Kurikulum Merdeka

UNNES

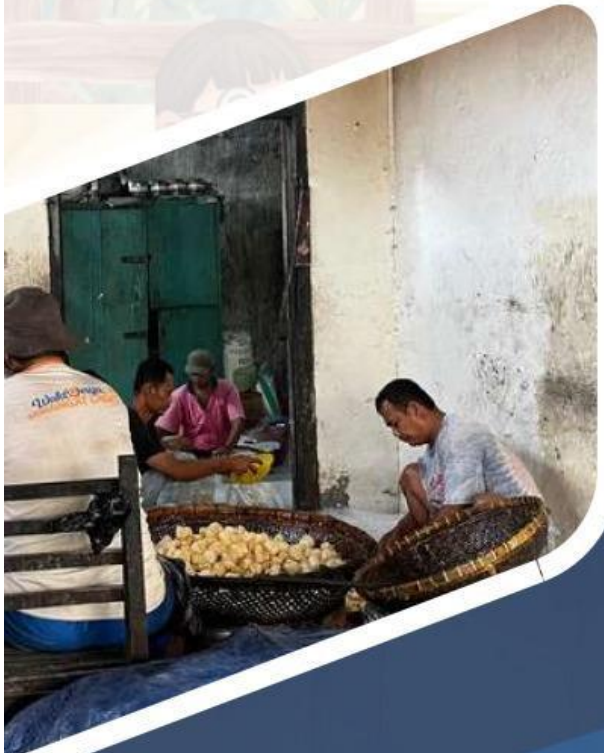
E-LKPD

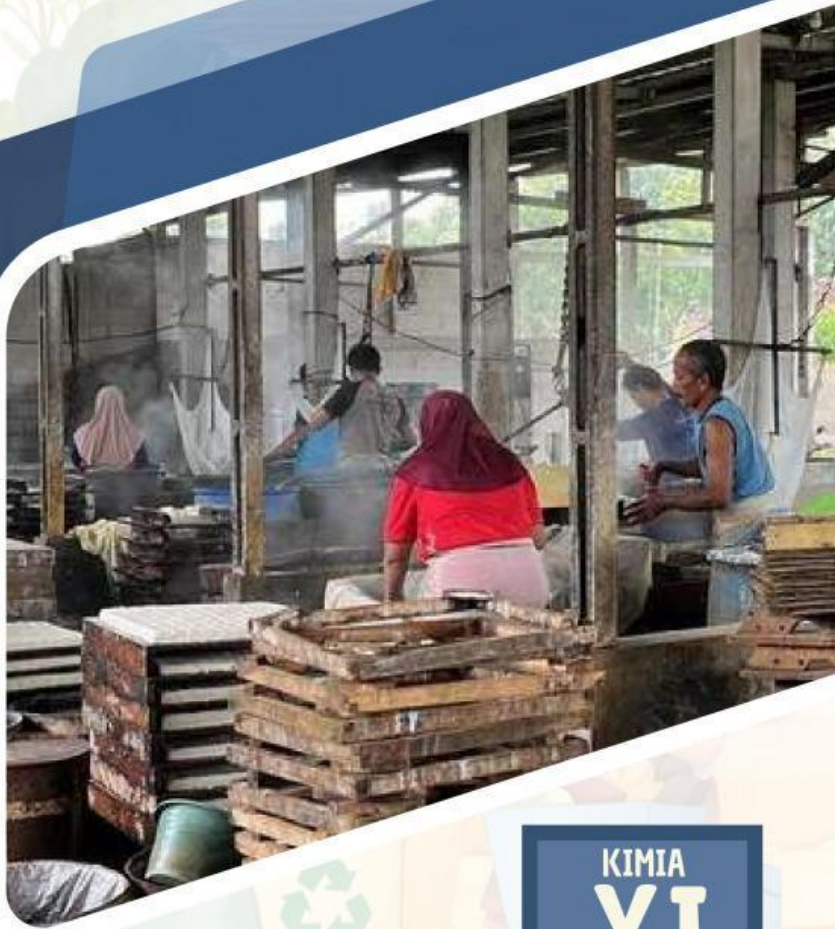
ASAM BASA

Terintegrasi ETNO-SSI

Disusun oleh : Dewi Sabrina Rahmadini
Dosen Pembimbing : Prof. Dr. Sudarmin, M.Si.

