KEGIATAN PEMBELAJARAN II
FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI LAJU REAKSI

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari modul kegiatan pembelajaran ini, murid diharapkan dapat menjelaskan teori tumbukan dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.

B. Materi Pembelajaran

1) Teori Tumbukan

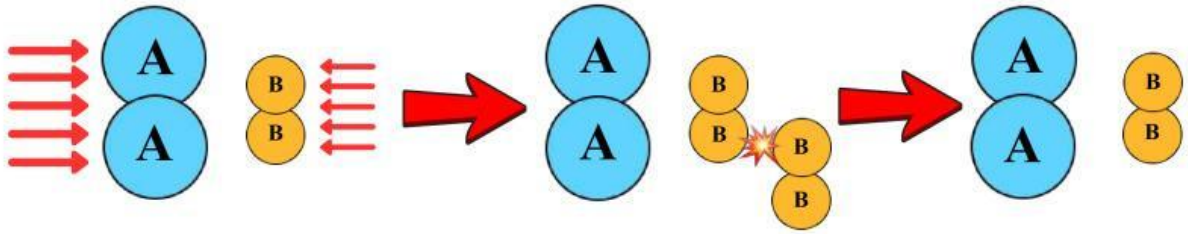
Partikel-partikel zat yang bereaksi selalu bergerak ke segala arah sehingga sangat memungkinkan untuk saling bertumbukan, baik dengan partikel yang sama maupun dengan partikel yang berbeda. Tumbukan ini dapat memutuskan ikatan dalam pereaksi dan kemudian membentuk ikatan baru yang menghasilkan produk. Semakin sering partikel bertumbukan, semakin cepat reaksi dapat berlangsung. Apakah setiap tumbukan akan menyebabkan berlangsungnya reaksi kimia? Mari kita bahas lebih lanjut.

Tidak semua tumbukan dapat menyebabkan terjadinya reaksi kimia. Hanya tumbukan efektif yang dapat menghasilkan reaksi, yaitu tumbukan yang memiliki energi yang cukup untuk memutuskan ikatan lama dan memiliki arah atau posisi tumbukan yang tepat sehingga partikel dapat membentuk ikatan baru. Tumbukan yang tidak memenuhi kedua syarat tersebut hanya membuat partikel saling memantul tanpa menghasilkan reaksi.

LIVEWORKSHEETS

$$A_2 + B_2 \longrightarrow 2AB$$

Ilustrasi 1

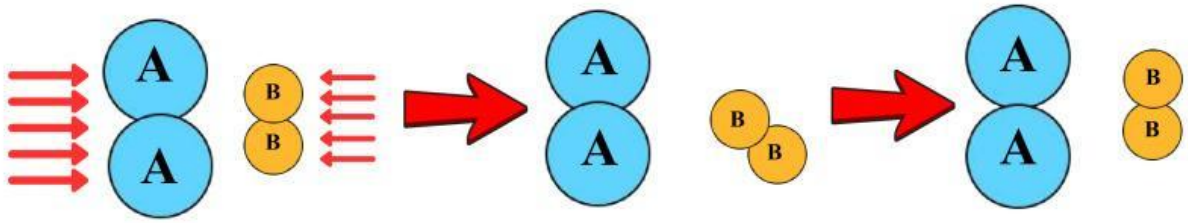


Molekul A_2 dan B_2 bergerak ke segala arah

Molekul A_2 tidak bertumbukan dengan molekul B_2 melainkan terjadi tumbukan antara molekul B_2 dengan molekul B_2 lainnya

Tumbukan yang terjadi bukanlah tumbukan yang efektif karena posisi tumbukan tidak tetap dan reaksinya tidak berlangsung akibatnya tidak akan terbentuk molekul 2AB.

