Kegiatan Pembelajaran 3

PENDAHULUAN

Alokasi Waktu (2 x 45 Menit)

Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Peserta didik dapat menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
2. Peserta didik dapat mengaitkan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan teori tumbukan

Nah, pada **kegiatan pembelajaran 2** kita sudah membahas mengenai teori tumbukan, tumbukan efektif dan tidak efektif serta energi aktivasi. Selanjutnya Pada **kegiatan pembelajaran 3** ini kita akan membahas mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan teori tumbukan. Ayo, apa saja sih faktor-faktor tersebut? Simaklah **Kegiatan Pembelajaran 3** berikut ini !

LIVEWORKSHEETS

1 Luas Permukaan

Taukah Kamu

Gambar 1 Kayu Bakar
(Sumber : tribunnews.com)

Taukah kalian, kenapa kayu bakar selalu dibelah terlebih dahulu sebelum digunakan untuk memasak? Pembelahan kayu bakar berfungsi untuk **memperkecil ukuran** dari kayu tersebut. Ketika kayu berukuran kecil tersebut dibakar, maka **Reaksi pembakaran akan lebih cepat terjadi sehingga menghasilkan panas yang baik**. Sebaliknya kayu dengan ukuran **lebih besar akan lebih lambat menghasilkan reaksi pembakaran.** Nah Ternyata hal tersebut berkaitan loh dengan faktor laju suatu reaksi, yaitu **luas permukaan bidang sentuh.**

Untuk lebih jelas, Perhatikan video animasi berikut!

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

LIVEWORKSHEETS

Pada saat zat-zat pereaksi bercampur, maka akan terjadi tumbukan antar partikel pereaksi di permukaan zat. Semakin luas permukaan bidang sentuh maka kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar sehingga laju reaksi semakin cepat. Sebaliknya, semakin kecil luas permukaan bidang sentuh, maka semakin kecil juga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif sehingga laju reaksi akan semakin lambat.

2 Konsentrasi

Taukah Kamu ?

Gambar 2. Balon mengembang dengan campuran cuka dan soda kue (Sumber : Dokumen pribadi)

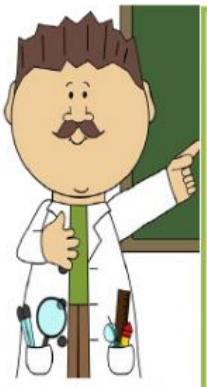
Ketika ada perayaan seperti ulang tahun, Salah satu hiasan yang selalu ada yaitu balon dengan berbagai warna dan ukuran. Balon bisa mengembang dan membesar karena diisi dengan udara, yang biasa dilakukan yaitu dengan memompa balon menggunakan pompa khusus, mengisinya dengan gas helium, atau meniupnya dengan mulut.

Ketika udara masuk kedalam balon, maka udara akan mengisi ruang kosong dalam balon, dimana udara tersebut memberikan tekanan pada balon sehingga balon mengembang.

Selain ketiga cara diatas teman-teman bisa membuat balon mengembang tanpa harus meniupnya, memompanya atau mengisinya dengan gas helium loh, salah satu caranya dengan menggunakan bahan yang ada didapur, yaitu cuka dan soda kue, banyak dan sedikitnya campuran tersebut akan mempengaruhi besar kecilnya balon yang mengembang. Nah ternyata teman-teman dari peristiwa tersebut berkaitan dengan pengaruh konsentrasi terhadap laju suatu reaksi.

LIVEWORKSHEETS

Untuk lebih jelas, perhatikan video animasi berikut ini!



(Sumber : *youtube.com/watch?v=SQH1VrTDuZY*)

Konsentrasi menunjukan perbandingan jumlah partikel dan volume. Semakin tinggi konsentrasi, jumlah partikel yang terdapat pada proses reaksi semakin banyak. Banyaknya jumlah partikel ini memungkinkan tumbukan efektif yang terjadi lebih banyak sehingga laju reaksi semakin cepat. Sebaliknya, semakin kecil konsentrasi suatu zat pereaksi, maka jumlah partikel pada proses reaksi semakin sedikit, mengungkinkan sedikitnya jumlah partikel yang bertumbukan sehingga laju reaksinya semakin lambat.

