PANDUAN PRAKTIKUM

PENGARUH LARUTAN ASAM TERHADAP CANGKANG TELUR

SEBAGAI SIMULASI PENGASAMAN LAUT PADA TERUMBU KARANG

FASE F | KELAS 11

KELOMPOK:

NAMA:

LIVEWORKSHEETS

Capaian Pembelajaran (CP)

Peserta didik mampu menggunakan konsep asam-basa untuk menjelaskan fenomena dalam kehidupan sehari-hari melalui kegiatan praktikum, menganalisis data hasil percobaan, serta menyajikan hasil penyelidikan secara ilmiah dan kritis.

Tujuan Pembelajaran (TP)

1. **Peserta didik mampu menjelaskan peran senyawa kalsium karbonat ($CaCO_3$) dalam kehidupan sehari-hari, khususnya sebagai penyusun cangkang telur dan terumbu karang, dalam kaitannya dengan konsep asam–basa.**
2. **Peserta didik mampu menganalisis interaksi asam–basa dalam kehidupan sehari-hari melalui percobaan reaksi antara asam dan cangkang telur ($CaCO_3$).**
3. **Peserta didik mampu menggunakan konsep asam–basa untuk menjelaskan fenomena pengasaman laut serta dampaknya terhadap kelestarian terumbu karang.**

Tata Tertib Praktikum

1. **Membaca dan memahami prosedur praktikum sebelum kegiatan dimulai.**
2. **Menggunakan perlengkapan keselamatan lengkap dan pakaian yang rapi.**
3. **Mengikuti seluruh instruksi guru selama praktikum berlangsung.**
4. **Dilarang makan, minum, bercanda, atau berlari di laboratorium.**
5. **Menggunakan alat dan bahan sesuai petunjuk dengan hati-hati.**
6. **Menjaga kebersihan serta kerapian laboratorium selama dan setelah praktikum.**
7. **Mencatat hasil pengamatan dengan jujur dan melaporkan jika terjadi kecelakaan atau kerusakan alat.**
8. **Membersihkan dan mengembalikan alat ke tempat semula sebelum meninggalkan laboratorium.**

LIVEWORKSHEETS

Asam Basa

Desain oleh Freepik

Gambar 1. B*arang rumah tangga yang mengandung senyawa asam dan basa.*

Asam dan basa merupakan dua kelompok senyawa yang banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Secara sederhana, asam dikenal sebagai zat yang memiliki rasa masam, seperti yang terdapat pada cuka. Sebaliknya, basa umumnya memiliki rasa pahit dan terasa licin, seperti yang ditemukan pada sabun dan beberapa bahan pembersih rumah tangga. Namun, sifat-sifat tersebut tidak digunakan sebagai metode identifikasi karena dapat membahayakan keselamatan.

Teori awal asam-basa dikemukakan oleh Svante Arrhenius yang mendefinisikan asam sebagai zat yang menghasilkan ion hidrogen (H^+) dalam larutan air, sedangkan basa menghasilkan ion hidroksida (OH^-). Teori ini mampu menjelaskan banyak reaksi asam–basa yang terjadi dalam larutan, meskipun masih terbatas pada sistem berair. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, Johannes Brønsted dan Thomas Lowry mengembangkan teori yang lebih luas. Menurut teori Brønsted–Lowry, asam adalah zat yang mendonorkan proton (H^+), sedangkan basa adalah zat yang menerima proton. Definisi ini memungkinkan lebih banyak reaksi kimia dijelaskan sebagai reaksi asam–basa dan menjadi salah satu konsep yang banyak digunakan dalam kimia modern (Zumdahl & Zumdahl, 2007).

Keasaman atau kebasaan suatu larutan berkaitan dengan konsentrasi ion hidrogen (H^+) yang terdapat di dalamnya. Semakin tinggi konsentrasi ion H^+, semakin asam suatu larutan. Sebaliknya, semakin rendah konsentrasi ion H^+, semakin basa sifat larutan tersebut. Karena konsentrasi ion hidrogen dalam larutan sering kali sangat kecil, pada tahun 1909 ahli biokimia Denmark, Søren Sørensen, memperkenalkan skala pH (power of hydrogen) sebagai cara yang lebih praktis untuk menyatakan tingkat keasaman suatu larutan. (Masterton & Hurley, 2009).

