



Materi Prasyarat

- Sebelum mempelajari laju reaksi, kalian perlu mengingat kembali beberapa konsep yang telah dipelajari sebelumnya, seperti reaksi kimia dan persamaan reaksi. Pemahaman terhadap konsep-konsep tersebut akan membantu kalian memahami bagaimana suatu reaksi berlangsung.

Persamaan Reaksi	Jenis Reaksi
$\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(g)}$	Reaksi Penggabungan
$\text{CH}_{4(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow$	Reaksi Pembakaran
$\text{H}_2\text{CO}_{3(aq)} \rightarrow$	Reaksi Penguraian
$\text{AgNO}_{3(aq)} + \text{KCl}_{(aq)} \rightarrow$	Reaksi Penggantian
$\text{NaCl}_{(aq)} + \text{KNO}_{3(aq)} \rightarrow$	Reaksi Metatesis

Setelah melengkapi persamaan reaksi di atas, kalian dapat melihat bahwa reaksi kimia terjadi dalam berbagai bentuk, seperti penggabungan, pembakaran, penguraian, penggantian, dan metatesis. Dalam kehidupan sehari-hari, ada reaksi yang tampak berlangsung sangat cepat, ada pula yang memerlukan waktu lebih lama untuk menghasilkan perubahan yang dapat diamati. Untuk memahami hal tersebut, jawablah pertanyaan berikut.

- Apakah semua reaksi kimia menghasilkan produk dalam waktu yang sama? Jelaskan pendapat kalian!

- Pernahkah kamu mengamati reaksi kimia yang terjadi sangat cepat atau sangat lambat dalam kehidupan sehari-hari? Berikan contohnya!

Perhatikan gambar berikut!



Gambar 1. Penyajian teh pada kondisi suhu yang berbeda

Sumber: Kumparan.com

Pernahkah kalian membuat teh manis di rumah? Teh dapat disajikan dalam keadaan panas maupun dingin. Saat membuat teh manis, gula perlu dicampurkan hingga menyatu dengan teh. Kondisi teh yang berbeda dapat memengaruhi proses pencampuran gula di dalam minuman.

Perbedaan kondisi tersebut berkaitan dengan suhu, yang merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi cepat atau lambatnya suatu proses. Fenomena sederhana ini dapat membantu kita memahami pengaruh suhu terhadap laju reaksi kimia dalam kehidupan sehari-hari.

Pertanyaan Pemantik

1. Apa perbedaan kondisi teh yang ditunjukkan pada gambar?

2. Menurut kalian, bagaimana perbedaan suhu tersebut dapat memengaruhi proses pencampuran gula ke dalam teh?

KONSEP

Laju Reaksi



Laju reaksi adalah kecepatan berlangsungnya suatu reaksi kimia yang dinyatakan sebagai perubahan konsentrasi pereaksi (reaktan) atau hasil reaksi (produk) setiap satuan waktu. Satuan konsentrasi yang digunakan adalah molaritas (M) atau mol per liter (mol.L^{-1}). Satuan waktu yang digunakan biasanya detik (dt). Sehingga laju reaksi mempunyai satuan mol liter per detik (mol.L.dt^{-1} atau M dt^{-1}).

Untuk memahami konsep laju reaksi, perhatikan ilustrasi berikut. Seorang petani membawa padi ke tempat penggilingan untuk diolah menjadi beras.

Beras $\longrightarrow$ Nasi

Laju pemasakan dapat diamati dari banyaknya beras yang mengalami perubahan menjadi nasi dalam setiap satuan waktu

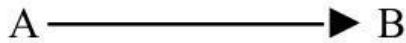


Ayo Berpikir!

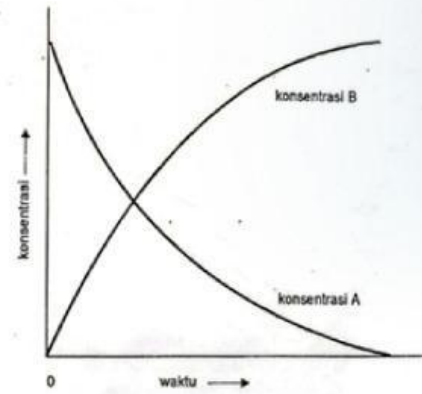
1. Pada ilustrasi proses pengolahan beras menjadi nasi, manakah yang berperan sebagai reaktan dan manakah yang berperan sebagai produk?

2. Jika dalam waktu yang sama jumlah beras yang berhasil diolah menjadi nasi pada proses pertama lebih banyak daripada proses kedua, proses manakah yang memiliki laju lebih cepat? Jelaskan

Demikian pula pada reaksi kimia, laju reaksi ditentukan oleh perubahan konsentrasi reaktan menjadi produk setiap satuan waktu.



Berdasarkan grafik, konsentrasi reaktan (A) semakin berkurang terhadap waktu, sedangkan konsentrasi produk (B) semakin bertambah. Perubahan konsentrasi inilah yang digunakan untuk menentukan laju reaksi.



Gambar 3. Grafik perubahan konsentrasi reaktan menjadi produk setiap satuan waktu.
Sumber: Syukri (1999, hlm. 469).

Berdasarkan grafik, konsentrasi reaktan (A) semakin berkurang terhadap waktu, sedangkan konsentrasi produk (B) semakin bertambah. Perubahan konsentrasi inilah yang digunakan untuk menentukan laju reaksi.

Menentukan Laju Reaksi

Secara umum, laju reaksi dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$V = \frac{\Delta [\text{konsentrasi}]}{\Delta t}$$

Keterangan:

V	= Laju reaksi (M/s)
$\Delta [\text{konsentrasi}]$	= Perubahan konsentrasi (M)
Δt	= Perubahan waktu (detik)



Jika suatu reaksi $A + B \rightarrow C + D$

$$\begin{aligned} V_A &= -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} & V_C &= +\frac{\Delta[C]}{\Delta t} \\ V_B &= -\frac{\Delta[B]}{\Delta t} & V_D &= +\frac{\Delta[D]}{\Delta t} \end{aligned}$$

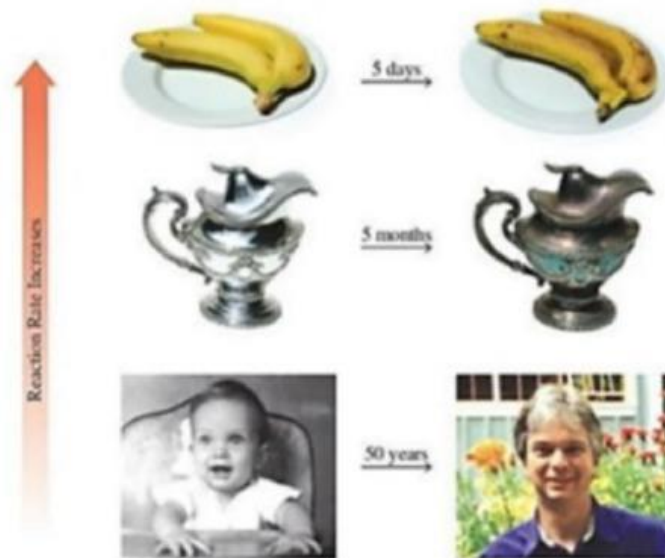
Tanda negatif (-) menunjukkan bahwa konsentrasi reaktan semakin berkurang selama reaksi berlangsung karena digunakan dalam reaksi. Sebaliknya, tanda positif (+) menunjukkan bahwa konsentrasi produk semakin bertambah karena terbentuk sebagai hasil reaksi.

CONTOH LAJU REAKSI DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

Pernahkah kalian memperhatikan bahwa setiap reaksi kimia dapat berlangsung dengan kecepatan yang berbeda? Ada reaksi yang berlangsung begitu cepat, tetapi ada juga yang berjalan secara perlahan dan membutuhkan waktu yang lebih lama.

Proses pernapasan merupakan contoh reaksi kimia yang berlangsung sangat cepat. Oksigen (O_2) yang dihirup akan bereaksi di dalam tubuh untuk menghasilkan energi, kemudian menghasilkan karbon dioksida (CO_2) dan uap air (H_2O) yang dikeluarkan saat mengembuskan napas. Reaksi ini berlangsung terus-menerus sehingga tubuh dapat menjalankan berbagai aktivitas.

Gambar tersebut menunjukkan beberapa contoh reaksi kimia dalam kehidupan sehari-hari, yaitu pematangan buah pisang, perubahan warna logam perak, dan penuaan manusia. Setiap peristiwa berlangsung dengan karakteristik yang berbeda. Amatilah gambar tersebut untuk mengetahui perbedaannya.



Gambar 4. Contoh reaksi kimia dalam kehidupan
Sumber: Kusuma (2023, hlm. 157)

Ayo Berpikir!

1. Berdasarkan gambar, manakah peristiwa yang memiliki laju reaksi paling cepat dan paling lambat?
2. Apa yang dapat kalian simpulkan tentang laju reaksi berdasarkan contoh-contoh tersebut?

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa laju reaksi merupakan ukuran cepat atau lambatnya suatu reaksi kimia yang ditentukan berdasarkan perubahan konsentrasi reaktan atau produk dalam setiap satuan waktu.

Perhatikan peristiwa-peristiwa berikut. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai berdasarkan laju reaksi masing-masing peristiwa

Laju reaksi cepat: perubahan terjadi dalam hitungan detik atau menit.

Laju reaksi lambat: perubahan terjadi dalam hitungan jam, hari, atau lebih lama.

No	Peristiwa	Laju Reaksi Cepat	Laju Reaksi Lambat
1	Pembakaran kayu	☐	☐
2	Perkaratan besi	☐	☐
3	Proses pernapasan	☐	☐
4	Pematangan buah	☐	☐
5	Perubahan warna logam perak	☐	☐

Kemudian, jawablah pertanyaan berikut!

1. Jelaskan alasan pengelompokan yang telah kalian lakukan!

2. Jika kalian menemukan peristiwa lain di lingkungan sekitar, bagaimana cara menentukan apakah peristiwa tersebut termasuk reaksi cepat atau reaksi lambat?

Refleksikan pemahaman kalian setelah mempelajari konsep laju reaktif dengan menjawab pertanyaan terikut..

1. Apa pemahaman baru yang kalian peroleh setelah mempelajari konsep laju reaksi

2. Bagaimana tingkat pemahaman kalian terhadap materi konsep laju reaksi?

- ☐ Sangat paham
- ☐ Paham
- ☐ Cukup paham
- ☐ Masih perlu belajar



Hal yang perlu diingat

- ▶ Laju reaksi adalah _____
- ▶ Semakin sering tumbukan efektif, maka semakin _____ laju reaksinya
- ▶ Energi aktivasi adalah _____
- ▶ Faktor yang memengaruhi laju reaksi meliputi _____



Jurnal singkat

Tentukan satu hal menarik yang kalian temukan hari ini dan bagaimana kalian akan menerapkan dalam kehidupan sehari-hari
