

E-LKPD

Laju Reaksi Berbasis Inkuiri Terbimbing

IPA KELAS XI / FASE F



Nama: _____



Kelas: _____



PETUNJUK PENGGUNAAN

[1] Bacalah tujuan pembelajaran sebelum memulai setiap kegiatan. 

[2] Pelajari materi pengantar yang tersedia pada e-LKPD dengan cermat. Jika terdapat video pembelajaran, simak video sampai selesai. 

[3] Ikuti setiap tahapan kegiatan secara berurutan sesuai petunjuk yang diberikan.

[4] Bacalah setiap pertanyaan dan pernyataan dengan teliti sebelum memberikan jawaban. 

[5] Kerjakan setiap aktivitas dan pertanyaan pada e-LKPD secara mandiri atau sesuai arahan guru.

[6] Gunakan data, gambar, tabel, atau informasi yang tersedia sebagai dasar dalam menjawab pertanyaan. 

[7] Pada kegiatan berbasis inkuiri terbimbing, ikuti pertanyaan dan petunjuk yang diberikan untuk menemukan konsep secara bertahap. 

[8] Tuliskan jawaban pada kolom yang telah disediakan dan gunakan bahasa yang jelas. 

[9] Periksa kembali jawaban sebelum melanjutkan ke kegiatan berikutnya. 

[10] Setelah seluruh kegiatan selesai, lakukan pengecekan terhadap hasil pekerjaan sesuai petunjuk yang diberikan. 



Daftar Isi



1. Halaman Judul	i
2. Petunjuk Penggunaan	ii
3. Daftar Isi	iii
4. Tujuan Pembelajaran	iv
5. Kegiatan 1: Mengenal Laju Reaksi	1
A. Orientasi	1
B. Merumuskan Masalah	3
C. Merumuskan Hipotesis	4
D. Mengumpulkan Data	5
E. Menguji Hipotesis	6
F. Kesimpulan	9



TUJUAN PEMBELAJARAN

Adapun tujuan pembelajaran yang akan dicapai oleh peserta didik setelah melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan e-LKPD berbasis inkuiri terbimbing berbantuan *liveworksheets* pada materi laju reaksi adalah:

- [1]** Peserta didik mampu menjelaskan konsep laju reaksi dan hubungan perubahan konsentrasi terhadap waktu berdasarkan data yang disajikan.
- [2]** Peserta didik mampu menentukan laju reaksi berdasarkan perubahan konsentrasi dan waktu melalui perhitungan yang tepat.
- [3]** Peserta didik mampu menjelaskan hubungan teori tumbukan, meliputi tumbukan efektif, orientasi tumbukan, dan energi aktivasi, dengan laju reaksi.
- [4]** Peserta didik mampu menganalisis pengaruh konsentrasi, luas permukaan, suhu, dan katalis terhadap laju reaksi berdasarkan teori tumbukan.
- [5]** Peserta didik mampu menentukan orde reaksi dan persamaan laju reaksi berdasarkan data yang disajikan.



KEGIATAN 1: MENGENAL LAJU REAKSI

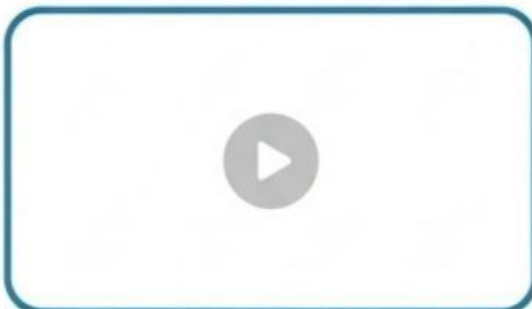
A. Orientasi

Ayo Mengamati! 

Pernahkah kamu melihat kembang api yang dinyalakan pada malam hari? Dalam sekejap, kembang api menghasilkan cahaya dan warna yang menarik. Nah, sekarang coba bandingkan dengan paku atau pagar besi itu yang mulai berkarat. Perubahan pada besi tidak terjadi di dalam sekejap, tetapi membutuhkan waktu yang cukup lama. Mengapa ada reaksi kimia yang berlangsung cepat, sedangkan reaksi lainnya berlangsung lambat? Yuk, kita cari tahu jawabannya!

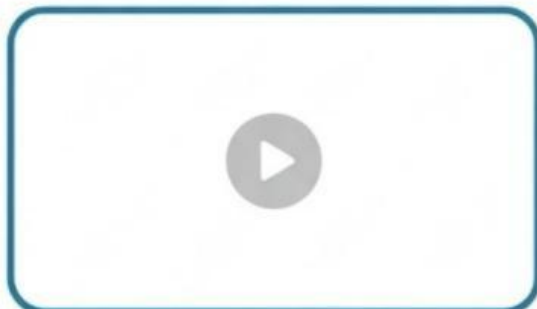
Simak Kedua Video Berikut!

Video 1: Kembang Api



Perhatikan perubahan yang terjadi ketika kembang api dinyalakan. Apa yang kamu lihat? Berapa lama perubahan tersebut berlangsung?

Video 2: Besi Berkarat



Sekarang, perhatikan besi yang mengalami perkaratan. Perubahan pada besi ini tidak terjadi secara langsung, melainkan berlangsung secara bertahap dalam waktu yang cukup lama.



Yuk, Bandingkan!

Setelah mengamati kedua fenomena tersebut, jawab pertanyaan berikut.

1. Apa yang kamu amati dari kedua video atau gambar tersebut?

2. Menurutmu, peristiwa mana yang mengalami perubahan lebih cepat?

A Kembang Api

B Besi Berkarat

3. Mengapa kamu memilih jawaban tersebut? Jelaskan berdasarkan hasil pengamatanmu!

Nah, Apa yang Bisa Kita Pelajari?

Kembang api dan besi berkarat sama-sama menunjukkan adanya perubahan kimia, tetapi waktu yang dibutuhkan berbeda. Kembang api mengalami perubahan dengan cepat, sedangkan besi berkarat mengalami perubahan secara perlahan.

Perbedaan cepat atau lambatnya suatu reaksi kimia berkaitan dengan laju reaksi. Namun, bagaimana cara kita menentukan laju reaksi dengan lebih tepat, bukan hanya berdasarkan pengamatan? Yuk, kita selidiki bersama!



B. Merumuskan Masalah



Ayo Berpikir Lebih Dalam!

Dari pengamatan sebelumnya, kamu sudah mengetahui bahwa reaksi kimia dapat berlangsung dengan laju yang berbeda. Sekarang, bayangkan ada dua reaksi kimia. Reaksi A mengalami perubahan konsentrasi sebesar $0,40 \text{ mol/L}$ dalam waktu 10 detik. Sementara itu, reaksi B mengalami perubahan konsentrasi sebesar $0,20 \text{ mol/L}$ dalam waktu yang sama.

Menurutmu, apakah kedua reaksi tersebut memiliki laju yang sama? Untuk mengetahui jawabannya, kita perlu memperhatikan dua hal, yaitu **seberapa besar perubahan konsentrasi zat** dan **berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk perubahan tersebut**.



Ayo Pilih Informasi yang Dibutuhkan!

(Kamu dapat memilih lebih dari satu)

☐ Besarnya perubahan konsentrasi zat

☐ Waktu yang dibutuhkan untuk perubahan tersebut

☐ Warna wadah tempat reaksi berlangsung

☐ Bentuk wadah yang digunakan



Sekarang, Susun Rumusan Masalahmu!

Lengkapi kalimat berikut berdasarkan informasi yang menurutmu diperlukan.

“Bagaimana _____ hubungan _____ antara _____ perubahan _____ zat dan _____ yang dibutuhkan untuk mengetahui laju suatu reaksi kimia?”

Rumusan Masalah Kita

Bagaimana hubungan antara perubahan konsentrasi zat dan waktu terhadap laju reaksi kimia?



C. Merumuskan Hipotesis

Ayo Membuat Dugaan!

Sebelum melihat data lebih lanjut, coba pikirkan hubungan antara perubahan konsentrasi zat, waktu, dan laju reaksi.

Dika : "Menurutku, semakin besar perubahan konsentrasi zat dalam waktu yang sama, semakin besar laju reaksinya."

Rani : "Kalau menurutku, semakin singkat waktu yang dibutuhkan untuk perubahan konsentrasi yang sama, semakin besar laju reaksinya."