Nilai pH dinyatakan pada skala 0–14, dengan pH kurang dari 7 bersifat asam, pH 7 bersifat netral, dan pH lebih dari 7 bersifat basa. Skala pH digunakan untuk menunjukkan tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan secara sederhana.

Desain oleh Freepik

Gambar 1. Skala pH asam basa

LIVEWORKSHEETS

FENOMENA AWAL

Pengasaman Air Laut dan Pengaruhnya Terhadap Terumbu Karang

Pengasaman laut (ocean acidification) merupakan fenomena yang terjadi ketika laut menyerap karbon dioksida (CO_2) dari atmosfer dalam jumlah besar. Gas CO_2 yang larut di air laut akan membentuk asam karbonat sehingga meningkatkan konsentrasi ion hidrogen (H^+) dan menurunkan pH air laut. Kondisi ini menyebabkan laut menjadi lebih asam dan dapat mengganggu organisme laut yang menggunakan kalsium karbonat, seperti terumbu karang dan kerang.

Reaksi kimia pengasaman laut:

$$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$$

Fenomena ini telah diamati di wilayah Paparan Sunda, yang meliputi Selat Malaka, Laut Natuna, Selat Karimata, dan Laut Jawa. Penelitian yang dilakukan oleh BRIN bersama Nanyang Technological University (NTU) dan National University of Singapore (NUS) menunjukkan bahwa laju pengasaman laut di kawasan tersebut terjadi dua kali lebih cepat dibandingkan rata-rata global. Penurunan pH laut menyebabkan berkurangnya ion karbonat yang dibutuhkan organisme laut untuk membentuk cangkang dan kerangka kalsium karbonat.

Menurut peneliti BRIN, penurunan pH sebesar 0,1–0,2 unit saja dapat memberikan dampak besar terhadap terumbu karang, kerang, siput laut, dan plankton. Jika kondisi ini terus berlangsung, keanekaragaman hayati laut dapat menurun, produktivitas perikanan terganggu, dan keseimbangan ekosistem laut menjadi semakin rentan.

Sumber: Ramadhan, B. (2025, December 13). BRIN catat level keasaman laut Paparan Sunda 2 kali lebih cepat. Kompas.com!

LIVEWORKSHEETS

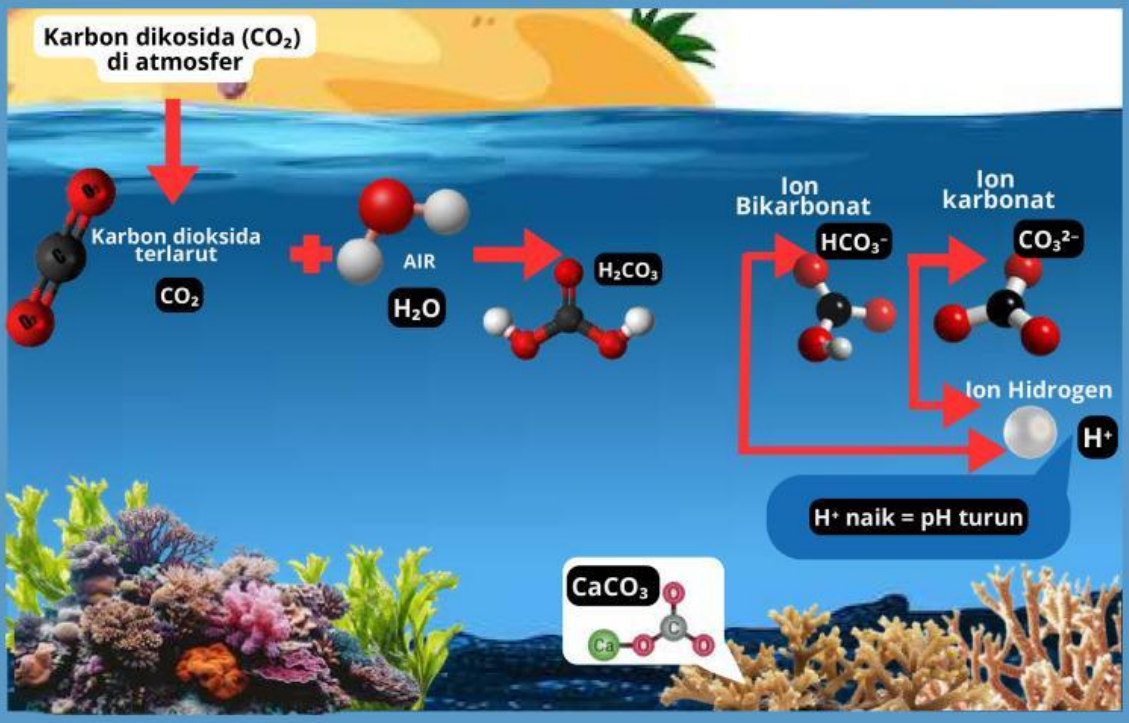
Dari Fenomena awal tersebut jawablah pertanyaan di bawah ini!