LIVEWORKSHEETS

3 Temperatur/Suhu

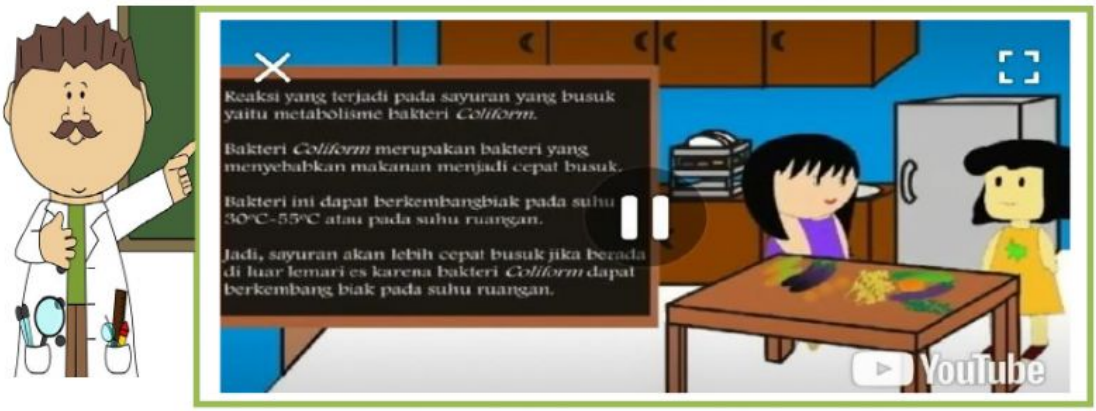
Taukah Kamu

Gambar 3. Sayur didalam lemari es
(Sumber : Dokumen Pribadi)

Gambar 4. Sayur diluar lemari es
(Sumber : Dokumen Pribadi)

Sayur adalah salah satu bahan makanan yang cepat busuk, layu dan akhirnya kering. Jadi tidak heran jika bahan yang satu ini sering dimasukkan kedalam lemari es. Hal tersebut bertujuan untuk memperlambat proses pembusukan pada sayur dan buah-buahan. Ketika sayur dimasukkan kedalam lemari es, maka proses pembusukan sayur akan semakin lambat. Namun ketika sayur diletakkan diluar lemari es maka sayur akan cepat membusuk, layu dan kering. Mengapa demikian? Nah Ternyata hal tersebut berkaitan dengan salah satu faktor laju suatu reaksi, yaitu pengaruh suhu/ temperatur.

Untuk lebih jelas, perhatikan video animasi berikut ini!



(Sumber : youtube.com/watch?v=zgrQMZg2Loc)

LIVEWORKSHEETS

Jika suhu/temperatur dinaikkan, Partikel-partikel pereaksi dalam zat aktif bergerak. maka energi kinetik partikel-partikel akan bertambah sehingga tumbukan antar partikel akan mempunyai energi yang cukup untuk melampaui energi pengaktifan. Hal ini akan menyebabkan lebih banyak terjadinya tumbukan efektif sehingga laju reaksi semakin cepat. Begitu juga sebaliknya jika suhu diturunkan maka partikel pereaksi sulit bergerak yang menyebabkan tumbukan efektif semakin sedikit dan laju reaksi pun semakin lambat.

Pada umumnya, reaksi akan berlangsung lebih cepat ketika temperaturnya dinaikan lebih tinggi. Demikian pula sebaliknya, reaksi dapat diperlambat dengan menurunkan temperaturnya.
Pengaruh kenaikan temperatur terhadap laju suatu reaksi kimia dapat dinyatakan dengan menggunakam rumus persamaan berikut:

$$V_t = (\Delta v)^{\frac{T2-T1}{10}} V_0$$

Keterangan:
Δv = Kenaikan laju reaksi (M/detik)
ΔT = Kenaikan suhu (°C)
T_2 = suhu akhir (°C)
T_1 = suhu awal (°C)
v_0 = laju reaksi awal (M/detik)
v_t = laju reaksi akhir (M/detik)

Biasanya setiap kenaikan temperatur sekitar 10 ^0C, laju suatu reaksi akan meningkat **dua kali lebih cepat**. Dengan demikian, jika laju reaksi awalnya diketahui, maka dapat diperkirakan berapa besarnya laju reaksi berdasarkan kenaikan temperaturnya.
Maka pengaruh temperatur terhadap laju reaksi dapat dinyatakan dengan rumus persamaan berikut:

LIVEWORKSHEETS

$$V_t = Vo\ (2)^{\frac{T2-T1}{10}}$$

Jika temperatur dinaikkan 10^0C dan laju reaksi naik 2 kali, maka waktu yang dibutuhkan untuk bereaksi **menjadi setengahnya**. Sehingga waktu yang dibutuhkan untuk bereaksi dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$t_1 = to\ (1/2)^{\frac{T2-T1}{10}}$$

Keterangan:

V_0 = laju reaksi awal (M/detik)
V_t = laju reaksi akhir (M/detik)
T_2 = suhu akhir (℃)
T_1 = suhu awal (℃)
t_0 = waktu reaksi awal (pada T_1) (s)
t_t = waktu reaksi akhir (pada T_2) (s)

Contoh Soal!

1. Pada temperatur 30 ^0C suatu reaksi berlangsung selama 4 jam. Setiap kenaikkan 10 ^0C laju reaksi naik dua kalinya. Berapakah waktu yang dibutuhkan jika temperatur dinaikan menjadi 60 ^0C ?

Penyelesaian

Diketahui:

$T_1 = 30\ ^0C$ $\qquad$ $t_0 = 4$ jam

$T_2 = 60\ ^0C$

Jawab:

$$t_1 = t_o\ (1/2)^{\frac{T2-T1}{10}}$$

Substituikan nilai T_1, T_2, t_0 pada persamaan tersebut sehingga diperoleh:

$$t_1 = 4\ (1/2)^{\frac{60-30}{10}}$$

$t_1 = 4 \times (1/2)^3$, maka $t_1 = \frac{1}{2}$ jam

Jadi, waktu yang dibutuhkan untuk reaksi setelah temperatur dinaikkan adalah $\frac{1}{2}$ jam atau 30 menit.

LIVEWORKSHEETS

2. laju reaksi meningkat dua kali setiap kenaikan suhu 10 °C. Jika pada suhu 30°C laju reaksinya adalah 4 x 10^{-4} M/s. Maka berapakah laju reaksi pada suhu 60 °C ?

Penyelesaian

Diketahui:

T_1 = 30 ^0C
T_2 = 60 ^0C
ΔT = (60-30) ^0C = 30 ^0C
V_0 = 4 x 10^{-4} M/s

Jawab:

$V_t = Vo\ (2)^{\frac{T2-T1}{10}}$

$= 4 \times 10^{-4}\ M/s\ (2)^{\frac{60-30}{10}}$

$= 4 \times 10^{-4}\ M/s\ (2)^{3}$

$= 4 \times 10^{-4}\ M/s\ .\ 8$

$= \mathbf{32 \times 10^{-4}}$ **atau** $\mathbf{3{,}2 \times 10^{-3}\ M/s}$

Jadi, laju reaksi pada saat suhu 60 °C adalah **3,2 x 10^{-3} M/s**

4 Katalis

Taukah Kamu ?

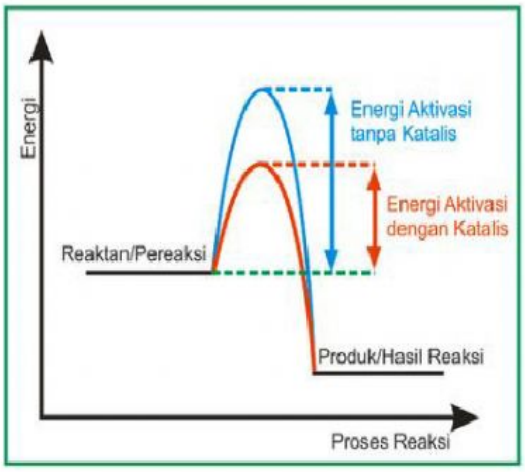
Gambar 5. Peragian pada tape (Sumber : Kompas.com)

Pernahkah kalian memakan tape? Tape merupakan makanan selingan yang cukup populer di Indonesia. Tape memiliki rasa manis dan sedikit mengandung alkohol , bertekstur lunak dan berair. Makanan ini dibuat dari beras ketan ataupun singkong dengan jamur *Endomycopsis fibuligeria, Rhizopus oryzae* ataupun *Saccharomyces cereviciae* sebagai ragi. Pada proses pembuatan tape dilakukan dengan menambahkan ragi.

LIVEWORKSHEETS

Penambahan ragi akan mempercepat proses fermentasi pada tape. Ragi disini berfungsi sebagai katalisator yang mempercepat laju fermentasi tape. Mengapa ragi dapat mempercepat proses fermentasi ya? Nah Ternyata hal tersebut berkaitan dengan salah satu faktor laju suatu reaksi, yaitu penambahan katalis.

Katalis adalah suatu zat yang dapat mempercepat laju reaksi kimia pada suhu tertentu, tanpa mengalami perubahan atau terpakai oleh reaksi itu sendiri. Suatu katalis berperan dalam reaksi tetapi bukan sebagai pereaksi ataupun produk. **Katalis memungkinkan reaksi berlangsung lebih cepat** atau memungkinkan reaksi pada suhu lebih rendah akibat perubahan yang dipicunya terhadap pereaksi. Katalis menyediakan suatu jalur pilihan dengan energi aktivasi yang lebih rendah. Katalis mengurangi energi yang dibutuhkan untuk berlangsungnya reaksi.



Gambar 6. Grafik energi pengaktifan berkurang dengan adanya katalis (Sumber : yassaren.blogspot.com)

Perhatikan grafik disamping!

Grafik tersebut menunjukkan bahwa apabila suatu reaksi ditambahkan katalis, maka energi aktivasi semakin kecil. Penambahan katalis memiliki pengaruh pada energi aktivasi (Ea). Fungsi katalis dalam reaksi adalah menurunkan energi aktivasi, sehingga jumlah molekul yang dapat melampaui energi aktivasi menjadi lebih besar. Hal ini akan menyebabkan suatu reaksi dapat berjalan dengan cepat.

LIVEWORKSHEETS