Ilustrasi 2



Molekul A_2 dan B_2 bergerak ke segala arah

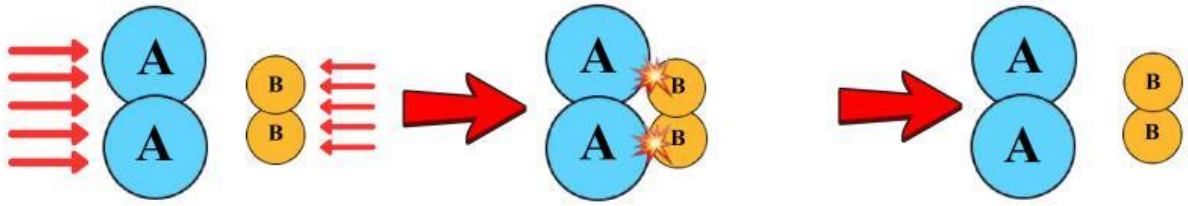
Namun molekul A_2 tidak bertumbukan sama sekali dengan molekul B_2

Tidak terjadi tumbukan yang efektif dan reaksi pun tidak akan berlangsung, nah akibatnya tidak akan terbentuk molekul 2AB.

LIVEWORKSHEETS

$$A_2 + B_2 \longrightarrow 2AB$$

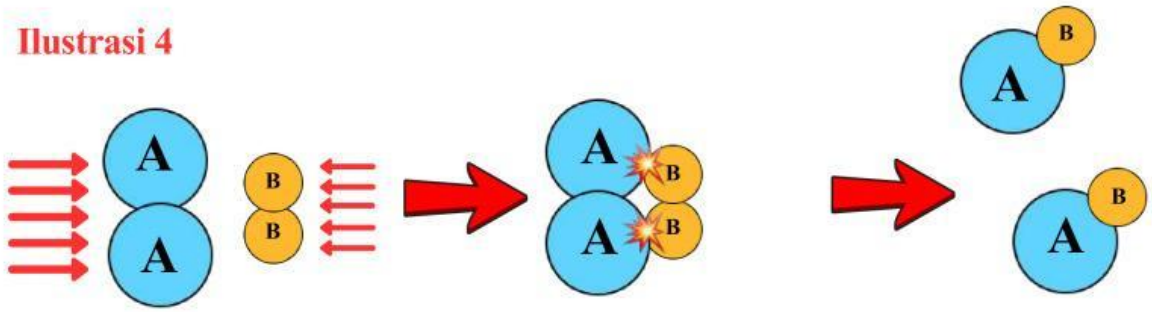
Ilustrasi 3



Didalam sistemnya molekul A_2 dan B_2 bertumbukan. Namun, energinya tidak melampaui energi aktivasi. Sehingga tumbukan yang terjadi bukanlah tumbukan efektif dan reaksi tidak akan berlangsung akibatnya tidak akan terbentuk molekul 2AB.

$$A_2 + B_2 \longrightarrow 2AB$$

Ilustrasi 4



Didalam sistemnya molekul A_2 dan B_2 akan bertumbukan dengan arah atau posisi yang tepat serta dengan energi yang cukup. Maka tumbukan akan terjadi, tumbukan ini merupakan tumbukan yang efektif sehingga reaksinya akan berlangsung dan akan menghasilkan molekul 2AB.

LIVEWORKSHEETS

2) Faktor Suhu

Perhatikan gambar di bawah ini!

Ketika kita melarutkan gula ada dua panci yang berisi air dengan suhu berbeda. Gula yang dimasukkan ke dalam air panas lebih cepat larut. Jadi, bagaimanakah pengaruh suhu terhadap laju reaksi? Suhu yang tinggi akan menyebabkan partikel dalam larutan bergerak lebih cepat, sehingga partikel dalam larutan itu akan bertumbukan lebih cepat juga. Maka laju reaksi akan terjadi lebih cepat. Hubungan antara suhu dan laju reaksi ini ditetapkan pada percobaan dengan data sebagai berikut:

Suhu (°C)	Laju Reaksi M/s
10	0,3
20	0,6
30	1,2
40	2,4

Dari data di atas dapat dilihat bahwa setiap kenaikan 10°C maka laju reaksi akan mengalami kenaikan 2 kali dari semula. Hal ini menunjukkan bahwa suhu memiliki hubungan sebanding dengan laju reaksi. Laju reaksi akan meningkat sesuai dengan kenaikan suhu. adi hubungan kuantitatif perubahan suhu terhadap laju reaksi dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$v_t = (\Delta v)^{\frac{\Delta T}{\alpha}} \text{ X } v_0$$

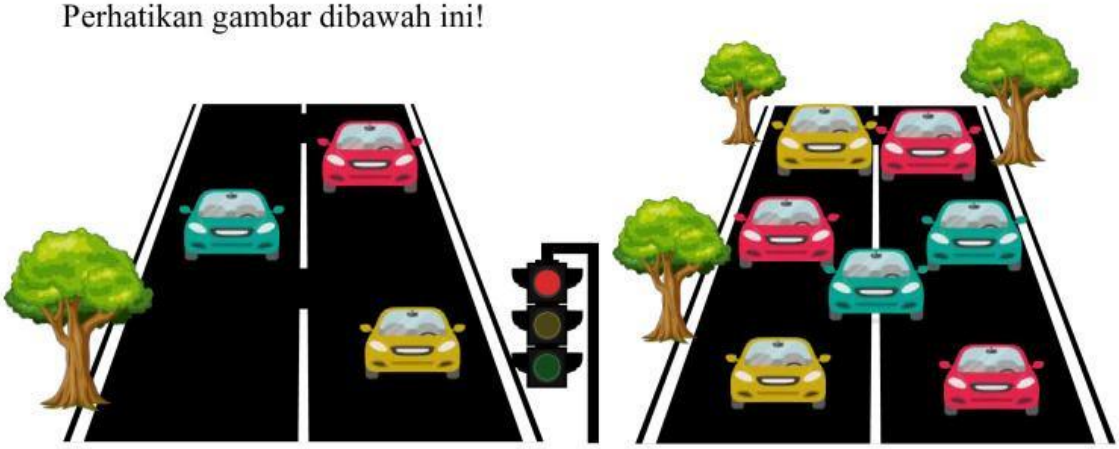
Keterangan:

Vt = Laju reaksi akhir (M/s)
Δv = Kenaikan laju reaksi (M/s)
V_0 = Laju reaksi awal (M/s)
ΔT = Perubahan suhu (°C)
α = Kenaikan suhu (°C)

LIVEWORKSHEETS

3) Faktor Konsentrasi

Perhatikan gambar dibawah ini!



Dari gambar di atas manakah yang akan mungkin terjadi tabrakan di jalan lengang atau jalanan yang padat? Pada jalan yang sepi, jumlah mobil sedikit sehingga kemungkinan mobil saling bertemu atau bertumbukan menjadi kecil. Hal ini mirip dengan larutan yang memiliki konsentrasi rendah, di mana jumlah partikel sedikit sehingga tumbukan antarpartikel jarang terjadi dan laju reaksi menjadi lambat. Sebaliknya, pada jalan yang ramai, jumlah mobil lebih banyak sehingga peluang mobil saling bertemu atau bertumbukan jauh lebih besar. Keadaan ini menggambarkan larutan dengan konsentrasi tinggi, di mana banyak partikel berada dalam ruang yang sama sehingga tumbukan lebih sering terjadi. Semakin sering partikel bertumbukan, semakin besar peluang terjadinya tumbukan efektif, sehingga laju reaksi meningkat ketika konsentrasi dinaikkan.

4) Faktor Luas Permukaan

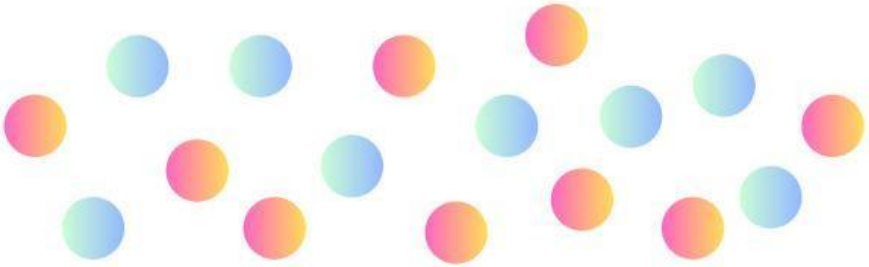
Perhatikan gambar di bawah ini!

