Kurikulum Merdeka

E-LKPD

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik

Berbasis Model *Problem Based Learning (PBL)* Terintegrasi Etnokimia

ASAM BASA

Pertemuan 3

NAMA ANGGOTA KELOMPOK:

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

XI

SMA/MA Sederajat

LIVEWORKSHEETS

Informasi Umum

Satuan pendidikan	: SMA/MA Sederajat
Mata pelajaran	: Kimia
Kelas/Fase	: XI/F
Alokasi waktu	: 2 JP (2x45 menit)

Capaian Pembelajaran

Peserta didik memiliki kemampuan memahami korelasi antara pH larutan asam basa.

Tujuan Pembelajaran

Menghitung pH larutan asam kuat dan larutan basa kuat, asam lemah dan basa lemah, menghitung nilai ka larutan asam lemah atau kb larutan basa lemah yang diketahui konsentrasi dan pH nya dan menghitung derajat ionisasi asam dan basa

Profil Pancasila

Bernalar kritis, gotong royong, kreatif, dan mandiri

Uraian Materi

KEKUATAN ASAM BASA

Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering menggunakan zat asam dan basa tanpa menyadarinya. Banyak produk makanan, minuman, obat-obatan, dan produk kebersihan yang mengandung zat asam dan basa, seperti cuka makanan untuk menambah cita rasa, detergen sebagai pembersih pakaian, dan air aki untuk kendaraan. Meskipun sama-sama asam atau basa, senyawa asam dan basa dapat dikelompokkan berdasarkan kekuatannya menjadi asam kuat, asam lemah, basa kuat, dan basa lemah. Asam sitrat adalah salah satu contoh asam yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Apakah asam sitrat termasuk asam lemah atau asam kuat? Mari kita pelajari bersama-sama untuk mengetahuinya.

Kajian Etnokimia

* Ikan Baung Asam Pedas *

Gambar 1. Asam pedas baung
Sumber: https://cookpad.com

Masyarakat Sumatera memiliki aneka hidangan asam pedas, termasuk di Riau terdapat asam pedas ikan baung. Asam pedas telah menjadi bagian dari kuliner Riau yang mendapat pengaruh kuat dari budaya Melayu dan menjadi menu wajib di hampir setiap rumah.

Sampai ikut disajikan juga pada berbagai acara adat setempat. Seperti saat rangkaian upacara pernikahan, lebaran, khitan dan lainnya. Pada dasarnya sajian ini memiliki kuah bercitarasa asam dan pedas. Tapi tiap daerah biasanya punya perbedaan bumbu dan jenis ikan yang digunakan.

Uraian Materi

KEKUATAN ASAM BASA

Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering menggunakan zat asam dan basa tanpa menyadarinya. Banyak produk makanan, minuman, obat-obatan, dan produk kebersihan yang mengandung zat asam dan basa, seperti cuka makanan untuk menambah cita rasa, detergen sebagai pembersih pakaian, dan air aki untuk kendaraan. Meskipun sama-sama asam atau basa, senyawa asam dan basa dapat dikelompokkan berdasarkan kekuatannya menjadi asam kuat, asam lemah, basa kuat, dan basa lemah. Asam sitrat adalah salah satu contoh asam yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Apakah asam sitrat termasuk asam lemah atau asam kuat? Mari kita pelajari bersama-sama untuk mengetahuinya.

Kajian Etnokimia

* Ikan Baung Asam Pedas *

Gambar 1. Asam pedas baung
Sumber: https://cookpad.com

Masyarakat Sumatera memiliki aneka hidangan asam pedas, termasuk di Riau terdapat asam pedas ikan baung. Asam pedas telah menjadi bagian dari kuliner Riau yang mendapat pengaruh kuat dari budaya Melayu dan menjadi menu wajib di hampir setiap rumah.

Sampai ikut disajikan juga pada berbagai acara adat setempat. Seperti saat rangkaian upacara pernikahan, lebaran, khitan dan lainnya. Pada dasarnya sajian ini memiliki kuah bercitarasa asam dan pedas. Tapi tiap daerah biasanya punya perbedaan bumbu dan jenis ikan yang digunakan.

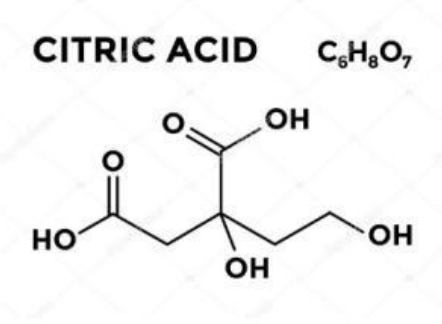
Baung yang memiliki nama latin Mystus Nemurus, masih sekerabat dengan lele. Sehingga bentuk tubuhnya pun agak mirip lele. Ikan air tawar ini biasanya hidup di empat sungai besar di Riau, yaitu sungai Kampar, sungai Siak, sungai Rokan dan sungai Indragiri. Masyarakat Riau mengolah asam pedas memakai kunyit, jahe, lengkuas, serai bawang merah dan bawang putih. Agar muncul citarasa asam, dimasukkan asam belimbing wuluh.

Tahukah anda belimbing wuluh? Bagaimana rasanya?

Gambar 2. Belimbing wuluh
Sumber: www.canva.com

Belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi) merupakan buah yang memiliki rasa sangat asam karena mengandung asam sitrat dalam jumlah tinggi. Asam sitrat termasuk dalam kelompok asam organik yang bersifat lemah tetapi cukup kuat untuk memberikan rasa asam yang tajam.

Asam sitrat ($C_6H_8O_7$) adalah asam organik yang banyak ditemukan dalam buah-buahan, terutama jenis yang bercita rasa asam seperti jeruk dan belimbing wuluh. Asam ini memiliki tiga gugus karboksil (-COOH), sehingga termasuk dalam golongan asam triprotik, yang berarti dapat melepaskan tiga ion hidrogen (H^+) dalam larutan.



Gambar 3. Rumus molekul asam sitrat
Sumber: www.shutterstock.com

Buah belimbing wuluh sangat baik digunakan untuk kesehatan, selain itu juga sangat bermanfaat digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Belimbing wuluh dapat membersihkan kotoran pada kain, menghilang karatan, dapat membersikan tangan dari bakteri, dan dapat menghilangkan bau amis pada makanan, sehingga dapat dimanfaatkan dalam membuat berbagai produk.

* Kambu Paria *

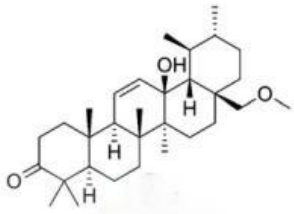
Gambar 3. Kambu paria
Sumber :
https://www.primarasa.co.id

Kambu Paria adalah makanan khas Bugis, Sulawesi Selatan, berbahan dasar pare (paria) yang diisi campuran ikan halus dan parutan kelapa sangrai berbumbu. Bumbunya terdiri dari bawang merah, bawang putih, cabai, ketumbar, lengkuas, kunyit, garam, merica, dan jahe.

Isian dimasukkan ke dalam paria lalu dikukus. Selanjutnya, bumbu ditumis bersama lengkuas dan serai, kemudian ditambahkan santan dan paria isi kambu, dimasak hingga kuah mendidih dan bumbu meresap.

Pernahkah Anda memakan Pare? Bagaimana rasanya, pahit bukan?

Gambar 4. Pare
Sumber : www.canva.com



Gambar 4. Struktur Momordicin
Sumber: https://images.app.goo.gl

Pare (Momordica charantia) adalah tumbuhan yang dikenal dengan rasa pahitnya dan sering digunakan dalam berbagai masakan tradisional. Buah pare mengandung momordicin, yaitu suatu zat yang menyebabkan rasa pahit dalam buah pare. Momordicin tergolong dalam senyawa alkaloid. Meski rasanya pahit, mengonsumsi pare bisa menambah nafsu makan. Ini karena pare mengandung momordicin yang berfungsi untuk meningkatkan nafsu makan dan meningkatkan fungsi pencernaan.

1. Kesetimbang Ion dalam Air

Air merupakan pelarut universal yang bersifat elektrolit sangat lemah. Air dapat menghantarkan listrik karena sebagian kecil dari air terionisasi menjadi ion H^+ dan ion OH^- menurut reaksi kesetimbangan sebagai berikut.

$$H_2O(l) \rightleftharpoons H^+(aq) + OH^-(aq)$$

Dari reaksi tersebut tetapan kesetimbangan air dirumuskan sebagai berikut:

$$K = \frac{[H^+] \times [OH^-]}{[H_2O]}$$

Oleh karena $[H_2O]$ dapat dianggap konstan, maka hasil perkalian Kw dengan $[H_2O]$ merupakan suatu konstanta yang disebut dengan tetapan kesetimbangan air (Kw).

$$K\,[H_2O] = [H^+] \times [OH^-]$$

$$Kw = [H^+][OH^-]$$

Nilai Kw (pada suhu kamar 25°C) = $1x10^{-14}$. Dalam keadaarı air murni, konsentrasi ion H^+ sama besar dengan konsentrasi OH^-. Pada suhu kamar 25°C = Kw = 1×10^{-14} maka,

$[H^+] = [OH^-]$

$= \sqrt{1 \times 10^{-14}}$

$= 1 \times 10^{-7}$ mol/L

2. Pengaruh Asam Basa terhadap Keseimbangan Air

a. Pengaruh Asam

Berdasarkan konsep pergeseran kesetimbangan, jika konsentrasi $[H^+]$ ditambahkan, maka kesetimbangan bergeser ke arah kiri, namun tidak akan merubah harga Kw (perkalian antara $[H^+]$ dan $[OH^-]$). Akibatnya, perbandingan ion H^+ dan OH^- dalam larutan asam menjadi: $[H^+] > [OH^-]$

b. Pengaruh Basa

Berdasarkan konsep pergeseran kesetimbangan, jika konsentrasi $[OH^-]$ ditambahkan, maka kesetimbangan bergeser ke arah

kanan, namun tidak akan merubah harga Kw (perkalian antara $[H^+]$ dan $[OH^-]$). Akibatnya, perbandingan ion H^+ dan OH^- dalam larutan basa menjadi : $[H^+] < [OH^-]$

3. Kekuatan Asam Basa

1. Asam Kuat

Asam kuat adalah senyawa asam yang mudah melepaskan ion H^+ dalam air. Suatu asam dikatakan sebagai asam kuat jika asam tersebut dapat terionisasi secara sempurna. Contoh : Asam Sulfat (H_2SO_4) dan Asam Klorida (HCl). Untuk menghitung konsentrasi ion H^+ dalam larutan asam dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$[H^+] = Ma \times a$$

2. Basa Kuat

Basa kuat adalah senyawa basa yang mudah melepaskan ion OH^- dalam air. Basa kuat adalah basa yang dapat terionisasi dengan sempurna. Contoh : Natrium hidroksida (NaOH) dan Kalium hidroksida (KOH). Untuk menghitung konsentrasi ion OH^- dalam larutan basa dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$[OH^-] = Mb \times b$$

3. Asam Lemah

Asam lemah adalah senyawa asam yang sulit melepaskan ion H^+ dalam air. Asam lemah adalah asam yang terionisasi sebagian dalam air. Contoh : Asam format (HCOOH) dan Asam asetat atau Asam cuka (CH_3COOH).

Dalam air, hanya sebagian molekul asam lemah terurai menjadi ion-ionnya, sehingga derajat ionisasinya $0 < \alpha < 1$. Jika nilai α sangat kecil ($\alpha << 1$), maka dapat diasumsikan nilai $(1-\alpha)=1$, sehingga persamaan Ka untuk asam lemah dapat ditulis seperti berikut:

$$\alpha = \sqrt{\frac{Ka}{Ma}}$$

Jadi, untuk menghitung konsentrasi ion H^+ dapat digunakan nilai Ka ataupun nilai α

$[H^+] = \sqrt{Ka \times Ma}$ atau $[H^+] = \alpha \times Ma$

4. Basa Lemah

Basa lemah adalah senyawa basa yang sulit melepaskan ion OH^- dalam air. Basa lemah adalah basa yang terion sebagian ketika larut dalam air. Contoh : Amonium hidroksida (NH_4OH) dan Aluminium hidroksida ($Al(OH)_3$)

Dalam air, hanya sebagian basa lemah terurai menjadi ion-ionnya, sehingga derajat ionisasinya $0 < \alpha < 1$ Jadi, untuk menghitung konsentrasi ion OH^- dapat digunakan nilai Kb atau nila α sebagai berikut :

$[OH^-] = \sqrt{Kb \times Mb}$ $[OH^-] = \alpha \times Mb$ $\alpha = \sqrt{\frac{Kb}{Mb}}$

Info Kimia

Video disamping berisi materi Kekuatan Asam Basa

Klik untuk melihat

Sumber: https://youtu.be/MpCFCHYIU9w

LIVEWORKSHEETS

4. Derajat Keasaman (pH)

a. Asam

Rumus yang digunakan untuk menghitung derajat keasaman (pH) ketika suasana asam yaitu:

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

b. Basa

Rumus yang digunakan untuk menghitung derajat keasaman (pH) ketika suasana basa yaitu:

$$pOH = -\log [OH^-] \qquad pH = 14 - \log [OH^-]$$

Info Kimia

Video disamping berisi materi Konsep pH dan pOH

Klik untuk melihat

Sumber: https://youtu.be/aATTfbaE9vw

LIVEWORKSHEETS

Orientasi Peserta Didik Terhadap Masalah

Baca dan pahamilah wacana berikut ini !