Nah, kedua pendapat tersebut berkaitan dengan laju reaksi. Sekarang, coba pikirkan apakah kamu setuju dengan pendapat Dika, Rani, atau keduanya.

1. Menurutmu, pendapat siapa yang sesuai dengan pemahamanmu? Jelaskan alasanmu!

Yuk, Susun Dugaanmu Sendiri!

Sekarang, lengkapi dua pernyataan berikut berdasarkan pemahaman awalmu.

Dugaan 1

Jika perubahan konsentrasi zat semakin dalam selang waktu yang sama, maka laju reaksi semakin

Dugaan 2

Jika perubahan konsentrasi zat yang dibandingkan sama besar, tetapi waktu yang dibutuhkan semakin, maka laju reaksinya semakin

Catatan: Tidak apa-apa jika dugaanmu belum tepat. Kita akan memeriksa dugaan tersebut menggunakan data pada tahap selanjutnya.

D. Mengumpulkan Data



Ayo Amati Datanya!

Sekarang, saatnya kita mencari bukti untuk memeriksa dugaan yang sudah kamu buat. Dalam suatu reaksi kimia, konsentrasi pereaksi dapat berkurang seiring berlangsungnya reaksi. Untuk memahami hubungan antara perubahan konsentrasi dan waktu, perhatikan data ilustrasi berikut.

Tabel 1. Data Perubahan Konsentrasi Pereaksi pada Tiga Reaksi

Reaksi	Konsentrasi Awal (mol/L)	Konsentrasi Akhir (mol/L)	Waktu (s)
A	0,80	0,40	10
B	0,80	0,60	10
C	0,80	0,40	20



Yuk, Baca dan Bandingkan Datanya!

1. Perhatikan reaksi A dan B. Apa persamaan kedua reaksi tersebut?

- A** Keduanya memiliki konsentrasi awal dan waktu reaksi yang sama
- B** Keduanya memiliki konsentrasi akhir yang sama
- C** Keduanya memiliki waktu reaksi yang berbeda
- D** Keduanya memiliki perubahan konsentrasi yang sama

2. Berapa besar penurunan konsentrasi pada reaksi A?

- A** 0,20 mol/L
- B** 0,40 mol/L
- C** 0,60 mol/L
- D** 0,80 mol/L

3. Berapa besar penurunan konsentrasi pada reaksi B?

- A** 0,20 mol/L
- B** 0,40 mol/L
- C** 0,60 mol/L
- D** 0,80 mol/L

7. Berdasarkan data tersebut, apa hubungan yang kamu temukan antara perubahan konsentrasi, waktu, dan laju reaksi? (Isian Singkat)

4. Dengan waktu reaksi yang sama, reaksi manakah yang mengalami penurunan konsentrasi lebih besar?

- A** Reaksi A
- B** Reaksi B
- C** Reaksi A dan B mengalami penurunan konsentrasi yang sama besar
- D** Reaksi C

5. Sekarang, bandingkan reaksi A dan C. Apa perbedaan keduanya?

- A** Reaksi A membutuhkan waktu lebih singkat daripada reaksi C
- B** Reaksi A membutuhkan waktu lebih lama daripada reaksi C
- C** Reaksi A dan C membutuhkan waktu yang sama
- D** Reaksi A memiliki konsentrasi awal lebih tinggi daripada reaksi C

6. Reaksi A dan C mengalami penurunan konsentrasi yang sama besar. Menurutmu, reaksi manakah yang berlangsung dengan laju lebih besar?

- A** Reaksi A
- B** Reaksi C
- C** Reaksi A dan C memiliki laju reaksi yang sama
- D** Reaksi A dan C memiliki konsentrasi awal yang beda

E. Menguji Hipotesis



Ayo Periksa Dugaanmu!

Nah, kamu sudah mengamati dan membandingkan data dari tiga reaksi. Sekarang, mari kita gunakan data tersebut untuk memeriksa dugaan yang telah kamu buat.

1 Menguji Dugaan Pertama

Ingat kembali dugaan pertamamu:

“Jika perubahan konsentrasi zat semakin besar dalam selang waktu yang sama, maka laju reaksi semakin besar.”

