e-LAPD

(Elektronik Lembar Aktivitas Peserta Didik)

LARUTAN PENYANGGA

Beralur *Problem Based Learning*



Larutan Buffer

Nama : ----------

Kelas : ----------

Absen : ----------

XI

Disusun oleh : Erika Ayu Andini

LIVEWORKSHEETS

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan pengembangan *e*-LAPD beralur Problem Based Learning (PBL) pada materi Larutan Penyangga untuk melatihkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

e-LAPD ini dikembangkan sebagai produk penelitian (*Research* and *Development*) yang dirancang untuk membantu murid memahami konsep Larutan Penyangga melalui permasalahan autentik yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Kegiatan dalam *e*-LAPD disusun mengikuti tahapan PBL melalui kegiatan memahami masalah, melakukan penyelidikan, menyusun solusi, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Aktivitas yang disajikan juga diarahkan untuk melatihkan keterampilan berpikir kritis melalui kegiatan interpretasi, analisis, inferensi, eksplanasi, dan evaluasi.

Penulis menyadari bahwa *e*-LAPD ini masih memiliki keterbatasan. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan produk di masa mendatang. Semoga *e*-LAPD ini dapat memberikan manfaat dalam mendukung pembelajaran kimia yang lebih aktif dan bermakna serta membantu peserta didik melatihkan keterampilan berpikir kritis.

Surabaya, 12 Agustus 2026

Penulis

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i
DAFTAR ISI ii
Petunjuk Penggunaan 1
Capaian Pembelajaran (CP) 2
Tujuan Pembelajaran (TP) 2
Peta Konsep 3
Motivasi & Apersepsi 4
Materi 5
Sintaks 1 Orientasi murid pada Masalah 9
Sintaks 2 Mengorganisasikan Murid untuk Belajar 14
Sintaks 3 Membimbing penyelidikan individu/kelompok 17
Sintaks 4 Mengembangkan dan menyajikan Hasil Karya 26
Sintaks 5 Menganalisis dan Mengevaliasi proses Pemecahan Masalah
Refleksi 28
Daftar Pustaka 32
..... 34

LIVEWORKSHEETS

PETUNJUK PENGGUNAAN


Bacalah setiap petunjuk dan informasi pada e-LAPD secara berurutan sebelum mengerjakan aktivitas.


Ikuti setiap kegiatan sesuai tahapan Problem Based Learning (PBL) yang disajikan dalam e-LAPD.


Kerjakan bagian Ayo Mengingat Kembali untuk mengingat kembali pengetahuan yang telah dipelajari sebelum memasuki permasalahan.


Amati dan pahami permasalahan autentik yang disajikan, kemudian identifikasi informasi yang diketahui dan hal yang perlu dicari untuk menyelesaikan permasalahan.


Lakukan kegiatan penyelidikan dengan membaca sumber informasi, mengamati data atau fenomena, berdiskusi, dan melakukan perhitungan sesuai petunjuk yang diberikan.


Jawablah setiap pertanyaan dengan memberikan alasan berdasarkan konsep, informasi, dan data yang diperoleh.


Gunakan keterampilan berpikir kritis dengan menginterpretasikan informasi, menganalisis hubungan antarkonsep, membuat inferensi, memberikan eksplanasi, dan mengevaluasi solusi yang diperoleh.


Diskusikan hasil pemecahan masalah bersama kelompok dan sajikan hasilnya sesuai petunjuk pada e-LAPD.


Kerjakan aktivitas dan latihan secara teliti serta lakukan evaluasi terhadap proses dan hasil pemecahan masalah.


Gunakan tombol navigasi yang tersedia untuk berpindah ke halaman atau aktivitas berikutnya.

Catatan

Perhatikan setiap informasi dan data yang disajikan sebelum menjawab pertanyaan. Gunakan konsep Larutan Penyangga yang telah dipelajari untuk menganalisis permasalahan dan menyusun solusi. Tuliskan jawaban beserta alasan yang mendukung berdasarkan informasi atau data yang diperoleh.

LIVEWORKSHEETS

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase F, Peserta didik memiliki kemampuan untuk memahami perhitungan kimia, sifat, struktur dan interaksi par kel dalam membentuk berbagai senyawa termasuk pengolahandan penerapannya dalam keseharian; memahami konsep laju reaksi dan kesetimbangan reaksi kimia; memahami konsep larutan dalam keseharian; memahami konsep termokimia dan elektrokimia; memahami kimia organik termasuk penerapannya dalam keseharian. Konsep-konsep tersebut memungkinkan peserta didik untuk menerapkan dan mengembangkan keterampilan inkuiri sains mereka.

