Kurikulum Merdeka | MERDEKA BELAJAR | Merdeka Mengajar

E-LKPD

KIMIA ASAM BASA

BERBASIS COOPERATIVE LEARNING DAN PENDEKATAN SOCIO SCIENTIFIC ISSUE (SSI)

SMA / MA FASE F



Disusun oleh : Nina Fauzan

Pembimbing : Dra. Regina Tutik Padmaningrum, M.Si

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

LIVEWORKSHEETS

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2
SIFAT ASAM BASA

Mata pelajaran : Kimia	Kelas/semester : 11/2
Alokasi waktu : 3 × 45 Menit	Model : Cooperative Learning Tipe STAD

CAPAIAN PEMBELAJARAN

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

TUJUAN PEMBELAJARAN

- Peserta didik dapat mengidentifikasi sifat umum senyawa asam dan basa melalui isu pengasaman laut.
- Peserta didik dapat menganalisis perbedaan senyawa asam dan basa berdasarkan indikator asam basa.
- Peserta didik dapat menganalisis dampak pengasaman laut dari perspektif kimia asam basa.
- Peserta didik dapat merumuskan solusi nyata dari berbagai pihak terhadap pengasaman laut.

.

LIVEWORKSHEETS

Kurikulum Merdeka | MERDEKA BELAJAR | Merdeka Mengajar

PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

Pada kegiatan ini, kalian akan bekerja dalam kelompok yang terdiri dari 4-5 peserta didik dengan kemampuan dan latar belakang yang beragam. Salah satu anggota kelompok telah dipilih oleh guru sebagai *expert* yang bertanggung jawab memimpin dan mengkoordinasi kelompok.

- Diskusikan setiap soal bersama seluruh anggota kelompok.
- Setiap anggota mengerjakan sub topik sesuai peran yang telah ditentukan, kemudian saling mengajarkan kepada seluruh anggota tim.
- Pastikan semua anggota kelompok memahami materi sebelum melanjutkan ke soal berikutnya.
- Gunakan sumber referensi ilmiah yang terpercaya untuk mendukung jawaban kalian.

Setelah latihan soal dalam kelompok selesai, kalian akan mengikuti kuis secara individu.Pada kuis tersebut, rekan satu kelompok tidak boleh saling membantu, pada tahap ini setiap anggota harus bertanggung jawab terhadap diri sendiri. Setelah kuis dinilai, guru akan menghitung dan menggabungkan skor individu menjadi skor kelompok.

Peran Expert

- Memimpin diskusi kelompok di setiap tahap
- Memastikan setiap anggota mengerjakan sub-topik sesuai peran yang telah ditentukan.
- Membantu anggota kelompok yang mengalami kesulitan dalam memahami materi.
- Mengatur jalannya diskusi antar anggota kelompok.
- Memastikan semua anggota memahami materi.
- Mengkoordinasi pembagian sub-topik.

Peran anggota

- Anggota 1: ahli asam kuat dan lemah.
- Anggota 2: ahli basa kuat lemah.
- Anggota 3: ahli dampak dan dilema.
- Anggota 4: ahli dilema pengasaman laut, solusi dan tindakan.

Identitas diri

Nama :	**Kelompok :**
No presensi/Kelas :	**Peran :** ***(expert/anggota 1,2,...)***

Tuliskan nama dan peran setiap anggota peserta seperti *anggota 1 : nina, peran: mengerjakan asam lemah dan kuat, dst.*

***Expert*:**	
Anggota 1: **Peran:**	**Anggota 3:** **Peran:**
Anggota 2: **Peran:**	**Anggota 4:** **Peran:**

LIVEWORKSHEETS

I. PENYAJIAN MATERI DAN ISU SSI



A. Materi sifat asam basa

1. Sifat Asam

Asam adalah zat yang dalam larutannya menghasilkan ion H^+. Secara umum asam memiliki sifat-sifat sebagai berikut:

- Rasanya masam
- Menghasilkan ion H^+ dalam air
- pH < 7
- Mengubah warna lakmus biru menjadi merah
- Dapat menghantarkan arus listrik (elektrolit)
- Bereaksi dengan logam menghasilkan gas H_2
- Bereaksi dengan basa membentuk garam dan air (netralisasi)

2. Sifat Basa

Basa adalah zat yang dalam larutannya menghasilkan ion OH^-. Secara umum basa memiliki sifat-sifat sebagai berikut:

- Rasanya pahit dan terasa licin
- Menghasilkan ion OH^- dalam air
- pH > 7
- Mengubah warna lakmus merah menjadi biru
- Dapat menghantarkan arus listrik (elektrolit)
- Bereaksi dengan asam membentuk garam dan air (netralisasi)

3. Indikator asam basa

Indikator asam basa adalah zat yang dapat berubah warna pada rentang pH tertentu. Terdapat dua jenis indikator:

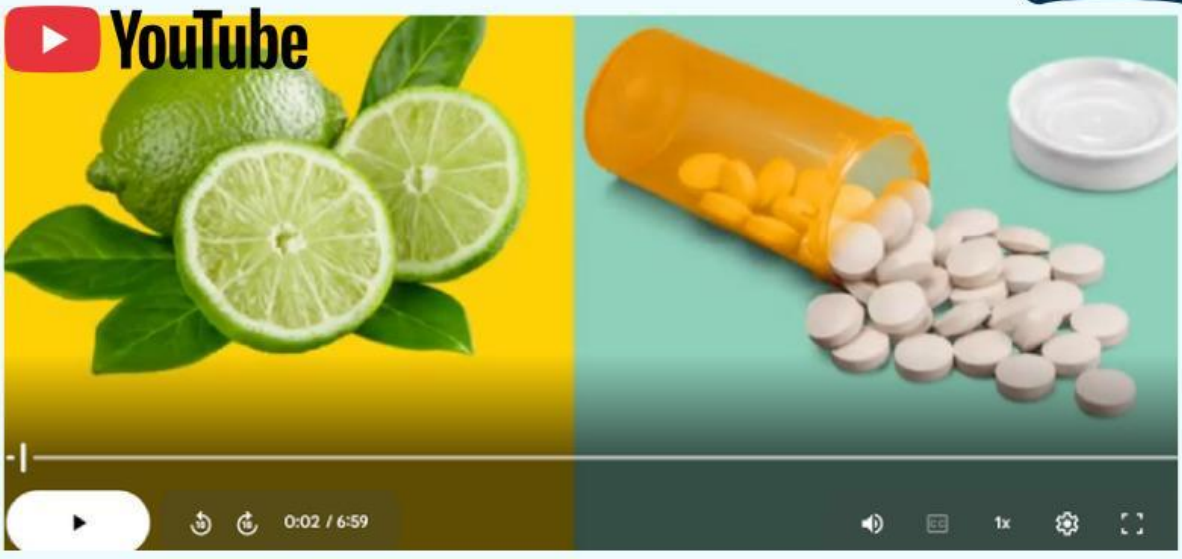
a. Indikator alami

Indikator	Indikator	Indikator
Kunyit	Kuning	Jingga
Kubis ungu	Merah/pink	Hijau/kuning
Bunga sepatu	Merah	Kuning

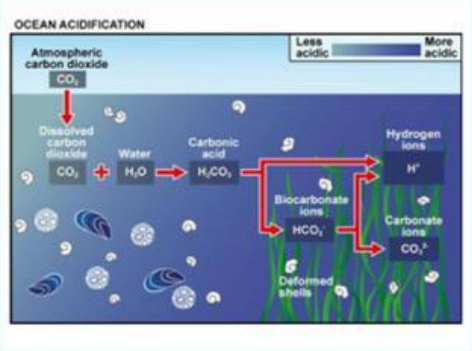
b. Indikator buatan

Indikator	Indikator	Asam	Basa	Warna	Indikator	pH	Asam	Basa	Warna
Lakmus	5,5 – 8,0	merah	biru	ungu	Timol biru	1,2 – 2,8	merah	kuning	jingga
Metil jingga	3,1 – 4,4	merah	kuning	jingga	Timol biru	8,0 – 9,6	kuning	biru	hijau
Metil merah	4,2 – 6,3	merah	kuning	jingga	Bromtimol biru	6,0 – 7,6	kuning	biru	hijau
Metil kuning	2,9 – 4,0	merah	kuning	jingga	Bromkresol ungu	5,2 – 6,8	kuning	ungu	cokelat
Fenol merah	6,8 – 8,4	kuning	merah	jingga	Bromkresol hijau	3,8 – 5,4	kuning	biru	hijau
Fenolftalein	8,3 – 10,0	tidak berwarna	merah	merah muda	Kresol ungu	7,6 – 9,2	kuning	ungu	cokelat
Timolftalein	9,3 – 10,5	tidak berwarna	biru	biru muda	Alizarin kuning	10,0 – 12,0	kuning	ungu	cokelat

Untuk Materi lebih lengkapnya kalian dapat melihat video di bawah ini!



B. Teori Asam Basa



Pengasaman Laut (*Ocean Acidification*)

Negara Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan terbesar di dunia. Indonesia mempunyai wilayah laut yang sangat luas, mencakup 70% dari wilayah totalnya. Bagi masyarakat Indonesia laut bukan hanya sekedar sumber daya alam yang vital, tetapi berpengaruh penting dalam kehidupan masyarakat dan menjaga keseimbangan ekosistem. Namun, perairan di seluruh dunia saat ini tengah menghadapi ancaman yang sangat serius. Permasalahan ini dikenal dengan fenomena pengasaman laut (*Ocean Acidification*).

Menurut penelitian Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), di kawasan perairan barat Indonesia, Selat Malaka, Selat Singapura, Laut Natuna, Selat Karimata, dan Laut Jawa mengalami laju penurunan pH dua kali lebih cepat dibandingkan rata-rata global. Tren penurunan mencapai 0,043 unit per dekade, sementara rata-rata dunia hanya 0,019. Dengan tren tersebut, jika pH laut saat ini berada di angka 8,1, maka dalam 10 tahun ke depan diperkirakan akan turun menjadi sekitar 7,96. Secara kasat mata, perubahan ini tampak kecil, namun bagi organisme berkalsium seperti terumbu karang, perubahan tersebut sangat signifikan karena penurunan pH sebesar 0,1–0,2 unit saja sudah dapat mengurangi ketersediaan ion karbonat secara drastis.

Pengasaman laut tidak hanya berdampak pada organisme bercangkang saja. Pengasaman laut dapat menyebabkan keanekaragaman hayati menurun, produktivitas perikanan merosot, rantai makanan laut terganggu, dan sektor pariwisata bahari pun ikut terdampak. Namun, tingginya kadar CO_2 terlarut di laut dapat mendorong pertumbuhan fitoplankton dan alga, serta menyerap karbon dari atmosfer yang dapat mengurangi pemanasan global. Hal ini menjadi persoalan serius mengingat sekitar 60% penduduk Indonesia menggantungkan kehidupan mereka pada sumber daya pesisir untuk pangan dan penghidupan. Pengasam laut mempunyai "manfaat" tidak langsung yaitu, berperan sebagai penyerap global. Laut menyerap sekitar 25% hingga 50% emisi karbon dioksida (CO_2) dari atmosfer. Penyerapan ini mencegah penumpukan CO_2 yang lebih parah di udara, sekaligus memperlambat laju pemanasan global dan perubahan iklim.

Sumber* : Pengasaman Laut di Perairan Paparan Sunda Dua Kali Lebih Cepat dari Rata-Rata Global (2025, Desember). *Brin.go.id.

Kurikulum Merdeka | MERDEKA BELAJAR | Merdeka Mengajar

II. BELAJAR TEAM (TEAM STUDY)



1. Diskusi awal

Petunjuk : *Expert* **memimpin dan mengkoordinasi** tugas setiap anggota. Setiap anggota **mengerjakan subtopiknya** masing-masing, selanjutnya **saling mengajarkan** hasil jawabanya kepada seluruh tim. Silakan gunakan berbagai sumber pustaka untuk membantu kalian dalam menyelesaikan soal. **Cantumkan sumber pustaka** yang kalian gunakan pada setiap jawaban!

Pengasaman laut menyebabkan penurunan pH pada air laut dari 8,2 menjadi 8,1. Meski penurunan tersebut terlihat kecil, perubahan pH tersebut berdampak besar terhadap organisme laut. Berdasarkan fenomena tersebut, lengkapilah pertanyaan di bawah ini!

a. Zat apa yang menyebabkan air laut menjadi asam?

Jawab :

b. Bagaimana cara kalian mengidentifikasi bahwa suatu larutan bersifat asam?

Jawab :

c. Bagaimana cara kalian mengidentifikasi bahwa suatu larutan bersifat basa?

Jawab :

LIVEWORKSHEETS

2. Soal Perbedaan asam lemah dan asam kuat



Pengasaman laut terjadi karena Karbondioksida yang diserap oleh air laut yang akan bereaksi dengan air laut. Reaksi tersebut menghasilkan asam karbonat (H_2CO_3) dan ion hidrogen sehingga meningkatkan keasaman laut, dengan reaksi sebagai berikut:

$$CO_2\ (aq) + H_2O\ (l) \rightleftarrows H_2CO_3\ (aq)$$

$$H_2CO_3\ (aq) + H_2O\ (l) \rightleftarrows H_3O^+\ (aq) + HCO_3^-\ (aq)$$

$$H_2CO_3\ (aq) \rightleftarrows H^+\ (aq) + HCO_3^-\ (aq)$$

Pada reaksi di atas sumber utama yang menyebabkan terjadi nya pengasaman laut adalah asam lemah. Sebutkan ciri-ciri asam lemah dan tuliskan perbedaanya dengan asam kuat pada tabel di bawah ini!

Aspek Pembeda	Asam Kuat	Asam Lemah
Derajat Ionisasi		
Nilai Ka		
Nilai pKa		
Daya hantar listrik		
pH		
Contoh senyawa		
Reaksi ionisasi		

3. Soal Perbedaan basa lemah dan basa kuat



Ketika pengasaman laut terjadi, terjadi reaksi antara ion karbonat dan ion hidrogen untuk membentuk ion bikarbonat, dengan reaksi sebagai berikut:

$$CO_3^{2-}(aq) + H^+(aq) \rightleftarrows HCO_3^-(aq)$$

Berdasarkan reaksi di atas, ion karbonat bertindak sebagai basa lemah, yang terbentuk dari reaksi ionisasi asam lemah asam bikarbonat. Sebutkan ciri-ciri basa lemah dan tuliskan perbedaanya dengan basa kuat pada tabel di bawah ini!

Aspek Pembeda	Basa Kuat	Basa Lemah
Derajat Ionisasi		
Nilai Ka		
Nilai pKa		
Daya hantar listrik		
pH		
Contoh senyawa		
Reaksi Ionisasi		

III. ANALISIS SSI



4. Dampak pengasaman Laut



Pengasaman laut yang terjadi memberikan dampak negatif dalam berbagai aspek kehidupan. Tuliskan dampak pengasaman laut berdasarkan beberapa aspek di bawah ini!

Aspek	Dampak Negatif
Ekosistem laut	
Ekonomi	
Sosial	
Pariwisata	

Seorang masyarakat di daerah pesisir berkata, "Pengasaman laut membuka banyak peluang bagi kita! Ada proyek riset baru, wisata edukasi ramai pengunjung, dan mendorong masyarakat jadi lebih peduli laut". Namun, seorang nelayan di daerah yang sama justru mengeluh karena hasil tangkapannya terus menurun dan terumbu karang di sekitar kampungnya rusak parah. Menurut kalian, mengapa dua orang ini bisa punya pandangan yang sangat berbeda tentang dampak pengasaman laut? Jelaskan dengan menghubungkan aspek ekosistem laut, ekonomi, sosial, dan pariwisata!

