Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat menjelaskan konsep asam dan basa berdasarkan teori Arrhenius, Bronsted–Lowry, dan Lewis melalui kajian fenomena etnosains dan bimbingan E-LKPD terintegrasi Etno-SSI secara tepat dan sistematis.

Orientasi



Pembelajaran Etno-SSI Pembuatan Tahu Lokal

Pernahkah kamu memperhatikan tahu yang sering kamu makan? Coba pikirkan bagaimana tahu dibuat dan apa saja yang terjadi selama proses pembuatannya.



Sumber: alodokter.com



Tahu merupakan makanan yang dekat dengan kehidupan sehari-hari dan dibuat melalui kebiasaan yang telah berlangsung lama di masyarakat. Proses pembuatannya melibatkan penggunaan air dalam jumlah cukup besar dan menghasilkan air sisa produksi. Sebagian masyarakat dan perajin meyakini bahwa air limbah dari pembuatan tahu relatif aman bagi lingkungan karena berasal dari bahan-bahan alami.

Lalu, benarkah anggapan tersebut jika ditinjau dari sudut pandang sains? Melalui pembelajaran etno-SSI ini, kamu akan diajak mengkaji keterkaitan antara pengetahuan masyarakat, proses pembuatan tahu, dan dampaknya terhadap lingkungan sekitar.

Pada kegiatan ini, kamu akan mempelajari proses pembuatan tahu di pabrik tahu RJA yang berada di Desa Blorok, Kecamatan Brangsong, Kabupaten Kendal.

Simak video proses pembuatannya ya!



Mengenal Pabrik Tahu Lokal RJA (Rejeki Jaya Agung) di Kendal





Sumber: dokumentasi pribadi

Tahu merupakan makanan sumber protein nabati yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia karena bergizi dan mudah diolah. Makanan ini berasal dari Tiongkok dan masuk ke Indonesia melalui jalur perdagangan. Seiring waktu, produksi tahu berkembang di berbagai daerah, termasuk Kabupaten Kendal (Adhi Prasetyo Bintoro, 2017 dalam Safitri et al., 2023).

Di Kabupaten Kendal, pembuatan tahu tidak hanya sebagai kegiatan produksi pangan, tetapi juga mencerminkan pengetahuan dan budaya lokal. Hal ini terlihat pada pabrik tahu RJA (Rejeki Jaya Agung) di Desa Blorok, Kecamatan Brangsong, yang menjalankan proses produksi berdasarkan kebiasaan turun-temurun. Tahapan seperti pemanasan dan penggumpalan sari kedelai yang dilakukan berdasarkan pengamatan dan pengalaman, menunjukkan adanya pemahaman perubahan sifat bahan meskipun tidak dinyatakan secara ilmiah.

etnosains

Rekonstruksi Ilmiah Pembuatan Tahu Lokal

Pernahkah kamu berpikir bahwa proses pembuatan tahu yang dilakukan secara turun-temurun sebenarnya dapat dijelaskan dengan ilmu kimia?

Rekonstruksi ilmiah berarti menjelaskan suatu proses yang biasa dilakukan masyarakat dengan bahasa sains. Dalam pembuatan tahu, proses seperti pemanasan dan penambahan bahan penggumpal ternyata menyebabkan perubahan sifat zat secara kimia.

Proses Pembuatan	Pengetahuan Lokal Pengrajin	Rekonstruksi Ilmiah (Konsep Sains)
Perendaman kedelai 	Perendaman kedelai dilakukan agar mudah digiling dan menghasilkan sari yang baik	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)
Penggilingan kedelai dengan air 	Kedelai digiling hingga menjadi bubur halus	Proses fisika untuk memperbesar luas permukaan sehingga protein kedelai lebih mudah terlarut dalam air
Pemanasan sari kedelai 	Sari kedelai dipanaskan sampai "cukup panas" agar tahu bisa menggumpal	Pemanasan menyebabkan denaturasi protein, yaitu perubahan struktur protein sehingga siap mengalami koagulasi
Penyaringan bubur kedelai 	Ampas dipisahkan dari sari kedelai	Proses pemisahan campuran secara fisika antara padatan (ampas) dan cairan (sari kedelai)
Penambahan bahan penggumpal 	Penambahan air cuka hingga sari kedelai menggumpal	Perubahan pH larutan menyebabkan protein kedelai menggumpal (koagulasi), berkaitan dengan konsep asam–basa dan sistem koloid
Pencetakan dan pengepresan tahu 	Tahu dicetak dan ditekan agar padat	Pengurangan kadar air secara mekanik untuk membentuk struktur padat tahu

Isu Sosial-Ilmiah dalam Pembuatan Tahu Lokal



Sumber: dokumentasi pribadi

Pembuatan tahu telah lama menjadi bagian dari kegiatan masyarakat dan dilakukan secara turun-temurun sebagai sumber penghasilan. Dalam prosesnya, digunakan air dan bahan penggumpal yang menghasilkan limbah cair. Limbah ini sering dibuang langsung ke lingkungan sekitar, sehingga menyebabkan air menjadi keruh, berbau, dan dapat mengganggu kehidupan organisme air.

