



Kurikulum  
Merdeka  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

# LKPD LAJU REAKSI



**KIMIA SMA/MA  
FASE-F**

oleh

**Tania Prastiwi**

**LIVEWORKSHEETS**

**11**

# INFORMASI UMUM

## A. Identitas

- Penyusun : Tania Prastiwi
- Mata Pelajaran : Kimia
- Fase : F (Kelas XI)
- Semester : Ganjil
- Materi Pokok : Laju Reaksi
- Waktu : 1 JP x 45 menit

## B. Tujuan Pembelajaran

- Peserta didik dapat menganalisis fenomena di lingkungan sekitar yang berkaitan dengan laju reaksi.
- Peserta didik dapat menganalisis data percobaan untuk menentukan persamaan laju reaksi suatu reaksi kimia.
- Peserta didik dapat merancang, melaksanakan dan mempresentasikan hasil percobaan ilmiah berdasarkan teori tumbuhan dan faktor yang mempengaruhi laju reaksi.

## C. Pendahuluan

Konsep laju reaksi merupakan prasyarat untuk kita mempelajari beberapa konsep lain yang berhubungan misalnya konsep kesetimbangan kimia. Pengetahuan tentang laju reaksi sangat berguna bagi kalian untuk mengembangkan suatu pemikiran tentang pengawetan bahan dan lain-lain. Laju reaksi adalah perubahan konsentrasi pereaksi atau produk dalam suatu satuan waktu. Laju reaksi dapat dinyatakan sebagai laju berkurangnya konsentrasi suatu pereaksi atau laju bertambahnya konsentrasi suatu produk persatuan waktu. Laju reaksi dipengaruhi oleh konsentrasi pereaksi. Persamaan laju reaksi menyatakan hubungan antara laju reaksi dengan konsentrasi dari pereaksi dipangkatkan bilangan tertentu

## D. Petunjuk Penggunaan LKPD

1. Bacalah LKPD ini dengan seksama.
2. Diskusikan setiap pertanyaan dan permasalahan yang ada dalam LKPD ini melalui diskusi dengan anggota kelompok.
3. Jika ada pertanyaan yang kurang jelas, silahkan tanyakan kepada guru
4. Silahkan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber seperti buku, internet, atau jurnal

# KELOMPOK ...

**Nama :**.....

**Kelas :**.....

**Anggota Kelompok :**

1. .....

2. .....

3. .....

4. .....



# Kegiatan Belajar 1: Konsep Laju Reaksi

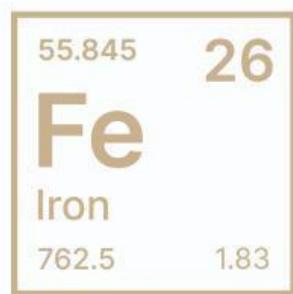


## Orientasi Masalah



Reaksi-reaksi kimia berlangsung dengan laju yang beraneka ragam. Ada reaksi yang lambat dan ada pula reaksi yang cepat. Perkaratan besi, reaksi-reaksi kimia dalam tubuh, dan reaksi antara bahan cat dan oksigen merupakan contoh reaksi yang berlangsung lambat. Reaksi antara larutan asam dan basa atau reaksi pembakaran campuran bensin dan udara di dalam mesin kendaraan bermotor merupakan contoh reaksi yang sangat cepat.

Jika anda perhatikan kedua gambar diatas, dapatkah anda membedakan waktu yang diperlukan masing-masing untuk peristiwa tersebut?



## Pengorganisasian Siswa

Untuk dapat mengetahui permasalahan tersebut bentuklah kelompok diskusi beranggotakan 4 orang dalam setiap kelompok. Setiap kelompok dapat mendiskusikan pertanyaan berikut ini!



## Penyelidikan Kelompok

1. Apa yang dimaksud dengan laju reaksi?

.....

2. Perubahan terhadap apa yang menjadi acuan terjadinya laju reaksi berjalan cepat atau lambat?

.....

3. Apa saja contoh reaksi dalam kehidupan sehari-hari yang berlangsung sangat cepat dan lambat?

.....

4. Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi?

.....

## Menyajikan Hasil Karya

Setelah selesai mendiskusikan pertanyaan diatas, maka setiap kelompok diharapkan untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas supaya dapat di evaluasi secara bersama-sama dengan kelompok lain. Kemudian, buatlah kesimpulan dari hasil pembahasan yang diperoleh pada pembelajaran tersebut

## Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Tuliskan kesimpulan dari apa yang telah didiskusikan bersama kelompok!

.....

.....

.....

.....

.....

## Kegiatan Belajar 2: Persamaan Laju Reaksi dan Orde Reaksi



### Orientasi Masalah

Suatu reaksi dapat dikelompokkan berdasarkan tingkat reaksi (orde reaksi). Orde reaksi suatu pereaksi sama dengan pangkat konsentrasi dalam persamaan reaksi, yang hanya dapat ditentukan melalui percobaan. Orde reaksi terdiri dari reaksi nol, reaksi orde satu, dan reaksi orde dua.

Reaksi Fotosintesis	Reaksi Orde Nol
$6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{klorofil}]{\text{cahaya}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$	
Dekomposisi $\text{N}_2\text{O}_5$	Reaksi Orde Satu
$2\text{N}_2\text{O}_{5(\text{g})} \rightarrow 2\text{N}_2\text{O}_{4(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})}$	
Dekomposisi $\text{NO}_2$	Reaksi Orde Dua
$2\text{NO}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{NO}_{(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})}$	

Berdasarkan contoh reaksi di atas, apakah yang membedakan antara reaksi orde nol, orde satu, dan orde dua? Apakah yang dimaksud dengan reaksi orde nol, orde satu, dan orde dua?



### Pengorganisasian Siswa

Nah, setelah anda melihat tabel 1, coba tuliskan permasalahan apa saja yang terlintas dipemikiranmu!

Berdasarkan tabel orde reaksi di atas, coba tuliskan permasalahan apa saja yang timbul dipemikiranmu untuk membedakan antara reaksi orde nol, orde satu, dan orde dua?

.....

.....

.....

.....

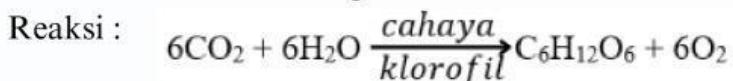
.....

## Penyelidikan Kelompok

Carilah informasi dari berbagai sumber belajar untuk menjawab pertanyaan atau melengkapi pernyataan berikut!

### A. Reaksi Orde Nol

Reaksi fotosintesis merupakan contoh dari reaksi orde nol.



Volume awal  $\text{CO}_2$  0,01 L, laju reaksinya sebesar 0,9 M/detik. Jika volume  $\text{CO}_2$  dinaikkan menjadi 0,02 L, laju reaksinya yaitu sebesar 0,9 M/detik.

Untuk memahami orde nol, perhatikanlah tabel berikut dan jawablah pertanyaan dibawah!

Tabel 1.

Reaksi orde nol dari reaksi  $\text{A} \rightarrow \text{B}$

[A] M	Laju (r) M/s
0,10	0,015
0,20	0,015
0,40	0,015



1. Buatlah grafik orde nol berdasarkan data pada tabel. [A] sebagai sumbu x dan r (laju reaksi) sebagai sumbu y!



2. Berdasarkan grafik, bagaimana perubahan laju (r) seiring dengan perubahan konsentrasi?

.....

.....

3. Apakah konsentrasi A mempengaruhi laju reaksi nol? Mengapa?

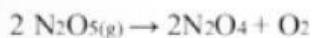
.....

.....

## B. Reaksi Orde Satu

Dekomposisi  $\text{N}_2\text{O}_5$  merupakan contoh dari reaksi orde satu.

Reaksi:



Konsentrasi awal  $\text{N}_2\text{O}_5$  adalah  $0,36 \text{ M}$ , laju reaksinya sebesar  $0,15 \times 10^{-4} \text{ M/detik}$ .

Jika konsentrasi  $\text{N}_2\text{O}_5$  dinaikkan menjadi  $0,72 \text{ M}$ , laju reaksinya sebesar  $0,30 \times 10^{-4}$

Untuk memahami orde satu, perhatikanlah tabel berikut dan jawablah pertanyaan dibawah!

Tabel 2.

Reaksi orde satu dari reaksi  $\text{A} \rightarrow \text{B}$

[A] M	Laju (r) M/s
0,10	0,015
0,20	0,030
0,40	0,060

1. Buatlah grafik orde satu berdasarkan data pada tabel. [A] sebagai sumbu x dan r (laju reaksi) sebagai sumbu y!



2. Berdasarkan grafik, bagaimana perubahan laju (r) seiring dengan perubahan konsentrasi?

.....

3. Apakah konsentrasi A mempengaruhi laju reaksi satu? Mengapa?

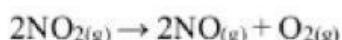
.....



### C. Reaksi Orde Dua

Udara yang tercemar mengandung  $\text{NO}_2$  yang berbahaya bagi kesehatan. Salah satu upayamengatasinya adalah melalui reaksi dekomposisi  $\text{NO}_2$  sebagai berikut:

Reaksi :



Reaksi diatas merupakan reaksi orde dua. Apabila konsentrasi awal  $\text{NO}_2$  adalah 0,3 M, laju reaksinya sebesar 18 M/detik. Jika konsentrasi dinaikkan menjadi 0,6 M, laju reaksinya sebesar 72 M/detik.

Untuk memahami orde dua, perhatikanlah tabel berikut dan jawablah pertanyaan dibawah!

Tabel 3.

Reaksi orde dua dari reaksi  $\text{A} \rightarrow \text{B}$

[A] M	Laju (r) M/s
0,10	0,015
0,20	0,060
0,40	0,240

1. Buatlah grafik orde dua berdasarkan data pada tabel. [A] sebagai sumbu x dan r (laju reaksi) sebagai sumbu y!



2. Berdasarkan grafik, bagaimana perubahan laju (r) seiring dengan perubahan konsentrasi?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Apakah konsentrasi A mempengaruhi laju reaksi dua? Mengapa?

.....

.....

## Persamaan Laju Reaksi

Perhatikan data hasil per cobaan reaksi  $A + 2B \rightarrow C$

Percobaan	A(M)	B(M)	Laju reaksi
1	0,1	0,01	1
2	0,1	0,03	3
3	0,3	0,01	9

Berdasarkan tabel di atas, jawablah pertanyaan berikut ini!

- a. Pilihlah 2 data percobaan yang salah satu konsentrasi yang sama

Jawab: .....  
.....

- b. Bandingkan 2 data percobaan tersebut dengan memasukkannya ke dalam persamaan laju reaksi di atas?

Jawab: .....  
.....

- c. Tentukanlah orde reaksi terhadap A dan terhadap B!

Jawab: .....  
.....

- d. Tentukan persamaan laju reaksi jika diketahui  $[A] = 0,2\text{ M}$  dan  $[B] = 0,3\text{ M}$

Jawab: .....  
.....

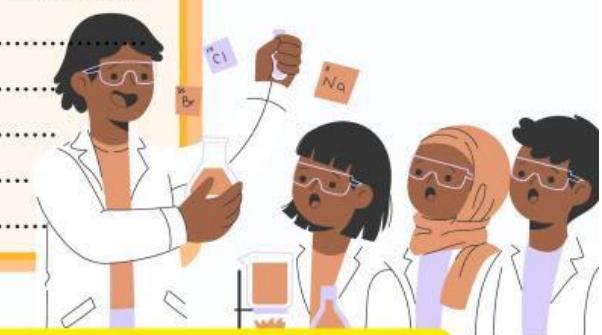
- e. Tentukan konstanta laju reaksinya!

Jawab: .....  
.....

## Menyajikan Hasil Diskusi

Setelah selesai mendiskusikan dalam kelompok masing-masing, silahkan setiap kelompok melakukan presentasi dan tanya jawab. Jika terdapat pertanyaan dapat dituliskan di kolom berikut ini :

Berdasarkan hasil diskusi kelompok dan saran masukan dari kelompok lain, dapat dituliskan pertanyaan dan jawaban.



# Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Tuliskan kesimpulan dari apa yang telah diperoleh tentang materi ini :

1. Dari pemahaman pembelajaran hari ini, jelaskan pengertian kelompokmu tentang tiap orde reaksi!

2. Tuliskan persamaan laju reaksi!

3. Dari pemahaman pembelajaran hari ini, jelaskan pemahamanmu mengenai tetapan laju reaksi ( $k$ )!

## Kegiatan Belajar 3: Teori Tumbukan dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi



### Orientasi Masalah

Perhatikan video dan gambar berikut!



Video 1. Peristiwa tumbukan antar bola billiard ([https://www.youtube.com/watch?si=Cw5cMm54IoMUnUWE&v=Fc0mEh\\_IUUG&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?si=Cw5cMm54IoMUnUWE&v=Fc0mEh_IUUG&feature=youtu.be))



Gambar 1. Peristiwa tumbukan antara ulekan dan yang dihaluskan



Gambar 2. Tumbukan antar molekul

### Pengorganisasian Siswa

Berdasarkan tabel orde reaksi di atas, coba hubungkan antara video 1 dengan gambar 3 dan gambar 2 dengan gambar 3. Kira-kira permasalahan atau pertanyaan apa yang muncul dari hubungan tersebut?

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

## Penyelidikan Kelompok



### I. Permasalahan Pertama



### Pertanyaan:

Coba perhatikan perbedaan dari gambar teh diatas. Lalu hubungkan dengan pergerakan partikel yang ada pada teori tumbukan!

1. Menurut pendapat kalian, apa yang menyebabkan warna teh pada gambar 1 dan 2 berbeda? Jelaskan!
  2. Perkirakan faktor pengaruh laju reaksi apa yang berkaitan terhadap warna teh yang berbeda dari kedua gambar tersebut? Jelaskan analisismu!
  3. Apabila teh yang dicelupkan semakin lama, jelaskan bagaimana hubungannya dengan pergerakan partikel dalam teh yang berhubungan dengan teori tumbukan!

Jawaban :

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## II. Permasalahan Kedua



## Pertanyaan:

Coba perhatikan perbedaan dari gambar obat diatas. Lalu hubungkan dengan pergerakan partikel yang ada pada teori tumbukan!

1. Menurut pendapat kalian, apa yang menyebabkan kedua gambar obat berbeda? Jelaskan!
  2. Perkirakan faktor pengaruh laju reaksi apa yang berkaitan terhadap bentuk obat yang berbeda dari kedua gambar tersebut? Jelaskan analisismu!
  3. Apabila obat tablet digerus semakin lama, jelaskan bagaimana hubungannya dengan pergerakan partikel dalam obat yang berhubungan dengan teori tumbukan!

Jawaban :

---

---

---

---

---

---

---

### III. Permasalahan Ketiga



Link Youtube : <https://youtu.be/I1FufXi0p2Q?si=1V0BDnNwezlTSZ78>

Pertanyaan:

Coba perhatikan perbedaan dari video diatas. Lalu hubungkan dengan pergerakan partikel yang ada pada teori tumbukan!

1. Menurut pendapat kalian, dari video pada gelas manakah yang membuat gula akan mudah larut? Jelaskan!
  2. Perkirakan faktor pengaruh laju reaksi apa yang berkaitan terhadap proses pelarutan yang berbeda dari video tersebut? Jelaskan analisismu!
  3. Apabila gula dilarutkan dalam air es, jelaskan bagaimana hubungannya dengan pergerakan partikel gula dalam air es yang berhubungan dengan teori tumbukan!

Jawaban :

---

---

---

---

---