • HCl 0,01 M • NaOH 0,01 M • <i>Aquades</i>

Prosedur Percobaan

Perc.	Prosedur
A	- Masukkan 20 mL larutan CH_3COOH 0,1 M ke dalam gelas kimia - Tambahkan 20 mL CH_3COONa 0,1 M, lalu ukur pH larutan dengan menggunakan indikator universal - Masukkan campuran larutan CH_3COOH dan CH_3COONa ke dalam gelas kimia 1, 2, dan 3 masing-masing 10 mL - Pada gelas kimia 1, tambahkan 2 mL larutan HCl 0,01 M lalu ukur pH nya - Pada gelas kimia 2, tambahkan 2 mL larutan NaOH 0,01 M lalu ukur pH nya - Pada gelas kimia 3, tambahkan 5 mL <i>aquades</i> lalu ukur pH nya
B	- Masukkan 20 mL larutan NH_4OH 0,1 M ke dalam gelas kimia - Tambahkan 20 mL NH_4Cl 0,1 M, lalu ukur pH larutan dengan menggunakan indikator universal - Masukkan campuran larutan NH_4OH dan NH_4Cl ke dalam gelas kimia 1, 2, dan 3 masing-masing 10 mL - Pada gelas kimia 1, tambahkan 2 mL larutan HCl 0,01 M lalu ukur pH nya - Pada gelas kimia 2, tambahkan 2 mL larutan NaOH 0,01 M lalu ukur pH nya - Pada gelas kimia 3, tambahkan 5 mL <i>aquades</i> lalu ukur pH nya

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 (CH_3COOH) dan garam natrium asetat (CH_3COONa) membentuk larutan penyangga karena CH_3COONa mengandung basa konjugasi dari CH_3COOH yaitu CH_3COO^- Alasan:		
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 Alasan:		

3	Untuk membentuk larutan penyangga diperlukan pasangan asam basa seperti CH_3COOH dan Na_2HPO_4		
---	--	--	--

	Alasan:		
--	----------------	--	--

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