



Kurikulum  
Merdeka

KIMIA XI  
Lembar Kerja Peserta Didik

# LKPD



Materi : Keseimbangan Kimia  
Pertemuan ke-2



OLEH:  
ANI DWI RATNASARI  
K3322013



## Nama Kelompok

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

## Identitas LKPD

**Satuan Pendidikan :** SMA Negeri 6 Surakarta

**Mata Pelajaran :** Kimia

**Kelas/Semester :** XI / Genap

**Materi Pokok :** Keseimbangan Kimia

**Model Pembelajaran :** *Problem Based Learning* (PBL)

**Pendekatan :** *Deep Learning*

**Pertemuan ke- : 2**

### Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu Menjelaskan konsep dasar keseimbangan kimia
2. Peserta didik mampu menghitung nilai tetapan keseimbangan ( $K_c$ ) berdasarkan daya konsentrasi pada keadaan setimbang.
3. Peserta didik mampu menganalisis pengaruh perubahan konsentrasi, tekanan/volume, dan suhu terhadap posisi keseimbangan menggunakan Prinsip Le Chaterlier.
4. Peserta didik mampu menerapkan konsep keseimbangan kimia untuk menjelaskan fenomena *Socio Scientific Issues*.

## Petunjuk Pengisian LKPD

1. Isi identitas kelompok yang terdapat pada halaman awal LKPD!
2. Bacalah dengan cermat setiap pertanyaan yang ada di LKPD!
3. Siapkan buku referensi sebagai penunjang proses pembelajaran
4. Diskusikan secara berkelompok, kemudian jawablah pertanyaan LKPD!
5. Isi bagian-bagian teks yang masih kosong
6. Tanyakan kepada guru jika ada hal yang tidak di mengerti!
7. Siapkan presentasi untuk menyajikan jawaban kelompok Anda!





## Orientasi Peserta Didik terhadap Masalah

Perhatikan fenomena berikut!

### ❖ Fenomena 1 – Pencemaran Sungai Bengawan Solo oleh Limbah Tekstil



Gambar 1: Sungai Bengawan Solo yang tercemar

Sumber gambar: antaranews.com

Sungai Bengawan Solo dahulu merupakan sumber air yang digunakan warga untuk mandi, mencuci, mengairi sawah, bahkan sebagian digunakan oleh industri kecil. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, kondisi sungai ini sering menurun terutama pada musim kemarau.

Pada periode kemarau, debit air sungai menurun sehingga aliran air melambat. Pada kondisi ini, beberapa titik sungai tampak berubah warna menjadi biru kehitaman, terutama di daerah yang dekat dengan kawasan industri tekstil. Warga sekitar melaporkan:

1. Air sungai berbau menyengat seperti bau deterjen atau bahan kimia pewarna.
2. Kulit gatal dan iritasi setelah mandi menggunakan air sungai.
3. Ikan dan udang air tawar ditemukan mati dalam jumlah banyak, terutama pada pagi hari.
4. Air yang biasanya jernih berubah menjadi keruh dan pekat, seperti air yang tercampur tinta.

Dinas Lingkungan Hidup kemudian melakukan pemeriksaan kualitas air. Hasilnya menunjukkan bahwa:

1. Kadar ion  $\text{OH}^-$  meningkat tiga kali lipat dari nilai normal.
2. Terdeteksi zat warna sintesis dari limbah industri tekstil.
3. Sistem keseimbangan kimia alami sungai, terutama kesetimbangan karbonat-bikarbonat yang menjaga pH air, menjadi tidak stabil.
4. pH air meningkat dari 7,1 (netral) menjadi 8,3 (basa).

Perubahan pH air sungai yang signifikan menunjukkan adanya gangguan pada sistem kimia alami perairan. Salah satu sistem penting yang berperan menjaga kestabilan pH air sungai adalah sistem kesetimbangan karbonat-bikarbonat. Oleh karena itu, perlu dilakukan penyelidikan untuk memahami bagaimana peningkatan konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  akibat pencemaran limbah tekstil dapat memengaruhi arah pergeseran kesetimbangan tersebut serta dampaknya bagi makhluk hidup di perairan..

### Jawablah Pertanyaan Orientasi ini

Sistem kesetimbangan kimia dapat berubah ketika kondisi lingkungan mengalami perubahan.

Pernyataan yang PALING TEPAT mengenai sistem kesetimbangan kimia adalah ...

- ☐ A. Sistem kesetimbangan selalu berada pada kondisi tetap
- ☐ B. Sistem kesetimbangan dapat berubah ketika kondisi berubah
- ☐ C. Sistem kesetimbangan tidak dipengaruhi faktor luar
- ☐ D. Sistem kesetimbangan hanya terjadi pada reaksi tertentu

Alasan ilmiah (1-2 kalimat):



### Mengorganisasi Peserta Didik

- Bentuklah kelompok beranggotakan 4 orang.
- Setelah mengamati permasalahan tersebut, masalah apa yang anda temukan? diskusikanlah dengan teman sekelompokmu.
- Tuliskan hasil diskusi masalah yang ditemukan pada lembar kerja bagian penyelidikan
- Pastikan semua anggota kelompok ikut memberikan ide dan pendapatnya.



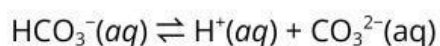
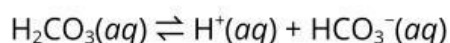
## Membimbing Penyelidikan Kelompok

### ★ Fenomena Pencemaran Sungai Bengawan Solo oleh Limbah Tekstil

Berdasarkan fenomena pencemaran Sungai Bengawan Solo oleh limbah tekstil, diketahui bahwa terjadi peningkatan konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  yang menyebabkan kenaikan pH air sungai secara signifikan. Perubahan ini diduga memengaruhi sistem kimia alami perairan yang berperan menjaga kestabilan pH, yaitu sistem kesetimbangan karbonat-bikarbonat.

Pada tahap ini, peserta didik melakukan penyelidikan untuk menganalisis pengaruh peningkatan konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  terhadap arah pergeseran kesetimbangan karbonat-bikarbonat, serta keterkaitannya dengan dampak ekologis yang terjadi di sungai.

Perhatikan sistem kesetimbangan berikut:



1. Pada sistem kesetimbangan kimia, reaksi kimia ...

- ☐ A. berhenti ketika keadaan setimbang tercapai.
- ☐ B. tetap berlangsung dua arah pada keadaan setimbang.
- ☐ C. hanya berlangsung satu arah saja.
- ☐ D. tidak memengaruhi konsentrasi zat.

Alasan ilmiah:

- ☐ A. Reaksi tidak terjadi pada keadaan setimbang.
- ☐ B. Reaksi maju dan balik berlangsung dengan laju sama.
- ☐ C. Reaksi hanya berlangsung sesaat.
- ☐ D. Reaksi berhenti setelah zat tercampur.

2. Untuk memahami keterkaitan antara perubahan kesetimbangan kimia dan dampak ekologisnya, pasangkan pernyataan berikut dengan penjelasan yang paling sesuai

Kolom A	Kolom B
1. pH air sungai meningkat	a. Lingkungan perairan menjadi tidak stabil
2. Kesetimbangan Karbonat terganggu	b. Sistem penyangga alami perairan melemah
3. Konsentrasi ion berubah drastis	c. Organisme air mengalami gangguan fisiologis

Jawaban:

- 1 → .....
- 2 → .....
- 3 → .....





## Membimbing Penyelidikan Kelompok

3. Berdasarkan hasil diskusi kelompok dan sistem kesetimbangan di atas, tentukan arah pergeseran kesetimbangan ketika konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  meningkat.

- ☐ A. Bergeser ke kiri
- ☐ B. Bergeser ke kanan
- ☐ C. Tidak mengalami pergeseran
- ☐ D. Reaksi berhenti berlangsung

Pilih alasan yang paling mendukung hasil penyelidikan kelompok.

- ☐ A.  $\text{OH}^-$  bereaksi dengan  $\text{H}^+$  sehingga sistem bergeser untuk menambah  $\text{H}^+$
- ☐ B.  $\text{OH}^-$  meningkatkan suhu air sungai
- ☐ C. Reaksi reversibel tidak mengalami pergeseran
- ☐ D. Kesetimbangan tidak dipengaruhi pencemaran



## Membimbing Penyelidikan dan Kelompok

### ★ Menghitung Kc

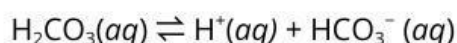
Pada suatu sampel air laut, konsentrasi beberapa spesies terukur sebagai berikut:

$$[\text{H}_2\text{CO}_3] = 0.020 \text{ M}$$

$$[\text{H}^+] = 1.0 \times 10^{-6} \text{ M}$$

$$[\text{HCO}_3^-] = 0.015 \text{ M}$$

Reaksi kesetimbangan:



Jawablah pertanyaan di bawah ini!

1. Rumus Kc yang benar untuk reaksi tersebut adalah....

☐ A.  $K_c = \frac{[\text{H}_2\text{CO}_3]}{[\text{H}^+][\text{HCO}_3^-]}$

☐ B.  $K_c = \frac{[\text{H}^+][\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]}$

☐ C.  $K_c = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{H}_2\text{CO}_3][\text{HCO}_3^-]}$

☐ D.  $K_c = \frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3][\text{H}^+]}$

2. Substitusi Nilai

Masukkan nilai ke dalam rumus Kc:

$$K_c = \frac{\quad}{\quad} \times \quad$$

3. Nilai Kc

Nilai Kc yang diperoleh adalah:

☐ A.  $7,5 \times 10^{-4}$

☐ B.  $7,5 \times 10^{-7}$

☐ C.  $1,33 \times 10^{-3}$

☐ D.  $1,33 \times 10^{-6}$

4. Berdasarkan nilai Kc yang diperoleh, makna yang PALING TEPAT terhadap komposisi zat pada keadaan setimbang adalah ...

☐ A. Reaksi lebih didominasi oleh reaktan

☐ B. Reaksi lebih didominasi oleh produk

☐ C. Konsentrasi reaktan dan produk sama

☐ D. Reaksi belum mencapai kesetimbangan



## Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

- Presentasikan hasil diskusi di depan kelas secara berkelompok
- Kelompok lain boleh memberikan tanggapan atau pertanyaan.



## Refleksi

**Beri tanda centang (✓) pada pernyataan yang sesuai dengan pemahamanmu!**

- ☐ Saya dapat membedakan reaksi reversible dan irreversible dengan jelas.
- ☐ Saya memahami makna kesetimbangan dinamis dalam reaksi kesetimbangan.
- ☐ Saya dapat menjelaskan bagaimana kesetimbangan tercapai pada pencemaran Sungai Bengawan Solo
- ☐ Saya mampu menghitung nilai  $K_c$  dan/atau  $K_p$  dari data yang diberikan.
- ☐ Saya dapat menentukan arah pergeseran kesetimbangan dengan prinsip Le-Chatelier.
- ☐ Saya merasa pemahaman saya meningkat setelah berdiskusi dan mengerjakan soal.