



**Elektronik Lembar Kerja  
Peserta Didik**

# **E-LKPD**

## **Konsep Larutan Penyangga Berbasis Guided Inquiry**



**Kimia  
SMA/MA  
FASE F**

**Nama :**  
**Kelas :**  
**Kelompok :**

# Kata Pengantar

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, e-LKPD Larutan Penyangga Berbasis Guided Inquiry ini dapat diselesaikan dengan baik. e-LKPD ini dirancang untuk membantu peserta didik dalam memahami konsep larutan penyangga melalui model pembelajaran guided inquiry, yang bertujuan meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Penyusunan e-LKPD ini diharapkan dapat menjadi sarana pembelajaran yang efektif dan interaktif, serta memotivasi peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran.

Saya berharap, dengan adanya materi yang terstruktur dan aktivitas yang mendorong eksplorasi, peserta didik dapat mengembangkan kemampuan analitis dan keterampilan berpikir kritis yang lebih baik. Saya menyadari bahwa e-LKPD ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan di masa mendatang. Semoga e-LKPD ini dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi positif dalam dunia pendidikan.

Kamis, 24 Oktober 2024

Penyusun





# Daftar Isi

COVER

KATA PENGANTAR 1

DAFTAR ISI 2

Petunjuk Penggunaan e-LKPD 3

Langkah Kegiatan 3

Capaian Pembelajaran 4

Tujuan Pembelajaran 4

Alur Tujuan Pembelajaran 4

Orientasi Masalah 5

Merumuskan Masalah 7

Merumuskan Hipotesis 7

Mengumpulkan Data 8

Menguji Hipotesis 9

Merumuskan Kesimpulan 11

Soal Evaluasi Berpikir Kritis 12

Profil Pengembang 15

DAFTAR PUSTAKA 15





# E-LKPD Larutan Penyangga

## Petunjuk Penggunaan e-LKPD

1. Mulailah dengan membaca doa
2. Tulislah identitas pada e-LKPD
3. Pada bagian awal e-LKPD terdapat Capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang harus dikuasai peserta didik
4. Perhatikan dan pahami dengan seksama wacana yang disajikan
5. Kerjakanlah semua pertanyaan yang ada di e-LKPD dengan tepat dan jelas
6. Waktu yang diberikan untuk mengerjakan e-LKPD selama 60 menit

## Langkah Kegiatan

1. Orientasi : Peserta didik diarahkan untuk mempersiapkan diri untuk melaksanakan proses pembelajaran
2. Merumuskan masalah : Pada tahap ini Peserta didik akan merumuskan masalah dalam bentuk pertanyaan sesuai dengan orientasi yang disajikan
3. Merumuskan Hipotesis : Peserta didik membuat jawaban sementara berdasarkan pertanyaan yang telah dirumuskan
4. Menguji Hipotesis : Peserta didik melakukan pengujian terhadap hipotesis dengan mengerjakan soal evaluasi
5. Merumuskan Kesimpulan : Peserta didik merumuskan kesimpulan berdasarkan hasil pengujian terhadap jawaban sementara





# E-LKPD Larutan Penyangga

## Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik; memahami konsep kimia pada makhluk hidup. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi

## Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu mendefinisikan dan mengidentifikasi larutan penyangga
2. Peserta didik dapat membedakan jenis-jenis larutan penyangga
3. Peserta didik dapat menganalisis komponen-komponen larutan penyangga dengan kritis dan aktif melalui diskusi kelompok
4. Peserta didik dapat menghitung pH dan pOH larutan penyangga dengan benar dalam diskusi kelompok

## Alur Tujuan Pembelajaran

Mendefinisikan larutan penyangga dengan tepat menggunakan bahasa sendiri dan membedakan jenis-jenis larutan penyangga, perhitungan pH dan pOH, dan peranan larutan penyangga





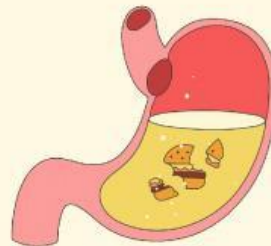
# E-LKPD Larutan Penyangga

## Orientasi Masalah

### Tahukah Kamu?



a



b

Gambar a. Darah dan b. Lambung

Tubuh manusia harus mampu mempertahankan derajat keasaman (pH) agar dapat menjalankan fungsinya dan tidak membahayakan bagi kesehatan tubuh. Salah satu cara utama tubuh untuk mempertahankan keseimbangan pH adalah dengan menggunakan larutan penyangga (buffer).

Larutan penyangga dapat mencegah perubahan drastis dalam pH, yang bisa mengganggu fungsi normal sel dan enzim. pH pada tubuh manusia sangat bervariasi tergantung pada bagian tubuh atau cairan yang ada di dalamnya. Contohnya adalah pH dalam darah dan lambung, pH dalam darah cenderung bersifat konstan, jumlah pH dalam darah sekitar 7,4 sedangkan pada lambung pHnya sekitar 1,5.

Di dalam lambung terdapat suatu cairan larutan penyangga yang mempertahankan pH lambung agar tetap stabil. Salah satu contohnya yaitu campuran ion bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) dan ion karbonat ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) yang mencegah perubahan pH drastis pada lambung. Mengapa tubuh kita membutuhkan larutan penyangga?







# E-LKPD Larutan Penyangga

## Konsep Larutan Penyangga

Larutan Penyangga (buffer) merupakan larutan yang terbuat dari asam atau basa lemah dan garamnya, dimana larutan tersebut dapat digunakan untuk mempertahankan PH nya walaupun ditambahkan sedikit asam, maupun basa yang diencerkan dengan air.

| Pembanding   | Larutan Penyangga Asam                                                                                                                                                                                | Larutan Penyangga Basa                                                                                                                                                                                |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sifat pH     | $\text{pH} < 7$ , bersifat asam                                                                                                                                                                       | $\text{pH} > 7$ , bersifat basa                                                                                                                                                                       |
| Komponen     | Asam lemah dan basa konjugasinya                                                                                                                                                                      | Basa lemah dan asam konjugasinya                                                                                                                                                                      |
| Contoh       | Larutan asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) dan ion asetat ( $\text{CH}_3\text{COO}^-$ )                                                                                                              | Larutan amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan ion ammonium ( $\text{NH}_4^+$ )                                                                                                                                 |
| Cara Membuat | <ul style="list-style-type: none"><li>• Mencampurkan asam lemah dengan garamnya (basa konjugasinya).</li><li>• Mencampurkan asam lemah dengan suatu basa dengan jumlah asam lemah berlebih.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Mencampurkan basa lemah dengan garamnya (asam konjugasinya).</li><li>• Mencampurkan asam lemah dengan suatu basa dengan jumlah basa lemah berlebih.</li></ul> |





# E-LKPD Larutan Penyangga

## Merumuskan Masalah

Berdasarkan orientasi yang telah diberikan. Rumuskanlah permasalahan dalam bentuk pertanyaan terkait tujuan pembelajaran saat ini!

Jawaban :

## Merumuskan Hipotesis

Buatlah hipotesisi (jawaban sementara) berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat!

Jawaban :



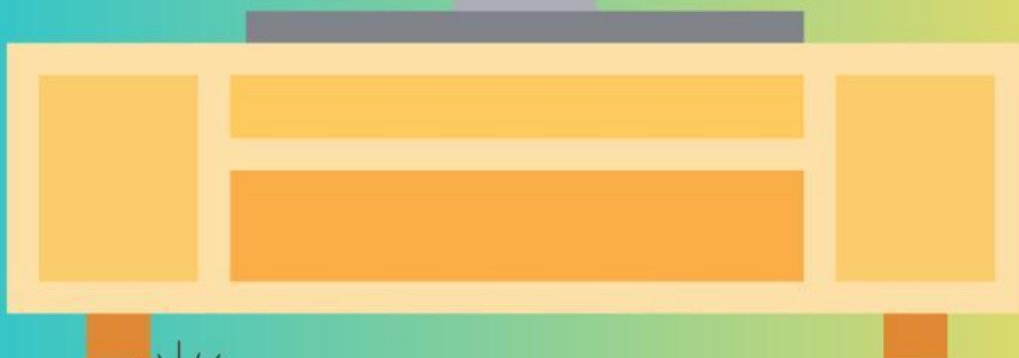




# E-LKPD Larutan Penyangga

## Mengumpulkan Data

Untuk membuktikan hipotesis yang telah dibuat, silahkan kalian amati video pembelajaran berikut!





# E-LKPD Larutan Penyangga



## Soal Latihan

### Menguji Hipotesis

Jawablah pertanyaan berikut dengan tepat bersama teman kelompok untuk mengetahui kesesuaian hipotesis agar lebih memahami tentang materi konsep larutan penyangga dan video yang diberikan!

Pernyataan tentang larutan penyangga yang paling tepat adalah.....

- mempertahankan pH sistem agar tetap
- memiliki komponen asam dan basa yang selalu berupa pasangan konjugasi
- mampu mengatasi penambahan asam dan basa dalam jumlah banyak
- memiliki kapasitas tertentu
- Pengenceran tidak mengubah konsentrasi ion  $H^+$  dan  $OH^-$

Campuran larutan di bawah ini yang dapat membentuk campuran penyangga adalah ...

- Larutan  $HCl$  dengan larutan  $NH_4Cl$
- Larutan  $CH_3COOH$  dengan larutan  $C_6H_5COOK$
- Larutan  $CH_3COOH$  dengan larutan  $C_2H_5ONa$
- Larutan  $Ca(OH)_2$  dengan larutan  $CaCl_2$
- Larutan  $HCOOH$  dengan larutan  $HCOONa$







## E-LKPD Larutan Penyangga

Larutan buffer dapat di buat dengan mencampurkan larutan – larutan....