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Diberikan informasi mengenai konsep larutan penyangga, peserta didik dapat menjelaskan pengertian, jenis, komponen, prinsip kerja, dan fungsi larutan penyangga serta menghubungkannya dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat.
2. Diberikan permasalahan autentik mengenai pengasaman laut akibat peningkatan CO_2 terlarut, peserta didik dapat menginterpretasikan informasi dan menganalisis hubungan antara peningkatan CO_2 terlarut dengan perubahan pH air laut berdasarkan konsep asam-basa dan sistem penyangga karbonat dengan tepat.
3. Diberikan data mengenai sistem penyangga karbonat ($H_2CO_3/HCO_3^-/CO_3^{2-}$) dan kondisi air laut, peserta didik dapat melakukan penyelidikan, menganalisis kesetimbangan kimia, menentukan pH melalui perhitungan sesuai data yang tersedia, serta menganalisis hubungan perubahan komposisi sistem karbonat dengan perubahan pH air laut berdasarkan konsep larutan penyangga dengan tepat.
4. Diberikan hasil analisis dan penyelidikan terhadap permasalahan pengasaman laut, peserta didik dapat menyajikan hasil pemecahan masalah, merumuskan solusi untuk mengurangi dampak pengasaman laut, memberikan penjelasan berdasarkan bukti dan konsep kimia, serta mengevaluasi ketepatan solusi yang diperoleh dengan tepat.

LIVEWORKSHEETS

PETA PIKIRAN

Larutan Penyangga

Pengertian
Larutan yang dapat menahan perubahan pH saat ditambah sedikit asam atau basa.

Komponen
Asam lemah dan basa konjugasi;
Basa lemah dan asam konjugasi.

Jenis
Penyangga asam dan penyangga basa.

Prinsip Kerja
Menjaga pH tetap stabil meskipun ditambah sedikit asam atau basa.

Sistem Penyangga Karbonat dalam Air Laut
CO_2, H_2CO_3, HCO_3^-, dan CO_3^{2-}

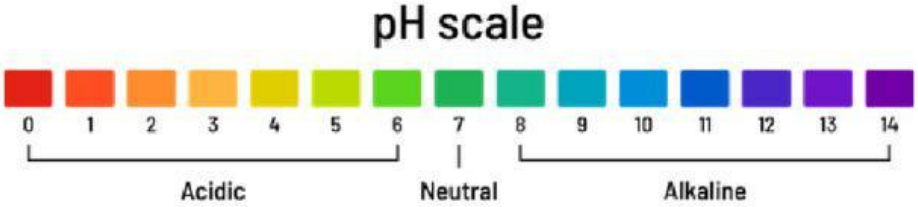
Pengasaman Laut
Peningkatan CO_2 terlarut → penurunan pH air laut

Dampak dan Upaya Mitigasi
Gangguan organisme laut dan upaya mengurangi emisi CO_2

LIVEWORKSHEETS



AYO MENGINGAT KEMBALI!!



Sebelum mempelajari larutan penyangga, yuk ingat kembali konsep asam, basa, dan pH yang telah kamu pelajari sebelumnya.

🔎 **Coba Ingat Kembali!**

1. Apa yang kamu ingat tentang sifat larutan asam dan basa?
2. Apa hubungan konsentrasi ion H^+ dengan nilai pH suatu larutan?
3. Apa yang terjadi pada pH suatu larutan jika ditambahkan sedikit asam atau basa?

✏️ **Tuliskan jawabanmu berdasarkan pengetahuan yang sudah kamu miliki.**

Dalam kehidupan sehari-hari, kestabilan pH diperlukan agar suatu sistem dapat berfungsi dengan baik. Menurutmu, apakah terdapat suatu sistem yang dapat membantu mempertahankan pH agar tidak berubah secara drastis?

💡 **Pernahkah kamu berpikir...**

Bagaimana suatu sistem dapat mempertahankan pH agar tetap relatif stabil?

.....
.....
.....

LIVEWORKSHEETS



YUK PELAJARI!!

Sebelum menyelesaikan permasalahan, kamu perlu memahami beberapa konsep dasar tentang larutan penyangga. Pelajari materi yang telah disediakan, kemudian gunakan informasi tersebut untuk menjawab pertanyaan

🔗 Akses Materi

Pelajari materi larutan penyangga melalui Google Sites yang telah disediakan dengan memindai QR Code atau mengakses tautan berikut. Pahami informasi mengenai pengertian, jenis dan komponen, prinsip kerja, perhitungan pH, serta penerapan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari. Kamu juga diperbolehkan mencari informasi dari sumber lain yang relevan dan terpercaya untuk melengkapi pemahamanmu.

