

Lembar Kerja Murid (LKM)

LARUTAN PENYANGGA

Discovery Learning

Berbasis Etnokimia



Fase F
SMA/MA



Penyusun:
Rizki (2205113133)

Pembimbing:

1. Prof. Dr. Maria Erna, M.Si
2. Siti Nazhifah, M.Pd

Lembar Kerja Murid (LKM)

Kelas :

Anggota Kelompok :



Petunjuk Penggunaan LKM

- 1 Berdoalah sebelum memulai pembelajaran
- 2 Bacalah capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang terdapat pada LKM
- 3 LKM ini menggunakan model *Discovery Learning* terintegrasi etnokimia yang meliputi lima sintaks yaitu stimulus, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi/pembuktian dan kesimpulan.
- 4 Pada langkah stimulus, murid mengamati fenomena atau masalah yang disajikan oleh guru.
- 5 Pada langkah identifikasi masalah, murid diminta memahami dan menganalisis permasalahan yang ada, serta menuliskan pertanyaan-pertanyaan yang muncul setelah murid membaca wacana
- 6 Pada langkah pengumpulan data, murid diminta mengumpulkan data dari berbagai sumber, serta menganalisis dan mendiskusikan cara pemecahan masalah
- 7 Pada pengolahan data, murid diminta menggunakan konsep yang diperoleh, menerapkan solusi dengan keadaan nyata
- 8 Pada langkah verifikasi/pembuktian, murid mendengarkan dan menyaksikan secara seksama hasil diskusi kelompok lain serta penguatan konsep oleh guru
- 9 Pada langkah kesimpulan, murid diminta menyimpulkan pembelajaran yang telah dilaksanakan

Peta Konsep



Identitas LKM

Mata Pelajaran : Kimia

Materi : Larutan Penyangga

Fase/Kelas : F/Kelas XI

Jenjang : SMA/MA Sederajat

Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase F, murid memiliki kemampuan menganalisis kesetimbangan kimia dan penerapannya

Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran **DL (Discovery Learning)**, murid berdiskusi untuk **menjelaskan larutan penyangga, mengidentifikasi sifat larutan penyangga, menjelaskan prinsip kerja larutan penyangga, menghitung pH larutan penyangga, menjelaskan peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari, serta membuat larutan penyangga dengan pH tertentu, dengan mengembangkan sikap mandiri, gotong royong, dan berpikir kritis sesuai dengan profil pelajar pancasila.**

RINGKASAN MATERI

Larutan penyangga atau disebut juga dengan larutan **buffer** adalah campuran zat-zat terlarut yang dapat menjaga perubahan pH larutan terhadap adanya pengenceran atau penambahan sedikit asam maupun penambahan sedikit basa.

A. Komponen Larutan Penyangga

1) Larutan Penyangga Asam

Larutan penyangga bersifat asam apabila terdiri dari campuran asam lemah dan basa konjugasinya. Contohnya adalah CH_3COOH dengan CH_3COONa atau CH_3COO^- . Basa konjugasi CH_3COO^- ini dapat diperoleh dari larutan garam yang berasal dari masing-masing asamnya misalnya CH_3COONa , CH_3COOK , $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg}$, HCO_3^- dan lainnya. Contoh asam lemah dan basa konjugasinya adalah $\text{HCOOH} - \text{HCOO}^-$, $\text{H}_2\text{CO}_3 - \text{HCO}_3^-$, HPO_4^{2-} , dan HF^- .

2) Larutan Penyangga Basa

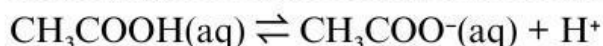
Larutan penyangga bersifat basa apabila terdiri dari campuran basa lemah dan asam konjugasinya. Contohnya adalah NH_4OH dengan NH_4Cl . Asam konjugasi NH_4^+ ini dapat diperoleh dari larutan garamnya yaitu dari anion logam dari masing-masing kationnya misalnya NH_4Cl , NH_4Br , NH_4NO_3 , NH_4I , dan lainnya. Contoh basa lemah dan asam konjugasinya adalah $\text{CH}_3\text{NH}_2 - \text{CH}_3\text{NH}_3^+$.