1. **Mengapa gas yang larut dalam air dapat memengaruhi sifat air tersebut?**
2. **Menurut dugaan, apa yang akan terjadi pada pH air jika semakin banyak CO_2 yang larut?**

LIVEWORKSHEETS

Teori

"Simulasi Pengaruh Pengasaman Laut terhadap Terumbu Karang menggunakan Cangkang Telur"



skema proses pengasaman laut

Laut merupakan salah satu komponen penting dalam sistem Bumi yang berperan dalam menjaga keseimbangan lingkungan global. Selain menjadi habitat bagi berbagai organisme, laut juga berfungsi sebagai penyerap karbon dioksida (CO_2) dari atmosfer. Penyerapan ini merupakan bagian dari siklus karbon global yang membantu mengurangi akumulasi karbon dioksida di atmosfer dan memperlambat laju perubahan iklim (Raven et al., 2005; IPCC, 2023).

Karbon dioksida yang berada di atmosfer dapat masuk ke dalam laut melalui proses pertukaran gas pada permukaan air. Ketika larut dalam air laut, karbon dioksida bereaksi dengan molekul air membentuk asam karbonat (H_2CO_3). Asam karbonat kemudian terdisosiasi menghasilkan ion hidrogen (H^+), ion bikarbonat (HCO_3^-), dan ion karbonat (CO_3^{2-}) dalam suatu sistem kesetimbangan kimia yang kompleks (Zeebe & Wolf-Gladrow, 2001). Bertambahnya konsentrasi ion hidrogen menyebabkan nilai pH air laut menurun sehingga tingkat keasamannya meningkat.

LIVEWORKSHEETS

Dasar Teori

Secara alami, air laut memiliki pH sekitar 8,1 sehingga tergolong sedikit basa. Namun, sejak revolusi industri, peningkatan aktivitas manusia seperti pembakaran bahan bakar fosil, kegiatan industri, dan perubahan penggunaan lahan telah menyebabkan konsentrasi karbon dioksida di atmosfer meningkat secara signifikan. Akibatnya, jumlah karbon dioksida yang diserap oleh laut juga semakin besar. Kondisi ini menyebabkan terjadinya penurunan pH rata-rata air laut yang dikenal sebagai pengasaman laut (ocean acidification) (IPCC, 2023).

Pengasaman laut tidak berarti bahwa air laut berubah menjadi bersifat asam. Air laut tetap berada pada kondisi basa, tetapi tingkat kebasaannya berkurang akibat meningkatnya konsentrasi ion hidrogen. Fenomena ini menunjukkan bahwa perubahan kecil pada nilai pH dapat mencerminkan perubahan yang cukup besar pada kondisi kimia suatu larutan. Oleh karena itu, pH menjadi salah satu parameter penting yang digunakan untuk memantau kualitas lingkungan perairan (Doney et al., 2020).

Dalam kajian kimia, pengasaman laut merupakan contoh penerapan konsep asam–basa pada sistem lingkungan. Fenomena ini menunjukkan hubungan antara karbon dioksida, pembentukan asam karbonat, peningkatan ion hidrogen, dan perubahan pH dalam suatu larutan. Dengan demikian, konsep asam–basa tidak hanya digunakan untuk menjelaskan reaksi yang terjadi di laboratorium, tetapi juga berbagai proses yang berlangsung secara alami di lingkungan.

Selain dipengaruhi oleh karbon dioksida atmosfer, kondisi kimia perairan juga dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor lain, seperti aktivitas organisme, proses fotosintesis dan respirasi, suhu perairan, serta masuknya zat-zat tertentu dari lingkungan sekitar. Faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan variasi nilai pH pada berbagai wilayah perairan. Oleh karena itu, pengamatan terhadap perubahan pH menjadi bagian penting dalam memahami dinamika kimia yang terjadi di lingkungan laut (Feely et al., 2008).

