Pertemuan 2

Kekuatan dan pH
Asam Basa



Nama: _____

Kelas: _____

No. Absen: _____

LIVEWORKSHEETS

Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat menganalisis kekuatan asam dan basa serta menentukan nilai pH larutan melalui kegiatan pemecahan masalah berbasis isu sosio-saintifik dan bimbingan E-LKPD secara kritis dan logis.



Orientasi

Pembelajaran Etno-SSI Pembuatan Kerupuk Kulit Rambak Khas Kendal

Pernahkah kamu memperhatikan kerupuk rambak yang sering kamu konsumsi? Pernahkah kamu berpikir bagaimana kulit yang awalnya keras dapat berubah menjadi kerupuk yang renyah?



Sumber: dokumentasi pribadi



Kerupuk kulit rambak merupakan salah satu makanan tradisional yang dekat dengan kehidupan masyarakat, khususnya di Kecamatan Pegandon, Kendal. Kerupuk ini dibuat dari kulit sapi atau kerbau melalui proses perebusan, pengeringan, dan penggorengan yang telah dilakukan secara turun-temurun oleh perajin lokal. Dalam proses pembuatannya, sebagian perajin menggunakan bahan tambahan seperti kapur sirih yang bersifat basa, sementara sebagian lainnya tidak menggunakannya karena dianggap lebih alami dan aman untuk dikonsumsi.

Perbedaan cara tersebut menunjukkan adanya kondisi kimia yang berbeda, terutama terkait sifat asam–basa yang dapat memengaruhi kualitas kerupuk. Lalu, apakah kedua cara tersebut benar-benar sama aman jika ditinjau dari sudut pandang kimia? Melalui pembelajaran etno-SSI ini, kamu akan diajak mengkaji keterkaitan antara proses pembuatan kerupuk rambak, sifat asam–basa bahan yang digunakan, serta dampaknya terhadap kualitas produk dan lingkungan.

Pada kegiatan ini, kamu akan mempelajari proses pembuatan kerupuk kulit rambak pada UMKM Kerupuk Rambak Dwi Jaya di Kecamatan Pegandon, Kabupaten Kendal, sebagai salah satu contoh kearifan lokal masyarakat setempat.

Simak cuplikan wawancaranya ya!



Mengenal Kerupuk Kulit Rambak Dwi Djaya: Warisan Kuliner Khas Kendal





Sumber: dokumentasi pribadi

Salah satu sentra produksi kerupuk kulit rambak di Kabupaten Kendal terletak di Kecamatan Pegandon. Di daerah ini, kerupuk rambak tidak hanya menjadi makanan pelengkap, tetapi juga bagian dari identitas kuliner masyarakat setempat. UMKM Kerupuk Rambak Dwi Djaya merupakan salah satu usaha yang memproduksi kerupuk rambak secara berkelanjutan dan kerap dijadikan oleh-oleh khas Kendal.

Proses pembuatan kerupuk rambak di UMKM tersebut dilakukan berdasarkan pengalaman yang diwariskan secara turun-temurun. Dalam praktiknya, ada perajin yang menggunakan kapur sirih yang bersifat basa, sementara yang lain tidak menggunakannya, meskipun keduanya belum dikaitkan dengan konsep kimia secara ilmiah.

Praktik tersebut menunjukkan adanya pengetahuan lokal masyarakat dalam mengolah bahan, yang sebenarnya berkaitan dengan konsep kimia, khususnya sifat asam–basa yang dapat memengaruhi perubahan bahan selama proses pembuatan kerupuk rambak.

Rekonstruksi Ilmiah Pembuatan Kerupuk Kulit Rambak

Tahapan pembuatan kerupuk kulit rambak yang dilakukan perajin terlihat sederhana. Namun, tahukah kamu bahwa setiap proses tersebut melibatkan perubahan sifat bahan yang dapat dijelaskan menggunakan konsep sains? Untuk itu, perhatikan Tabel 1.2 berikut.

Proses Pembuatan	Pengetahuan Lokal Pengrajin	Rekonstruksi Ilmiah (Konsep Sains)
Pembersihan kulit 	Kulit sapi/kerbau dicuci dan dibersihkan dari kotoran serta sisa lemak	Perendaman menyebabkan biji kedelai menyerap air (hidrasi) sehingga struktur sel melunak dan memudahkan proses ekstraksi protein

