



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

# LAJU REAKSI

Untuk Siswa SMA Kelas 11

## **PETUNJUK**

### **Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik**

**Satuan Pendidikan : SMA**

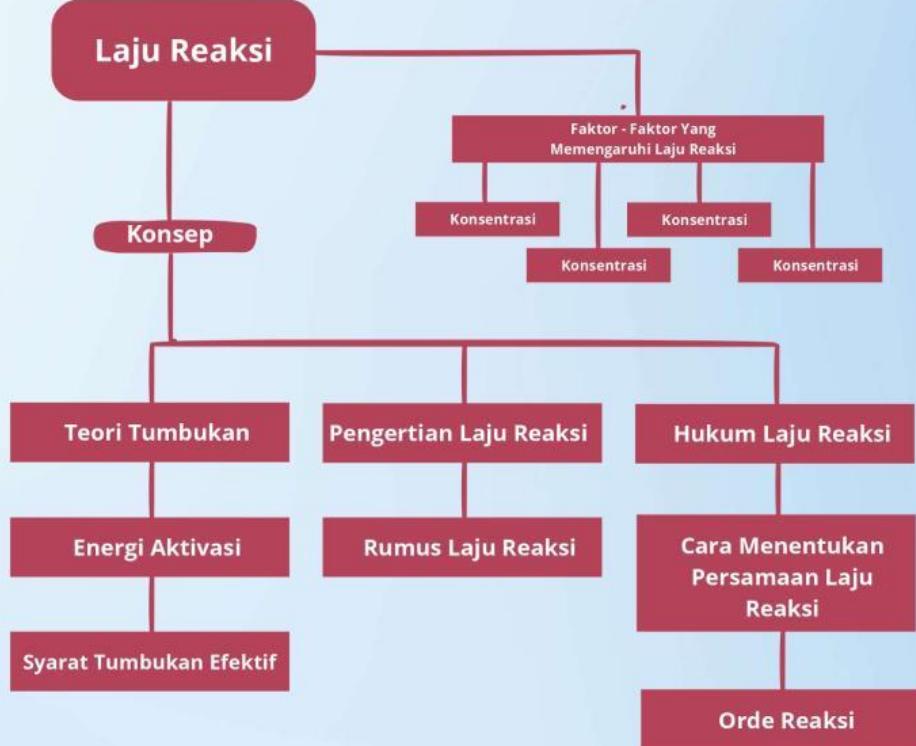
**Mata Pelajaran : Kimia**

**Fase/Semester : F / Genap**

### **Petunjuk Umum**

1. Pastikan perangkat dalam keadaan aktif dan stabil koneksi internetnya
2. Bacalah capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai
3. Gunakan sumber belajar yang tersedia, seperti video, simulasi, atau bacaan tambahan
4. Jawablah setiap pertanyaan yang ada di setiap aktivitas e - LKPD

## PETA KONSEP



sumber : Buku Kimia untuk SMA/MA Kelas XI



## PENDAHULUAN

### Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase F, siswa mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam = basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik; memahami konsep kimia makhluk hidup. Siswa mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi. Siswa memiliki pengetahuan kimia yang lebih mendalam sehingga menumbuhkan minat sekaligus membantu siswa untuk dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan berikutnya agar dapat mencapai masa depan yang baik. Siswa diharapkan semakin memiliki pikiran kritis dan pikiran terbuka melalui kerja ilmiah dan sekaligus memantapkan profil pelajar Pancasila khususnya jujur, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global.

### Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan konsep teori tumbukan.
2. Siswa dapat menentukan persamaan antara laju reaksi, orde reaksi, dan tetapan laju reaksi.
3. Siswa dapat menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.

## Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase F, siswa mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam = basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik; memahami konsep kimia makhluk hidup. Siswa mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi. Siswa memiliki pengetahuan kimia yang lebih mendalam sehingga menumbuhkan minat sekaligus membantu siswa untuk dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan berikutnya agar dapat mencapai masa depan yang baik. Siswa diharapkan semakin memiliki pikiran kritis dan pikiran terbuka melalui kerja ilmiah dan sekaligus memantapkan profil pelajar Pancasila khususnya jujur, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global.

## Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan konsep teori tumbukan.
2. Siswa dapat menentukan persamaan antara laju reaksi, orde reaksi, dan tetapan laju reaksi.
3. Siswa dapat menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.

## KEGIATAN BELAJAR 1

**Satuan Pendidikan : SMA**  
**Mata Pelajaran : Kimia**  
**Fase/Semester : F / Genap**  
**Alokasi waktu : 3 x 45 menit**

### Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat menjelaskan konsep teori tumbukan

#### A. Engagement

Pada tahapan Engage ini, kita akan mengeksplorasi konsep teori tumbukan dalam konteks laju reaksi kimia.

