

# E-LKPD

## Kesetimbangan Kimia

Berbasis *Problem Based Learning* Terintegrasi  
*Socio-Scientific Issues (SSI)*

Kegiatan Pembelajaran 1 : Konsep Dasar Kesetimbangan Kimia

Disusun Oleh :

Lailatul Hikmah Herniati

Prof. Dr. Murbangun Nuswowati, M.Si.



Nama : \_\_\_\_\_

Kelas : \_\_\_\_\_

No. Absen : \_\_\_\_\_

Nama Anggota Kelompok :

1.

2.

3.

4.



**XI**  
Fase F  
SEMESTER 2

## Tujuan Pembelajaran

Peserta didik mampu menjelaskan dan menganalisis konsep dasar kesetimbangan kimia melalui kegiatan organisasi belajar (diskusi, pengamatan, dan pengolahan informasi) dengan tepat dan runtut

## Alur Tujuan Pembelajaran

- Peserta didik dapat mengidentifikasi ciri-ciri reaksi yang mencapai keadaan setimbang
- Peserta didik dapat menjelaskan pengertian kesetimbangan dinamis dan syarat terjadinya
- Peserta didik dapat menginterpretasi grafik perubahan konsentrasi reaktan dan produk menuju keadaan setimbang.





## Orientasi Peserta Didik pada Masalah

1

2

Perhatikan wacana berikut dengan seksama!



Wacana 1

### Bahaya Tersembunyi Minuman Berkarbonasi



Minuman berkarbonasi  
Sumber :

Minuman berkarbonasi merupakan minuman yang mengandung gas karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) yang dapat larut pada cairan yang berada di bawah tekanan sehingga menghasilkan sensasi bergelembung ketika diminum.  $\text{CO}_2$  yang terlarut bereaksi dengan air membentuk asam karbonat ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ), yang menyebabkan minuman sedikit bersifat asam (pH rendah) dan memberikan sensasi yang khas.

Minuman berkarbonasi sangat populer di berbagai kalangan usia, terutama remaja dan dewasa muda, hal tersebut dikarenakan rasa dan sensasi yang segar. Namun, mengkonsumsi minuman berkarbonasi terutama yang kaya gula dan pemanis buatan dapat menimbulkan berbagai isu kesehatan. Hal ini dikaitkan dengan risiko kesehatan seperti peningkatan kemungkinan gangguan metabolismik (misalnya obesitas dan resistensi insulin), serta potensi risiko kesehatan lainnya. Sementara itu, dari sisi lingkungan, produksi dan limbah kemasan minuman berkarbonasi, khususnya botol plastik sekali pakai, berkontribusi terhadap pencemaran lingkungan.

Permasalahan ini menimbulkan perdebatan di masyarakat. Di satu sisi, minuman berkarbonasi dianggap sebagai produk industri yang sah dan aman dikonsumsi jika tidak melewati batas wajar. Namun, di sisi lain, meningkatnya konsumsi minuman berkarbonasi pada remaja menimbulkan kekhawatiran terhadap dampak jangka panjang bagi kesehatan dan lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan pemahaman ilmiah yang baik agar peserta didik mampu mengambil keputusan yang bertanggung jawab berdasarkan data dan konsep sains yang relevan.

Sumber : Haekal, F., & Raden Siti Nurlaela. (2024). Tinjauan Literatur: Gas Karbon Dioksida sebagai Bahan Tambahan Pangan. Karimah Tauhid, 3(8), 8939-8944. <https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v3i8.14542>

Dari wacana tersebut, Identifikasi masalah utama yang muncul pada fenomena minuman berkarbonasi dan jelaskan konsep kimia yang mungkin terkait bersama teman kelompokmu !



Sebelum menjawab pertanyaan, tonton video youtube berikut !



[Link](#)

Berdasarkan wacana tersebut, tuliskan rumusan masalah yang kamu temukan !

Berdasarkan rumusan masalah yang telah kamu temukan, tuliskan dugaan sementara dari rumusan masalah tersebut, dan jelaskan konsep kimia yang terkait !

Perhatikan wacana berikut dengan seksama!



Wacana 2

### Keasaman Laut Capai Ambang Kritis, Kesehatan laut Dunia memburuk

Keasaman laut di seluruh dunia kini telah melewati ambang batas kritis yang aman bagi kehidupan laut, menurut penilaian terbaru ilmuwan dari Potsdam Institute for Climate Impact Research. Pelampaian batas ini menunjukkan kondisi kesehatan laut global semakin memburuk dan membawa dampak serius bagi ekosistem laut



LINK

berita keasaman laut  
Sumber : Kompas.com

Dalam Penilaian Kesehatan Planet 2025, disebutkan bahwa keasaman laut — ditandai oleh penurunan pH permukaan laut sekitar 0,1 unit sejak era industri — setara dengan peningkatan keasaman sekitar 30–40 persen. Turunnya nilai pH ini menunjukkan bahwa laut menyerap karbon dioksida dari atmosfer dalam jumlah besar, yang kemudian bereaksi menjadi asam karbonat.

Para ilmuwan menilai perubahan ini telah melewati batas aman yang ditetapkan untuk kehidupan laut, atau planetary boundaries yang dilampaui manusia kini mencapai tujuh dari sembilan batas utama sistem Bumi. Batas-batas yang telah terlampaui sebelumnya termasuk perubahan iklim, integritas biosfer, dan aliran biogeokimia.

Lautan, yang menutupi sekitar 71 persen permukaan Bumi dan berperan penting sebagai penstabil iklim, kini menghadapi ancaman serius terhadap fungsi vitalnya. Organisme laut seperti terumbu karang tropis, karang air dingin, tiram, moluska, dan kerang sangat rentan karena keasaman yang meningkat mengurangi ketersediaan kalsium karbonat, bahan penting yang dibutuhkan untuk membentuk kerangka dan cangkang mereka.

Pengasaman laut tidak hanya memengaruhi organisme kecil, tetapi juga berdampak pada ikan besar dan rantai makanan laut, sehingga berpotensi mengancam ketahanan pangan manusia serta perekonomian pesisir. Oleh karena itu, para peneliti menyerukan upaya global yang lebih kuat untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, deforestasi, dan tekanan aktivitas manusia guna mencegah kerusakan laut yang semakin parah.

Dari wacana tersebut, Identifikasi masalah utama yang muncul pada kerusakan terumbu karang dan jelaskan konsep kimia yang mungkin terkait bersama teman kelompokmu !



## Ayo Menyimak!

Sebelum menjawab pertanyaan, tonton video youtube berikut !



[Link](#)

Berdasarkan wacana tersebut, tuliskan rumusan masalah yang kamu temukan !

Berdasarkan rumusan masalah yang telah kamu temukan, tuliskan dugaan sementara dari rumusan masalah tersebut, dan jelaskan konsep kimia yang terkait !



## Mengorganisasikan Peserta Didik

2 4



Tuliskan pembagian peran dalam kelompok !

Nama Anggota Kelompok 1 :

Peran (Contoh : Ketua Kelompok) :

Tugas :

Nama Anggota Kelompok 2 :

Peran (Contoh : Ketua Kelompok) :

Tugas :

Nama Anggota Kelompok 3 :

Peran (Contoh : Ketua Kelompok) :

Tugas :

Nama Anggota Kelompok 4 :

Peran (Contoh : Ketua Kelompok) :

Tugas :

Perhatikan tabel yang tersedia dengan cermat !

Seret (drag) setiap pilihan jawaban yang ada di bawah tabel ke kolom yang sesuai pada tabel Reaksi Ireversibel dan Reaksi Reversibel !

Aspek	Reaksi Searah / Tidak Dapat Balik / Irreversibel	Reaksi Dua Arah/Dapat Balik/Reversibel
Penulisan persamaan reaksi		
Arah reaksi		
Keberlangsungan reaksi		
Kemampuan produk		
Contoh reaksi		

satu anak panah  
(→)

dua anak panah berlawanan (↔)

hanya dari reaktan ke produk

dari reaktan ke produk dan sebaliknya

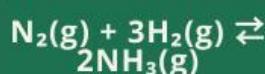
berhenti setelah reaktan habis

berlangsung dua arah terus-menerus

produk tidak dapat kembali menjadi reaktan

produk dapat kembali membentuk reaktan

$\text{NaOH(aq)} + \text{HCl(aq)} \rightarrow \text{NaCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$



Isilah bagian yang rumpang di bawah ini !

