Kurikulum Merdeka

E-LAPD

Berorientasi Problem Based Learning

Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif

Laju Reaksi

Faktor Suhu

Kelompok : _____

Anggota Kelompok :

_____

_____

_____

Penyusun:
Lianti Dwi Sri Wahyuni

Dosen Pembimbing:
Dr. Rusly Hidayah S.Si., M.Pd.

KELAS XI SMA/MA

LIVEWORKSHEETS

PENGALAMAN BELAJAR

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI LAJU REAKSI

Uraian Materi

Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering menjumpai berbagai fenomena yang menunjukkan bahwa kecepatan suatu reaksi kimia bisa berbeda-beda. Sebagai contoh, makanan lebih cepat mengalami perubahan kualitas pada suhu yang lebih tinggi karena berbagai reaksi kimia dan aktivitas mikroorganisme berlangsung lebih cepat. Sebaliknya, penyimpanan pada suhu rendah dapat memperlambat proses tersebut. Namun, suhu bukanlah satu-satunya penentu. Terdapat tiga faktor utama lainnya yang juga sangat memengaruhi laju reaksi, yaitu konsentrasi, luas permukaan, dan penambahan zat katalis. Lalu, bagaimana cara kerja keempat faktor ini dalam mempercepat atau memperlambat jalannya sebuah reaksi kimia? Mari kita pelajari bersama penjelasannya!

3. Faktor Suhu

Pernahkah kamu kelupaan memasukkan makanan sisa ke dalam kulkas? Di kota yang bercuaca cukup terik seperti Surabaya, makanan berkuah yang dibiarkan terbuka di atas meja dari pagi biasanya akan cepat basi, berbusa, atau berbau tidak sedap saat sore hari. Hal ini sering kali menjadi penyebab utama kasus keracunan makanan! Namun, jika makanan tersebut segera kamu simpan di dalam kulkas, makanan bisa bertahan berhari-hari.

Mengapa hal ini bisa terjadi? Jawabannya ada pada suhu! Pembusukan makanan melibatkan berbagai reaksi kimia yang berlangsung selama aktivitas mikroorganisme, termasuk bakteri. Sama seperti faktor sebelumnya, suhu ternyata memegang peranan kunci untuk mempercepat atau memperlambat suatu reaksi. Lalu, apa yang sebenarnya terjadi pada partikel-partikel tak kasat mata di dalam makanan saat suhunya dinaikkan /diturunkan? Mengapa suhu dingin dari kulkas bisa "mengerem" laju reaksi kimia secara drastis?

KLIK DISINI !!
Buka Rahasia Suhu &
Gerak Partikel!

LIVEWORKSHEETS

PENGALAMAN BELAJAR

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI LAJU REAKSI

Fase 1 : Orientasi Peserta Didik pada Masalah

Perhatikan wacana berikut!

(Sumber: https://timesindonesia.co.id/)

Surabaya – Dinas Kesehatan (Dinkes) Kota Surabaya mengungkap hasil investigasi terkait kasus keracunan massal yang menimpa 210 peserta didik dan guru akibat lauk daging pada program Makan Bergizi Gratis (MBG). Investigasi menunjukkan adanya pelanggaran serius terhadap standar keamanan suhu pangan di dapur produksi.

Kepala Dinkes mengungkap bahwa proses pencairan daging beku (*thawing*) menjadi titik lemah utama. Daging beku sering dicairkan pada suhu ruang agar dapat segera diolah. Namun, pencairan pada suhu yang tidak sesuai dapat mempercepat aktivitas mikroorganisme sehingga kualitas dan keamanan daging dapat menurun. Kondisi ini sangat berisiko memicu ledakan pertumbuhan bakteri karena suhu ruang termasuk dalam *danger zone temperature* (zona suhu bahaya). Selain itu, ketidaktersediaan termometer yang terkalibrasi pada freezer dan chiller membuat suhu penyimpanan bahan makanan di dapur tersebut tidak dapat diverifikasi keamanannya.

Setelah mengamati wacana di atas, dengarkan instruksi berikut!

LIVEWORKSHEETS

PENGALAMAN BELAJAR

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI LAJU REAKSI

Fase 1 : Orientasi Peserta Didik pada Masalah

1. Berdasarkan wacana kasus keracunan makanan MBG Surabaya tersebut, kemukakanlah masalah / fakta yang berkaitan dengan suhu penyimpanan dan pengolahan daging!

KBK: Kelancaran

---

2. Dari temuan masalah di atas, kaitkan fenomena suhu ruang (*danger zone*) saat pencairan daging dengan laju reaksi pembusukan oleh bakteri!

KBK: Fleksibilitas

Fase 2 : Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar

Cek Fakta Berita !

Berilah tanda centang (✓) pada pernyataan yang sesuai dengan isi berita!

- ☐ Daging beku dicairkan pada suhu ruang terbuka selama kurang lebih dua jam.
- ☐ Pencairan daging di suhu ruang terbukti memperlambat laju pertumbuhan bakteri.
- ☐ Zona suhu bahaya atau *danger zone* memicu ledakan pertumbuhan bakteri secara drastis.

LIVEWORKSHEETS

PENGALAMAN BELAJAR

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI LAJU REAKSI

Fase 2 : Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar

1. Bentuklah kelompok yang terdiri dari 5-6 orang!
2. Pahami kasus keracunan makanan MBG di Surabaya bersama kelompokmu!
3. Diskusikan masalah yang telah diberikan sebelumnya!

Buatlah rumusan masalah yang mempertanyakan pengaruh suhu terhadap laju reaksi berdasarkan wacana di atas!

KBK: Fleksibilitas

Buatlah sebuah hipotesis (dugaan sementara) secara orisinal dengan gaya bahasamu sendiri untuk membuktikan masalah tersebut melalui percobaan pita Magnesium!

KBK: Originalitas

LIVEWORKSHEETS

PENGALAMAN BELAJAR

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI LAJU REAKSI

Fase 3 : Membimbing Penyelidikan Individual/Kelompok

1. Pelajari petunjuk praktikum di bawah ini dengan saksama!
2. Lakukan percobaan bersama kelompokmu dan berbagilah tugas dengan baik!

Percobaan Pengaruh Suhu terhadap Laju Reaksi

Judul : Pengaruh Suhu terhadap Laju Reaksi Penguraian Logam oleh Asam

Tujuan : Peserta didik dapat menganalisis pengaruh suhu terhadap laju reaksi.

Alat

1. Gelas kimia (3 buah)
2. Gelas ukur (1 buah)
3. Termometer (1 buah)
4. *Stopwatch* (1 buah)
5. Pembakar spiritus & kaki tiga

Bahan

1. Pita Logam Magnesium (Mg)
2. Larutan Asam Klorida (HCl) 1 M
3. Air es / Air dingin
4. Air panas

Pilih salah satu jawaban yang paling tepat untuk menentukan variabel!

Variabel	Jawaban
Bebas	
Terikat	
Kontrol	

Langkah Percobaan

1. Siapkan 2 buah gelas kimia dan beri label: Gelas A (Dingin) dan Gelas B (Panas).
2. Gunakan gelas ukur untuk menakar secara presisi 20 mL larutan HCl 1 M, lalu tuangkan ke dalam masing-masing gelas.

LIVEWORKSHEETS

PENGALAMAN BELAJAR

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI LAJU REAKSI

Fase 3 : Membimbing Penyelidikan Individual/Kelompok

Langkah Percobaan

3. Kondisikan suhu larutan HCl pada masing-masing gelas:
   - Gelas A: Letakkan gelas di dalam wadah berisi air es hingga suhu HCl turun mencapai sekitar 10°C.
   - Gelas B: Siapkan gelas kimia besar berisi air, panaskan di atas. pembakar spiritus hingga suhu air sekitar 60°C, lalu singkirkan pembakar spiritus. Celupkan (rendam sebagian) Gelas B ke dalam gelas kimia besar berisi air panas tersebut. Tunggu hingga suhu larutan HCl di dalam Gelas B naik mencapai sekitar 50°C.
4. Ukur suhu pasti pada setiap gelas menggunakan termometer dan catat angka suhunya pada tabel pengamatan.
5. Siapkan *stopwatch*.
6. Masukkan 1 potong pita Magnesium ukuran 2 cm ke dalam Gelas A. lalu secara bersamaan nyalakan *stopwatch*. Amati reaksi kimia (gelembung gas) yang terjadi.
7. Hentikan *stopwatch* tepat ketika logam Magnesium telah habis bereaksi dan bagian logam Magnesium tak bersisa. Catat waktu reaksi.
8. Ulangi langkah 6 dan 7 untuk larutan HCl suhu panas pada Gelas B.

Fase 4 : Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Data Hasil Percobaan

1. Tuliskan hasil percobaan kalian pada tabel hasil percobaan!
2. Diskusikan dengan anggota kelompok dan bekerja samalah dalam menyelesaikan percobaan!
3. Gunakan referensi atau sumber yang bisa diakses baik secara online maupun offline untuk belajar!

LIVEWORKSHEETS

PENGALAMAN BELAJAR

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI LAJU REAKSI

Fase 4 : Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Data Hasil Percobaan

Tarik dan lepaskan label bentuk cangkang telur dan luas permukaan ke dalam kolom yang tepat!

Dingin	Panas
50° C	10° C

Tabel Hasil Percobaan

Gelas	Kondisi Suhu	Suhu Larutan HCl	Waktu (detik)
A			
B			

Ayo diskusi!

Berdasarkan tabel hasil percobaan, diskusikan secara berkelompok untuk menganalisis data dengan menjawab pertanyaan berikut ini!

1. Jelaskan secara visual apa yang terjadi pada pita logam Magnesium saat dimasukkan ke dalam larutan Asam Klorida (HCl)! Gelembung gas apakah yang sesungguhnya dihasilkan dari reaksi tersebut?
   Jawab:

LIVEWORKSHEETS

PENGALAMAN BELAJAR

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI LAJU REAKSI

Fase 4 : Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Ayo diskusi!

2. Dari kedua kondisi suhu pada percobaan di atas, gelas manakah yang membutuhkan waktu paling cepat dan paling lambat agar pita logam Magnesium habis bereaksi?
   Jawab:

3. Berdasarkan pengamatan kalian pada Gelas B (HCl dalam suhu panas), klik (pilih) dua pernyataan di bawah ini yang benar-benar terjadi selama reaksi berlangsung!
   - ☐ Gelembung gas H_2 dihasilkan sangat banyak dan pita Mg cepat menghilang.
   - ☐ Reaksi tersebut membutuhkan waktu yang paling lama di antara gelas lainnya.
   - ☐ Pita logam Magnesium hanya mengendap di dasar gelas dan tidak bereaksi.
   - ☐ Frekuensi tumbukan efektif antara partikel HCl dan Mg terjadi sangat sering.

4. Pilih satu kotak pernyataan di bawah ini yang menunjukkan hubungan paling TEPAT antara suhu, energi kinetik, dan waktu reaksi berdasarkan praktikum kalian!

   Suhu tinggi → energi kinetik partikel menurun→ tumbukan efektif lebih sering → laju reaksi menurun → waktu Mg habis bereaksi lebih singkat.

   Suhu tinggi → energi kinetik partikel meningkat → tumbukan efektif lebih sering → laju reaksi meningkat → waktu Mg habis bereaksi lebih singkat.

   Suhu rendah→ energi kinetik partikel meningkat → tumbukan efektif lebih sering → laju reaksi meningkat → waktu Mg habis bereaksi lebih lama.

LIVEWORKSHEETS

PENGALAMAN BELAJAR

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI LAJU REAKSI

Fase 4 : Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Ayo diskusi!

5. Menurut pemahaman kalian terkait teori tumbukan dan pergerakan mikroskopis partikel, mengapa perbedaan suhu larutan HCl (panas vs dingin) dapat menyebabkan perbedaan waktu habisnya pita logam Magnesium?
   Jawab:

KBK: Elaborasi

6. Selain pada percobaan pita Magnesium di atas, berikan dua contoh peristiwa reaksi kimia dalam kehidupan sehari-hari (bukan proses pelarutan fisik) yang menunjukkan bahwa suhu memengaruhi laju reaksi! Jelaskan alasanmu!
   Jawab:

KBK: Fleksibilitas

LIVEWORKSHEETS

PENGALAMAN BELAJAR

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI LAJU REAKSI

Fase 4 : Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Ayo diskusi!

7. Mari kembali ke masalah Keracunan Makanan MBG di Surabaya! Menggunakan konsep teori tumbukan yang baru saja kalian buktikan, analisislah mengapa mencairkan daging beku (*thawing*) terlalu lama di suhu ruang menyebabkan daging cepat membusuk dibandingkan jika dicairkan di dalam kulkas!

KBK: Fleksibilitas

Jawab:

8. Jika kamu bertanggung jawab menjaga kualitas daging selama penyimpanan, tuliskan dua tindakan yang dapat kamu lakukan untuk mengendalikan suhu dan memperlambat proses yang tidak diinginkan. Jelaskan alasanmu berdasarkan konsep laju reaksi!

KBK: Originalitas

Jawab:

LIVEWORKSHEETS

PENGALAMAN BELAJAR

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI LAJU REAKSI

Setelah mendiskusikan pertanyaan di atas, maka setiap kelompok diharapkan untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas agar dapat dievaluasi secara bersama-sama.

Fase 5 : Menganalisis & Mengevaluasi Pemecahan Masalah

Selesaikan Tantangan Konsep !

Tarik dan lepaskan (*drag and drop*) label kata kunci di bawah ini ke dalam kotak bagan alir yang tepat untuk melihat urutan suhu memengaruhi laju reaksi!

Suhu sistem dinaikkan

↓

[ ]

↓

Jumlah molekul yang mampu melampaui batas Energi Aktivasi (Ea) menjadi sangat banyak.

↓

[ ]

↓

Waktu reaksi menjadi lebih singkat

↓

[ ]

Energi kinetik partikel akan meningkat dan molekul bergerak lebih lincah

Laju reaksi berlangsung lebih cepat

Frekuensi tumbukan efektif antarpartikel pereaksi akan meningkat drastis

LIVEWORKSHEETS

PENGALAMAN BELAJAR

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI LAJU REAKSI

Setelah mendiskusikan pertanyaan di atas, maka setiap kelompok diharapkan untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas agar dapat dievaluasi secara bersama-sama.

Fase 5 : Menganalisis & Mengevaluasi Pemecahan Masalah

Berdasarkan alur yang telah kalian lengkapi dan hasil diskusi kelas, tuliskanlah kesimpulan utuh menggunakan bahasamu sendiri mengenai pengaruh suhu terhadap laju reaksi!

KBK: Kelancaran

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR PUSTAKA

Amdayani, S., Dibyantini, R. E., & Dalimunthe, M. (2023). Laju reaksi berbasis STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics). Purbalingga: Eureka Media Aksara.

Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach* (9th ed.). McGraw-Hill.

Ledoh, C., Rustiyana, R., Kuswanti, F., Putri, A., & Permana, I. (2025). Metode Pembelajaran Kreatif dan Inovatif di Abad 21. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

Mon, I., Yerimadesi, & Hardeli. 2012. Kimia Fisika: Kinetika Kimia. Padang: UNP Press.

Munandar, U. (2009). Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat. Rineka Cipta.

Ningrum, I. P., & Marsinun, R. (2022). Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based* Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. Jurnal Basicedu, 6(5), 8205-8214.

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

Rusmansyah, & Hamid, A. 2020. Buku Ajar Kimia untuk Guru Model *Scientific Critical Thinking* (SCT) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Self Efficacy Laju Reaksi XI SMA/MA Semester 1. Banjarmasin: Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lambung Mangkurat.

Sudarmo, Unggul. (2014). Kimia untuk SMA/MA Kelas XI. Jakarta: Erlangga.

Torrance, E. (1990). The Torrance Tests of Creative Thinking: Norms-Technical Manual. Scholastic Testing Service.

Wilkinson, F. 1980. Chemical Kinetics and Reaction Mechanisms. New York: Van Nostrand Reinhold Company.

LIVEWORKSHEETS

LIVEWORKSHEETS