Dirancang untuk Meningkatkan Literasi Lingkungan Berkelanjutan





KIMIA
XI
FASE F

TAHUN AJAR 2025/2026

LIVEWORKSHEETS

Pertemuan 2

Kekuatan dan pH
Asam Basa



Nama: _____

Kelas: _____

No. Absen: _____

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 pengolahan yang telah dilakukan secara turun-temurun oleh perajin lokal. Dalam proses pembuatannya, perajin mengandalkan perebusan, pengeringan, dan penggorengan tanpa menambahkan bahan kimia tertentu karena dinilai lebih alami dan aman untuk dikonsumsi.

Sebagian perajin meyakini bahwa proses pengolahan tanpa bahan tambahan, seperti kapur sirih yang bersifat basa, tidak hanya menghasilkan kerupuk dengan kualitas baik, tetapi juga lebih aman bagi lingkungan sekitar. Namun, benarkah anggapan tersebut jika ditinjau dari sudut pandang sains? Melalui pembelajaran etno-SSI ini, kamu akan diajak mengkaji keterkaitan antara pengetahuan lokal perajin, proses pembuatan kerupuk rambak, serta dampaknya terhadap 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 berfungsi sebagai makanan pelengkap, tetapi juga menjadi bagian dari kebiasaan dan identitas kuliner masyarakat setempat. UMKM Kerupuk Rambak Dwi Djaya merupakan salah satu usaha yang memproduksi kerupuk rambak secara berkelanjutan dan produknya kerap dijadikan oleh-oleh khas Kendal, termasuk dalam bentuk hampers pada berbagai momen penting.

Proses pembuatan kerupuk rambak di UMKM tersebut dilakukan berdasarkan pengalaman dan kebiasaan yang diwariskan secara turun-temurun. Pemilihan bahan dan tahapan pengolahan didasarkan pada pengetahuan lokal hasil praktik sehari-hari, meskipun tidak selalu dikaitkan dengan istilah atau konsep ilmiah.

Praktik pembuatan kerupuk rambak di UMKM Dwi Djaya mencerminkan pengetahuan lokal masyarakat Kendal dalam mengolah bahan alam secara berkelanjutan. Meskipun perajin tidak menyebutkan proses tersebut dengan istilah ilmiah, kebiasaan yang dilakukan menunjukkan adanya pemahaman tentang perubahan sifat 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

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.

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 pembuatan tanpa penambahan kapur sirih karena dinilai lebih alami dan aman untuk dikonsumsi. Bagi perajin, penggunaan kapur sirih sering dikaitkan dengan pengolahan kulit untuk keperluan non-pangan, seperti tas dan sepatu.

Di sisi lain, sebagian masyarakat mengetahui bahwa kapur sirih juga digunakan dalam beberapa proses pengolahan bahan pangan tradisional. Perbedaan pandangan ini menimbulkan pertanyaan tentang bagaimana suatu bahan dinilai aman, alami, atau justru berisiko ketika digunakan dalam produksi makanan.

Melalui isu ini, kamu akan diajak untuk menelaah sebuah praktik tradisional dari berbagai sudut pandang. Apakah keputusan perajin sudah tepat? Ataukah terdapat penjelasan ilmiah lain yang perlu dipertimbangkan sebelum menarik kesimpulan?

Pertanyaan Pemantik

- Menurutmu, apa yang dimaksud dengan proses pengolahan makanan yang “alami”?
- Mengapa sebagian perajin memilih tidak menggunakan bahan tertentu, seperti kapur sirih dalam pengolahan makanan?
- Apakah semua bahan yang disebut “bahan kimia” selalu berbahaya bagi makanan? Mengapa demikian?

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 perubahan sifat kulit pada pembuatan kerupuk rambak dapat dijelaskan melalui konsep pH asam–basa?

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





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.

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:

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

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

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

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:

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

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:

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

Akses Buku Materi