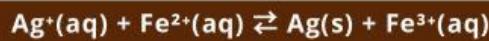
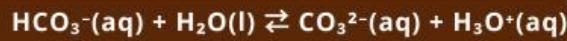
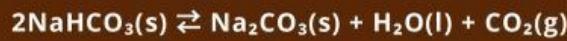
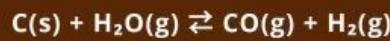
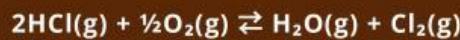
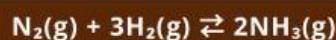
Kesetimbangan kimia merupakan keadaan pada suatu reaksi kimia yang berlangsung secara \_\_\_\_\_. Keadaan ini hanya dapat tercapai apabila reaksi berlangsung dalam sistem \_\_\_\_\_.

Pada saat kesetimbangan tercapai, laju reaksi \_\_\_\_\_ sama dengan laju reaksi \_\_\_\_\_. Walaupun reaksi tetap berlangsung, konsentrasi reaktan dan produk akan tetap \_\_\_\_\_.

Secara kasat mata sistem tampak tidak berubah, namun secara mikroskopis kesetimbangan kimia bersifat \_\_\_\_\_ karena reaksi maju dan reaksi balik tetap berlangsung secara bersamaan.

Perhatikan jenis kesetimbangan kimia dan contoh reaksi yang disajikan.

Tarik garis dari setiap contoh reaksi ke jenis kesetimbangan yang sesuai berdasarkan wujud zat yang terlibat . Setelah itu, jelaskan alasanmu berdasarkan wujud zat yang terlibat dalam reaksi tersebut!.



**Kesetimbangan Homogen**

**Kesetimbangan Heterogen**



## Membimbing Penyelidikan Kelompok

3

4

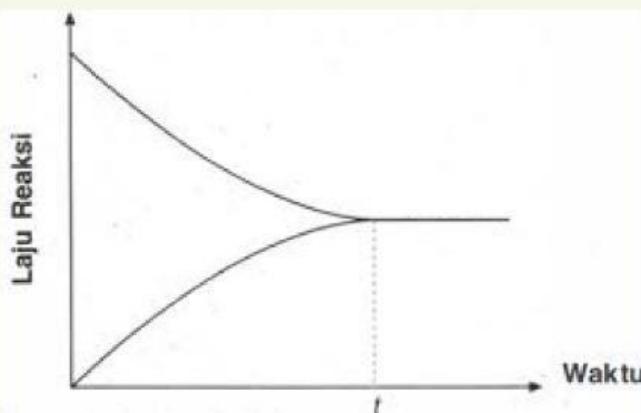


Perhatikan pernyataan berikut:

"Jika suatu reaksi sudah setimbang, maka reaksi tersebut berhenti sepenuhnya."

Benarkah pernyataan tersebut dan berikan alasan ilmiah berdasarkan konsep kesetimbangan kimia.

Perhatikan grafik perubahan konsentrasi reaktan dan produk terhadap waktu.



Pada bagian grafik manakah reaksi belum mencapai kesetimbangan? Jelaskan alasannya.

**Alasan**

Jelaskan hubungan antara reaksi maju dan reaksi balik pada sistem yang telah mencapai keadaan setimbang.

Reaksi yang terjadi pada minuman berkarbonasi



Reaksi yang terjadi pada pembentukan terumbu karang



Berdasarkan wacana minuman berkarbonasi, informasi apa yang menunjukkan bahwa reaksi telah mencapai keadaan setimbang?

Dari wacana terumbu karang, peristiwa apa yang menunjukkan adanya reaksi dua arah?

Sebutkan syarat-syarat terjadinya kesetimbangan kimia yang dapat kamu identifikasi dari kedua fenomena tersebut.

Jelaskan mengapa reaksi pada minuman berkarbonasi dapat dikatakan bersifat dinamis, bukan statis.

Jelaskan bagaimana kesetimbangan dinamis pada terumbu karang menunjukkan bahwa reaksi kimia tidak berhenti, tetapi tetap berlangsung.

Termasuk kesetimbangan homogen atau heterogen yang terjadi pada minuman berkarbonasi dan pembentukan terumbu karang ? Berikan alasannya!

Evaluasi dampak fenomena tersebut terhadap lingkungan/kesehatan!



### **Mengembangkan dan Menyajikan Hasil**

3

5

Presentasikan hasil diskusi kelompok kalian secara bergantian. Tanggapi pula pertanyaan yang diajukan oleh guru dan kelompok lain dengan mendiskusikan bersama kelompok Hargai pendapat tiap kelompok



### **Menganalisis dan Mengevaluasi Pemecahan Masalah**

3

6

Kelompok yang tidak bertugas presentasi dapat memberikan saran dan tanggapan kepada kelompok yang bertugas. Kemudian menuliskan kesimpulan