Gambar 5. Ikan baung asam pedas
Sumber: https://cookpad.com

Gambar 6. Kambu paria
Sumber: www.canva.com

Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering menggunakan zat yang bersifat asam maupun basa. Misalnya, asam sitrat yang terdapat dalam belimbing wuluh sering digunakan dalam masakan tradisional, seperti ikan baung asam pedas, untuk memberikan cita rasa segar dan asam yang khas. Meskipun bersifat asam, asam sitrat dalam belimbing wuluh berbeda dengan asam kuat seperti asam sulfat atau asam klorida yang bersifat korosif dan berbahaya bagi tubuh. Asam sitrat tergolong sebagai asam lemah yang aman dikonsumsi dan sering digunakan sebagai pengawet alami dalam makanan.

Begitu pula dengan senyawa basa, yang juga memiliki tingkat kekuatan yang berbeda. Salah satu contoh basa alami adalah momordicin, senyawa alkaloid yang terdapat dalam pare. Pare sendiri banyak digunakan dalam kuliner tradisional, seperti kambu paria, hidangan khas yang mengombinasikan pare dengan isian berbumbu. Momordicin memberikan rasa pahit yang khas pada pare, dan dalam jumlah yang tepat, dapat memberikan manfaat kesehatan. Namun, jika digunakan berlebihan, rasa pahitnya bisa menjadi terlalu dominan dan mengurangi kenikmatan makanan. Oleh karena itu, pemahaman tentang sifat asam dan basa dalam bahan pangan sangat penting agar penggunaannya tepat dan tidak mengurangi kualitas maupun keamanan makanan.

Mengorganisasikan peserta didik

Buatlah kelompok yang beranggotakan 4-5 orang sebelum memulai diskusi
Diskusikanlah bersama teman kelompok anda terkait pertanyaan dibawah ini!

1. Berdasarkan pemaparan di atas rumuskan suatu masalah dan nyatakan dalam bentuk pertanyaan !

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

2. Buatlah hipotesis (jawaban sementara) berdasarkan permasalahan diatas !

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

Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok

Lakukan penyelidikan dengan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber dan diskusikanlah pertanyaan dibawah ini dengan teman sekelompokmu!

1. Apa perbedaan utama antara asam kuat dan asam lemah? Serta apa perbedaan antara basa kuat dan basa lemah?

2. Dalam masakan ikan baung asam pedas, 0,1 M asam sitrat ($C_6H_8O_7$) digunakan untuk memberikan rasa asam. Diketahui Ka asam sitrat adalah $7,4 \times 10^{-4}$. Hitunglah pH larutan asam sitrat tersebut!

3. Dalam hidangan kambu paria, senyawa momordicin membentuk larutan dengan konsentrasi 0,05 M dan menghasilkan ion OH^- sebesar $9,5 \times 10^{-4}$ M. Hitunglah derajat ionisasi (α) momordicin dalam larutan tersebut!

4. Jika pOH larutan momordicin dalam kambu paria adalah 3,02 tentukan nilai pH larutan tersebut!

Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok

5. Jika konsentrasi ion OH^- dalam larutan momordicin adalah $1{,}0x10^{-3}$ M. Hitunglah pH larutan !

6. Jika larutan 0,1 M asam sitrat menghasilkan konsentrasi ion H^+ sebesar $8{,}6 \times 10^{-3}$ M, hitung derajat ionisasi (α) asam sitrat!

7. Jika pOH larutan momordicin adalah 3,02 tentukan konsentrasi ion OH^- dalam larutan!

8. Jika larutan asam sitrat dalam masakan memiliki konsentrasi 0,01 M dan konsentrasi ion H^+ yang terbentuk adalah $8{,}6x10^{-4}$M. Hitunglah derajat ionisasi (α) asam sitrat!

LIVEWORKSHEETS

Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Bagaimana hubungan pembuatan asam pedas ikan baung dan pembuatan Kambu paria dengan kekuatan asam basa ?

Setelah menjawab semua pertanyaan yang terdapat pada LKPD, presentasikan hasil diskusi kelompok kalian !

Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Peserta didik menganalisis dan mengevaluasi hasil diskusi kelompok penyaji dengan bimbingan guru, serta memberikan komentar, pertanyaan, atau masukan.

Pengumpulan Tugas !!

https://forms.gle/zvU4RgQrHBCR95nn6

LIVEWORKSHEETS