Bacalah Uraian Di Bawah Ini Dengan Cermat!



Bayangkan kamu sedang membuat roti di dapur. Kamu mencampurkan tepung, air, dan sedikit ragi, lalu membiarkannya mengembang. Setelah beberapa waktu, kamu akan melihat adonan itu mulai membesar dan mengeluarkan gelembung-gelembung

udara. Apa yang sebenarnya terjadi di dalam adonan itu? Ternyata, proses ini tidak hanya melibatkan campuran bahan, tetapi juga reaksi kimia yang cukup menarik.



Proses pengembangan adonan roti terjadi berkat fermentasi, di mana ragi mengubah gula menjadi gas karbon dioksida dan alkohol. Ini adalah contoh nyata dari teori tumbukan yang menjelaskan bagaimana reaksi kimia terjadi pada tingkat molekuler. Molekul-molekul gula dalam adonan bertumbukan dengan molekul-molekul enzim dalam ragi, dan tumbukan ini menghasilkan energi yang memulai reaksi kimia. Namun, reaksi ini tidak terjadi begitu saja. Untuk bisa berhasil, tumbukan antara molekul-molekul tersebut harus terjadi dengan cara yang benar, pada waktu yang tepat, dan dengan energi yang cukup.

Lalu, apa yang mempengaruhi seberapa cepat atau lambat proses fermentasi ini berlangsung? Apa yang akan terjadi jika kita meningkatkan suhu atau menambah lebih banyak ragi? Mengapa roti yang kamu buat bisa mengembang lebih cepat di suhu hangat dibandingkan dengan suhu yang dingin? Dan, adakah cara kita bisa mengatur laju reaksi kimia ini hanya dengan mengubah kondisi tertentu?

Pertanyaan-pertanyaan inilah yang akan kita jawab dengan mempelajari teori tumbukan lebih dalam.

## B. Exploration

Bacalah Artikel Di Bawah Ini!

### Roti: Mengembang dengan Proses Fermentasi



Sumber: <https://images.app.goo.gl/EHQQB7f6fM5hU7vy5>

fermentasi pada roti dilakukan dengan menambahkan ragi. Ragi untuk roti dibuat dari *Saccharomyces cereviceae* yang dapat mengubah gula menjadi gas karbondioksida untuk pengembangan adonan roti. Gula yang diubah dapat berasal dari tepung maupun gula yang sengaja ditambahkan dalam adonan. Pada ragi terdapat enzim yaitu protease yang dapat memecah protein, lipase yang dapat memecah lemak, invertase yang memecah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa, maltase yang memecah maltosa menjadi glukosa-glukosa, serta zymase yang memecah glukosa menjadi alkohol dan karbondioksida (Koswara, 2009).

Proses fermentasi roti mengikuti prinsip teori tumbukan, di mana enzim sebagai katalis biologis, seperti invertase, maltase, dan zymase dalam ragi, berperan meningkatkan frekuensi dan efektivitas tumbukan antara substrat (gula) dengan partikel reaktan dengan menurunkan energi aktivasi reaksi; sesuai teori tumbukan yang menyatakan bahwa reaksi kimia terjadi jika partikel bertumbukan dengan energi dan orientasi yang tepat, enzim ini memperbesar frekuensi tumbukan efektif antara gula dan situs aktifnya meskipun energi kinetik partikel relatif rendah.

Pindai untuk baca sumber artikel lengkap!



**Diskusikan Bersama Kelompokmu tentang:**

Bagaimana enzim dalam ragi membantu proses fermentasi?





Bagaimana teori tumbukan menjelaskan perubahan kimia dalam fermentasi ini?

Diskusikan bersama kelompokmu: apakah perubahan ini memenuhi syarat tumbukan efektif? Jelaskan alasanmu



Setelah memahami bagaimana proses fermentasi pada adonan roti dapat menghasilkan gas yang membuat roti mengembang, sekarang saatnya kita menelaah lebih dalam tentang bagaimana semua itu bisa dijelaskan melalui konsep teori tumbukan dalam reaksi kimia. Yuk, simak video berikut untuk memahaminya!



Video Pendalaman Materi

Scan QR Code di samping





**Lakukan diskusi untuk menjawab pertanyaan di bawah ini, dengan anggota kelompok Anda!**

Menurut kalian, mengapa suatu reaksi kimia bisa berlangsung dengan cepat atau lambat? Apa yang terjadi antara partikel-partikel zatnya?

---

---

---

Jelaskan yang dimaksud dengan 'tumbukan efektif'? Sebutkan syarat agar partikel bisa saling bereaksi saat bertumbukan?