Gula Merah Utuh Gula Merah Serbuk Gula Merah Kepingan

LIVEWORKSHEETS

Menurut kalian manakah gula manakah yang cepat larut jika masing-masing dimasukkan ke dalam air, apakah pada gelas 1, 2, dan 3?

Gambar tersebut menunjukkan bahwa gula merah berbentuk serbuk pada gelas 2 paling cepat larut dibandingkan gula merah berbentuk utuh atau kepingan. Hal ini terjadi karena ukuran partikel yang lebih kecil memiliki luas permukaan bidang sentuh yang lebih besar, sehingga lebih banyak bagian gula yang bersentuhan langsung dengan air. Semakin luas permukaan suatu zat padat, semakin banyak peluang terjadinya tumbukan antara partikel zat padat dan partikel air. Hal ini membuat proses pelarutan berlangsung lebih cepat. Sebaliknya, gula merah berbentuk utuh atau kepingan memiliki permukaan yang lebih kecil sehingga tumbukan lebih sedikit dan reaksi berlangsung lebih lambat. Dengan demikian, semakin kecil ukuran suatu zat padat, semakin besar luas permukaannya, dan semakin cepat laju reaksinya.

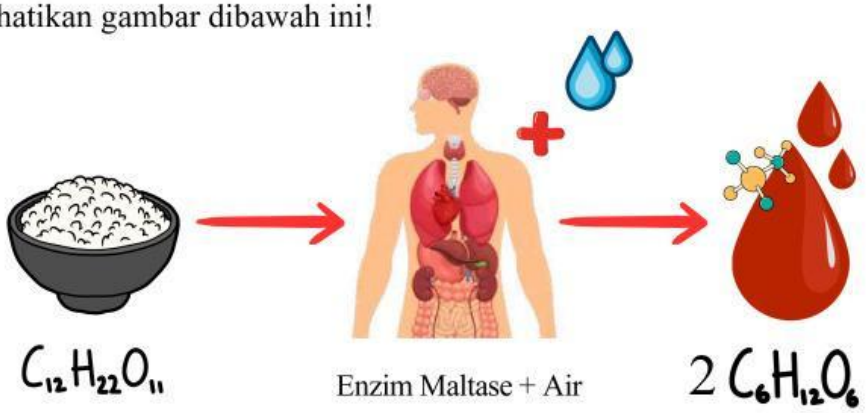


Luas permukaan bidang sentuh mempengaruhi kecepatan reaksi. Semakin luas permukaan bidang sentuh maka akan semakin banyak kemungkinan terjadinya tabrakan antar partikel-partikel pereaksi sehingga semakin cepat reaksinya. Contohnya dari percobaan di atas kita tahu bahwa semakin kecil ukuran partikel maka permukaan bidang sentuh akan semakin luas sehingga tumbukan yang terjadi akan semakin banyak, laju reaksi pun akan semakin cepat. Zat padat bentuk serbuk lebih cepat reaksinya daripada zat padat bentuk bongkahan ataupun kepingan.

LIVEWORKSHEETS

3) Faktor Katalis

Perhatikan gambar dibawah ini!



Tahukah kalian saat kita makan nasi karbohidrat pada nasi akan dicerna oleh lambung dengan bantuan Enzim Maltase dan air sehingga dapat memecah Maltosa menjadi Glukosa. Nah Enzim Maltase ini yang berperan sebagai katalis pada proses pencernaan. Jadi, apa itu katalis?

Katalis merupakan suatu zat yang mempercepat laju reaksi kimia, pada suhu tertentu tanpa mengalami perubahan atau terpakai oleh reaksi itu sendiri. Sehingga pada akhir reaksi zat tersebut dapat diperoleh kembali. Katalis dapat mempercepat laju reaksi dengan cara menurunkan "Energi Aktivasi". Katalis terbagi 2 jenis yaitu:

1. Katalis Homogen

Katalis homogen adalah katalis yang berada dalam fase yang sama dengan reaktan, biasanya katalis dan reaktan berwujud cair atau gas.

Contoh : KOH (Kalium Hidroksida) dan NaOH (Natrium Hidroksida)

2. Katalis Heterogen

Katalis heterogen adalah katalis yang berada dalam fase yang berbeda, biasanya katalis berwujud padat.

Contoh : Logam Nikel dan Platina

Katalis berfungsi untuk menurunkan Energi Aktivasi (Ea). Kondisi ini akan mengakibatkan tumbukan efektif menjadi lebih sering terjadi. Jadi, semakin banyak katalis Energi Aktivasi (Ea) akan semakin menurun, sehingga tumbukan akan sering terjadi yang mengakibatkan laju reaksi semakin cepat, sehingga dapat dikatakan bahwa katalis ini sebanding dengan laju reaksi.

LIVEWORKSHEETS

C. Aktivitas Pembelajaran

Fenomena:

Suatu hari, ibuku memasak sayur sop di rumah. Setelah selesai memasak, sisa kulit bawang, wortel, dan beberapa potongan sayur dikumpulkan di dapur. Sebagian sisa sayur itu dibiarkan utuh, sebagian lagi ikut terpotong kecil karena sudah dicincang saat menyiapkan bahan. Semua sisa sayur kemudian dimasukkan ke dalam wadah. Beberapa waktu kemudian, wadah yang berisi potongan kecil terlihat lebih basah dan mulai tercium bau asam, sementara potongan yang masih besar perubahannya tidak terlalu terlihat.

Driving Question:

Bagaimana ukuran potongan sampah organik memengaruhi kecepatan terjadinya proses pembusukan?

1. *Claim* (Klaim)

Jawaban: .....

.....

.....

PRAKTIKUM

Judul Praktikum:

Pengaruh ukuran potongan sampah organik terhadap laju awal fermentasi eco-enzyme

Tujuan:

Mengetahui pengaruh ukuran potongan sampah organik terhadap cepat atau lambatnya proses fermentasi eco-enzyme.

Alat dan Bahan:

- 2 botol Aqua bekas (1,5 L)
- Pisau/gunting
- Spidol
- Kertas
- kulit buah (jumlah sama)
- Gula merah tebu
- Gula Aren
- Air bersih

LIVEWORKSHEETS

Langkah Kerja:

1. Siapkan dua botol Aqua bekas ukuran 1,5 L, lalu beri label Botol A dan Botol B menggunakan spidol dan kertas.
2. Masukkan kulit buah dengan jumlah yang sama ke dalam masing-masing botol.
3. Pada Botol A, masukkan kulit buah tanpa dipotong (utuh).
4. Pada Botol B, potong kecil-kecil kulit buah menggunakan pisau atau gunting, lalu masukkan ke dalam botol.
5. Tambahkan gula merah tebu ke dalam Botol A dan gula aren ke dalam Botol B dengan massa yang sama.
6. Tuangkan air bersih ke dalam kedua botol dengan volume yang sama, tidak sampai penuh (sisakan ruang udara).
7. Tutup kedua botol dengan rapat.
8. Diamkan botol pada suhu ruang selama 30–60 menit.
9. Amati dan catat:
10. terbentuknya gelembung gas,
11. perubahan bau,
12. perubahan warna larutan pada masing-masing botol.
13. Catat hasil pengamatan pada tabel yang telah disediakan.

2. *Evidence* (Bukti)

Berdasarkan hasil praktikum, tuliskan bukti-bukti pengamatan yang kamu peroleh?

Jawaban:

Botol	Kulit Buah	Gelembung Gas	Bau	Warna Larutan
A	Utuh			
B	Dipotong kecil			

.....

.....

.....

.....

LIVEWORKSHEETS

3. *Reasoning* (Penalaran)

Jelaskan mengapa hasil pengamatan tersebut mendukung atau tidak mendukung klaim awalmu dengan mengaitkannya pada konsep laju reaksi!

Jawaban: .....

.....

.....

.....

.....

.....

LIVEWORKSHEETS