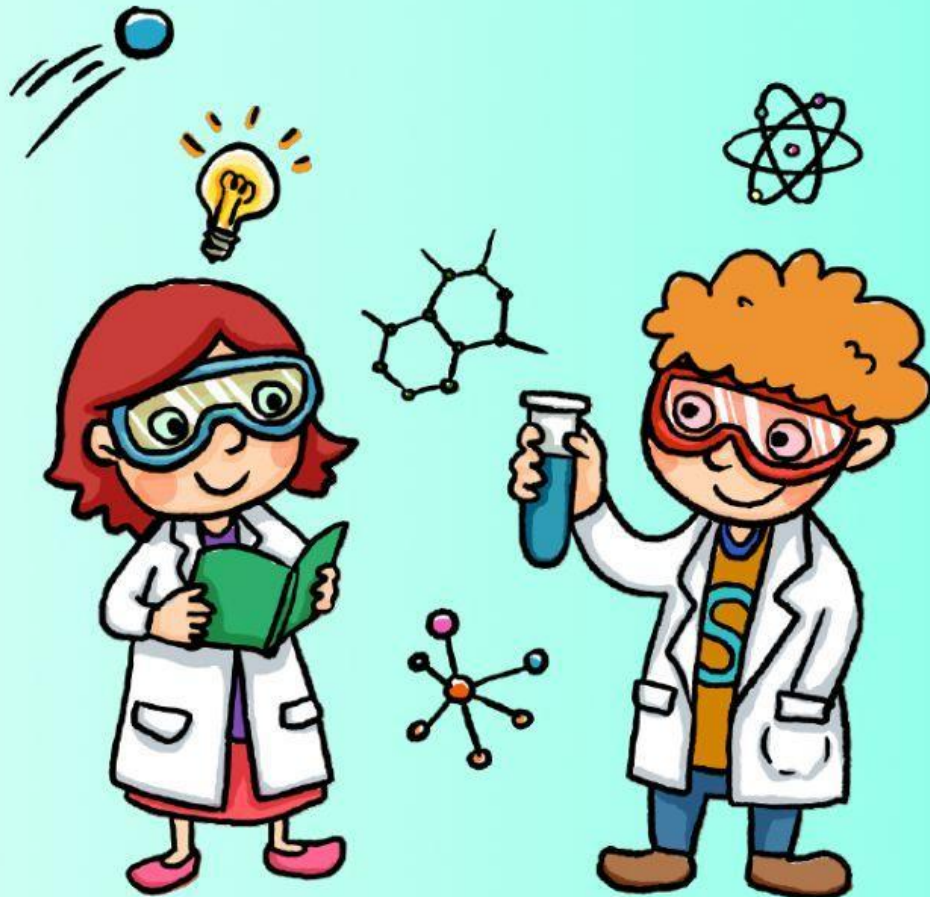




# E-LKPD 2

BERBASIS INKUIRI TERBIMBING



## LARUTAN PENYANGGA

Oleh : Kholifia Nabila Hasanah

Dosen Pembimbing : Prof. Dr. Hj. Rudiana Agustini, M.Pd.

NAMA :

KELAS :

NO ABSEN :

KELAS  
XI  
SMA

## KOMPETENSI DASAR

4.10 Membuat larutan penyangga dengan *pH* tertentu

## TUJUAN PEMBELAJARAN

Tujuan pembelajaran yang diharapkan yaitu peserta didik mampu :

1. Menjelaskan cara pembuatan larutan penyangga dengan benar
2. Menyajikan data dan analisis data percobaan pembuatan larutan penyangga dengan benar





## Ringkasan Materi

### 1. Pembuatan Larutan Penyangga

Secara Langsung	Secara Tidak Langsung
Mencampurkan asam lemah (HA) dengan garam basa konjugasinya	Mencampurkan suatu asam lemah dalam jumlah berlebih dengan suatu basa kuat
Mencampurkan basa lemah (B) dengan garam asam konjugasinya	Mencampurkan suatu basa lemah dalam jumlah berlebih dengan suatu asam kuat

### 2. Perhitungan pH Larutan Penyangga

#### a. Larutan penyangga asam

Larutan penyangga bersifat asam apabila terdiri dari campuran asam lemah dengan basa konjugasinya.

Perumusan larutan penyangga yang bersifat asam adalah sebagai berikut:

$$[H^+] = K_a \frac{n_a}{n_{bk}}$$

Keterangan:

$K_a$  = tetapan ionisasi asam lemah

$$pH = -\log [H^+]$$

$n_a$  = Jumlah mol asam lemah

$n_{bk}$  = Jumlah mol basa konjugasinya

#### b. Larutan penyangga basa

Larutan penyangga bersifat basa apabila terdiri dari campuran basa lemah dengan asam konjugasinya.

Perumusan larutan penyangga yang bersifat basa adalah sebagai berikut:

$$[OH^-] = K_b \frac{n_b}{n_{ak}}$$

Keterangan:

$K_b$  = tetapan ionisasi basa lemah

$n_{ak}$  = Jumlah mol asam konjugasinya

$$pOH = -\log [OH^-]$$

$$pH = 14 - pOH$$

$n_b$  = Jumlah mol basa lemah

(Sani, 2020)

[www.youtube.com/watch?v=v9VsJymUSQk](https://www.youtube.com/watch?v=v9VsJymUSQk)

Sumber : Quipper Video – Larutan Penyangga







## Orientasi Masalah



Sumber : Kompas.com

Laut merupakan tempat bermuaranya air sungai, air hujan, dan limbah-limbah pembuangan. Namun pH air laut tidak berubah yaitu 8,1. Bukti bahwa pH air laut tidak berubah yaitu ikan-ikan yang berada di dalam laut masih tetap. Air laut dapat mempertahankan pHnya karena air laut memiliki sistem penyangga di dalamnya yang berasal garam-garam dan udara yang terlarut dalam air laut. Di dalam air laut terkandung garam-garam natrium, kalium, magnesium, dan kalsium dengan anion-anion seperti klorida, fosfat, sulfat, dan karbonat. Sifat penyangga air laut dapat berasal dari  $\text{NaHCO}_3$  (Natrium bikarbonat) dan juga  $\text{CO}_2$  dari udara yang terlarut dalam air laut, gas  $\text{CO}_2$  yang terlarut kemudian bereaksi dengan air laut membentuk asam karbonat ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ). Karena asam karbonat adalah asam lemah dan dalam air laut terkandung garam natrium bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ) maka keduanya akan bereaksi dan membentuk larutan penyangga.

Berbagai jenis larutan yang ada di laut tidak mempengaruhi pH dari air laut. Hal tersebut dapat terjadi karena reaksi dari natrium bikarbonat dengan asam karbonat. Kerjakan lkpd dibawah untuk membuktikannya dengan mengondisikan salah satu volumenya tetap.



### Merumuskan Masalah

Setelah kalian membaca orientasi masalah di atas, maka buatlah rumusan masalah yang sesuai.



### Merumuskan Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah kalian buat, cobalah menuliskan hipotesis dari pertanyaanmu!



### Mengidentifikasi variabel

Berdasarkan rumusan masalah tersebut identifikasilah variabel percobaan yang akan kalian lakukan!

▪ **Variabel manipulasi**

▪ **Variabel kontrol**

▪ **Variabel respon**



## Mengumpulkan Data

Bacalah literatur terkait pembuatan larutan penyangga untuk mengumpulkan data. Kalian dapat membuka link berikut untuk mengumpulkan informasi :

[https://www.quipper.com/id/blog/mapel/matematika/materi-larutan-penyangga-kelas-11/#Cara\\_Kerja\\_Larutan\\_Penyangga](https://www.quipper.com/id/blog/mapel/matematika/materi-larutan-penyangga-kelas-11/#Cara_Kerja_Larutan_Penyangga)

Isilah tabel dibawah ini dengan memanipulasi volume larutan  $\text{NaHCO}_3$  untuk menentukan pH larutan penyangga yang akan dibuat! ( $K_a \text{H}_2\text{CO}_3 = 4.3 \times 10^{-7}$ )

Percobaan ke-	Volume $\text{H}_2\text{CO}_3$ 0.1 M	Volume $\text{NaHCO}_3$ 0.1 M	pH
1	100 mL	50 mL	
2	100 mL	100 mL	
3	100 mL	150 mL	

Untuk mengisi pH pada masing-masing percobaan kerakan perhitungan dibawah ini !

