



E-LKPD 4



Elektronik-Lembar Kerja Peserta Didik
Berbasis Model Learning Cycle 7E

DERAJAT KEASAMAN (pH)

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

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

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

Nama : _____

Kelas : _____

PENYUSUN : ELLA SAFIRA

PRODI PENDIDIKAN KIMIA
UNIVERSITAS RIAU

XI
SMA/MA
Sederajat



Informasi Umum



Satuan pendidikan	: SMA/MA Sederajat
Mata pelajaran	: Kimia
Kelas/Fase	: XI/F
Jumlah pertemuan	: 4x Pertemuan
Alokasi waktu	: 2 JP (2x45 menit)
Materi pokok	: Derajat Keasaman (pH)



Capaian Pembelajaran



Peserta didik memiliki kemampuan memahami hubungan antara pH dengan larutan asam basa serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari



Tujuan Pembelajaran



Peserta didik mampu menghitung derajat keasaman (pH) larutan asam basa



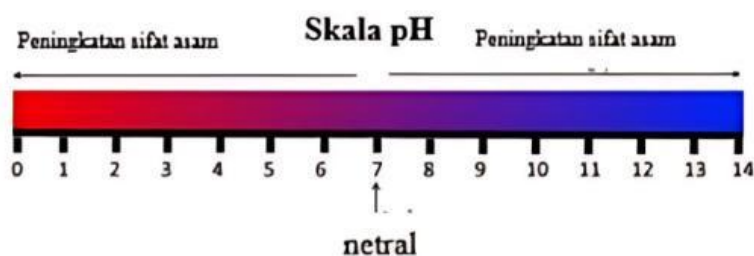
Materi Singkat

1. Derajat Keasaman (pH)

Ukuran keasamaan suatu larutan ditentukan oleh konsentrasi ion hidrogen. Untuk memudahkan pengukuran, maka konsentrasi ion hidrogen dinyatakan dalam pH (pangkat hidrogen). Menurut Sorensen pH merupakan logaritma negatif dari konsentrasi ion hidrogen dan dirumuskan sebagai berikut:

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

Skala pH diberikan gambar berikut:



Gambar 2. Skala pH

Untuk mengukur derajat kebasaaan dari suatu larutan basa dinyatakan dengan pOH yang dirumuskan sebagai berikut:

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

2. Hubungan pH dan pOH

Hubungan antara pH dan pOH diturunkan dari persamaan tetapan kesetimbangan air (K_w) pada temperatur 25°C yaitu:

$$[\text{H}^+] [\text{OH}^-] = K_w$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = \text{p}K_w$$

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



Tahap Elicit

Ayo, asahlah daya ingatmu dengan membaca wacana di bawah !



Bagi sebagian besar orang, air mineral merupakan air tawar yang tidak memiliki rasa atau kandungan apapun di dalamnya. Namun, pernahkah kamu memikirkan kandungan yang ada pada air mineral? Karena, sebetulnya di dalam air mineral terdapat kandungan pH yang menentukan kandungan pada air tersebut. Apa itu pH dan mengapa kamu harus memperhatikan pH pada air mineral?



Gambar: Air

Sumber: canva.com



Gambar: Skala pH

Sumber : A plus topper.com

pH merupakan parameter yang digunakan untuk menyatakan tingkat asam atau basa yang dimiliki oleh suatu larutan. pH air minum berguna untuk menentukan tingkat keasaman maupun tingkat alkali air. Untuk menghitungnya, digunakan takaran dengan menggunakan angka dari 1 sampai 14 dengan nilai 7 sebagai titik tengah atau netral.



Namun, berdasarkan Badan Pengawas Obat Makan (BPOM) dan Standar Nasional Indonesia (SNI), acuan pH Air Minum dalam kemasan bisa disebut alkali jika memiliki pH antara 8,5 hingga 9,97. pH air minum perlu diperhatikan karena jika sesuai standar maka air tersebut memiliki banyak manfaat bagi tubuh. Air alkali atau air dengan pH yang tinggi diklaim mampu mengatur tingkat pH tubuh dan mencegah penyakit kanker.





Tahap Engage



Baca dan pahamiilah wacana berikut !



Kalsium Hipoklorit ($\text{Ca}(\text{ClO})_2$) adalah senyawa kimia anorganik yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi, terutama dalam bidang sanitasi dan pengolahan air. Senyawa ini merupakan komponen utama dari produk komersial seperti bubuk pemutih, bubuk klorin, atau kapur diklorinasi. Dalam dunia industri maupun rumah tangga, kalsium hipoklorit dikenal sebagai agen pemutih dan disinfektan yang sangat efektif karena sifatnya yang kuat dalam membunuh mikroorganisme.



Gambar: Kaporit
Sumber: PT ISCA.com

” Salah satu penggunaan paling umum dari kalsium hipoklorit adalah sebagai desinfektan air kolam renang. Dalam konteks ini, senyawa ini lebih dikenal dengan nama kaporit. Kaporit biasanya tersedia dalam bentuk bubuk putih yang mudah larut dalam air. Ketika dilarutkan, kalsium hipoklorit akan melepaskan ion hipoklorit (ClO^-), oksigen aktif, dan gas klorin (Cl_2) yang memiliki aroma tajam dan menyengat. Zat-zat inilah yang bertanggung jawab dalam proses desinfeksi.

Kalsium hipoklorit juga digunakan dalam sistem pengolahan air minum untuk membasmi bakteri patogen, terutama di daerah yang tidak memiliki akses ke sistem sanitasi yang baik. Di luar pengolahan air, senyawa ini juga berperan sebagai agen pemutih dalam industri tekstil dan kertas, serta digunakan dalam sanitasi peralatan medis dan permukaan yang memerlukan tingkat sterilisasi tinggi.



Berdasarkan wacana jawablah pertanyaan berikut menurut pendapatmu !

1. Setelah membaca dan memahami wacana, berapakah kisaran pH air kolam renang yang baik sebelum penambahan kaporit menurut pemahamanmu ?

2. Apa yang menjadikan suatu larutan dapat dihitung atau ditentukan nilai pH-Nya ?



Tahap Explore

- ☒ Buatlah kelompok yang beranggotakan 4-5 orang sebelum memulai diskusi
- ☒ Diskusikanlah bersama teman kelompok anda terkait pernyataan di bawah ini !

1. Berdasarkan wacana pada tahap elicit dan engage, rumuskanlah suatu masalah yang berkaitan dengan derajat keasaman (pH), nyatakan dalam bentuk pertanyaan !

.....

.....

.....

.....

2. Buatlah hipotesis (jawaban sementara) berdasarkan permasalahan di atas !

.....

.....

.....

.....



VIDEO PEMBELAJARAN

WATCH VIDEO

Untuk menambah pemahaman Anda simaklah video pembelajaran berikut ini _____



Klik untuk melihat

Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=aATTfbaE9vw>



Tahap Explain



Presentasikan hasil diskusi kelompok terkait jawaban eksplorasinya di depan kelas !



Tahap Elaborate



Gambar: Pewarna tekstil
Sumber: shopee.com

Dalam proses pewarnaan batik, digunakan senyawa asam atau basa untuk membantu pewarnaan. Zat pewarna sintetis seperti naptol dan remasol menggunakan NaOH, sedangkan indigosol menggunakan H_2SO_4 untuk menghasilkan warna lebih terang.



Gambar: Minuman bersoda
Sumber: SWA.com

Minuman bersoda merupakan salah satu produk yang mengandung asam karbonat di dalamnya, sehingga minuman bersoda mempunyai sifat asam dengan pH berkisar antara 3,1-3,7. Minuman bersoda juga disebut dengan minuman berkarbonasi atau air karonasi.



Gambar: Obat maag
Sumber: tokopedia.com

Obat maag atau sering dikenal dengan antasida dapat digunakan untuk menetralkan produksi asam lambung yang berlebih. Antasida mengandung senyawa $Mg(OH)_2$.



Terapkanlah pengetahuan anda dalam konteks yang baru dengan menganalisis pertanyaan berikut ini !



1. Dalam pewarna tekstil indigosol terdapat H_2SO_4 untuk memperoleh warna yang lebih terang. Hitunglah pH H_2SO_4 jika mempunyai konsentrasi 0,01 M !

2. Dalam pewarna tekstil naphthol dan remasol terdapat NaOH untuk membantu pelarutan. Hitunglah pH dan pOH jika mempunyai konsentrasi 0,02M !

