

LKPD

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

LARUTAN PENYANGGA



AKTIVITAS LEVEL 1

BY: YOSHIMA R.Q



INFORMASI PESERTA DIDIK

KELAS :

KELOMPOK :

ANGGOTA KELOMPOK :

1. () 4. ()

2. () 5. ()

3. () 6. ()

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah menyelesaikan LKPD ini, peserta didik dapat:

1. Mengidentifikasi dan menentukan **komponen penyusun larutan penyangga**, serta menjelaskan **mekanisme kerja larutan penyangga** dalam mempertahankan kestabilan pH melalui interaksi pasangan asam-basa konjugat.
2. Menjelaskan **pengertian larutan penyangga** melalui pemahaman mekanisme kerjanya.

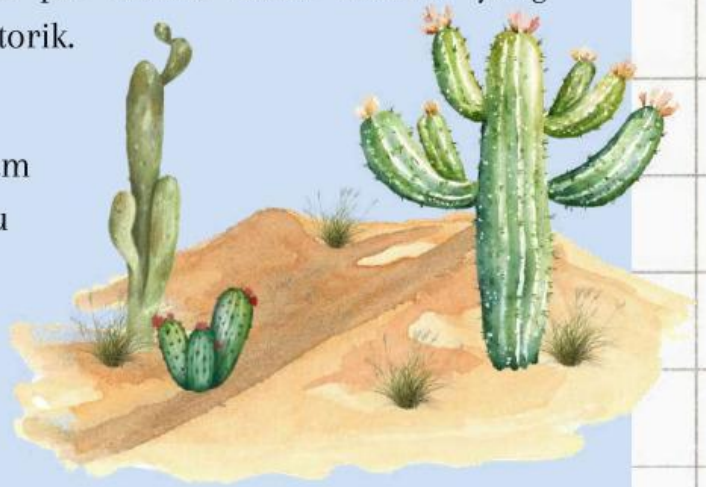
ORIENTASI MASALAH

Perubahan pola pernapasan akibat aktivitas fisik berat dan kondisi lingkungan ekstrem dapat memengaruhi keseimbangan asam-basa dalam tubuh. Salah satu kondisi yang dapat terjadi adalah hiperventilasi, yaitu peningkatan frekuensi dan kedalaman pernapasan. Kondisi ini menyebabkan kadar karbon dioksida (CO_2) dalam darah menurun secara signifikan.

Penurunan konsentrasi CO_2 tidak hanya berdampak pada sistem pernapasan, tetapi juga memengaruhi kesetimbangan kimia dalam darah. Secara kimiawi, CO_2 berperan dalam sistem kesetimbangan yang berkaitan dengan pembentukan ion hidrogen (H^+).

Ketika kadar CO_2 menurun, kesetimbangan tersebut dapat bergeser dan menyebabkan peningkatan pH darah, suatu kondisi yang dikenal sebagai alkalosis respiratorik.

Padahal, tubuh manusia harus mempertahankan pH darah dalam kisaran yang sangat sempit, yaitu sekitar 7,35–7,45, agar fungsi enzim, kerja sel, dan proses metabolisme dapat berlangsung secara optimal.



Fenomena ini menimbulkan **pertanyaan penting**:

Mengapa pernapasan yang terlalu cepat dapat menyebabkan peningkatan pH darah? dan bagaimana mekanisme tubuh mempertahankan pH darah agar tetap dalam kisaran normal?

Untuk menjawab pertanyaan tersebut, diperlukan kajian mengenai sistem penyangga (*buffer*) dalam darah serta prinsip kesetimbangan asam-basa yang mendasarinya, sehingga dapat dipahami mekanisme kerja tubuh dalam mempertahankan kestabilan pH dan dirumuskan solusi yang tepat terhadap kondisi tersebut.

ORGANISASI PESERTA DIDIK

Setelah membaca dan memahami permasalahan yang disajikan, lakukan diskusi bersama kelompokmu untuk mengidentifikasi informasi yang telah diketahui serta hal-hal yang perlu dipelajari lebih lanjut.

What Do We Know?

Tuliskan semua informasi awal yang telah kalian peroleh dari narasi permasalahan. Identifikasi fakta, data, atau konsep yang sudah kalian pahami dan relevan dengan perubahan pH darah pada kondisi hiperventilasi.

1.
.....
2.
.....
3.
.....
4.
.....
5.
.....