Jawab :

5. Dilema Pengasaman Laut



Ternyata pengasaman laut memberikan dampak positif dan negatif terhadap kehidupan. Hal ini membuat dilema bagi masyarakat dan pihak terkait untuk menentukan apakah pengasaman laut harus segera diatasi atau dibiarkan. Menurut kalian, apakah dampak positif pengasaman laut cukup sebanding dengan dampak negatifnya? Jelaskan pendapatmu, dan sebutkan pihak mana yang menurutmu paling dirugikan maupun paling diuntungkan!

Jawab :



6. Analisis Solusi dan Tindakan

Setelah belajar hari ini, bagaimana pandanganmu, apakah negara berkembang seperti Indonesia memiliki tanggung jawab yang sama dengan negara maju dalam mengatasi pengasaman laut?

Jawab :

Kurikulum Merdeka | MERDEKA BELAJAR | Merdeka Mengajar

Berdasarkan seluruh analisis yang telah dilakukan, rumuskan solusi yang dapat dilakukan dari berbagai pihak dalam mengurangi pengasaman laut pada tabel di bawah ini!

Pihak	Solusi dan Tindakan
Pemerintah	
Masyarakat	
Peneliti	
Lembaga Internasional	

Tuliskan satu tindakan nyata yang dapat kalian lakukan untuk membantu mengatasi pengasaman laut berdasarkan pemahaman kimia yang kamu peroleh hari ini.

Jawab :

IV KUIS INDIVIDU



Waktunya pembuktian mandiri!
Kerjakan kuis di bawah ini dengan jujur.
Skor yang kamu dapatkan akan sangat menentukan nilai kelompokmu.

Kerjakan mandiri!
Tidak diperbolehkan bertanya kepada teman kelompok

Dilarang diskusi
Tunggu instruksi guru sebelum memulai

Poin kelompok
Skormu sangat menentukan poin kemajuan tim

LIVEWORKSHEETS

Kurikulum Merdeka | MERDEKA BELAJAR | Merdeka Mengajar

Waktu pengerjaan
Mulai saat guru memberi instruksi

20 Menit

Untuk mengerjakan kuis, silakan klik link yang ada di bawah ini!

KLIK DI SINI





V. REKOGNISI TIM

Tabel berikut merupakan informasi poin kemajuan kelompok. Setiap peserta didik akan berkontribusi terhadap poin kemajuan kelompok. **Poin kemajuan kelompok merupakan hasil perhitungan dari skor kuis-skor dasar.**

Nama	Skor Dasar (A)	Skor Kuis Individu (B)	Selisih (B-A)	Poin Kemajuan

Kriteria Penentuan Skor Kemajuan (Slavin, 2005: 159)

Selisih skor	Point Kemajuan
Turun lebih dari 10 poin dari skor dasar	5
Turun 1–10 poin dari skor dasar	10
Sama dengan skor dasar hingga naik 10 poin	20
Naik lebih dari 10 poin dari skor dasar	30
Skor sempurna (berapapun skor dasarnya)	30

LIVEWORKSHEETS

$$\text{Rata-rata poin kelompok} = \frac{\text{Total Poin Kemajuan Seluruh Anggota}}{\text{Jumlah Anggota Kelompok}}$$

Good Team	Great Team	Super Team
≥ 15	≥ 20	≥ 25

V. REFLEKSI & TINDAK LANJUT



Konsep kimia baru yang saya pahami	Hubungan sains & Isu	Aksi nyata yang akan saya lakukan

Setelah seluruh kegiatan selesai dikerjakan, klik '***Finish***' lalu pilih '***Send my answers by email***' untuk mengirimkan jawaban kepada guru. Guru akan mengumumkan poin kemajuan dan predikat kelompok pada pertemuan berikutnya. Nantikan siapa yang menjadi kelompok terbaik!



"Laut menjaga nafas kita melalui oksigennya, dan hari ini kita menjaga masa depannya lewat kerja sama kita. Terima kasih atas kerja kerasnya, tim yang hebat!"