---

---

---

---



**Simaklah penjelasan video terkait energi aktivasi berikut!**



**Lakukan diskusi untuk menjawab pertanyaan di bawah ini, dengan anggota kelompok Anda!**

Bagaimana hubungan antara teori tumbukan dan energi aktivasi dalam terjadinya reaksi kimia?

.....

.....

.....

.....

Mengapa partikel reaktan harus memiliki energi kinetik minimal tertentu agar reaksi kimia dapat terjadi?

.....

.....

.....

.....

## C. Explanation

**Diskusikan dan jawab pertanyaan berikut bersama kelompokmu!**

Setelah menyimak video tentang teori tumbukan dan mendiskusikannya, simpulkan apa inti dari teori tumbukan dan energi aktivasi menurut pemahaman kelompokmu!

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

Berdasarkan diskusi, hubungkan antara energi aktivasi, tumbukan efektif, dan laju reaksi kimia. Mengapa ketiganya saling berkaitan?

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



## D. Elaboration

**Petunjuk:** Gunakan pengetahuanmu tentang konsep teori tumbukan untuk menjawab pertanyaan berikut dengan penalaran yang logis.

Dalam pembuatan roti, suhu adonan sangat mempengaruhi hasil akhir roti. Jelaskan hubungan antara suhu adonan, energi aktivasi, dan jumlah tumbukan efektif selama proses fermentasi berdasarkan teori tumbukan!

.....

.....

.....

.....

.....

Pilih satu proses kimia di rumah (misal: pemutihan pakaian, fermentasi, pembusukan makanan) dan jelaskan proses tersebut menggunakan teori tumbukan!

.....

.....

.....

.....

.....

Setelah mempelajari teori tumbukan dan energi aktivasi, tuliskan kesimpulan kelompokmu tentang mengapa teori tumbukan penting untuk dipahami dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam industri!

.....

.....

.....

.....

.....



## E. Evaluation

### Soal 1:

Teori tumbukan menyatakan bahwa suatu reaksi kimia hanya akan terjadi jika molekul-molekul bertumbukan dengan energi yang cukup. Apa yang dimaksud dengan energi aktivasi dalam konteks teori tumbukan?

- a) Energi yang diperlukan untuk mengaktifkan katalisator dalam reaksi
- b) Energi yang diperlukan untuk memulai dan mengaktifkan reaksi kimia
- c) Energi yang diperlukan untuk mendinginkan reaksi kimia
- d) Energi yang dihasilkan setelah reaksi kimia selesai

### Soal 2:

Pada suhu yang lebih tinggi, molekul-molekul dalam suatu reaksi kimia bergerak lebih cepat dan bertumbukan lebih sering. Apa yang akan terjadi jika suhu suatu reaksi dinaikkan sangat tinggi?

- a) Reaksi akan berhenti karena molekul tidak dapat bertumbukan
- b) Reaksi akan memperlambat laju reaksi karena energi tidak cukup
- c) Reaksi akan berjalan lebih cepat karena molekul bertumbukan lebih sering dan dengan energi yang lebih tinggi
- d) Reaksi akan berlangsung lebih lama tanpa perubahan

### Soal 3:

Suatu reaksi kimia berlangsung lebih cepat ketika konsentrasi reaktan ditingkatkan. Berdasarkan teori tumbukan, mengapa peningkatan konsentrasi dapat mempercepat laju reaksi?

- a) Molekul reaktan bergerak lebih lambat dan tumbukan lebih jarang terjadi
- b) Molekul reaktan bertumbukan lebih sering karena ada lebih banyak molekul yang tersedia untuk bertumbukan
- c) Molekul-molekul reaktan akan mengalami penghalangan sehingga tumbukan tidak terjadi
- d) Molekul reaktan akan menjadi lebih stabil, mengurangi energi aktivasi

## KEGIATAN BELAJAR 2

**Satuan Pendidikan : SMA**  
**Mata Pelajaran : Kimia**  
**Fase/Semester : F / Genap**  
**Alokasi waktu : 3 x 45 menit**

### Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat menjelaskan hubungan antara laju reaksi, orde reaksi, dan tetapan laju reaksi

#### A. Engagement

Pada tahapan Engage ini, kita akan mengeksplorasi hubungan antara laju reaksi, orde reaksi, dan tetapan laju reaksi.

**Bacalah Uraian Di Bawah Ini Dengan Cermat!**

Ketika seseorang mengalami gangguan pencernaan, biasanya mereka akan minum obat antasida yang mengandung magnesium hidroksida ( $Mg(OH)_2$ ) atau aluminium hidroksida ( $Al(OH)_3$ ). Obat ini akan bereaksi dengan asam lambung, yaitu asam klorida ( $HCl$ ), yang ada di dalam perut.

Reaksi kimianya:

