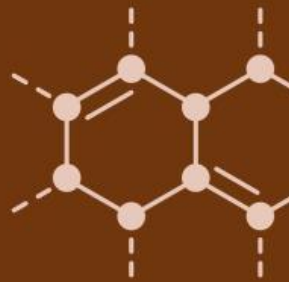




Kurikulum  
Merdeka



# LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)



## LARUTAN PENYANGGA

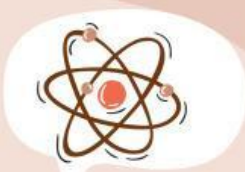
Untuk Kelas :

**SMA XI**

NAMA :

KELAS :

NAMA ANGGOTA KELOMPOK :





# LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

## MATERI POKOK : LARUTAN PENYANGGA KELAS : XI

### 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 kima menghasilkan berbagai inovasi.

### Tujuan Pembelajaran :

Melalui model pembelajaran Problem Based Learning peserta didik berdiskusi untuk dapat mendefinisikan larutan penyangga, mengidentifikasi larutan penyangga, menjelaskan prinsip larutan penyangga, menjelaskan penerapan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan kearifan lokal masyarakat, serta membuat larutan penyangga dengan pH tertentu, dengan mengembangkan sikap mandiri, gotong royong, dan berpikir kritis sesuai dengan profil pelajar pancasila.



# PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

1. Bacalah LKPD dengan teliti
2. Kerjakan soal secara berkelompok dengan berdiskusi bersama dengan teman kelompoknya.
3. Pahami masalah dan ikuti langkah - langkah penyelesaian masalah.
4. Tanyakan ke guru, jika ada hal - hal yang tidak dimengerti.
5. Setiap kelompok melakukan presentasi terkait hasil diskusi dan membuat kesimpulan.





# RINGKASAN MATERI

## A. PENGERTIAN LARUTAN PENYANGGA

Larutan penyangga, juga dikenal sebagai larutan buffer, adalah larutan yang dapat menjaga pH (konsentrasi ion hidrogen) relatif stabil meskipun ditambahkan asam atau basa ke dalamnya. Larutan penyangga terdiri dari campuran zat yang bersifat asam dan basa lemah, yang dapat menetralkan penambahan asam atau basa dengan melepaskan atau menyerap ion hidrogen ( $H^+$ ) atau ion hidroksida ( $OH^-$ ) untuk mencegah perubahan drastis pada pH larutan.

## B. SIFAT LARUTAN PENYANGGA

Sifat larutan penyangga dibagi menjadi dua jenis :

### 1. Larutan penyangga Asam

Larutan asam mempertahankan pH pada suasana asam ( $pH < 7$ ) dan terdiri dari asam lemah dan basa konjugasinya.

### 2. Larutan penyangga Basa

larutan basa mempertahankan pH pada suasana basa ( $pH > 7$ ) dan terdiri dari basa lemah dan asam konjugasinya

## C. MENGHITUNG pH LARUTAN PENYANGGA

### 1. Larutan penyangga asam

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

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

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

Keterangan:

$K_a$  = tetapan ionisasi asam lemah

$n_a$  = Jumlah mol asam lemah

$n_{bk}$  = Jumlah mol basa konjugasinya

### 2. Larutan penyangga basa

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



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

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

Keterangan:

$K_a$  = tetapan ionisasi asam lemah

$n_b$  = Jumlah mol basa lemah

$n_{ak}$  = Jumlah mol asam konjugasinya

#### D. PERAN LARUTAN PENYANGGA DALAM KEHIDUPAN

Larutan penyangga memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari, baik dalam aspek biologis maupun non-biologis. Berikut adalah beberapa fungsi utama larutan penyangga:

- Mengontrol pH pada Tanaman: Larutan penyangga digunakan dalam pertanian untuk melindungi tanaman dari perubahan pH yang mungkin terjadi akibat penambahan pupuk dan zat kimia lainnya
- Mendukung Kerja Enzim: Dalam tubuh manusia, larutan penyangga mendukung kerja enzim dengan menjaga pH tubuh di kisaran normal, sehingga enzim dapat bekerja secara optimal.
- Menjaga pH Air Liur: Larutan penyangga juga berperan dalam menjaga pH air liur, yang berada dalam kisaran 6,2 hingga 7,6. Hal ini penting untuk mencegah erosi asam pada gigi.
- Obat dan Produk Kesehatan: Larutan penyangga digunakan dalam produk kesehatan seperti obat tetes mata dan obat suntik, serta dalam infus, dengan pH yang disesuaikan dengan pH tubuh

Video Pendalaman Materi link :

<https://www.youtube.com/watch?v=-H4k-SFYqxo>





## KUE BOLU CUKKE



Kue Bolu Cukke merupakan kue kering khas Bugis, Sulawesi Selatan (Sulsel). Kue ini berbahan dasar tepung beras dan gula merah yang kental akan nilai-nilai filosofi dan sejarah perantau suku Bugis. Selain itu bahan lainnya yaitu tepung terigu, gula pasir, telur, soda kue, minyak goreng. Dengan campuran beberapa

bahan tersebut, tentunya dengan takaran yang sudah diatur. Sehingga membuat kue bolu cukke ini sangat gurih dan khas. Soda kue atau baking soda yang ditambahkan ke dalam bahan pembuatan kue bolu cukke atau kue lainnya adalah senyawa sodium bikarbonat yang ketika dipanaskan soda kue membebaskan karbon dioksida yang menjadikan kue mengembang. Soda kue merupakan salah satu senyawa kimia dalam kehidupan sehari - hari yang dapat membentuk sistem buffer jika direaksikan berlebih dengan asam kuat. Soda kue ( $\text{NaHCO}_3$ ) berlebih dengan asam kuat akan membentuk sistem penyangga bersifat asam. Penyangga tersebut dapat berupa penyangga karbonat yang mengandung ion  $\text{HCO}_3^-$  dan  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .





## KEGIATAN BELAJAR

Seperti pembahasan sebelumnya bahwa air putih murni memiliki pH netral ( $\text{pH} = 7$ ), dan setelah dicampurkan perasan air lemon, air tidak dapat mempertahankan pH nya karena mengalami perubahan pH yang cukup besar sehingga air tidak termasuk larutan penyangga. Lain halnya dengan darah, darah dapat mempertahankan pH nya karena jika pH darah berubah maka kemampuan mengangkat oksigen ke seluruh tubuh akan berkurang, sehingga darah termasuk ke dalam larutan penyangga.

Apa saja sifat, komponen dari larutan penyangga, bagaimana penentuan pH larutan penyangga, dan cara pembuatan larutan penyangga, serta peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan kehidupan sehari - hari ?

**Untuk menjawabnya mari pelajari materi ini!**

MARI  
BERDISKUSI





# ORIENTASI MASALAH

Perhatikan Wacana Berikut !



Menjelang hari raya Idul Fitri 1443 H ibu meminta tolong Anggi dan Irma untuk membantu membersihkan rumah dengan berbagi tugas masing - masing. Irma mendapat tugas untuk meyapu lantai sedangkan Anggi mendapat tugas mengambil

gorden yang akan dicuci oleh ibu nantinya. Saat Anggi hendak melepas kain gorden tiba - tiba Anggi merasakan perih pada matanya. Ternyata mata Anggi terkena debu yang menempel pada gorden sehingga menyebabkan matanya merah akibat iritasi. Kemudian Irma datang membawa kotak P3K dan memberikan obat tetes mata pada Anggi. Anggi merasa takut jika harus ditetesi matanya dan dia berpikir "Apakah tidak berbahaya jika matanya harus ditetesi, sebab pH mata berkisar 7,3 - 7,4 sedangkan pH obat tetes mata dengan kisaran 11,5"?

Kemudian Irma menjelaskan bahwa, obat tetes mata tidak berbahaya karena obat tetes mata memiliki pH yang sudah disesuaikan dengan pH air mata agar tidak menimbulkan iritasi yang mengakibatkan rasa perih pada mata.





A decorative border made of a colorful DNA double helix, with yellow and red ribbons and blue, green, and orange spheres representing base pairs, framing the entire page.

## MENGORGANISASIKAN PESERTA DIDIK

Bacalah uraian materi pada *e* - LKPD dan lakukanlah penelusuran di internet serta sumber lain yang relevan yang berkaitan dengan masalah yang disajikan di atas !

1. Informasi / fakta penting apa saja yang kalian dapatkan dari wacana diatas ?

2. Konsep pengetahuan apa yang berhubungan dengan permasalahan diatas?



3. Berdasarkan wacana tersebut, apakah kita menambahkan cuka berlebih ke dalam bakso yang kita makan, Apakah larutan penyangga di dalam mulut kita masih berfungsi dengan baik untuk melindungi email pada gigi?

## MENGORGANISASIKAN PESERTA DIDIK

Setelah mengamati permasalahan pada wacana diatas untuk mengetahui sifat larutan penyangga, mari lakukan pembuatan larutan penyangga dan menguji sifatnya !

### ALAT

- Tabung reaksi
- Rak tabung reaksi
- Indikator universal
- Pipet tetes
- Batang pengaduk
- Gelas ukur 10 ml
- Gelas ukur 50 ml
- Gelas kimia 50 ml

### BAHAN

- Teh
- Pembersih kaca
- Minuman bersoda
- Detergen
- Cuka
- Air



## CARA KERJA

1. Masukkan masing-masing 25 mL minuman bersoda pada 3 buah gelas kimia dan beri label 1,2 3, kemudian ukurlah nilai pH nya menggunakan indikator universal
2. Memasukkan 5 mL cuka pada gelas berlabel 1 kemudian ukurlah nilai pH nya
3. Memasukkan 5 mL larutan detergen pada gelas berlabel 2 kemudian ukurlah nilai pH nya
4. Memasukkan 5 mL air pada gelas berlabel 3 kemudian ukurlah nilai pH nya
5. Catat nilai pH yang diperoleh
6. Lakukan langkah yang sama untuk sampel pembersih kaca dan teh.

## HASIL PENGAMATAN

Identifikasi pH larutan setelah penambahan sedikit asam dan sedikit basa

No	Larutan	pH Larutan		pH penambahan air	pH awal
		Ditambah asam	Ditambah basa		
1	Minuman bersoda				
2	Pembersih kaca				
3	Teh				

Hasil Pengamatan :





## Pertanyaan

Berdasarkan percobaan yang kalian lakukan, apakah yang dimaksud larutan penyangga atau buffer ?

Apakah yang terjadi saat larutan penyangga ditambahkan sedikit asam atau basa

Mengapa pada teh terjadi perubahan pH yang drastis saat ditambah cuka, larutan detergen, dan air pada volume yang sama?



A decorative border made of a colorful DNA double helix, with yellow and red ribbons and blue, green, and orange spheres representing base pairs, framing the entire page.

## **MENGEMBANGKAN DAN MENYAJIKAN HASIL KARYA**

Kumpulkan hasil temuan dan studi kepustakaan kalian, kemudian presentasikan di depan kelompok yang lain.

## **MENGANALISIS DAN MENGEVALUASI PROSES PEMECAHAN MASALAH**

kendala apa saja yang anda hadapi selama proses pemecahan masalah. Bila ada yang kurang dimengerti silahkan bertanya kepada guru.



A decorative border made of a DNA double helix with yellow and red ribbons and blue and green base pairs, framing the entire page.

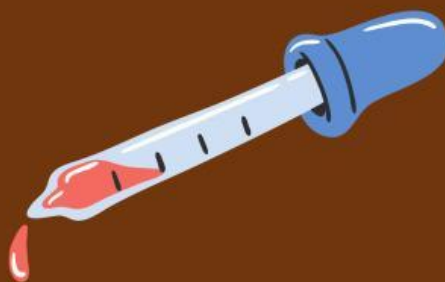
## KESIMPULAN

Apa yang bisa kamu simpulkan dari hasil percobaan yang telah dilakukan di atas? Tuliskan kesimpulanmu dibawah ini!

## REFLEKSI

Peserta didik memberikan komentar, pertanyaan, atau masukan tentang kegiatan pembelajaran yang dilakukan.





*Thank  
you!*

