



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
(Sumber : wikihow.com)

Pernahkah kalian menyalakan korek api? Bagaimana caranya agar korek api dapat menyala ketika digesekkan? Kalian tentu menggesekkan kepala korek dengan tempat gesekan disampingnya 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.

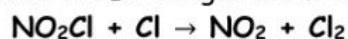
Tidak semua tumbukan yang terjadi antara partikel reaktan dapat menghasilkan reaksi kimia. Hanya sebagian kecil dari seluruh tumbukan yang terjadi yang dapat menghasilkan reaksi kimia. Tumbukan yang dapat menghasilkan reaksi kimia dikenal dengan istilah **tumbukan efektif**. Agar terjadi tumbukan yang 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!



Reaksi di atas berlangsung melalui **dua tahap reaksi**. Salah satu tahapnya melibatkan tumbukan antara NO_2Cl dengan atom Cl :



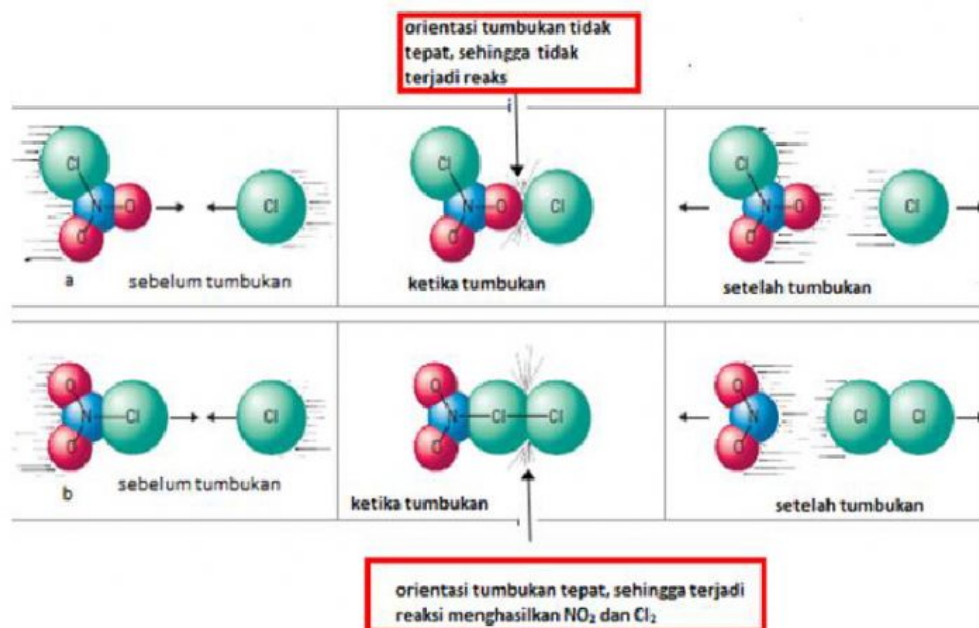
Orientasi NO_2Cl ketika ditambah oleh atom Cl sangat menentukan efektif tidaknya tumbukan yang terjadi, seperti diperlihatkan pada gambar 2 berikut :



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.

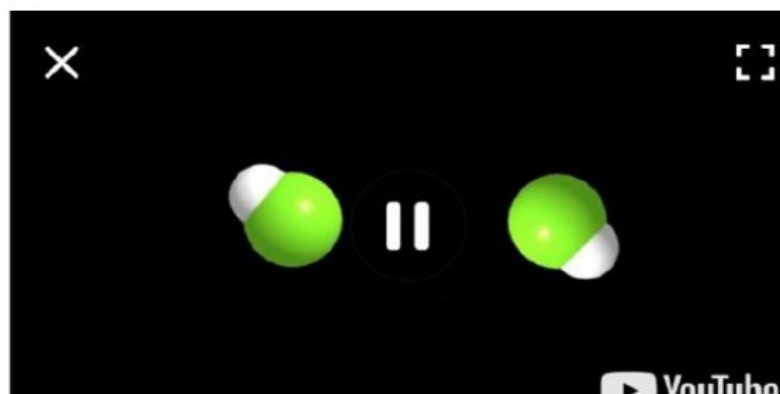




Gambar 2. a) tumbukan tidak efektif, dan b) tumbukan efektif
(sumber : scribd.com)

Gambar a menunjukkan bahwa orientasi NO_2Cl dan Cl kurang tepat sehingga tumbukan yang dihasilkan kurang efektif dan tidak terjadi reaksi sedangkan **gambar b** menunjukkan orientasi yang tepat antara NO_2Cl dan Cl . Tumbukan efektif yang terjadi menyebabkan ikatan $\text{N}-\text{Cl}$ putus dan ikatan $\text{Cl}-\text{Cl}$ terbentuk sehingga diperoleh NO_2 dan Cl_2 setelah reaksi.

Untuk lebih jelas mengenai arah orientasi tumbukan, perhatikan video animasi berikut!



(sumber : https://youtu.be/GzHfTG5MY_k)

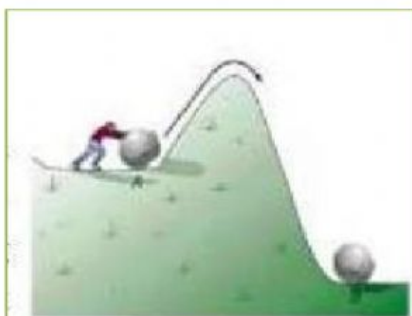


b) Energi Kinetik yang Cukup

Agar reaksi dapat berlangsung, maka partikel pereaksi memerlukan energi untuk bertumbukan. Energi ini disebut **energi kinetik**. Ketika tumbukan antar partikel terjadi, maka akan timbul gaya tolak dari masing-masing partikel. Untuk mengatasi hal ini, maka diperlukan sejumlah energi minimum agar tumbukan efektif dapat terjadi. Energi kinetik minimum yang dimiliki oleh partikel sehingga menghasilkan tumbukan efektif dinamakan **energi aktivasi (E_a)** atau dapat pula disebut dengan **energi pengaktifan**. Jadi suatu reaksi dapat terjadi apabila energi aktivasinya terlampaui.

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.

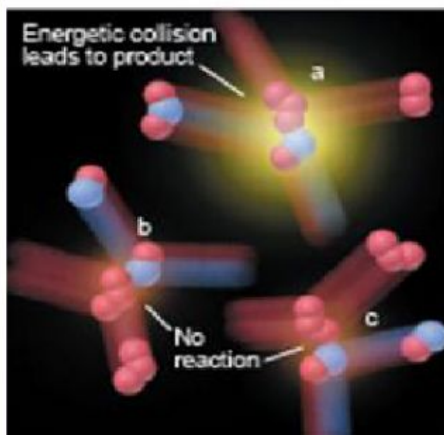
Coba perhatikan gambar berikut ini!



Gambar 3. Analogi energi aktivasi
(Sumber : slideshare.net)

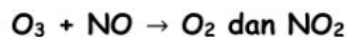
Seseorang pada gambar disamping harus mendorong batu dari titik A melewati ketinggian bukit untuk sampai pada titik B. Artinya orang tersebut harus memiliki energi kinetik yang cukup atau berlebih untuk dapat melewati bukit tersebut. **Ketinggian bukit inilah yang dimaksudkan dengan energi aktivasi (E_a).**





Gambar 4. Tumbukan antar partikel dengan energi yang cukup
sumber : chemistrylovers.com)

Sebagai contoh reaksi berikut:



Pada gambar disamping diperlihatkan meskipun banyak molekul O_3 dan NO yang bertumbukan, tetapi hanya **gambar a** yang energi tumbukannya cukup sehingga terbentuk produk O_2 dan NO_2 , sedangkan molekul reaktan pada **gambar b dan c** hanya bersinggungan dan akhirnya terpisah satu dengan yang lainnya.

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



(Sumber : youtube.com/watch?v=cTtUePpZPYI)





Ayo Berdiskusi

Tujuan :

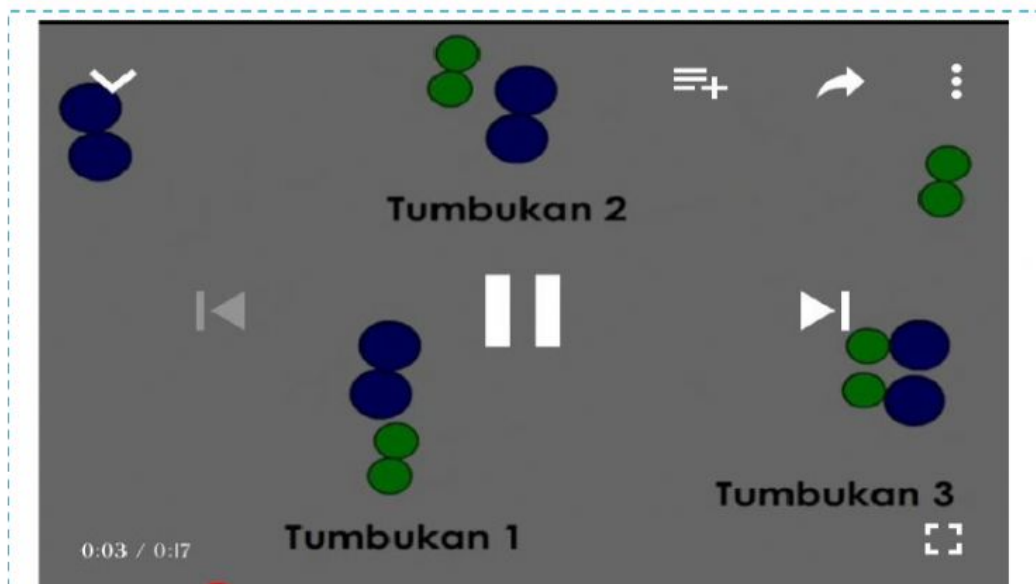
Peserta didik dapat menganalisis tumbukan efektif dan tidak efektif berdasarkan ilustrasi.

Kegiatan Pembelajaran :



Mengamati

Amatilah Ilustrasi tumbukan berikut ini!



(Sumber : youtube.com/watch?v=koV1oquGDzs)

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! (lakukan dengan cara menekan option yang dianggap benar)





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



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:

