LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

# LAJU REAKSI

## dan Faktor-Faktor yang Memengaruhinya

**Model Problem Based Learning**

Mata Pelajaran Kimia | Kelas XI | Semester Ganjil

### Identitas Peserta Didik

NAMA

KELAS

KELOMPOK

TANGGAL

**Capaian:** Peserta didik menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi (konsentrasi, luas permukaan, suhu, dan katalis) menggunakan teori tumbukan melalui pemecahan masalah nyata.

**"Reaksi cepat atau lambat? Mari selidiki bersama!"**

LIVEWORKSHEETS

SEBELUM MULAI

## Petunjuk Belajar dan Tujuan

| | |
|---|---|
| 1 | Berdoalah sebelum mulai dan bentuk kelompok 4–5 orang. |
| 2 | Baca setiap fase PBL secara berurutan: Fase 1 sampai Fase 5. |
| 3 | Tonton video pemantik pada Fase 1, lalu diskusikan bersama kelompokmu. |
| 4 | Jawab setiap soal: isian singkat, mencocokkan, teka-teki silang, pilihan ganda, dan essay. |
| 5 | Lakukan percobaan dengan hati-hati dan catat data apa adanya. |
| 6 | Serahkan LKPD kepada gurumu setelah semua fase selesai. |

### Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan pengertian laju reaksi dan cara menyatakannya.
2. Menjelaskan teori tumbukan sebagai dasar terjadinya reaksi.
3. Menganalisis pengaruh konsentrasi, luas permukaan, suhu, dan katalis terhadap laju reaksi melalui percobaan.
4. Memecahkan masalah sehari-hari dengan memanfaatkan faktor-faktor laju reaksi.

### Alur Pembelajaran PBL

1. **Orientasi** pada masalah
2. **Organisasi** belajar
3. **Penyelidikan** mandiri/kelompok
4. **Pengembangan** dan penyajian
5. **Analisis** dan evaluasi

**Tahukah kamu?** Sebelum minum, tablet vitamin *effervescent* dimasukkan ke dalam air. Gelembung gas $CO_2$ muncul karena reaksi kimia. Seberapa cepat tablet itu larut ternyata bisa kamu atur! Di LKPD ini kamu akan membuktikannya sendiri.


LIVEWORKSHEETS

BEKAL BELAJAR
# Peta Materi Singkat

## Laju Reaksi

**Laju reaksi** adalah perubahan konsentrasi pereaksi atau produk per satuan waktu. Untuk reaksi A → B, laju dapat ditulis:

$$v = -\Delta[A] / \Delta t = +\Delta[B] / \Delta t$$

Satuan laju: mol $L^{-1}$ $s^{-1}$ atau M/s. Tanda minus menunjukkan pereaksi berkurang, tanda plus menunjukkan produk bertambah.

## Teori Tumbukan

Reaksi terjadi jika partikel-partikel pereaksi saling **bertumbukan**. Namun tidak semua tumbukan menghasilkan reaksi. Tumbukan yang berhasil (**tumbukan efektif**) harus memenuhi dua syarat: (1) energi tumbukan sama dengan atau lebih besar dari **energi aktivasi** ($E_a$), dan (2) arah atau orientasi tumbukan tepat.

## Faktor-Faktor yang Memengaruhi Laju Reaksi

| Faktor | Pengaruh | Penjelasan (teori tumbukan) | Contoh |
|---|---|---|---|
| **Konsentrasi** | Makin besar, laju makin cepat | Jumlah partikel per volume bertambah sehingga tumbukan lebih sering | Cuka pekat melarutkan kerak lebih cepat |
| **Luas permukaan** | Makin luas, laju makin cepat | Bidang sentuh lebih banyak sehingga peluang tumbukan meningkat | Gula halus lebih cepat larut daripada gula batu |
| **Suhu** | Makin tinggi, laju makin cepat | Energi kinetik partikel naik sehingga lebih banyak tumbukan efektif | Memasak lebih cepat di api besar |
| **Katalis** | Mempercepat reaksi tanpa habis | Menyediakan jalur reaksi dengan energi aktivasi lebih rendah | Enzim dalam pencernaan |

**Catatan:** Pada reaksi yang melibatkan gas, **tekanan** atau pengurangan volume juga menaikkan laju karena konsentrasi gas bertambah. Sebagai perkiraan kasar, setiap kenaikan suhu 10°C dapat membuat laju reaksi menjadi sekitar 2 kali lebih cepat.

FASE 1
## 1 Orientasi pada Masalah

### Video Pemantik Masalah
Tonton video berikut bersama kelompokmu, lalu catat hal-hal penting yang kamu temukan.

STUDI KASUS

### Misteri Tablet Vitamin Dewi
Pagi hari, Dewi akan minum tablet vitamin *effervescent*. Ia memasukkannya ke gelas berisi air dingin dari kulkas, dan tablet itu larut cukup lama. Keesokan harinya, ia memakai air hangat dan tablet larut jauh lebih cepat! Di dapur, Ibu memasak: kentang yang dipotong kecil-kecil lebih cepat empuk daripada yang utuh, sedangkan sayur dan daging yang disimpan di kulkas tidak cepat busuk. Dewi bertanya-tanya, **mengapa kecepatan berbagai peristiwa itu bisa berbeda-beda, dan apa yang membuatnya lebih cepat atau lebih lambat?**

ISIAN SINGKAT

1. Tuliskan **dua fakta penting** dari studi kasus dan video pemantik di atas.

2. Tuliskan **rumusan masalah** kelompokmu dalam bentuk kalimat tanya (misalnya: "Bagaimana pengaruh ... terhadap ...?").

3. Menurut dugaan awalmu, faktor apa saja yang membuat reaksi berjalan lebih cepat? Sebutkan minimal tiga.


LIVEWORKSHEETS

## 2 FASE 2 Mengorganisasikan Belajar

Bagilah tugas dalam kelompokmu agar penyelidikan berjalan lancar. Tuliskan nama anggota pada kolom yang tersedia.

| Peran | Tugas | Nama anggota |
|---|---|---|
| **Ketua** | Memimpin diskusi dan memastikan semua anggota ikut bekerja | |
| **Pencatat** | Mencatat data pengamatan dan hasil diskusi | |
| **Pelaksana** | Menyiapkan alat dan bahan serta menjalankan percobaan | |
| **Pelapor** | Menyampaikan hasil kelompok di depan kelas | |

**MENCOCOKKAN**

**Kaitkan peristiwa sehari-hari dengan faktor yang memengaruhi lajunya.** Tulis huruf faktor yang tepat di dalam kurung. Setiap huruf dipakai sekali.

| | |
|---|---|
| **1.** Kentang dipotong kecil-kecil agar cepat matang. ( ) | **A. Konsentrasi** |
| **2.** Susu dan daging disimpan di dalam kulkas agar awet. ( ) | **B. Luas permukaan** |
| **3.** Enzim amilase dalam air liur mempercepat pencernaan pati. ( ) | **C. Suhu** |
| **4.** Cuka pekat melarutkan kerak lebih cepat daripada cuka encer. ( ) | **D. Katalis** |
| **5.** Campuran gas dimampatkan pada pembuatan amonia agar reaksi lebih cepat. ( ) | **E. Tekanan (gas)** |

**ISIAN SINGKAT**

4. Dari kelima peristiwa di atas, faktor apa yang menurutmu akan kamu buktikan lebih dulu melalui percobaan? Tuliskan alasannya.

.....

.....

.....

**Hipotesis** (jawaban sementara) untuk percobaan di Fase 3:
"Jika suhu air semakin ....., maka waktu tablet larut semakin ....., karena ....."


LIVEWORKSHEETS

3 FASE 3
## Penyelidikan Percobaan

### Percobaan: Pengaruh Suhu Air terhadap Waktu Larut Tablet *Effervescent*

**Alat dan Bahan**
- 3 gelas bening ukuran sama
- 3 tablet effervescent (sama)
- Air dingin (diberi es), air suhu ruang, air hangat (±50°C)
- Stopwatch / jam HP
- Termometer (jika ada)

**Langkah Kerja**
1. Isi tiap gelas dengan 150 mL air pada suhu berbeda.
2. Ukur dan catat suhu tiap gelas.
3. Masukkan satu tablet ke setiap gelas bersamaan.
4. Mulai stopwatch, hentikan saat tablet larut sempurna.
5. Catat waktunya pada tabel.

**Keselamatan:** Jangan menggunakan air mendidih. Hati-hati saat membawa air hangat. Jangan meminum air hasil percobaan.

### Tabel Hasil Pengamatan

| Gelas | Suhu air (°C) | Waktu larut (detik) | Laju relatif (1/waktu) |
|---|---|---|---|
| 1 (dingin) | | | |
| 2 (suhu ruang) | | | |
| 3 (hangat) | | | |

**ISIAN SINGKAT**

5. Variabel manipulasi (yang sengaja diubah): .....
6. Variabel respon (yang diamati/diukur): .....
7. Variabel kontrol (dibuat sama), sebutkan dua: .....

**ESSAY**

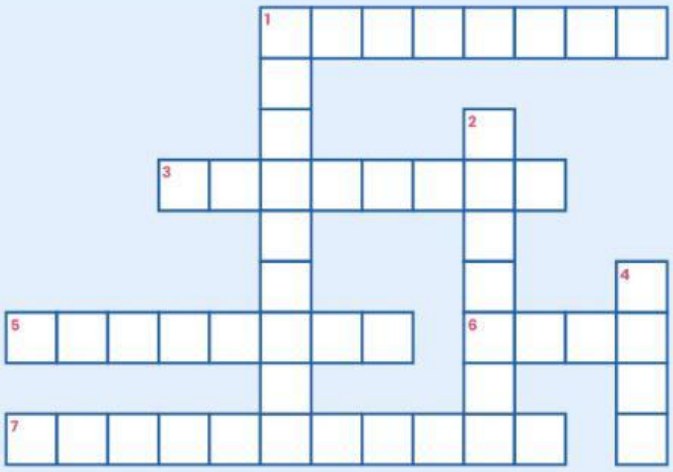
8. Berdasarkan tabelmu, gelas manakah yang tabletnya larut paling cepat? Jelaskan hubungan suhu dengan laju reaksi menggunakan **teori tumbukan** (sebutkan energi kinetik, tumbukan efektif, dan energi aktivasi).


