

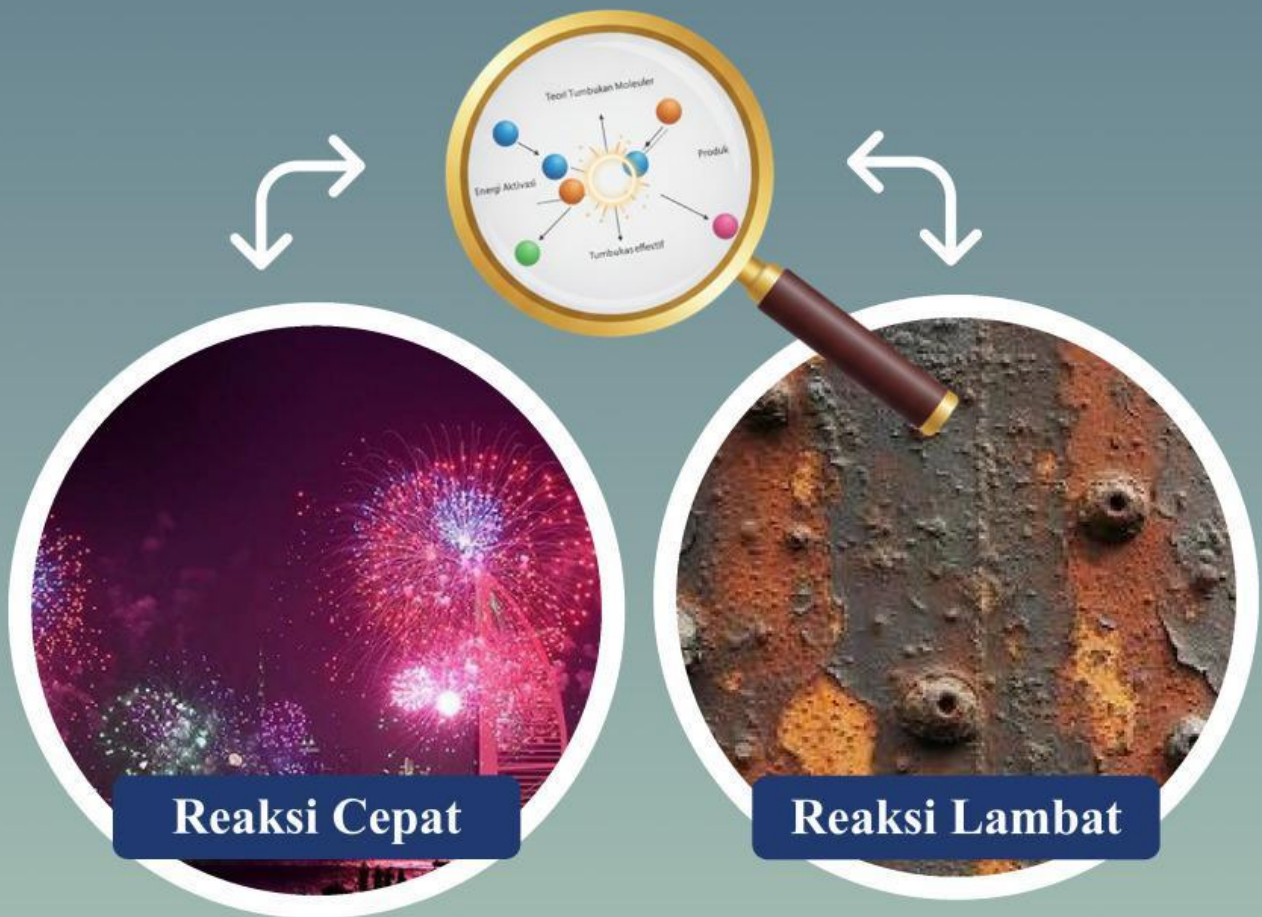


Universitas Negeri Medan  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Pendidikan kimia

# E- LKPD

## LAJU REAKSI

“Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi  
Literasi Sains”



Untuk

**SMA/MAN**

Kelas XI

Disusun Oleh:

Shafiah Azzahra (4222431013)

Pembimbing: Prof. Dr. Retno Dwi Suyanti, M.Si

**Mata pelajaran : Kimia**  
**Materi pelajaran : Laju Reaksi**  
**Sub materi pelajaran : Teori tumbukan & Konsep Laju reaksi**