### 1. Menghitung pH percobaan ke-1

Diketahui :

$$V \text{H}_2\text{CO}_3 = 100 \text{ mL}$$

$$V \text{NaHCO}_3 = 50 \text{ mL}$$

$$M \text{H}_2\text{CO}_3 = 0.1 \text{ M}$$

$$M \text{NaHCO}_3 = 0.1 \text{ M}$$

Ditanya : pH

Jawab :

#### a. Mencari mol

$$n \text{H}_2\text{CO}_3 = M \times V$$

$$=$$

$$n \text{NaHCO}_3 = M \times V$$

$$=$$

#### b. Mencari konsentrasi $\text{H}^+$

$$[\text{H}^+] = K_a \frac{n_a}{n_{bk}}$$

$$[\text{H}^+] =$$

#### c. Mencari pH

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$$\text{pH} =$$

### 2. Menghitung pH percobaan ke-2

Diketahui :

Ditanya :

Jawab :

#### a. Mencari mol

$$n \text{H}_2\text{CO}_3 = M \times V$$

$$=$$

$$n \text{NaHCO}_3 = M \times V$$

$$=$$

#### b. Mencari konsentrasi $\text{H}^+$

$$[\text{H}^+] = K_a \frac{n_a}{n_{bk}}$$

$$[\text{H}^+] =$$

#### c. Mencari pH

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$$\text{pH} =$$





3. Menghitung pH percobaan ke-2

Diketahui :

Ditanya :

Jawab :

a. Mencari mol

$$n \text{ H}_2\text{CO}_3 = M \times V$$

=

$$n \text{ NaHCO}_3 = M \times V$$

=

b. Mencari konsentrasi  $\text{H}^+$

$$[\text{H}^+] = K_a \frac{n_a}{n_{bk}}$$

$$[\text{H}^+] =$$

c. Mencari pH

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$$\text{pH} =$$



### Menganalisis Data

Berdasarkan hasil studi literatur dan pengumpulan data yang telah kalian lakukan, selanjutnya yaitu menganalisis data yang telah kalian peroleh dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan di bawah ini

1. Bagaimana pengaruh jenis larutan terhadap pH larutan penyangga?

2. Bagaimana perbedaan volume larutan pembentuk larutan penyangga mempengaruhi pH larutan penyangga?

3. Bagaimana pengaruh jumlah mol pembentuk larutan penyangga mempengaruhi kemampuan larutan penyangga dalam mempertahankan pH larutan?



### Membuat Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan yang telah kalian lakukan, selanjutnya yaitu buatlah kesimpulan!





## DAFTAR PUSTAKA

- Kompas.com. 2020. Penyebab Air Laut Asin. Diakses pada 10 November 2021, dari [www.kompas.com/skola/read/2020/08/02/153000469/penyebab-air-laut-asin?page=all](http://www.kompas.com/skola/read/2020/08/02/153000469/penyebab-air-laut-asin?page=all)
- Putri. “Quipper Video - Kimia – Larutan Penyangga” Youtube, diupload oleh Quipper Indonesia , 14 Desember 2016, [www.youtube.com/watch?v=N9F9xD6vYmY&t=1s](http://www.youtube.com/watch?v=N9F9xD6vYmY&t=1s)
- Sani, N., 2020. Modul Kimia SMA Kelas XI Larutan Penyangga. Direktorat SMA Dirjen PAUD, DIKDAS, dan DIKMEN
- Viandari, Eka. 2019. Yuk, Kepoin Materi Larutan Penyangga Kelas 11 Ini dan Manfaatnya dalam Kehidupan!. [https://www.quipper.com/id/blog/mapel/matematika/materi-larutan-penyangga-kelas-11/#Cara\\_Kerja\\_Larutan\\_Penyangga](https://www.quipper.com/id/blog/mapel/matematika/materi-larutan-penyangga-kelas-11/#Cara_Kerja_Larutan_Penyangga) (diakses tanggal 19 November 2021)