LIVEWORKSHEETS

FASE 4
## 4 Mengembangkan dan Menyajikan Hasil

**TEKA-TEKI SILANG**

**Isilah kotak dengan istilah yang tepat** menggunakan petunjuk di samping. Gunakan satu huruf pada tiap kotak.




**MENDATAR →**

**1.** Zat awal yang bereaksi (reaktan).
**3.** Teori yang menjelaskan reaksi terjadi akibat partikel saling ... efektif.
**5.** Energi minimum agar reaksi terjadi disebut energi ...
**6.** Perubahan konsentrasi per satuan waktu disebut ... reaksi.
**7.** Banyaknya zat terlarut dalam setiap liter larutan (molaritas).

**MENURUN ↓**

**1.** Serbuk memiliki luas ... lebih besar daripada kepingan.
**2.** Zat yang mempercepat reaksi tanpa ikut habis bereaksi.
**4.** Jika ... dinaikkan, energi kinetik partikel bertambah.

**PILIHAN GANDA**

**Beri tanda silang (X) pada huruf jawaban yang paling benar.**

**9.** Konsentrasi zat A turun dari 0,8 M menjadi 0,2 M dalam waktu 30 detik. Laju reaksi pengurangan A adalah ....

**A.** 0,010 M/s
**B.** 0,020 M/s
**C.** 0,033 M/s
**D.** 0,600 M/s

**10.** Kenaikan suhu mempercepat reaksi karena ....

**A.** energi aktivasi reaksi bertambah besar
**B.** jumlah partikel pereaksi bertambah
**C.** energi kinetik partikel naik sehingga tumbukan efektif lebih banyak
**D.** volume larutan menjadi berkurang

**DATA UNTUK SOAL 11–13**

**Perhatikan data reaksi 1 gram magnesium (Mg) dengan larutan HCl berikut.**

| Percobaan | Bentuk Mg | [HCl] | Suhu |
|---|---|---|---|
| I | Pita | 1 M | 25°C |
| II | Serbuk | 1 M | 25°C |
| III | Serbuk | 2 M | 35°C |

**11.** Reaksi yang berlangsung paling cepat terjadi pada percobaan ....

**A.** I
**B.** II
**C.** III
**D.** I dan II sama cepat

**12.** Pasangan percobaan yang tepat untuk mengetahui pengaruh **luas permukaan** adalah ....

**A.** I dan II
**B.** II dan III
**C.** I dan III
**D.** I, II, dan III


LIVEWORKSHEETS

13. Katalis mempercepat reaksi dengan cara ....

**A.** menaikkan suhu campuran
**B.** menurunkan energi aktivasi
**C.** menambah konsentrasi pereaksi
**D.** memperbesar luas permukaan

**Siap dipresentasikan!** Kelompokmu akan menyajikan hasil percobaan dan jawaban TTS di depan kelas. Siapkan 3 poin: (1) rumusan masalah, (2) data percobaan, (3) kesimpulan.


LIVEWORKSHEETS

## 5 FASE 5
## Menganalisis dan Mengevaluasi

ESSAY

14. Kembali ke rumusan masalah pada Fase 1. **Tuliskan kesimpulan kelompokmu** dengan menyertakan bukti dari data percobaan.

15. **Pemecahan masalah:** Ibu penjual gorengan ingin kentang matang lebih cepat dan tidak cepat basi setelah dimasak. Berikan **dua saran** berdasarkan faktor laju reaksi dan jelaskan alasannya.

### Refleksi Diri

Beri tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan dirimu.

| Pernyataan | Ya | Cukup | Belum |
|---|---|---|---|
| Saya dapat menjelaskan pengertian laju reaksi. | | | |
| Saya dapat menjelaskan teori tumbukan. | | | |
| Saya dapat menyebutkan dan menjelaskan faktor yang memengaruhi laju reaksi. | | | |
| Saya aktif bekerja sama dalam kelompok. | | | |

16. Hal yang paling menarik dan hal yang masih membingungkan bagiku adalah ....

**Tantangan di rumah:** Bandingkan waktu larutnya gula pasir dan gula batu (massa sama) dalam air hangat yang sama. Faktor apa yang kamu buktikan? Ceritakan hasilnya pada pertemuan berikutnya!


LIVEWORKSHEETS