LIVEWORKSHEETS

Proses Pembuatan	Pengetahuan Lokal Pengrajin	Rekonstruksi Ilmiah (Konsep Sains)
Perebusan kulit 	Kulit direbus dalam air selama waktu tertentu hingga teksturnya lebih lunak	Pemanasan menyebabkan struktur kolagen pada kulit mengalami denaturasi parsial sehingga kulit menjadi lebih lunak dan mudah diolah pada tahap selanjutnya.
Pemotongan kulit 	Kulit dipotong sesuai ukuran yang diinginkan	Pemotongan hanya mengubah ukuran dan bentuk bahan tanpa mengubah sifat kimianya.
Pengeringan 	Potongan kulit dijemur hingga kering	Pengeringan mengurangi kadar air sehingga menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan mempersiapkan kulit agar dapat mengembang saat digoreng.
Penggorengan 	Kulit kering digoreng dalam minyak panas hingga mengembang	Suhu tinggi menyebabkan sisa air dalam kulit menguap cepat dan membentuk rongga udara, sehingga kerupuk mengembang dan bertekstur renyah.
Penirisan dan pendinginan 	Perpindahan kalor dan kestabilan tekstur	Pendinginan membantu mempertahankan struktur kerupuk dan mengurangi minyak berlebih.
Pengemasan 	Kerupuk dikemas untuk dipasarkan	Pengemasan mencegah penyerapan uap air dari lingkungan yang dapat menurunkan kerenyahan kerupuk.

LIVEWORKSHEETS

wacana
SSI

Isu Sosial-Ilmiah dalam Pembuatan Kerupuk Kulit Rambak



Sumber: dokumentasi pribadi

Dalam pengolahan kerupuk kulit rambak, setiap perajin memiliki cara dan pertimbangan tersendiri. Di Pegandon, perajin Kerupuk Rambak Dwi Djaya memilih mempertahankan proses tanpa penambahan kapur sirih karena dinilai lebih alami dan aman, baik bagi konsumen maupun lingkungan sekitar. Namun, sebagian perajin lain menggunakan kapur sirih yang bersifat basa untuk membantu proses pengolahan bahan.

Di sisi lain, penggunaan kapur sirih dapat memengaruhi sifat kimia bahan sekaligus berpotensi menghasilkan limbah dengan pH tinggi yang dapat berdampak pada lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Sebaliknya, proses tanpa bahan tambahan juga belum tentu sepenuhnya bebas dampak, tergantung pada efisiensi dan hasil pengolahannya.

Melalui isu ini, kamu akan diajak menelaah praktik tradisional dari sudut pandang kimia dan lingkungan. Apakah penggunaan atau tanpa penggunaan kapur sirih lebih tepat jika ditinjau dari konsep asam–basa serta dampaknya terhadap lingkungan?

Pertanyaan Pemantik

Jika dalam pembuatan kerupuk rambak digunakan kapur sirih, bagaimana pengaruhnya terhadap pH dan lingkungan?

Perumusan Masalah

Setelah mencermati wacana etno-SSI pembuatan kerupuk kulit rambak dan mendiskusikan pertanyaan-pertanyaan sebelumnya, sekarang saatnya kamu menentukan masalah utama yang akan diselidiki.

Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh penggunaan kapur sirih terhadap pH dan lingkungan dalam pembuatan kerupuk rambak?

LIVEWORKSHEETS

Hipotesis



Sebelum mempelajari materi asam–basa, cobalah buat dugaan sementara tentang perubahan sifat kulit pada pembuatan kerupuk rambak. Dugaan ini disebut hipotesis. Tuliskan hipotesismu berdasarkan pengetahuan awalmu!

Merumuskan Hipotesis

.....

.....

Ayo temukan kelompokmu!

Mari bekerja secara berkelompok untuk menyelidiki permasalahan yang telah dirumuskan. Bentuklah kelompok yang terdiri atas 4–5 orang, lalu kumpulkan informasi, uji hipotesismu, dan tarik kesimpulan bersama.



Pengumpulan Data



Melalui diskusi kelompok, kumpulkan data dan informasi dari berbagai sumber untuk memperkuat pemahamanmu. Gunakan LKPD, bahan ajar berbasis QR Code, serta sumber belajar daring yang relevan untuk mengkaji konsep asam–basa.

Rekomendasi Sumber Belajar



LIVEWORKSHEETS

Yuk, Kita Pahami Asam dan Basa

Untuk membantu kamu menguji hipotesis dan menjawab rumusan masalah, pelajari informasi pendukung berikut mengenai konsep asam dan basa.

Kekuatan dan pH Asam Basa

Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) adalah besaran yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan. Secara sederhana, pH menunjukkan banyaknya ion hidrogen (H^+) dalam larutan. Semakin besar konsentrasi ion H^+, maka larutan semakin asam; sebaliknya, semakin kecil konsentrasi ion H^+, larutan semakin basa.

Konsep pH pertama kali diperkenalkan oleh Søren P. L. Sørensen pada tahun 1909. Huruf p dalam pH menyatakan logaritma negatif, sehingga pH didefinisikan sebagai logaritma negatif dari konsentrasi ion hidrogen dalam larutan.

Secara matematis, pH dirumuskan sebagai:

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

Derajat kebasaan larutan dinyatakan dengan pOH, yang dirumuskan sebagai:

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

NILAI pH DAN pOH

Jika $[H^+]$ atau $[OH^-]$:

1×10^{-n}, maka pH atau pOH adalah n.

$a \times 10^{-n}$, maka pH atau pOH adalah n – log a.

Jika pH atau pOH:

n, maka $[H^+]$ atau $[OH^-]$ adalah 1×10^{-n}.

Hubungan pH dan pOH

Hubungan antara pH dan pOH berasal dari kesetimbangan ionisasi air. Air merupakan elektrolit sangat lemah yang terionisasi sebagian menjadi ion H^+ dan OH^-:

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

Kesetimbangan ini dinyatakan dengan tetapan ionisasi air (Kw):

$$\mathbf{Kw = [H^+][OH^-]}$$

Pada suhu 25°C, nilai Kw adalah $1{,}0 \times 10^{-14}$, sehingga berlaku hubungan:

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

Artinya, nilai pH dan pOH saling berkaitan dan bergantung pada konsentrasi ion H^+ dan OH^- dalam larutan.

LIVEWORKSHEETS

Klasifikasi Asam dan Basa Berdasarkan Kekuatan Ionisasi

Berdasarkan kekuatan ionisasinya, larutan asam dan basa dibedakan menjadi asam kuat, basa kuat, asam lemah, dan basa lemah.

Asam Kuat

Asam kuat adalah asam yang terionisasi sempurna ($\alpha = 1$) dalam air, sehingga hampir seluruh molekulnya terurai menjadi ion-ionnya.

Contoh asam kuat:

- $HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$
- $HNO_3(aq) \rightarrow H^+(aq) + NO_3^-(aq)$
- $H_2SO_4(aq) \rightarrow 2H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$

Karena ionisasinya sempurna ($\alpha = 1$) , konsentrasi ion hidrogen dapat dihitung langsung dengan rumus:

$$[H^+] = a \cdot M_a$$

dengan:

a = jumlah ion H^+ yang dilepaskan oleh satu molekul asam

M_a = konsentrasi asam (mol/L)

Basa Kuat

Basa kuat adalah basa yang mengalami ionisasi sempurna ($\alpha = 1$) dalam larutan, sehingga seluruh molekul basa terdisosiasi menjadi ion-ionnya.

Contoh basa kuat dan reaksi ionisasinya:

- $NaOH(aq) \rightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$
- $KOH(aq) \rightarrow K^+(aq) + OH^-(aq)$
- $Ca(OH)_2(aq) \rightarrow Ca^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$

Konsentrasi ion hidroksida dalam larutan basa kuat dapat dihitung dengan persamaan:

$$[OH^-] = b \cdot M_\beta$$

dengan:

b = jumlah ion OH^- yang dilepaskan oleh satu molekul basa

M_β = konsentrasi basa (mol L^{-1})

Asam Lemah

Asam lemah merupakan asam yang mengalami ionisasi tidak sempurna($0 < \alpha < 1$)dalam larutan, sehingga hanya sebagian molekul asam yang terionisasi. Proses ionisasi berlangsung secara reversibel dan membentuk kesetimbangan.

Contoh asam lemah beserta reaksi ionisasinya antara lain:

$HF(aq) \rightleftarrows H^+(aq) + F^-(aq)$

$HCN(aq) \rightleftarrows H^+(aq) + CN^-(aq)$

$CH_3COOH(aq) \rightleftarrows H^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$

LIVEWORKSHEETS

Untuk asam lemah HA dengan konsentrasi awal M_a dan derajat ionisasi α, berlaku hubungan:

$$[H^+] = \alpha \cdot M_a$$

Tetapan kesetimbangan ionisasi asam lemah dinyatakan dengan persamaan:

$$Ka = \frac{[H^+]\,[An^-]}{[HAn]}$$

Karena derajat ionisasi asam lemah sangat kecil ($\alpha \ll 1$), maka persamaan dapat disederhanakan menjadi:

$$[H^+] = \sqrt{M_a.K_a} \qquad [H^+] = M_a.\,\alpha$$

Basa Lemah

Basa lemah merupakan basa yang mengalami ionisasi tidak sempurna dalam larutan. Contoh basa lemah adalah sebagai berikut:

$NH_4OH(aq) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$

Untuk basa lemah LOH dengan konsentrasi awal M_β dan derajat ionisasi α, berlaku hubungan:

$$[OH^-] = \alpha \cdot M_\beta$$

Tetapan kesetimbangan ionisasi basa lemah dinyatakan dengan persamaan:

$$Kb = \frac{[Kat^+]\,[OH^-]}{[KatOH]}$$

Karena derajat ionisasi sangat kecil, maka persamaan dapat disederhanakan menjadi:

$$[OH^-] = \sqrt{M_b.K_b} \qquad [OH^-] = M_b.\,\alpha$$

Akses Buku Materi



LIVEWORKSHEETS