B. Prinsip Kerja Larutan Penyangga

Larutan penyangga mengandung komponen asam dan basa lemah, dengan asam dan basa konjugasinya, sehingga dapat mengikat baik ion H^+ ataupun ion OH^- . Sehingga penambahan sedikit asam kuat atau sedikit pengenceran tidak bisa mengubah pH-nya secara signifikan.

1) Larutan Penyangga Asam

Larutan penyangga asam merupakan campuran asam lemah dengan garamnya (basa konjugasi), contohnya larutan penyangga yang mengandung CH_3COOH dan CH_3COO^- yang mengalami kesetimbangan akan terbentuk larutan penyangga yang bersifat asam. Dalam larutan terbentuk reaksi kesetimbangan kimia:



RINGKASAN MATERI

Prinsip kerja larutan penyangga asam sebagai berikut:

a) Pada Penambahan Asam

Pada penambahan asam, ion H^+ dari asam akan menambah konsentrasi H^+ pada larutan dan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kiri. Sehingga reaksi mengarah pada pembentukan CH_3COOH . Artinya, ion H^+ yang ditambahkan akan bereaksi dengan ion CH_3COO^- membentuk molekul CH_3COOH . Dengan kata lain, asam yang ditambahkan akan dinetralkan oleh komponen basa konjugasi (CH_3COO^-).

oleh karena: $H^+ + CH_3COO^- \rightarrow CH_3COOH$

Oleh karena itu, pada kesetimbangan baru tidak terjadi perubahan konsentrasi ion H^+ , sehingga pH dapat dipertahankan.

b) Pada Penambahan Basa

Bila yang ditambahkan adalah suatu basa, ion OH^- dari basa akan bereaksi dengan ion H^+ dan membentuk air. Sehingga dapat menurunkan keseimbangan ke kiri karena konsentrasi H^+ tetap dipertahankan. Basa yang ditambahkan akan dinetralkan oleh komponen asam lemah (CH_3COOH). Basa yang akan ditambahkan tersebut bereaksi dengan asam CH_3COOH dan membentuk ion CH_3COO^- dan H_2O .

$CH_3COOH(aq) + OH^-(aq) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H_2O$

Oleh karena itu, pada kesetimbangan baru tidak terjadi perubahan konsentrasi ion H^+ , sehingga pH dapat dipertahankan.

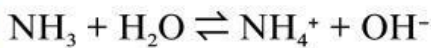
c) Pengenceran

Pada pengenceran air (pengenceran), derajat ionisasi asam lemah CH_3COOH akan bertambah besar, yang berarti jumlah ion H^+ dari ionisasi CH_3COOH juga bertambah. Akan tetapi, karena volume larutan juga bertambah, pengaruh penambahan konsentrasi H^+ menjadi tidak berarti. Dengan demikian, nilai pH larutan tidak akan mengalami perubahan.

RINGKASAN MATERI

2) Larutan Penyangga Basa

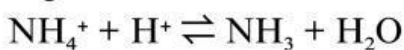
Pada campuran basa lemah dan garamnya (asam konjugasi) contohnya pada NH_3 dan NH_4^+ yang mengalami kesetimbangan akan terbentuk larutan penyangga yang bersifat basa. Dalam larutan tersebut, terdapat kesetimbangan kimia:



Prinsip kerja larutan penyangga basa sebagai berikut:

a) Pada Penambahan Asam

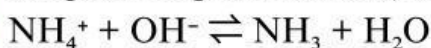
Bila yang ditambahkan suatu asam, maka ion H^+ dari asam akan mengikat ion OH^- . Hal itu akan dapat menyebabkan kesetimbangan akan bergeser ke kanan, sehingga konsentrasi ion OH^- dapat dipertahankan. Suatu basa yang ditambahkan sehingga akan mengurangi konsentrasi komponen basa (NH_3) sehingga menyebabkan ion NH_4^+ dapat menetralkan basa.



