



Mari mengingat kembali!

- 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. Perkaratan besi



Gambar 2. Kayu yang dibakar

Sumber: Ramli et al. (2022, hlm. 157)

Perkaratan besi dan pembakaran kayu merupakan dua contoh reaksi kimia yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Perkaratan pada besi terjadi secara perlahan dan baru terlihat setelah beberapa hari, minggu, bahkan berbulan-bulan. Sebaliknya, kayu yang dibakar dapat habis dalam waktu yang relatif singkat.

Kedua peristiwa tersebut sama-sama merupakan reaksi kimia, tetapi berlangsung dengan kecepatan yang berbeda. Mengapa hal itu dapat terjadi? Mari kita amati dan diskusikan melalui pertanyaan berikut

Pertanyaan Pemantik

1. Apa perbedaan yang kalian amati pada peristiwa perkaratan besi dan pembakaran kayu?

2. Apa perbedaan yang kalian amati pada peristiwa perkaratan besi dan pembakaran kayu?

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.

Padi $\longrightarrow$ Beras

Kecepatan penggilingan ditentukan oleh banyaknya padi yang berubah menjadi beras dalam setiap satuan waktu.

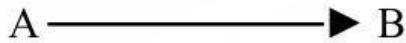


Ayo Berpikir!

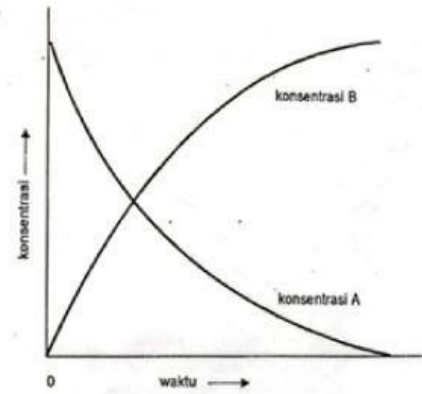
1. Pada ilustrasi penggilingan padi, manakah yang berperan sebagai reaktan dan manakah yang berperan sebagai produk?

2. Jika dalam waktu yang sama penggilingan pertama menghasilkan lebih banyak beras daripada penggilingan kedua, penggilingan 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 $A + B \rightarrow C + D$

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

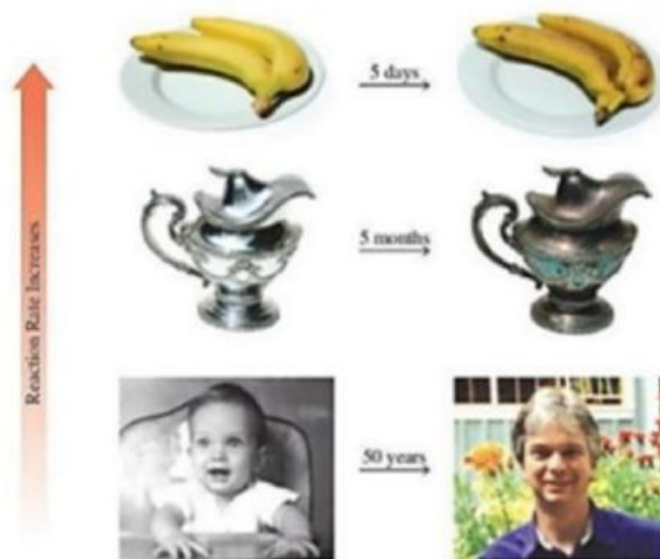
Tanda negatif (-) menunjukkan bahwa konsentrasi reaktan semakin berkurang selama reaksi berlangsung karena digunakan dalam reaksi. Sebaliknya, tanda positif (+) menunjukkan bahwa konsentrasi produk semakin bertambah karena terbentuk sebagai hasil reaksi.

CONTOH LAJU REAKSI DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

Laju reaksi dapat diamati dalam berbagai peristiwa yang terjadi di sekitar kita. Ada reaksi yang berlangsung sangat cepat, ada pula yang memerlukan waktu sehari-hari, berbulan-bulan, bahkan bertahun-tahun.

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 reaksi dengan menjawab pertanyaan berikut.

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