3. Sebotol minuman berkarbonisasi jika mengandung asam benzoat 0,4 M ($K_a = 10^{-10}$). Maka tentukanlah pH minuman tersebut !



4. Obat maag mengandung terdapat senyawa $\text{Mg}(\text{OH})_2$ guna untuk menetralsir produksi asam lambung berlebih, Hitunglah pH dari larutan tersebut jika mempunyai 0,005 M dengan $K_b \text{Mg}(\text{OH})_2 = 10^{-5}$!

5. Bagaimana hubungan K_a dan K_b dengan harga pH suatu larutan?



Tahap Evaluate

 | Analisislah beberapa reaksi berikut:



"Belimbing Wuluh"

Formalin merupakan senyawa kimia sederhana yang terbentuk dari hidrogen, oksigen, dan karbon. Rumus kimianya ditulis sebagai CH_2O bahan kimia tambahan yang berfungsi sebagai pengawet tetapi tidak diperbolehkan digunakan dalam bahan pangan/makanan karena berbahaya bagi kesehatan. Di dalam formalin terkandung sekitar 37% formaldehid dalam air. Sementara itu, masyarakat masih banyak yang belum memahami dampak bahaya formalin dalam bahan makanan.

Bahan makanan berformalin dapat membahayakan tubuh, bukan saja sebagai akibat paparan langsung formalin yang terbawa bahan makanan, tetapi juga sebagai akibat kerusakan zat gizi bahan makanan. Badan POM (BPOM) menyebutkan beberapa contoh produk yang sering mengandung formalin misalnya ikan, ayam potong, mie basah dan tahu yang beredar di pasaran.



Gambar 5. Makanan Berformalin
Sumber: [palapa news.com](http://palapa.news.com)



Gambar 6. Belimbing Wuluh
Sumber: [radar magelang.com](http://radar.magelang.com)

Isu yang beredar dimasyarakat bahwa ternyata pengolahan bahan makanan dengan menggunakan belimbing wuluh dan perendaman dengan air dapat menjadi alternatif dalam upaya mengurangi kadar formalin dalam bahan makanan. Belimbing wuluh adalah salah satu bahan alam yang sering digunakan masyarakat dalam pengolahan bahan makanan. Kandungan asam pada belimbing wuluh yang paling tinggi adalah asam sitrat yaitu sekitar 100 gram dari total padatan. Berdasarkan keilmuan bidang kimia ternyata asam sitrat merupakan golongan asam lemah ($K_a = 10^{-6}$). Asam sitrat dalam belimbing wuluh diduga memiliki peranan penting dalam pelepasan ikatan formalin



Keasaman asam sitrat yang terdapat pada belimbing wuluh didapat dari gugus karboksil, jika asam karboksilat ini direaksikan dengan alkohol akan menghasilkan reaksi esterifikasi yang dapat menurunkan kadar formalin pada suatu makanan.

1. Tuliskanlah reaksi ionisasi asam sitrat jika di larutkan di dalam air ?

2. Berdasarkan wacana tersebut, belimbing wuluh memiliki kandungan asam sitrat sekitar 100 gram dari total padatan. Jika asam sitrat tersebut dilarutkan dalam 120 ml air, maka berapakah pH dari asam sitrat tersebut ? (Ar H = 1, Ar C = 12, Ar O = 16)



Tahap Extend



**AYO,
PERLUAS
PENGETAHUANMU**



“ Google, jurnal/artikel,
youtube & sumber lain yang
relevan ya ! ”



Carilah senyawa lainnya yang mempunyai kisaran pH yang umum digunakan dalam produk kehidupan sehari-hari





Daftar Pustaka

Chang, Raymond, Overby, Jason Scott. 2011. General Chemistry: The Essential Concept 6th Edition. Mc Graw-Hill Company.

Johan dan Rachmawati. 2009. Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI. Jakarta: Esis

Kuswati, Tine Maria, Ernavita, Ratih dan Sukardjo. 2010. Kimia. Jakarta: Bumi aksara

Sudarmo, Unggul. 2016. Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI. Jakarta: Erlangga



https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeeJN-IXddTsVTn4IqRMooeW6aNWmX5Y_Dq7LKwp5lb_tS4iw/viewform?usp=header



Klik di sini untuk kembali ke halaman utama