Pemahaman mengenai pengasaman laut memberikan gambaran bahwa perubahan komposisi kimia suatu lingkungan dapat terjadi sebagai akibat dari interaksi berbagai proses alam dan aktivitas manusia. Melalui pemahaman konsep asam–basa, peserta didik dapat mengkaji berbagai fenomena lingkungan secara ilmiah dan menghubungkannya dengan prinsip-prinsip kimia yang dipelajari di sekolah.

LIVEWORKSHEETS

Alat dan Bahan

• 1 butir telur ayam mentah (cangkang utuh)	
• Cuka makan (asam asetat ±5%)	
• Gelas beaker 1 buah	
• Spatula	
• Stopwatch atau pengatur waktu	

LIVEWORKSHEETS

Langkah Kerja

1. Siapkan satu gelas beaker	
2. Masukkan cangkang telur kedalam gelas bening	
3. Tuangkan cuka hingga seluruh cangkang telur terendam	
4. Amati perubahan selama 25 menit	
5. Catat perubahan yang terjadi setiap beberapa menit (gelembung, permukaan, dan sifat fisik cangkang)	

VIDEO SIMULASI

Silahkan Scan Barcode disamping untuk melihat simulasi percobaan yang akan dilakukan!

LIVEWORKSHEETS

Lembar Hasil Pengamatan

Amatilah perubahan yang terjadi pada cangkang telur dan larutan selama praktikum. Catat hasil pengamatan pada setiap waktu pengamatan yang telah ditentukan meliputi warna cangkang, kondisi permukaan cangkang, jumlah gelembung yang terbentuk, serta kondisi larutan. Isilah tabel secara lengkap, jujur, dan sesuai dengan hasil pengamatan yang diperoleh selama praktikum.

Waktu Pengamatan	Warna Cangkang	Kondisi Permukaan Cangkang	Gelembung yang terbentuk	Kondisi Larutan
Sebelum perendaman				
5 menit				
30 menit				
60 menit				

LIVEWORKSHEETS

Berdasarkan hasil pengamatan, jawablah pertanyaan berikut ini!

1. Apa yang terlihat pada cangkang telur yang direndam dalam larutan cuka

2. Mengapa pada larutan cuka muncul gelembung gas dan cangkang telur menjadisemakin tipis seiring waktu perendaman?

3. Apa hubungan antara banyaknya gelembung yang terbentuk dengan proses pelarutan kalsium karbonat ($CaCO_3$) pada cangkang telur?

3. Mengapa cangkang telur dapat digunakan sebagai model sederhana untuk menjelaskan kerusakan terumbu karang akibat pengasaman laut?

LIVEWORKSHEETS

5. **Bagaimana peningkatan kadar CO_2 di atmosfer dapat menyebabkan pH air laut menurun dan memengaruhi organisme laut berkalsium karbonat?**

6. **Berdasarkan hasil percobaan, menurut kelompok upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak pengasaman laut terhadap ekosistem laut?**

LIVEWORKSHEETS

Sumber: National Geographic.(2016, Sep 17). Meningkatnya Suhu Laut "Memanggang" Terumbu Karang. YouTube. https://youtu.be/mQ10xBl8XMQ?si=Cpx5chJCo20EZccs

KESIMPULAN

Tuliskan kesimpulan dari permbelajaran dan hasil praktikum hari ini!

LIVEWORKSHEETS

Evaluasi

SCAN HERE

LIVEWORKSHEETS

Daftar Pustaka

Doney, S. C., Busch, D. S., Cooley, S. R., & Kroeker, K. J. (2020). The impacts of ocean acidification on marine ecosystems and reliant human communities. Annual Review of Environment and Resources, 45, 83–112.

Feely, R. A., Sabine, C. L., Hernandez-Ayon, J. M., Ianson, D., & Hales, B. (2008). Evidence for upwelling of corrosive "acidified" water onto the continental shelf. Science, 320(5882), 1490–1492.

