



# Kegiatan Pembelajaran 2



## PENDAHULUAN

Alokasi Waktu (2 x 45 Menit)

### Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Peserta didik dapat menjelaskan teori tumbukan

2. Peserta didik dapat menganalisis terjadinya tumbukan efektif dan tidak efektif



Nah, pada **Kegiatan Pembelajaran 1** kita sudah membahas mengenai konsep laju reaksi. Selanjutnya pada **Kegiatan Pembelajaran 2** ini kita akan membahas mengenai **Teori tumbukan**.

### Pendahuluan



Gambar 1. Korek Api

Pernahkah kalian menyalakan korek api? Bagaimana caranya agar korek api dapat menyala ketika digesekkan? Kalian tentu membutuhkan tempat untuk menggesekkan kepala korek bukan, selain itu juga diperlukan energi lebih kuat agar api dapat menyala. Begitu pula, suatu reaksi juga membutuhkan energi yang lebih besar agar reaksi yang terjadi dapat menghasilkan produk.

Untuk memahami lebih lanjut akan kita pelajari pada pembahasan kali ini tentang teori tumbukan yang menjelaskan bagaimana reaksi dapat terjadi.



## 1 Teori Tumbukan

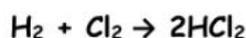
Menurut teori tumbukan, reaksi kimia terjadi karena adanya partikel-partikel yang saling bertumbukan. Seberapa cepat reaksi berlangsung sebanding dengan jumlah tumbukan efektif antara partikel-partikel yang bereaksi setiap detik. Tumbukan terjadi jika dua molekul atau lebih permukaannya saling bersentuhan pada satu titik.

Pengertian satu titik disini adalah jika dianggap bentuk molekul bulat seperti bola, maka pada pertemuan tersebut jarak antar pusat inti sama dengan diameternya untuk jenis molekul yang mempunyai ukuran sama.

Tidak semua tumbukan yang terjadi antara partikel reaktan dapat menghasilkan reaksi kimia. Hanya sebagian kecil dari seluruh tumbukan yang terjadi yang dapat menghasilkan reaksi kimia. Tumbukan yang dapat menghasilkan reaksi kimia dikenal dengan istilah **tumbukan efektif**. Agar terjadi tumbukan yang efektif diperlukan syarat, yaitu: orientasi tumbukan molekul harus tepat dan energi kinetik tumbukan cukup.

### a) Orientasi Tumbukan Molekul

Agar terjadi reaksi kimia, partikel - partikel pereaksi yang bertumbukan harus mempunyai orientasi yang tepat. **Orientasi merupakan** arah atau posisi antarmolekul yang bertumbukan. Perhatikan contoh reaksi berikut!



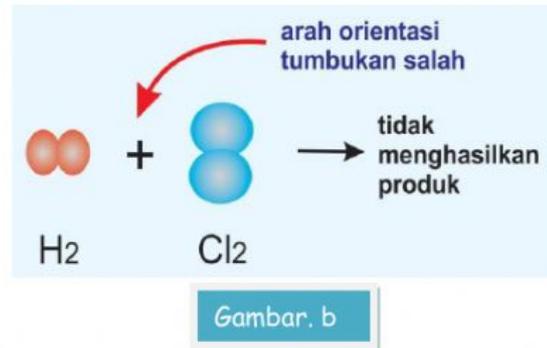
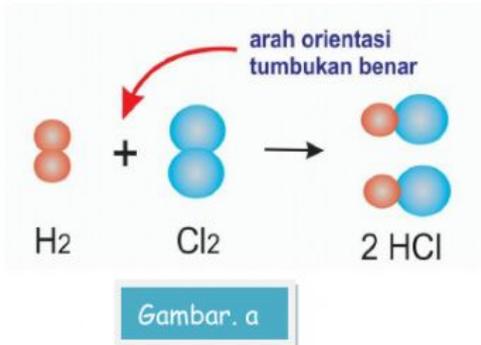
Orientasi  $\text{H}_2$  ketika ditabrak oleh atom  $\text{Cl}$  sangat menentukan efektif tidaknya tumbukan yang terjadi, seperti pada gambar 2 berikut.



### Kalian Harus Tau

Laju reaksi bergantung pada banyaknya molekul yang mengalami tabrakan atau **tumbukan efektif**. Oleh karena itu, jumlah tumbukan efektif harus lebih tinggi untuk meningkatkan laju reaksi. Teori tumbukan memberikan penjelasan bagaimana konsentrasi, tekanan, suhu, dan katalis dapat memengaruhi laju reaksi.

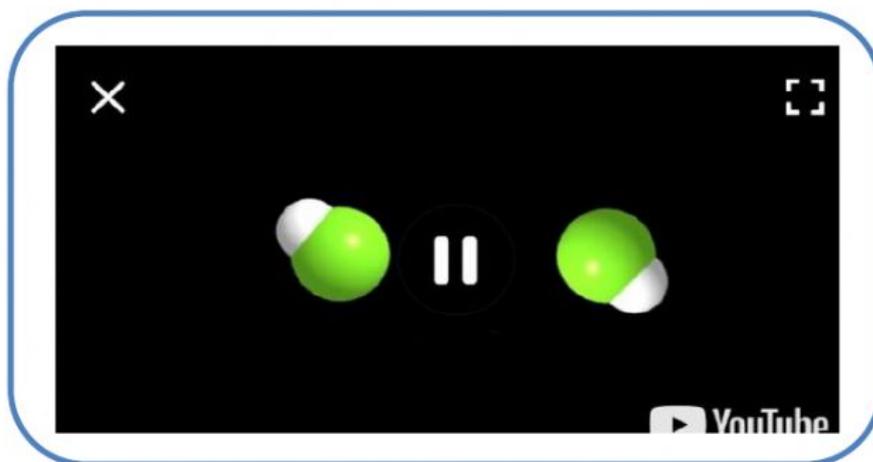




Gambar 2. a) Tumbukan efektif, dan b) Tumbukan tidak efektif

**Gambar a)** menunjukkan bahwa orientasi  $\text{H}_2$  dan  $\text{Cl}_2$  tepat sehingga tumbukan yang dihasilkan efektif dan terjadi reaksi kimia yang ditandai dengan terbentuknya produk. **Gambar b)** menunjukkan orientasi yang kurang tepat antara  $\text{H}_2$  dan  $\text{Cl}_2$  sehingga tumbukan yang dihasilkan kurang efektif dan tidak terjadi reaksi kimia. Tumbukan efektif yang terjadi menyebabkan ikatan H-H putus dan ikatan H-Cl terbentuk sehingga diperoleh  $2\text{HCl}$  setelah reaksi.

Untuk lebih jelas mengenai tumbukan efektif, perhatikan video animasi berikut!



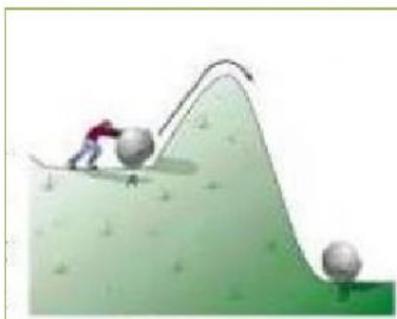


### b) Energi Kinetik yang Cukup

Tidak semua tumbukan dengan orientasi yang tepat disertai dengan energi yang cukup untuk terjadinya reaksi kimia. Hal ini adalah alasan utama mengapa hanya sebagian kecil tumbukan yang dapat menghasilkan reaksi kimia. Tumbukan antar partikel harus mempunyai energi kinetik yang lebih besar dari pada energi aktivasi ( $E_a$ ). **Energi aktivasi merupakan** jumlah energi minimum yang dibutuhkan dalam suatu tumbukan untuk mengawali terjadinya reaksi kimia. Energi aktivasi dari setiap reaksi kimia bervariasi.

Untuk dapat memutuskan ikatan semula dan membentuk ikatan baru, inti atom dari masing-masing partikel yang bertumbukan harus berada pada jarak tertentu yang memungkinkan terjadinya ikatan. Hanya partikel yang bergerak cepat dengan energi kinetik besar yang dapat bertumbukan sehingga dihasilkan energi tumbukan yang cukup untuk reaksi kimia. Jika energi aktivasi tidak terlampaui, maka reaksi kimia tidak akan terjadi.

Coba perhatikan gambar berikut ini!



Gambar 3. Analogi energi aktivasi

Seseorang pada gambar disamping harus mendorong batu dari titik A melewati bukit untuk sampai pada titik B. Artinya orang tersebut harus memiliki energi kinetik yang cukup atau berlebih untuk melewati bukit tersebut. **Bukit inilah yang dimaksudkan dengan energi aktivasi ( $E_a$ ).**





Untuk lebih jelas mengenai teori tumbukan dan tumbukan efektif, perhatikan video pembelajaran berikut ini!





## Ayo Berdiskusi

### Tujuan :

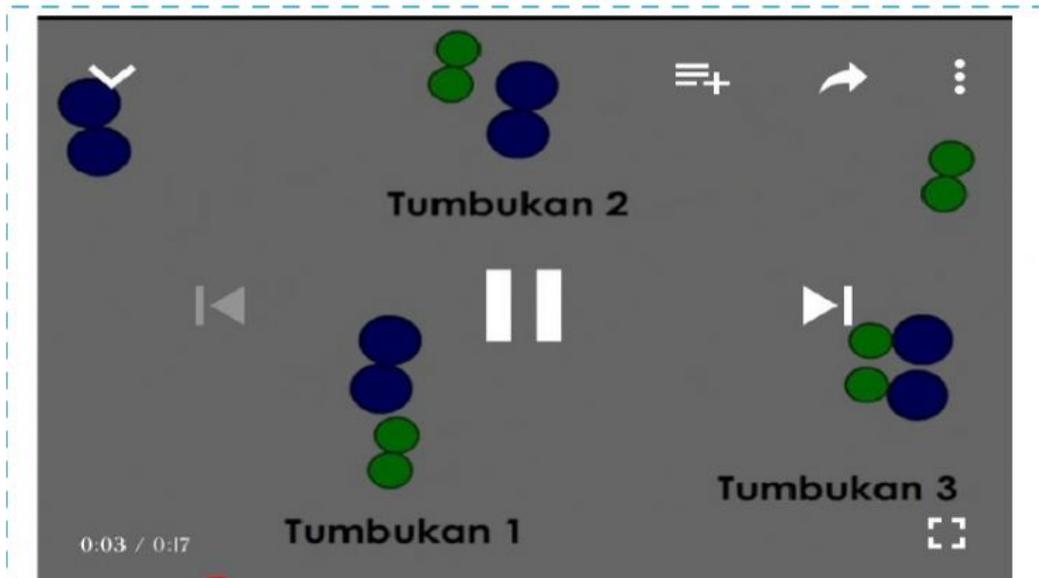
Peserta didik dapat menganalisis tumbukan efektif dan tidak efektif berdasarkan ilustrasi.

### Kegiatan Pembelajaran :



### Mengamati

Amatilah Ilustrasi tumbukan berikut ini!



Dari video diatas, analisislah peristiwa tumbukan yang terjadi!





### Menanya

Berdasarkan ilustrasi diatas, Diskusikanlah dengan teman sekelompok dan tuliskan rumusan masalah ananda pada kolom dibawah ini (dalam bentuk pertanyaan) !

Dan buatlah hipotesis berdasarkan pertanyaan yang telah ananda ajukan!



### Mengumpulkan Data

Berdasarkan rumusan pertanyaan yang telah ananda buat, coba lakukan hal berikut ini untuk membuktikan hipotesis yang telah ananda ajukan!

Apa saja yang ananda perlukan?

- Media gambar
- Alat tulis

Cara Kerja

- Bersama kelompokmu, amatilah video ilustrasi pada langkah 'Mengamati'
- Tulislah hasil pengamatan ananda pada tabel berikut ini!





No	Tumbukan	Arah Orientasi (Tepat/Tidak tepat)	Energi Kinetik Cukup/ tidak cukup	Jenis Tumbukan Efektif/Tidak efektif
1	Tumbukan 1			
2	Tumbukan 2			
3	Tumbukan 3			
4	Tumbukan 4			
5	Tumbukan 5			
6	Tumbukan 6			



### Mengolah Data

Dari jawaban sementara (hipotesis) yang telah ananda buat, coba bandingkan dengan informasi yang telah ananda temukan pada langkah pengumpulan data

Jawaban Sementara

Informasi yang ditemukan melalui sumber/literatur



Jawaban yang dianggap benar berdasarkan informasi yang diperoleh



### Mengkomunikasikan

Coba ananda tuliskan inti atau kesimpulan yang diperoleh dari kegiatan sebelumnya serta **tampilkan hasil kegiatan diskusi ananda didepan kelas !**

Kesimpulan: