

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK LAJU REAKSI

TERINTEGRASI ETNOSAINS
UNTUK KELAS XI SMA/MA

Disusun Oleh :
Abel Salsamasita





TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui E-LKPD berbasis Etnosains ini peserta didik diharapkan

1. Menuliskan persamaan hukum laju reaksi dan menentukan orde reaksi

INDIKATOR KETERCAPAIAN TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu mendefenisikan orde reaksi
2. Peserta didik dapat menuliskan persamaan hukum laju reaksi
3. Peserta didik dapat menentukan orde suatu reaksi
4. Peserta didik mampu menentukan harga tetapan laju reaksi

PETUNJUK PENGGUNAAN

1. Bacalah LKPD dengan seksama.
2. Lihatlah video yang terdapat di dalam LKPD dan pahami materi yang disampaikan dalam video tersebut.
3. Gunakan literatur atau sumber belajar lainnya yang berkaitan dengan materi.
4. Jawablah pertanyaan yang ada pada LKPD dengan jelas dan tepat.
5. Untuk mengirim jawaban, silahkan klik *finish* atau *Selesai*.
6. Jika ada hal-hal yang kurang jelas, tanyakan kepada gurumu.





PEMBELAJARAN 4

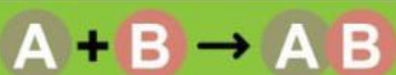
PERSAMAAN LAJU REAKSI & ORDE REAKSI

Pernahkah kamu mencoba tempoyak? Apa kamu memperhatikan bahwa rasa tempoyak bisa berbeda-beda meskipun bahan utamanya sama, yaitu durian? Ada tempoyak yang cepat menjadi asam, ada juga yang membutuhkan waktu yang lama. Salah satu faktor yang memengaruhi hal tersebut adalah jumlah glukosa yang ada dalam durian yang digunakan.



Durian yang lebih manis dan matang sempurna umumnya mengandung gula lebih banyak dibandingkan durian yang belum matang. Dalam proses fermentasi tempoyak, gula pada durian akan dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat sebagai sumber energi. Bakteri tersebut mengubah gula menjadi asam laktat yang memberikan cita rasa khas pada tempoyak. Oleh karena itu, perbedaan kadar gula pada durian dapat memengaruhi cepat lambatnya proses fermentasi berlangsung

Masih ingatkah kamu bahwa reaksi kimia berlangsung dengan kecepatan yang berbeda-beda? Ada reaksi yang berlangsung sangat cepat, ada pula yang berlangsung lambat. Salah satu faktor yang memengaruhi laju reaksi adalah konsentrasi pereaksi. Pada fermentasi tempoyak, semakin tinggi konsentrasi gula yang tersedia, semakin besar peluang partikel-partikel untuk berinteraksi sehingga proses pembentukan asam laktat dapat berlangsung lebih cepat.





Sesuai bahasan kita kali ini, yang akan membahas persamaan laju reaksi dan orde reaksi. Coba kalian simak ya!

Hubungan matematis antara pengaruh konsentrasi pereaksi terhadap laju reaksi disebut **persamaan laju reaksi** atau **hukum laju reaksi**.

Persamaan laju reaksi dapat ditulis dengan:

$$V = k [A]^x [B]^y$$

Dimana:

V = Laju reaksi ($M.s^{-1}$)

k = Tetapan / konstanta

$[A]^x$ = Konsentrasi zat A (M)

$[B]^y$ = Konsentrasi zat B (M)

x = Orde reaksi zat A

y = Orde reaksi zat B

$x + y$ = Orde reaksi total



Jika kita anggap bahwa konsentrasi gula memengaruhi laju reaksi fermentasi, artinya perubahan jumlah gula dapat dihubungkan dengan orde reaksi.

Besarnya pengaruh konsentrasi suatu zat (reaktan) terhadap laju reaksi dinyatakan sebagai **orde reaksi**. Pada persamaan laju reaksi di atas, orde reaksi ditunjukkan dengan pangkat konsentrasi pereaksi. Orde reaksi dapat berupa **orde reaksi nol, satu, dua dan tiga**. Orde reaksi hanya dapat ditentukan dari data hasil percobaan.

Nah, bagaimana ya cara menentukan orde reaksi dan persamaan laju reaksi?





Ayo mengamati

Untuk lebih memahami materi kali ini, mari simak video di bawah ini ya!



Video 1 : Persamaan dan Orde reaksi (sumber: <https://youtu.be/2wCrGSREF-Y?si=aUITTyBmXaJGzPBm>)



Pertanyaan Pengamatan

Setelah memperhatikan video sebelumnya, kumpulkan informasi yang sudah kamu dapatkan dengan melengkapi bagian yang kosong di bawah ini ya!

Orde reaksi ____ menunjukkan laju reaksi tidak dipengaruhi oleh konsentrasi larutan.

Orde reaksi ____ menunjukkan laju reaksi berbanding lurus dengan konsentrasi.

Orde reaksi ____ menunjukkan laju reaksi merupakan pangkat dua dari konsentrasi pereaksi.

- Orde reaksi dapat dicari dengan persamaan laju reaksi yang sebelumnya sudah kita bahas, yakni $V = k [A]^x [B]^y$





Ayo menganalisis

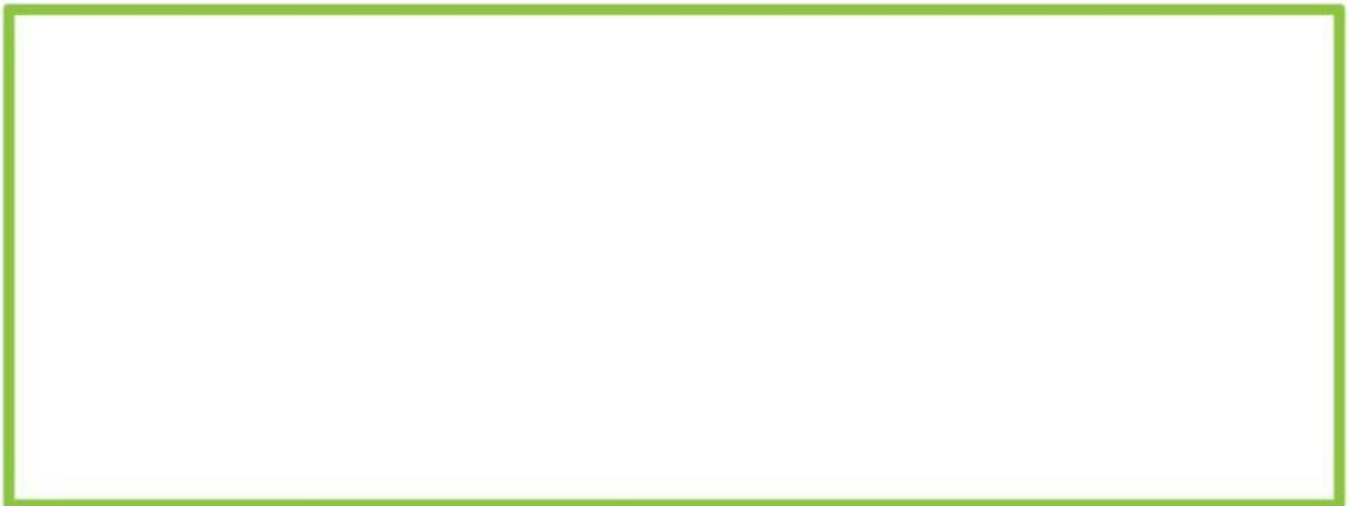
Sekarang coba simak contoh soal berikut ya!

Contoh soal orde reaksi 1



Video 2 : Contoh Soal Orde Reaksi 1 (sumber: https://youtube.com/shorts/THqTUhsN3BE?si=-tB2fTrlG_ttdR1)

Contoh soal orde reaksi 2



Video 3 : Contoh Soal Orde Reaksi 2 (sumber: https://youtu.be/THqTUhsN3BE?si=QvDZYqhSOaFQ_tsp)





Ayo menganalisis

Setelah menyimak video-video sebelumnya, diharapkan kamu sudah paham cara menentukan orde suatu reaksi, tetapan dan persamaan laju reaksi.

Sekarang, coba hubungkan dengan konteks tempoyak tadi. Jika konsentrasi gula dianggap mampu memengaruhi laju fermentasi, kira-kira orde reaksi berapakah yang menggambarkan hubungan tersebut? Lengkapilah pernyataan berikut dan pilih yang paling tepat.

Orde ____ artinya perubahan konsentrasi gula tidak memengaruhi laju fermentasi. Berapapun jumlah gula yang tersedia, laju fermentasi tetap sama.

Orde ____ artinya jika konsentrasi gula dilipatduakan, laju fermentasi juga menjadi dua kali lipat

Orde ____ artinya jika konsentrasi gula dilipatduakan, laju fermentasi menjadi empat kali lipat.

Maka persamaan laju reaksinya dapat ditulis:

$V = k[\text{gula}]^n$ dimana n ditentukan melalui eksperimen dengan membandingkan perubahan laju fermentasi pada berbagai konsentrasi gula.





Agar kamu lebih memahami pembelajaran hari ini, cobalah menjawab pertanyaan-pertanyaan ini.

TASK Ayo kerjakan!

1. Untuk reaksi $P+Q \rightarrow R$ diperoleh data sebagai berikut:

No.	[P] M	[Q] (M)	Laju reaksi (M/s)
1	0,1	0,1	4
2	0,2	0,1	16
3	0,1	0,3	12

Berdasarkan data tersebut, tentukanlah:

- orde reaksi P dan Q
- orde reaksi total
- persamaan laju reaksi

Jawaban:

a. Orde reaksi P

$$\begin{aligned} \frac{\dots}{\dots} &= \frac{k[P]^x[Q]^y}{k[P]^x[Q]^y} \\ \frac{\dots}{\dots} &= \frac{k[\dots]^x[\dots]^y}{k[\dots]^x[\dots]^y} \\ \frac{\dots}{\dots} &= (\dots \times \dots) \\ \dots &= \dots^x \\ x &= \frac{\dots}{\dots} \\ x &= \dots \end{aligned}$$

Orde reaksi Q

$$\begin{aligned} \frac{\dots}{\dots} &= \frac{k[P]^x[Q]^y}{k[P]^x[Q]^y} \\ \frac{\dots}{\dots} &= \frac{k[\dots]^x[\dots]^y}{k[\dots]^x[\dots]^y} \\ \frac{\dots}{\dots} &= (\dots \times \dots) \\ \dots &= \dots^y \\ y &= \frac{\dots}{\dots} \\ y &= \dots \end{aligned}$$

b. Orde total

$$\begin{aligned} x + y &= \dots + \dots \\ x + y &= \dots \end{aligned}$$

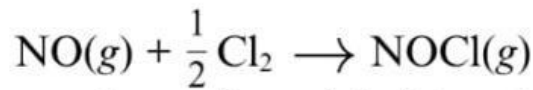
c. Persamaan laju reaksi

$$\begin{aligned} V &= k[P]^x[Q]^y \\ V &= k[P]^\dots[Q]^\dots \end{aligned}$$





2. Di dalam ruang tertutup direaksikan gas NO dan gas Cl₂ menurut reaksi:



Berdasarkan hasil percobaan diperoleh data sebagai berikut.

No.	[NO] (M)	[Cl ₂] (M)	Laju reaksi (M.detik ⁻¹)
1	0,20	0,05	0,6
2	0,20	0,10	1,2
3	0,40	0,05	2,4

Berdasarkan data tersebut, tentukanlah:

- orde reaksi NO dan Cl₂
- orde reaksi total
- harga tetapan laju reaksi (k)
- persamaan laju reaksi

Jawaban:

a. Orde reaksi NO

$$\begin{aligned} \frac{\dots}{\dots} &= \frac{k[\text{NO}]^x[\text{Cl}_2]^y}{k[\text{NO}]^y[\text{Cl}_2]^y} \\ \frac{\dots}{\dots} &= \frac{k[\dots]^x[\dots]^y}{k[\dots]^y[\dots]^y} \\ \frac{\dots}{\dots} &= (\dots \times \dots) \\ \dots &= \dots^x \\ x &= \frac{\dots}{\dots} \\ x &= \dots \end{aligned}$$