## A. Petunjuk Belajar

1. Setiap orang wajib menuliskan Identitas di kolom yang sudah disediakan
2. Gunakan navigasi scroll ke bawah untuk membolak - balikkan halaman
3. Setiap perintah dan pertanyaan wajib dijawab, dan jawaban dapat dituliskan di tempat yang telah disediakan
4. Ikuti langkah - langkah yang dimulai dari Orientasi, Rumusan masalah, Hipotesis, Pengumpulan Data, Menguji Hipotesis, Menyimpulkan
5. Untuk membuka video/gambar silahkan klik video atau gambar yang dipilih
6. Bacalah box literasi sains yang berisi informasi tambahan materi laju reaksi dengan mengklik ikon box literasi



## B. Kompetensi Inti

**KI-3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural dalam bidang kimia.**

**KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan abstrak terkait ilmu kimia untuk memecahkan masalah sederhana.**



## C. Kompetensi Dasar

- 3.6** Menjelaskan faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan
- 3.7** Menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan
- 4.7** Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi



## D. Indikator Pembelajaran

3.6.1 Menjelaskan teori tumbukan

3.6.2 Menganalisis hubungan faktor teori tumbukan dengan laju reaksi

3.6.3 Menjelaskan pengertian laju reaksi



## E. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu mendeskripsikan teori tumbukan melalui kegiatan diskusi dengan tepat
2. Peserta didik mampu menganalisis hubungan antara teori tumbukan dengan laju reaksi melalui kegiatan diskusi dengan tepat
3. Peserta didik mampu menjelaskan pengertian laju reaksi
4. Peserta didik mampu menuliskan rumus laju reaksi melalui kegiatan diskusi dengan tepat



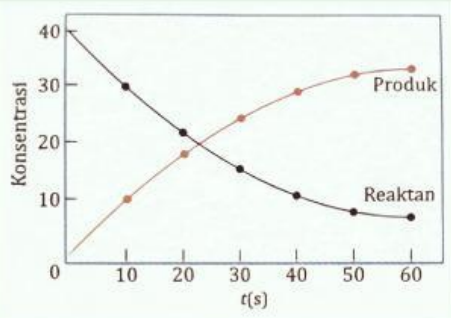
## F. Topik/Pokok Bahasan

### Apa itu laju reaksi ?



Gambar 1. Ledakan bom  
Sumber: Pinterest

Reaksi kimia ada yang berlangsung cepat, ada pula yang berlangsung lambat. Ledakan bom berlangsung cepat, sedangkan proses besi berkarat berlangsung lambat. Cepat lambatnya suatu reaksi kimia dinyatakan sebagai laju reaksi. Laju reaksi menunjukkan perubahan konsentrasi zat yang terlibat dalam satuan waktu. Konsentrasi pereaksi dalam suatu reaksi kimia semakin lama semakin berkurang, sedangkan hasil reaksi semakin lama semakin bertambah



**Gambar 2.** Grafik konsentrasi terhadap waktu  
Sumber: Margayu,2023

Laju reaksi dapat dinyatakan sebagai pengurangan konsentrasi reaktan atau penambahan konsentrasi produk per satuan waktu

$$\text{Laju reaksi (r)} = \frac{[M]_{akhir} - [M]_{awal}}{t_{akhir} - t_{awal}} = \frac{\Delta[M]}{\Delta t}$$

### Contoh soal



Tembaga merupakan logam yang banyak digunakan dalam industri, salah satunya sebagai bahan kabel listrik. Dalam proses daur ulang atau pengolahan limbah logam, tembaga dapat bereaksi dengan larutan asam nitrat sehingga menghasilkan gas nitrogen monoksida (NO) yang berbahaya jika terhirup.

Reaksi antara logam tembaga dan asam nitrat dapat dituliskan sebagai berikut:



Dalam sebuah percobaan, gas NO yang terbentuk ditampung dan volumenya diukur. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada waktu 10 detik terbentuk gas NO sebanyak 25 mL. Setelah reaksi berlangsung hingga 20 detik, volume gas NO meningkat menjadi 40 mL. Tentukan Laju pembentukan gas NO.

### Pembahasan

$$r_{NO} = \frac{\Delta \text{volume}}{\Delta t} = \frac{(40 - 25) \text{ mL}}{(20 - 10) \text{ s}} = \frac{15 \text{ mL}}{10 \text{ s}} = 1,5 \text{ mL/s}$$

# Aktivitas Pembelajaran

Tabel 1. Aktivitas Pembelajaran (Tawil & Liliarsari,2014)

Kegiatan Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"><li>• Menyampaikan dan menjelaskan inti tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li><li>• Memberikan motivasi dan apersepsi "Manakah reaksi yang berlangsung lambat dan mana yang cepat antara reaksi pembakaran dan perkaratan?"</li><li>• Mengarahkan siswa pada topik pembelajaran dan membimbing siswa dalam mengerjakan organisasi belajar sebelum dilakukannya penyelidikan</li></ul>
Inti Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mengorientasikan siswa pada topik pembelajaran dengan penjelasan secara sederhana materi yang akan dipelajari yaitu teori tumbukan dan konsep Laju reaksi</li><li>• Membagi siswa dalam beberapa kelompok secara heterogen</li><li>• Membagikan LKPD kepada peserta didik</li><li>• Mempelajari secara bersama-sama tentang langkah-langkah dalam kegiatan belajar</li><li>• Peserta didik dibimbing merumuskan pertanyaan, merumuskan hipotesis, dan mengumpulkan Data</li><li>• Membimbing peserta didik menguji hipotesis melalui data yang telah dikumpulkan</li><li>• Peserta didik dibimbing untuk membuat kesimpulan</li></ul>
Penutup	<ul style="list-style-type: none"><li>• Guru memberikan apresiasi atas partisipasi siswa dalam pembelajaran</li><li>• Guru bersama siswa merefleksikan kegiatan pembelajaran hari ini</li></ul>

# ASPEK LITERASI SAINS



## Aspek Konteks

Permasalahan berkaitan dengan perbedaan kecepatan reaksi kimia pada dua fenomena yang sering dijumpai, yaitu proses perkaratan besi dan meletusnya kembang api



## Aspek Konten

Pengertian laju reaksi, Hubungan teori tumbukan dengan kecepatan terjadinya reaksi. Contoh penerapan konsep laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari



## Aspek Kompetensi

Indikator Literasi Sains	Sintaks Inkuiri Terbimbing	Kegiatan
Mengidentifikasi informasi atau fenomena secara ilmiah	Merumuskan masalah	Mencermati Menganalisis
Merumuskan hipotesis dan membuat prediksi	Merumuskan hipotesis	Mampu membangun dugaan ilmiah berdasarkan teori
Menganalisis Data Memanfaatkan informasi dan data	Mengumpulkan dan Menganalisis Data	Mampu mengamati, mengorganisasi, dan menginterpretasikan data untuk mendukung penyelidikan ilmiah
Menghasilkan penjelasan, Menafsirkan data	Menguji Hipotesis	Mampu menganalisis dan mengevaluasi kesesuaian data dengan hipotesis yang dibuat.



## Aspek Sikap

Menunjukkan rasa ingin tahu dan ketelitian dalam mengamati serta menganalisis fenomena laju reaksi.

Nama:

Kelompok :

Kelas :

## Orientasi

## KONTEKS

Perhatikan gambar di bawah ini !



**Gambar 3. Perkaratan besi dan meletusnya kembang api**  
Sumber: kompas.com

*Pada malam perayaan, jutaan pasang mata terpukau oleh keindahan kembang api yang meledak di angkasa dalam hitungan milidetik setelah disulut. Warna-warni indah tersebut dihasilkan dari reaksi pembakaran zat kimia yang melepaskan energi sangat besar secara instan. Namun, di sudut yang berbeda, sebuah jembatan besi tua perlahan-lahan kehilangan kekuatannya karena mengalami korosi (perkaratan) akibat bereaksi dengan oksigen dan kelembapan udara. Proses perkaratan ini memakan waktu berbulan-bulan hingga strukturnya rusak. Berdasarkan prinsip kimia, kedua fenomena tersebut merupakan reaksi yang melibatkan interaksi antarpartikel reaktan. Partikel-partikel tersebut harus saling bertumbukan untuk menghasilkan perubahan kimia. Menariknya, mengapa interaksi partikel pada kembang api dapat menghasilkan tumbukan efektif yang begitu masif dalam sekejap, sedangkan pada besi, partikel oksigen di udara seolah "kesulitan" untuk melakukan tumbukan efektif dengan atom besi? Mengontrol laju dari kedua reaksi ini menjadi tantangan besar bagi para ilmuwan, baik untuk mempercepat pembakaran maupun untuk memperlambat laju kerusakan infrastruktur akibat karat.*

### Merumuskan Masalah

### KOMPETENSI & SIKAP

Berdasarkan fenomena yang telah anda amati, tuliskan rumusan masalahnya

---

---

---

---

### Merumuskan Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah yang telah anda temukan, buatlah hipotesis yang sesuai dengan rumusan masalah tersebut!

---

---

---

---

### Mengumpulkan dan Menganalisis Data

Carilah beberapa sumber (buku, jurnal, internet, video atau literatur lainnya) untuk menjawab rumusan masalah diatas!

**Dari literatur yang kalian dapat, maka jawablah pertanyaan dibawah ini!**

1. Berdasarkan wacana di atas, kembang api dan perkaratan besi memiliki karakteristik kecepatan reaksi yang sangat bertolak belakang. Analisislah perbedaan mendasar dari kedua fenomena tersebut ditinjau dari konsep Teori Tumbukan! Uraikan bagaimana frekuensi tumbukan dan pemenuhan energi minimal (energi aktivasi) partikel reaktan dapat menyebabkan perbedaan laju yang sangat kontras tersebut!



2. Mengapa peningkatan suhu lingkungan akibat cuaca dapat mempercepat proses perkaratan pada pagar besi luar rumah? Analisislah hubungan antara kenaikan suhu, energi kinetik partikel-partikel pengkorosi, dan peluang terjadinya tumbukan efektif berdasarkan teori tumbukan!



**Dari literatur yang kalian dapat, maka jawablah pertanyaan dibawah ini!**

3. Sebuah industri jembatan memutuskan untuk melapisi seluruh permukaan besi dengan cat anti-karat yang sangat tebal. Evaluasilah efektivitas metode pengecatan tersebut berdasarkan Teori Tumbukan! Apakah metode ini benar-benar menurunkan energi aktivasi reaksi perkaratan, atau hanya memanipulasi frekuensi tumbukan antarpartikel reaktan? Berikan argumentasi kritis Anda untuk mempertahankan penilaian tersebut!



## **KONTEN**

Bacalah box literasi sains yang berisi informasi tambahan tentang penerapan laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari



### Merumuskan Masalah

### KOMPETENSI & SIKAP

Berdasarkan fenomena yang telah anda amati, tuliskan rumusan masalahnya

---

---

---

---

### Merumuskan Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah yang telah anda temukan, buatlah hipotesis yang sesuai dengan rumusan masalah tersebut!

---

---

---

---

### Mengumpulkan dan Menganalisis Data

Carilah beberapa sumber (buku, jurnal, internet, video atau literatur lainnya) untuk menjawab rumusan masalah diatas!

**Menguji Hipotesis**

A large, empty rectangular box with a light yellow background and a teal border. The corners are rounded with a decorative, slightly scalloped edge. This box is intended for the student to write their hypothesis test results.

**Berikan kesimpulan :**

A large, empty rectangular box with a light yellow background and a teal border. The corners are rounded with a decorative, slightly scalloped edge. This box is intended for the student to write their final conclusion based on the hypothesis test.

## DAFTAR PUSTAKA

Margayu, R. (2023). *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Bandung: Grafindo Media Pratama.

Premono, S., Wadani, A., & Hidayati, N. (2009). *Kimia SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: PT Pustaka Insan Madani.

Sudarmo, U. (2023). *Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Erlangga.

Tawil & Liliyasi. (2014). *Keterampilan - keterampilan Sains dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA*. Makassar: Universitas Negeri Makassar



# Chemistry is

9	2 7	92	2 8 18 32 21 9 2	7	2 5
<b>F</b>		<b>U</b>		<b>N</b>	
Fluorine 18.9984032		Uranium 238.02981		Nitrogen 14.00674	