Oleh karena itu, pada kesetimbangan baru tidak terjadi perubahan konsentrasi ion OH^- , sehingga pH dapat dipertahankan.

b) Pada Penambahan Basa

Bila yang ditambahkan suatu basa, maka kesetimbangan bergeser ke kiri, sehingga konsentrasi ion OH^- dapat dipertahankan. Basa yang ditambahkan akan bereaksi dengan komponen asam (NH_4^+), membentuk komponen basa (NH_3) dan air.



Oleh karena itu, pada kesetimbangan baru tidak terjadi perubahan konsentrasi ion OH^- , sehingga pH dapat dipertahankan.

c) Pengenceran

Pada penambahan air (pengenceran), derajat ionisasi basa lemah akan bertambah besar, yang berarti jumlah ion OH^- dari ionisasi NH_3 bertambah. Akan tetapi, karena volume larutan juga bertambah, pengaruh penambahan konsentrasi OH^- menjadi tidak berarti. Dengan demikian, nilai pH larutan tidak akan mengalami perubahan.

VIDEO PENDALAMAN MATERI

Scan QR di samping atau klik link di bawah ini:

<https://bit.ly/3uOZai4>



STIMULUS

Tradisi Menyirih pada Tari Persembahan

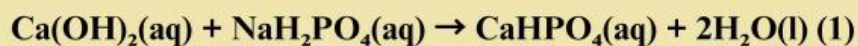
Tari persembahan merupakan salah satu tarian tradisional melayu yang berasal dari Provinsi Riau. Tari ini biasa dipentaskan untuk menyambut kedatangan tamu agung atau tamu kehormatan pada acara resmi. Gerakan pada tari persembahan yang sangat sederhana seperti menunduk sambil merapatkan telapak tangan merupakan bentuk penghormatan dan mencerminkan keramahan serta penghormatan masyarakat terhadap tamu yang datang. Tarian ini merupakan representasi dari adat istiadat serta norma-norma yang dijunjung tinggi oleh masyarakat setempat dan setiap gerakannya mencerminkan karakter masyarakat Melayu yang ramah dan bersahaja. Penari yang berada pada posisi paling tengah akan membawa tepak sirih yang berisi daun sirih, gambir, kapur, dan pinang seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Isi tepak sirih dan penari persembahan

Ketika tarian telah selesai, penari akan menghampiri tamu undangan dan kemudian mempersilahkan tamu untuk mengambil sirih yang ada pada tepak. Tamu yang dianggap agung diberi kesempatan pertama untuk mengambil sirih sebagai bentuk penghormatan dan lambang penyambutan tamu yang penuh kehangatan dan kebersamaan. Melalui tarian, masyarakat Riau telah menunjukkan bahwa manusia saling berhubungan dengan manusia lainnya. Kesadaran sosial tersebut kemudian mampu menumbuhkan komunikasi yang baik, saling menghargai, dan menghormati terhadap sesama manusia. Selain itu, masyarakat terdahulu juga memiliki kepercayaan bahwa menyirih dapat memperkuat gigi, menghilangkan bau mulut, dan menyembuhkan sakit gigi.

Tahukah kamu? air kapur yang dimakan bersama sirih memiliki rumus kimia $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan merupakan basa kuat dengan pH berada antara 11–12,5. Air kapur juga kerap digunakan sebagai bahan campuran dalam makanan oleh masyarakat Indonesia. Meskipun pH air kapur sangat tinggi, ada pula jenis kapur yang sudah dijadikan *food grade* oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). Sifat air kapur yang sangat basa dapat dinetralkan oleh air liur di dalam mulut, hal ini dikarenakan air liur mampu mempertahankan pH mulut pada rentang 6,2–7,6. Ketika suatu basa masuk ke dalam mulut, maka ion H^+ yang ada di dalam mulut dapat dilihat pada persamaan reaksi:



Ketika air kapur masuk ke dalam mulut, ion OH^- yang berasal dari $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dapat meningkatkan pH air liur dan membuatnya menjadi lebih basa. Untuk menetralkannya, penyangga fosfat (H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-}) dalam air liur akan bekerja sebagai berikut:

- Dihidrogen fosfat H_2PO_4^- akan melepaskan ion H^+ untuk menetralkan OH^- dari air kapur. Akibatnya adalah ion OH^- yang bersifat basa dapat dinetralkan, sehingga pH mulut tetap stabil.
- Jika jumlah OH^- berlebih, maka HPO_4^{2-} akan bereaksi lebih lanjut untuk membantu mengurangi kelebihan basa, sehingga pH mulut tetap dalam kisaran normal.

Berdasarkan penelitian Hernandez B., *et al.* (2017) dan Uehara O., *et al.* (2021) dinyatakan bahwa mengunyah sirih secara signifikan dapat mengubah flora mulut dan meningkatkan risiko terjadinya lesi prakanker. Daun sirih yang digunakan untuk menyirih mengandung minyak atsiri golongan terpenoid dan memiliki aktifitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. Katekin dalam gambir dapat menghancurkan membran sel bakteri *Streptococcus mutans* melalui interaksinya dengan peptida bakteri. Sementara itu, kapur akan menghasilkan ion OH^- yang akan menyebabkan terjadinya denaturasi protein, kerusakan DNA dan membran sitoplasma bakteri. Kebiasaan menyirih dalam waktu lama (frekuensi menyirih lebih dari 10 kali sehari) dan tidak memperhatikan kebersihan mulut dan gigi dapat menyebabkan kanker rongga mulut (Rizduna, 2009). Hal ini dikarenakan kapur yang digunakan sebagai bahan menyirih dapat meningkatkan pH air liur menjadi 10 dan dapat memicu terbentuknya oksigen reaktif (radikal bebas). Selanjutnya, radikal bebas akan memicu perubahan sel yang bersifat karsinogenik apabila dikonsumsi dengan bahan menyirih lainnya.

IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan wacana diatas, pahami dan analisis serta buatlah pertanyaan/ rumusan masalah lalu tuliskan pada kolom dibawah ini!

PENGUMPULAN DATA

Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu terkait solusi dari rumusan masalah yang telah kalian buat. Carilah data-data yang kamu perlukan diberbagai sumber! (Gunakan media pembelajaran *CHEMFUN* yang telah disediakan guru untuk membantu menyelesaikan rumusan masalah yang kalian buat!



PENGOLAHAN DATA

Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu terkait data yang telah kamu kumpulkan dari berbagai sumber. Tuliskan pada kolom di bawah ini!

PENGOLAHAN DATA

Dibawah ini tersedia beberapa pertanyaan, silahkan jawab dengan teliti untuk menambah wawasan pengetahuan kamu

- 1 Apakah ada hubungan antara jumlah zat basa yang masuk kedalam mulut dengan kerusakan yang terjadi pada mulut?



2

Mengapa air liur mampu menjaga pH nya dari berbagai macam zat yang masuk kedalam mulut seperti kapur sirih yang sifatnya sangat basa?

3

Apa yang dimaksud dengan larutan penyangga?

4

Larutan penyangga asam terbentuk dari dan
Larutan ini dapat mempertahankan pH pada kondisi atau memiliki nilai pH

5

Larutan penyangga basa terbentuk dari dan

Larutan ini dapat mempertahankan pH pada kondisi atau memiliki nilai pH

6

Prinsip kerja dari larutan penyangga asam ketika ditambahkan basa adalah...

7

Prinsip kerja dari larutan penyangga basa ketika ditambahkan asam adalah...

VERIFIKASI

Untuk memaksimalkan jawaban yang kalian buat, bandingkanlah pernyataan dari presentasi kelompok lain, serta pemantapan konsep yang diberikan oleh guru

KESIMPULAN

Dari pembelajaran yang telah dilakukan, coba tarik kesimpulan dari materi yang telah dipelajari!