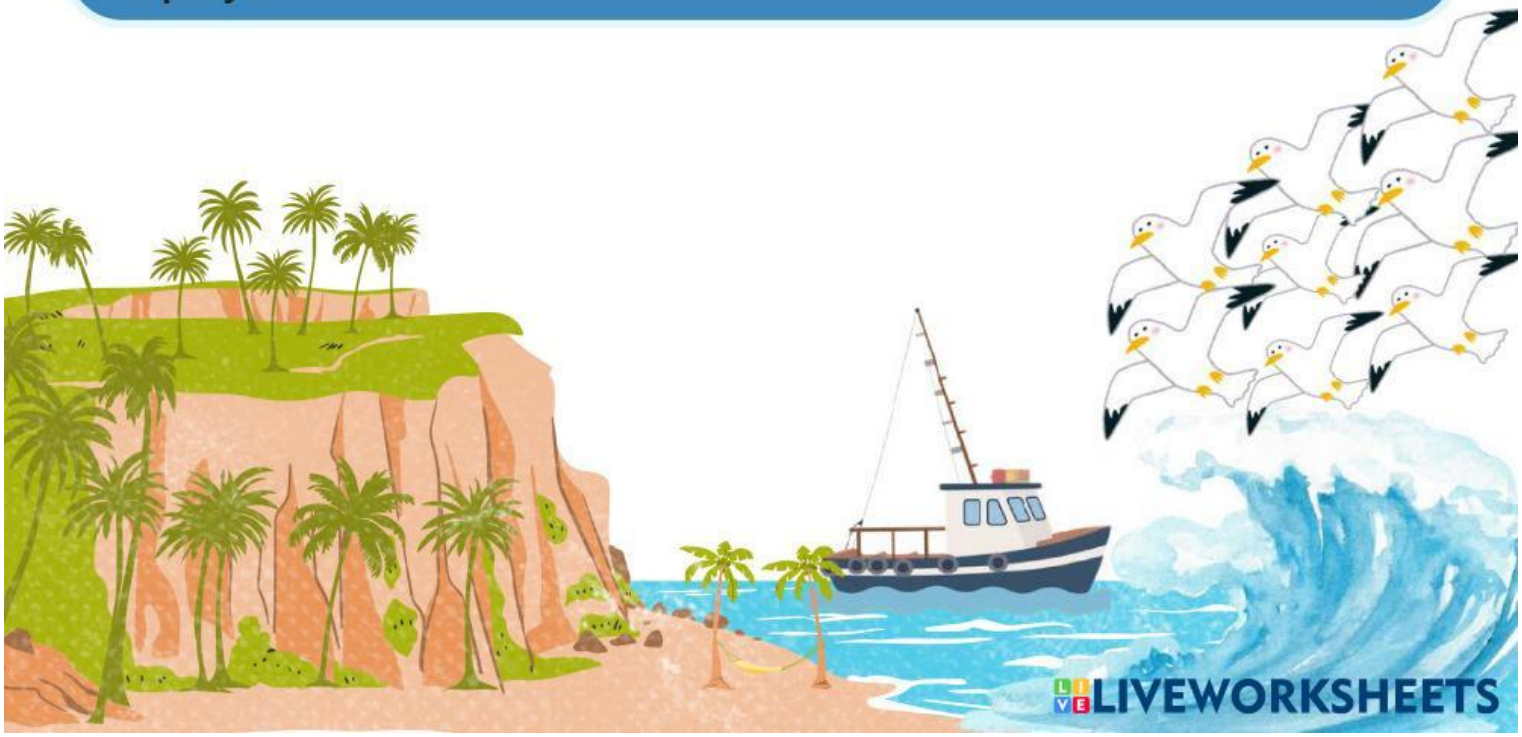
IPCC. (2023). Climate Change 2023: Synthesis Report. Intergovernmental Panel on Climate Change.

Masterton, W. L., & Hurley, C. N. (2009). Chemistry: Principles and Reactions (6th ed.). Brooks/Cole Cengage Learning.

Raven, J., Caldeira, K., Elderfield, H., Hoegh-Guldberg, O., Liss, P., Riebesell, U., Shepherd, J., Turley, C., & Watson, A. (2005). Ocean Acidification Due to Increasing Atmospheric Carbon Dioxide. The Royal Society.

Zeebe, R. E., & Wolf-Gladrow, D. A. (2001). CO_2 in Seawater: Equilibrium, Kinetics, Isotopes. Elsevier.

Zumdahl, S. S., & Zumdahl, S. A. (2007). Chemistry (7th ed.). Houghton Mifflin Company.



LIVEWORKSHEETS