Orde reaksi Cl₂

$$\begin{aligned} \frac{\dots}{\dots} &= \frac{k[\text{NO}]^x[\text{Cl}_2]^y}{k[\text{NO}]^y[\text{Cl}_2]^y} \\ \frac{\dots}{\dots} &= \frac{k[\dots]^x[\dots]^y}{k[\dots]^y[\dots]^y} \\ \frac{\dots}{\dots} &= (\dots \times \dots) \\ \dots &= \dots^y \\ y &= \frac{\dots}{\dots} \\ y &= \dots \end{aligned}$$

b. Orde total

$$\begin{aligned} x + y &= \dots + \dots \\ x + y &= \dots \end{aligned}$$

c. tetapan laju reaksi (k)

$$\begin{aligned} \dots \text{M.detik}^{-1} &= k[\dots \text{M}]^{\dots}[\dots \text{M}]^{\dots} \\ \dots \text{M.detik}^{-1} &= k \times \dots \text{M}^{\dots} \times \dots \text{M} \\ \dots \text{M.detik}^{-1} &= k \times \dots \text{M}^3 \\ k &= \frac{\dots \text{M.detik}^{-1}}{\dots \text{M}^3} \\ k &= \dots \text{M}^{-2} \cdot \text{detik}^{-1} \end{aligned}$$

d. persamaan laju reaksi

$$V = k[\text{NO}]^{\dots}[\text{Cl}_2]^{\dots}$$





Ayo simpulkan!

Setelah belajar banyak lewat diskusi dan latihan, tulislah kesimpulan dari pembelajaran hari ini.

- **Orde reaksi** adalah:
- Ada beberapa **jenis orde reaksi**, yaitu:
 - 1.
 - 2.
 - 3.
- **Persamaan laju reaksi** ialah:





DAFTAR PUSTAKA

Kasim, R., Dahlan, S. A., Limonu, M., Isima, R., Montoikon, A., Rusli, A., Supu, M. R., Sari, N. P., Nurdin, R. A., Pooe, S. Z. T., Maele, I. A., & Nurdin, D. F. (2025). Pengaruh Sumber Etilen Terhadap Perubahan Fisik Dan Kimia Mangga (*Mangifera indica L.*). *Jambura Journal of Food Technology (JJFT)*, 7(2), 323–333.

Ramli, M., Saridewi, N., Budhi, T. M., & Suhendar, A. (2022). *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

Rikizaputra, Firda, A., & Elvianasti, M. (2022). Kajian etnosains tapai ketan hijau. *BIO-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(2), 238–247.

Roni, Triana, A., & Aminuddin. (2025). Potensi Sari Buah Nanas (*Ananas comosus L. Merr*) sebagai Bahan Pengempuk pada Daging Itik Afkir. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 8(1), 47–54.

Rotinsulu, M. D., Dulung, M. C., Sakul, S., Hadju, R., Lontaan, N. N., Palar, C. K. M., Sane, S., & Yelnety, A. (2025). Penggunaan Nanas terhadap Sifat Fisiko Kimia dan Sensoris Daging Sapi. *Jurnal Sains Peternakan*, 13(1), 20–24.

Sudarmo, U. (2023). *KIMIA SMA/MA KELAS XI*. Erlangga. Jakarta.

Suri, A., Syefrinando, & Basuki, F. R. (2021). Analisis Etnosains Proses Pembuatan Tempoyak Durian Dan Gula Aren Sebagai Sumber Belajar Sains. *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 3(3), 142–153.

Utami, D. P., Pudjomartatmo, & Patriadi Nuhriawangsa, A. M. (2011). Manfaat Bromelin dari Ekstrak Buah Nanas (*Ananas comosus L. Merr*) dan Waktu Pemasakan untuk Meningkatkan Kualitas Daging Itik Afkir. *Jurnal Sains Peternakan*, 9(2), 82–87.