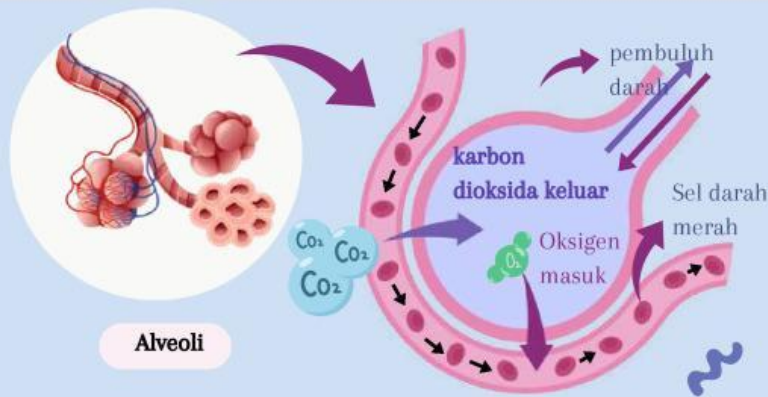
What Do We Need to Know?

Diskusikan dan tuliskan pertanyaan atau konsep yang masih perlu kalian pelajari untuk **dapat menjawab pertanyaan** di atas.

PENYELIDIKAN

A. HUBUNGAN PERNAPASAN DENGAN PERUBAHAN KIMIA DALAM DARAH

Apa itu hiperventilasi?



SCAN HERE



Bagaimana hiperventilasi memengaruhi kadar CO_2 dalam darah?

Apa peran CO_2 dalam sistem kesetimbangan kimia darah?



CLUE 1: reaksi CO_2 dengan air yang terlarut dalam darah

CLUE 2: Pikirkan konsep kesetimbangan dan asam basa

B. HUBUNGAN CO₂ DENGAN PH DARAH

Bagaimana reaksi kesetimbangan antara CO₂, H₂CO₃, H⁺, dan HCO₃⁻?

.....
.....
.....

Bagaimana perubahan konsentrasi CO₂ memengaruhi konsentrasi ion H⁺? (Gunakan Prinsip *Le Chatelier*)

- Jika **CO₂ meningkat**: kesetimbangan bergeser ke
→ H⁺ → pH (lebih asam/ basa)
- Jika **CO₂ menurun**: kesetimbangan bergeser ke
→ H⁺ → pH (lebih asam/ basa)

Mengapa penurunan H⁺ menyebabkan pH meningkat?

CLUE: Hubungan logaritmik pH dan [H⁺]

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

.....
.....
.....
.....
.....

C. SISTEM YANG MENJAGA KESTABILAN PH

Apa komponen penyusun sistem penyangga dalam darah?

CLUE: Asam-Basa Konjugasi



Tuliskan kembali reaksi kesetimbangan antara CO_2 , H_2CO_3 , H^+ , dan HCO_3^- !

.....

.....

.....

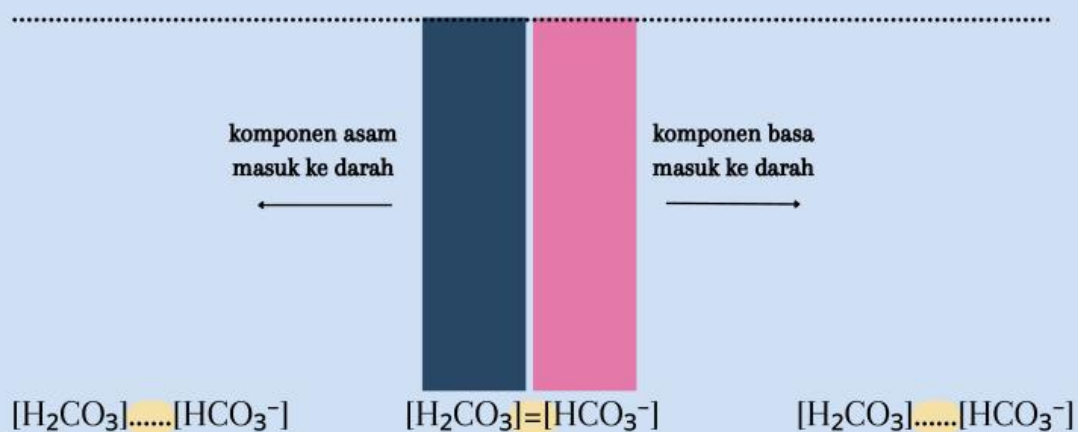
Komponen sistem penyangga dalam darah terdiri atas:

-
-

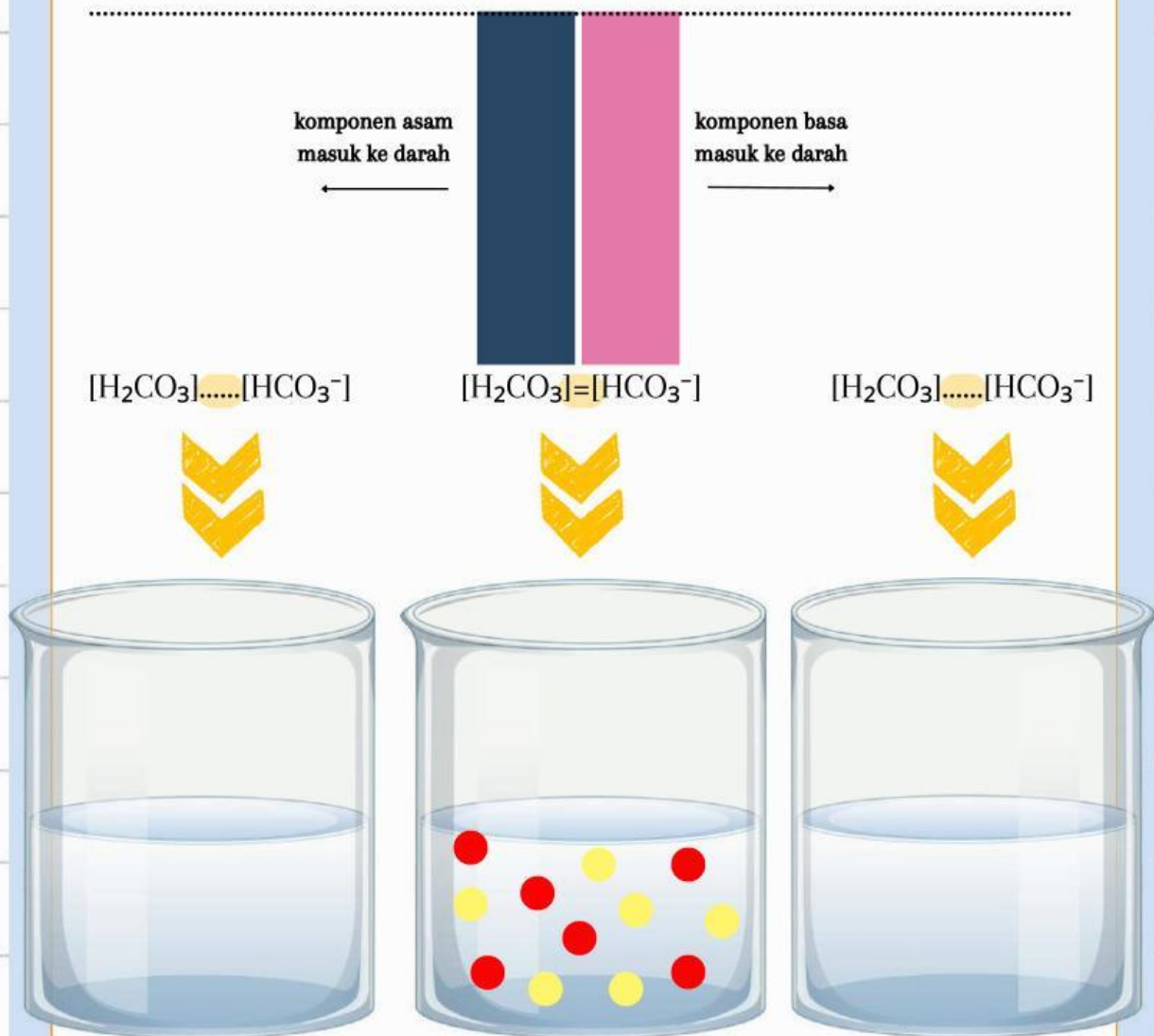
Bagaimana mekanisme kerja sistem penyangga saat ditambahkan asam atau basa? (Lengkapilah dengan ilustrasi)

persamaan reaksi dengan penambahan asam:

persamaan reaksi dengan penambahan basa:



Ilustrasikan secara submikroskopik! (gambarkan bulatan-bulatan merah yang merepresentasikan molekul H_2CO_3 dan HCO_3^-)



Jumlah bulatan merah dan kuning sama banyak

Keterangan:

- : molekul H_2CO_3
- : molekul HCO_3^-

Berdasarkan komponen dan mekanisme kerjanya, apa yang dimaksud dengan larutan penyangga (*buffer*)?

.....

.....

.....

.....

Perhatikan data hasil percobaan tentang larutan penyangga sebagai berikut:

larutan	A	B	C	D	E
pH awal	7	6	8	6	8
Ditambahkan sedikit asam	5	5,99	7,98	3,5	5,5
Ditambahkan sedikit basa	9	6,01	8,01	8,5	9,5

Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa larutan yang bersifat penyangga adalah.....dan....., karena.....

.....

.....

D. MEKANISME PEMULIHAN KESETIMBANGAN

Bagaimana kondisi pH dapat dikembalikan ke kisaran normal (7,35–7,45)?



CLUE: Asidosis dan Alkalosis

Jika pH terlalu tinggi:

.....

.....

.....

Jika pH terlalu rendah:

.....

.....

.....



Penyelesaian Masalah

Jika kamu berada pada posisi Buffy, solusi apa yang akan kamu sarankan kepada Fero?

.....

.....

.....

.....



KESIMPULAN

Periksa kembali jawaban yang telah kalian peroleh dan buatlah kesimpulan dari kegiatan yang telah dipelajari!

.....

.....

.....

.....

.....

.....