Perhatikan kembali reaksi A dan B. Kedua reaksi berlangsung selama 10 detik, tetapi penurunan konsentrasinya berbeda.

Menurutmu, apakah data reaksi A dan B mendukung dugaan pertamamu?

A

Ya, data mendukung dugaan saya

B

Tidak, data tidak mendukung dugaan saya

Jelaskan alasanmu berdasarkan data pada tabel!

.....

.....

.....



2

Menguji Dugaan Kedua

Sekarang, ingat kembali dugaan kedua:

“Jika perubahan konsentrasi yang sama besar terjadi dalam waktu yang lebih singkat, maka laju reaksinya semakin besar.”

Bandingkan reaksi A dan C. Kedua reaksi mengalami penurunan konsentrasi sebesar $0,40 \text{ mol/L}$, tetapi waktu yang dibutuhkan berbeda.

Menurutmu, apakah data reaksi A dan C mendukung dugaan kedua?

A

Ya, data mendukung dugaan saya

B

Tidak, data tidak mendukung dugaan saya

Jelaskan alasanmu berdasarkan data pada tabel!



3

Ayo Perbaiki Dugaanmu!

Setelah membandingkan data, apakah ada dugaanmu yang perlu diperbaiki? Lengkapi pernyataan berikut berdasarkan hasil pengamatanmu.

- Jika perubahan konsentrasi semakin besar dalam selang waktu yang sama, maka laju reaksi semakin _____.
- Jika perubahan konsentrasi yang sama besar terjadi dalam waktu yang lebih singkat, maka laju reaksi semakin _____.

4

Hubungkan dengan Fenomena Sehari Hari

Sekarang, kembali ingat fenomena kembang api dan besi berkarat pada awal kegiatan. Kembang api menunjukkan perubahan yang berlangsung cepat, sedangkan perkaratan besi berlangsung secara perlahan.

Mengapa kedua peristiwa tersebut dapat dikatakan memiliki laju reaksi yang berbeda?





F. Kesimpulan



Ayo Menyimpulkan!

Hebat! Kamu sudah mengamati fenomena, menyusun dugaan, membaca data, dan memeriksa dugaanmu. Sekarang, saatnya menyimpulkan apa yang telah kamu pelajari.

Lengkapi paragraf berikut berdasarkan hasil penyelidikanmu.

Laju reaksi adalah ukuran seberapa _____ suatu reaksi kimia berlangsung. Laju reaksi dapat dipahami dengan memperhatikan perubahan _____ zat dalam selang _____ tertentu.

Jika perubahan konsentrasi zat semakin besar dalam selang waktu yang sama, maka laju reaksi semakin _____. Sebaliknya, jika perubahan konsentrasi yang sama besar terjadi dalam waktu yang lebih singkat, maka laju reaksi semakin _____.





Ayo Uji Pemahamanmu!

Sekarang, coba terapkan pemahamanmu pada situasi berikut.

Reaksi X: konsentrasi pereaksi berkurang sebesar $0,30 \text{ mol/L}$ dalam 10 detik

Reaksi Y: konsentrasi pereaksi berkurang sebesar $0,30 \text{ mol/L}$ dalam 30 detik

1. Reaksi manakah yang memiliki laju lebih besar?

- ☐ A Reaksi X
- ☐ B Reaksi Y
- ☐ C Keduanya memiliki laju yang sama

2. Jelaskan alasanmu berdasarkan hubungan perubahan konsentrasi dan waktu!

.....

.....

.....

.....

Penguatan Konsep

Nah, sekarang kita rangkum hal penting yang sudah kamu pelajari.

- Laju reaksi menunjukkan seberapa cepat suatu reaksi kimia berlangsung. Untuk memahami laju reaksi, kita perlu memperhatikan perubahan konsentrasi zat dalam selang waktu tertentu.
- Jadi, laju reaksi tidak cukup ditentukan hanya dengan melihat banyak atau sedikitnya zat yang berubah. Kita juga perlu memperhatikan waktu yang dibutuhkan untuk perubahan tersebut.

Siap melangkah ke kegiatan berikutnya?

Pada Kegiatan 2, kita akan belajar menentukan laju reaksi melalui perhitungan berdasarkan data perubahan konsentrasi dan waktu. Yuk, lanjutkan penyelidikanmu!}