CLICK HERE

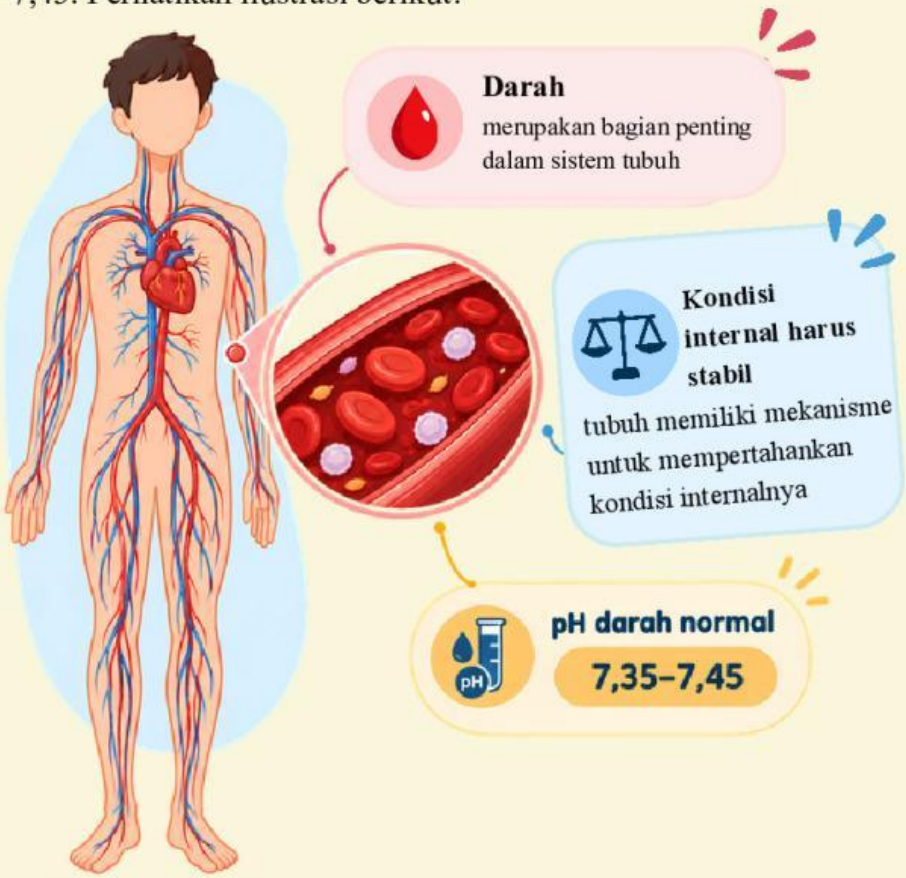
LIVEWORKSHEETS



YUK PELAJARI!!

PENERAPAN LARUTAN PENYANGGA DALAM DARAH

Larutan penyangga tidak hanya dipelajari melalui konsep dan perhitungan, tetapi juga memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu contohnya terdapat dalam tubuh manusia, yaitu pada darah. Sistem penyangga dalam darah membantu menjaga kestabilan pH agar tetap berada pada kisaran normal, yaitu sekitar 7,35–7,45. Perhatikan ilustrasi berikut!



LIVEWORKSHEETS



YUK PELAJARI!!



CEK PEMAHAMANMU!

Setelah mempelajari materi, jawablah pertanyaan berikut berdasarkan informasi yang kamu peroleh. Gunakan sumber yang kamu pelajari untuk mendukung jawabanmu.

1. Apa yang dimaksud dengan larutan penyangga?
   Jawab :
   .....
   .....
   .....
   .....

2. Apa saja jenis larutan penyangga dan apa komponen penyusunnya?
   Jawab :
   .....
   .....
   .....
   .....

3. Bagaimana prinsip kerja larutan penyangga ketika ditambahkan sedikit asam atau basa?
   Jawab :
   .....
   .....
   .....
   .....

LIVEWORKSHEETS



YUK PELAJARI!!

4. Bagaimana cara menentukan pH larutan penyangga?

   Jawab :

.....

.....

.....

.....

LIVEWORKSHEETS

SINTAKS 1 - ORIENTASI MURID PADA MASALAH



AYO MENGAMATI

Laut memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan menjadi habitat bagi berbagai jenis organisme. Laut juga menyerap sebagian karbon dioksida (CO_2) dari atmosfer. Peningkatan CO_2 yang terlarut dalam air laut dapat memengaruhi kesetimbangan kimia karbonat dan menyebabkan penurunan pH air laut. Fenomena ini dikenal sebagai pengasaman laut (ocean acidification).