Asam sulfat dan natrium sulfat

Natrium hidroksida dan natrium nitrat

Ammonium hidroksida dan ammonium clorida

Asam asetat dan ammonium asetat

Asam sianida dan kalium sianida

Larutan penyangga yang berperan utama dalam menjaga pH dalam darah adalah.....

$\text{NaOH}$

$\text{HCl}$

$\text{HCO}_3^-$

$\text{NH}_3$

$\text{KOH}$

Dalam pembuatan larutan buffer, apa yang terjadi ketika proporsi asam lemah dan basa konjugat tidak seimbang....

Larutan buffer akan lebih efektif dalam mempertahankan pH

Kemampuan larutan buffer untuk menetralkan perubahan pH akan menurun

Larutan buffer akan menjadi larutan asam kuat

Larutan buffer tidak akan terpengaruh oleh pH

Larutan buffer akan menjadi lebih stabil





# E-LKPD Larutan Penyangga

## Merumuskan Kesimpulan

Setelah mengumpulkan data dari berbagai sumber silahkan ananda untuk berdiskusi dengan teman satu kelompok dan tuliskan kesimpulan dari hasil diskusi pada kolom jawaban di bawah ini!

Jawaban :

Untuk menambah wawasan mengenai konsep larutan penyangga silahkan mengklik tombol click here di bawah ini agar diarahkan menuju tampilan yang berisi materi pembelajaran larutan penyangga

**CLICK HERE**







# E-LKPD Larutan Penyangga

## Soal Evaluasi Berpikir Kritis

Jawablah soal evaluasi berikut dengan tepat sesuai apa yang sudah anda pelajari sebelumnya!

Stimulus : Seorang peneliti melakukan percobaan di laboratorium, peneliti menemukan botol dengan label “Larutan penyangga pH 5”. Larutan ini mengandung campuran asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) dan natrium asetat ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ). Asam asetat adalah asam lemah, sementara natrium asetat adalah garam dari basa konjugatnya. Larutan penyangga ini dapat mempertahankan pH ketika ditambahkan sedikit asam kuat atau basa kuat. Setelah ditambahkan sedikit HCl (asam kuat), pH larutan hanya berubah sedikit. Molekul-molekul dalam larutan penyangga menetralkan ion  $\text{H}^+$  yang ditambahkan.

Dari pernyataan-pernyataan di atas, identifikasikan 2 permasalahan yang bisa diambil beserta kemungkinan jawabannya secara singkat dan padat!

Jawaban :

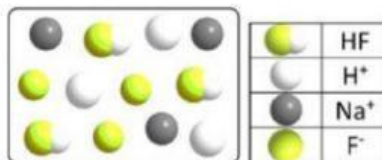




## E-LKPD Larutan Penyangga

Larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan pH ketika ditambahkan sedikit asam atau basa ke dalamnya. Dalam konsep materinya larutan penyangga terdiri dari campuran antara asam lemah dan basa konjugasinya ataupun sebaliknya basa lemah dan asam konjugasinya.

Perhatikan gambar ilustrasi larutan penyangga dibawah ini!



asam lemah dan basa konjugasi yang terkandung di dalam larutan penyangga di atas adalah....

Jawaban :

Larutan penyangga terdiri dari pasangan asam lemah dan basa konjugasinya. Jika sebuah larutan penyangga dibuat dari  $\text{H}_2\text{CO}_3$  (asam karbonat) dan  $\text{HCO}_3^-$  (bikarbonat), maka larutan ini dapat menjaga kestabilan pH. Apa peran utama ion bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) dalam larutan penyangga  $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$ .....

Menambah keasaman larutan

Menyerap ion  $\text{H}^+$  yang berlebihan

Meningkatkan konsentrasi ion  $\text{OH}^-$

Menghasilkan asam lemah dalam larutan

Menetralkan ion  $\text{OH}^-$  yang berlebihan







## E-LKPD Larutan Penyangga

Larutan penyangga basa terbentuk dari basa lemah dan asam konjugasinya. Contohnya, larutan  $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Cl}$  adalah larutan penyangga basa. Berdasarkan komponen larutan penyangga basa, apa yang akan terjadi jika sedikit asam ditambahkan ke dalam larutan  $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ .....

Ion  $\text{NH}_4^+$  akan bereaksi dengan ion  $\text{H}^+$  dan membentuk  $\text{NH}_3$

$\text{NH}_3$  akan terurai menjadi ion  $\text{NH}_4^+$  dan ion  $\text{OH}^-$

Ion  $\text{H}^+$  akan meningkatkan konsentrasi  $\text{NH}_3$  dalam larutan

Ion  $\text{H}^+$  akan bereaksi dengan  $\text{NH}_3$  membentuk  $\text{NH}_4^+$

pH larutan akan naik drastis karena penambahan asam

Sebuah larutan penyangga basa mengandung 0,2 M  $\text{NH}_3$  dan 0,1 M  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Jika  $K_b$  amonia ( $\text{NH}_3$ ) adalah  $1,8 \times 10^{-5}$  berapa pOH larutan tersebut.....

4,05

5,25

9,25

9,75

4,45

