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 tentunya kita sering menggunakan zat asam dan basa. Tanpa kita ketahui, ternyata banyak sekali produk makanan, minuman, obat-obatan, produk kebersihan dan lain sebagainya yang mengandung zat asam dan basa. Seperti cuka makanan untuk menambah cita rasa makanan, detergen sebagai pembersih pakaian, air aki untuk kendaraan dan sebagainya. Ternyata walau sesama asam maupun basa, senyawa asam dan basa tersebut dapat dikelompokkan berdasarkan kekuatannya menjadi asam kuat, asam lemah, basa kuat dan basa lemah. Asam yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari adalah asam sitrat. Nah menurut anda apakah asam sitrat termasuk asam lemah atau asam kuat? Mari kita pelajari bersama-sama.

Kajian Etnokimia

* Ikan Baung Asam Pedas *

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

Masyarakat Sumatera punya aneka hidangan asam pedas. Termasuk Riau yang mengolah asam pedas dengan ikan baung. Asam pedas juga telah menjadi bagian kuliner Riau yang mendapat pengaruh kuat melayu, masuk dalam menu wajib hampir di tiap 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.

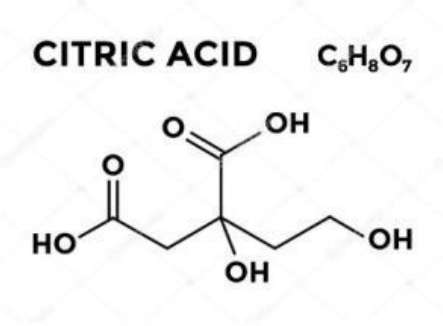
Baung yang memiliki nama latin Mystus Nemurus, masih sekerabat dengan lele. Sehingga bentuk tubuhnya pun agak mirip lele. Ikan air tawar ini biasanya hidup di empat sungai besar di Riau, yaitu sungai Kampar, sungai Siak, sungai Rokan dan sungai Indragiri. Masyarakat Riau mengolah asam pedas memakai kunyit, 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

Selain asam, dalam kehidupan sehari-hari juga banyak terdapat basa dalam kehidupan sehari-hari contoh nya pare yang mengandung alkaloid. Menurut mu alkaloid yang terdapat pada pare termasuk basa lemah atau basa kuat? Senyawa alkaloid apa yang terdapat pada pare? Mari kita pelajari bersama-sama.

* Kambu Paria *

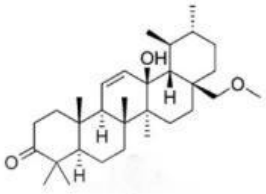
Gambar 3. Kambu paria
Sumber :
https://www.primarasa.co.id

Kambu Paria adalah makanan khas orang Bugis, Sulawesi Selatan. Kambu Paria sendiri adalah berupa masakan berbahan dasar buah pare atau dalam Bahasa Bugis dan Makassar disebut dengan nama paria. Lebih tepatnya, paria diisi dengan kambu, kambu dalam Bahasa Bugis berarti isi.

Apa isinya? Isi yang dimaksud di sini adalah isian campuran ikan yang telah dihaluskan dengan parutan kelapa yang telah disangrai yang diracik dengan bumbu halus, lalu direbus dengan kuah santan. Parutan kelapa sangrai yang diracik dengan bumbu halus berupa bawang merah, bawang putih, cabai, ketumbar, lengkuas, kunyit, garam, merica, dan jahe. Setelahnya, masukkan bahan isi ke dalam paria, kemudiam kukus serta boleh juga ditambahi tomat. Panaskan minyak di wajan, tumis bumbu halus, lengkuas dan serai. Kemudian masukkan santan dan paria yang telah diisi kambu ke dalam wajan, masak hingga kuah mendidih, dan biarkan bumbu meresap ke dalam masakan.

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.

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 :

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

Sumber: https://youtu.be/MpCFCHYIU9w

Info Kimia

Video disamping berisi materi Kekuatan Asam Basa

Klik untuk melihat

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:

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

Sumber: https://youtu.be/aATTfbaE9vw

Info Kimia

Video disamping berisi materi Konsep pH dan pOH

Klik untuk melihat

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

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 memiliki sifat basa lemah dengan Kb = $1,8 \times 10^{-5}$. Jika konsentrasi momordicin dalam larutan adalah 0,05 M tentukan pOH larutannya!

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!

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://drive.google.com/drive/folders/145JUJrfyKQFjjXOUx4EUUYRipcCOIAMc

LIVEWORKSHEETS

Daftar Pustaka

Adnan, F. (2017). Menjelajah Kuliner Tradisional Riau. Jakarta Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Almaliki, (2020). "Kambu Paria, Si Lezat yang Konon Berasal dari Wajo" https://etnis.id/kambu-paria-si-lezat-yang-konon-berasal-dari-wajo/ diakses pada 13 Februari 2025 pukul 10.00

Putri, S. W. (2020). Karakteristik Fisik, Kimia Dan Sensori Buah Pare (Momordica Charantia L.) Pasca Perendaman Dengan Kadar Garam Yang Berbeda (Doctoral Dissertation, Unika Soegijapranata Semarang).

Sudarmo, U. (2023). Kimia Kelas XI SMA/MA. Surakarta:Erlangga.

Klik disini untuk kembali ke halaman utama