CERMATI BERITA BERIKUT!


detikinet Home Cyberlife Gadget Games & Esport Business & Policy Science Telecommunication

Pengasaman Laut Paparan Sunda Melaju Dua Kali Lebih Cepat, Bahaya Mengintai

Rachmatunnisa - detikinet

Jakarta - Pengasaman laut di kawasan Paparan Sunda tercatat meningkat dua kali lebih cepat dibanding rata-rata global.

Link : https://inet.detik.com/science/d-8253900/pengasaman-laut-paparan-sunda-melaju-dua-kali-lebih-cepat-bahaya-mengintai?utm_source=chatgpt.com

Berita tersebut membahas hasil penelitian BRIN bersama Nanyang Technological University (NTU) dan National University of Singapore (NUS) mengenai laju pengasaman laut di kawasan Paparan Sunda yang tercatat sekitar dua kali lebih cepat dibandingkan rata-rata global.

PERTANYAAN PEMANTIK

Setelah mengamati gambar dan membaca berita tersebut, menurut kalian, mengapa peningkatan CO_2 yang terlarut dalam air laut dapat menyebabkan penurunan pH dan membahayakan kehidupan organisme laut?

LIVEWORKSHEETS

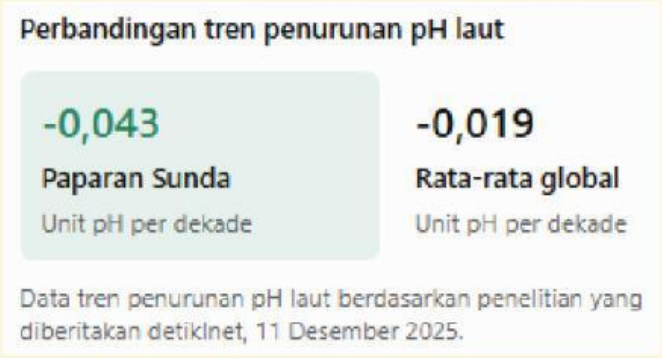
SINTAKS 1 - ORIENTASI MURID PADA MASALAH

BACA DAN CERMATI INFORMASI BERIKUT!

Pengasaman laut di kawasan Paparan Sunda menjadi perhatian para peneliti. Berdasarkan penelitian selama tujuh tahun yang dilakukan oleh Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) bersama Nanyang Technological University (NTU) dan National University of Singapore (NUS), laju penurunan pH laut di kawasan tersebut tercatat lebih cepat dibandingkan rata-rata global.

Salah satu penyebab pengasaman laut adalah meningkatnya karbon dioksida (CO_2) yang larut dalam air laut. Selain itu, penguraian bahan organik yang berasal dari kawasan lahan gambut Sumatra dan Kalimantan juga memberikan pengaruh terhadap kondisi kimia perairan.

Menurut berita detikInet, hasil penelitian menunjukkan perbedaan tren penurunan pH laut sebagai berikut.



Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa pH air laut di Selat Singapura sebagai lokasi penelitian sering berada di bawah 8. Kondisi ini menjadi perhatian karena penurunan pH dapat mengurangi ketersediaan ion karbonat (CO_3^{2-}) yang dibutuhkan organisme laut, seperti terumbu karang dan kerang, untuk membentuk struktur kalsium karbonat ($CaCO_3$).

Setelah membaca informasi dan mencermati data tersebut, jawablah pertanyaan berikut!

1. Apa perbedaan tren penurunan pH laut di kawasan Paparan Sunda dengan rata-rata global?

   Jawab :

   .....

   .....

   .....

   .....

LIVEWORKSHEETS

SINTAKS 1 - ORIENTASI MURID PADA MASALAH

2. Berdasarkan informasi tersebut, faktor apa saja yang dapat menyebabkan pengasaman laut?

Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Mengapa penurunan pH air laut dapat memengaruhi kehidupan organisme laut?

Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

LIVEWORKSHEETS

SINTAKS 1 - ORIENTASI MURID PADA MASALAH

AYO IDENTIFIKASI MASALAH!

Berdasarkan berita dan informasi yang telah kalian baca, pengasaman laut merupakan permasalahan yang perlu diperhatikan karena berkaitan dengan perubahan kondisi kimia air laut dan kehidupan organisme di dalamnya. Untuk memahami permasalahan tersebut, identifikasilah informasi penting yang telah kalian peroleh.

1. **Apa permasalahan utama yang terjadi di kawasan Paparan Sunda berdasarkan berita tersebut?**
   Jawab :

2. **Informasi apa yang menunjukkan bahwa pengasaman laut di kawasan Paparan Sunda perlu mendapat perhatian?**
   Jawab :

3. **Bagaimana peningkatan CO_2 terlarut diduga berkaitan dengan perubahan pH air laut?**
   Jawab :

LIVEWORKSHEETS