Kondisi ini menimbulkan perbedaan pandangan di masyarakat. Sebagian orang menganggap limbah tahu tidak berbahaya karena berasal dari bahan alami, sementara yang lain menilai limbah tersebut dapat mencemari lingkungan. Secara ilmiah, limbah cair tahu dapat bersifat asam dan memengaruhi kualitas air, sehingga diperlukan pemahaman ilmu kimia untuk mengkaji dampak dan menentukan cara penanganannya.

Pertanyaan Pemantik

Berdasarkan wacana etno-SSI tentang pembuatan tahu lokal di pabrik RJA, bahan apa yang digunakan untuk menggumpalkan sari kedelai pada proses pembuatan tahu?

Menurut pendapatmu, mengapa bahan yang bersifat asam tersebut dapat menyebabkan sari kedelai menggumpal?

Menurut pendapatmu, apakah limbah cair yang dihasilkan dari proses pembuatan tahu berpotensi menimbulkan permasalahan bagi lingkungan sekitar?

Perumusan Masalah

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

Rumusan Masalah

.....

.....

Hipotesis





Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, kemukakan dugaan sementara mengenai proses penggumpalan sari kedelai pada pembuatan tahu.

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





Lagu oleh: Khezya Merary Winel on youtube

Biar lebih seru, dengerin lagu asam basa yuk!!!



Yuk, Kita Pahami Asam dan Basa

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

Teori Asam Basa

Berbagai larutan yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari dapat diklasifikasikan berdasarkan sifatnya, seperti asam atau basa. Pernahkah kamu memperhatikan perbedaan sifat larutan-larutan tersebut? Selain zat yang bersifat asam, terdapat pula zat yang bersifat basa dengan karakteristik yang berbeda. Untuk memahami perbedaan karakteristik zat asam dan zat basa, perhatikan Tabel 1.1 berikut:

Tabel 1.1 Perbandingan asam dan basa

Asam	Basa
Rasa masam	Rasa pahit
Bersifat korosif (merusak logam)	Bersifat kaustik (licin di kulit)
Mengubah warna lakmus biru menjadi merah	Mengubah warna lakmus merah menjadi biru
pH larutan < 7	pH larutan > 7

Setelah mengamati perbedaan karakteristik zat asam dan basa pada tabel di atas, pernahkah kamu bertanya mengapa zat-zat tersebut dapat menunjukkan sifat yang berbeda meskipun sama-sama berupa larutan? Untuk menjawab pertanyaan tersebut, pada bagian berikut akan dibahas teori asam dan basa menurut Arrhenius, Brønsted–Lowry, dan Lewis.

1 Asam-Basa Arrhenius

Asam adalah zat yang dalam pelarut air dapat menghasilkan ion H^+

$$H_xA(aq) \rightarrow xH^+(aq) + A^{x-}(aq)$$

valensi asam ion sisa asam

Contoh:

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

Basa adalah zat yang dalam pelarut air dapat menghasilkan ion OH^-.

$$B(OH)_{x\,(aq)} \rightarrow B^{x+}{}_{(aq)} + xOH^-{}_{(aq)}$$

ion sisa basa valensi basa

Contoh:

1. $NaOH(aq) \rightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$
2. $Ca(OH)_2(aq) \rightarrow Ca^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$
3. $NH_4OH(aq) \rightarrow NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$

2 Asam Basa Bronsted-Lowry

Asam adalah zat yang dapat **memberikan proton (donor H^+)**, sedangkan basa adalah zat yang dapat **menerima proton (akseptor H^+)**.

Contoh reaksi:

asam $HCl + H_2O \rightarrow Cl^- + \underline{H_3O^+}$ (H^+ diberikan)

basa $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + \underline{OH^-}$ (H^+ diterima)

Menurut teori asam-basa Bronsted-Lowry:

- Asam yang telah melepaskan satu proton akan membentuk spesi atau zat yang disebut **basa konjugasi.**

  Contoh:

asam	⇌	proton	+	basa konjugasi
HCl	⇌	H^+	+	Cl^-

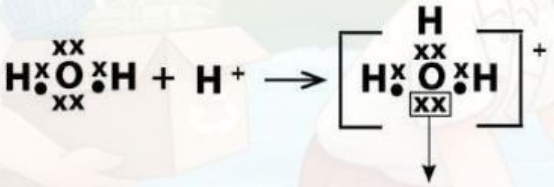
- Basa yang telah menerima satu proton akan membentuk spesi atau zat yang disebut **asam konjugasi.**

  Contoh:

basa	+	proton	⇌	asam konjugasi
O^{2-}	+	H^+	⇌	OH^-

3 Asam Basa Lewis

Asam adalah suatu zat yang bertindak sebagai **penerima (akseptor) pasangan elektron**. Sedangkan basa adalah suatu zat yang bertindak sebagai **pemberi (donor) pasangan elektron**.



H_2O = basa Lewis
H^+ = asam Lewis

Pasangan elektron yang didonorkan H_2O untuk H^+

Senyawa H_2O merupakan basa karena memberikan pasangan elektron, sedangkan H^+ adalah asam karena menerima pasangan elektron.

Akses Buku Materi

