

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

FAKTOR-FAKTOR YANG
MEMPENGARUHI LAJU
REAKSI (KONSENTRASI)

Nama :
Kelas :
No. Absen :

Kompetensi Inti

- KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan dapat menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar

- 3.4 Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan
- 4.5 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi

Indeks Pencapaian Kompetensi

- 3.4.1 Menjelaskan faktor konsentrasi yang mempengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan.
- 4.5.1 Menentukan rumusan masalah percobaan faktor konsentrasi yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.2 Merumuskan hipotesis percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.3 Menentukan variabel percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.4 Merancang percobaan untuk menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.5 Melakukan percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.6 Mencatat data hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.7 Menganalisis data hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.8 Menyimpulkan data hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.9 Mengkomunikasikan data hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi

Tujuan Pembelajaran

- 3.4.1.1 Peserta didik dapat menjelaskan faktor konsentrasi yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan dengan tepat.
- 4.5.1.1 Melalui fenomena yang disediakan, peserta didik dapat menentukan rumusan masalah percobaan faktor konsentrasi yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.2.1 Melalui rumusan masalah, peserta didik dapat merumuskan hipotesis percobaan faktor konsentrasi yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.3.1 Melalui hipotesis dan fenomena yang disediakan, peserta didik dapat menentukan variabel percobaan faktor konsentrasi yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.4.1 Melalui fenomena yang disediakan, peserta didik dapat merancang percobaan faktor konsentrasi yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.5.1 Melalui prosedur percobaan yang telah disusun, peserta didik dapat melakukan percobaan faktor konsentrasi yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.6.1 Melalui pengamatan yang dilakukan, peserta didik dapat mencatat data hasil percobaan faktor konsentrasi yang mempengaruhi laju reaksi dengan jujur.
- 4.5.7.1 Melalui data hasil percobaan, peserta didik dapat menganalisis data hasil percobaan faktor konsentrasi yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.8.1 Melalui analisis data, peserta didik dapat menyimpulkan data hasil percobaan faktor konsentrasi yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.9.1 Melalui hasil pengamatan yang telah dilakukan, peserta didik dapat mengkomunikasikan data hasil percobaan faktor konsentrasi yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.



Fenomena sehari-hari



(sumber: jasasalontoiletkotormojokerto.wordpress.com)

Gambar 1. Kamar mandi sebelum dan sesudah diberikan HCl

Pada suatu hari, Bu Warsih baru bekerja menjadi pembantu rumah tangga di kota, dia diminta untuk membersihkan kamar mandi yang sudah berkerak. Tapi dia bingung bagaimana cara membersihkan kerak tersebut dengan cepat karena pekerjaan rumah yang lainnya masih banyak. Dia pernah membersihkan kamar mandi dengan HCl yang diencerkan dengan air saat dia masih ada di desa dulu, namun cara itu membutuhkan waktu yang lama untuk dapat membersihkan kerak pada kamar mandi dengan cepat. Oleh karena itu, Bu Warsih kali ini mencoba untuk tidak mengencerkan dengan air, apakah dapat membersihkan kerak kamar mandi lebih cepat ?

KPS: Mengajukan pertanyaan



Rumusan Masalah

Diantara pilihan dibawah, pilihlah rumusan masalah yang sesuai dengan fenomena dan tuliskan di tempat yang telah disediakan!

- Bagaimana pengaruh konsentrasi HCl terhadap waktu yang dibutuhkan untuk membersihkan kerak pada kamar mandi?
- Apakah ada pengaruh konsentrasi HCl terhadap waktu yang dibutuhkan untuk membersihkan kerak pada kamar mandi ?

Bagaimana pengaruh konsentrasi HCl terhadap waktu yang dibutuhkan untuk membersihkan kerak pada kamar mandi?

KPS: Mengajukan Hipotesis



Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tulislah hipotesis yang sesuai pada tempat yang telah disediakan!

- Konsentrasi HCl berbanding terbalik dengan waktu yang dibutuhkan untuk membersihkan kerak pada kamar mandi. Sehingga semakin besar konsentrasi maka semakin sedikit waktu yang dibutuhkan
- Konsentrasi HCl berbanding lurus dengan waktu yang dibutuhkan untuk membersihkan kerak pada kamar mandi. Sehingga semakin besar konsentrasi maka semakin banyak waktu yang dibutuhkan
- Konsentrasi HCl berbanding terbalik dengan waktu dan volume HCl yang dibutuhkan untuk membersihkan kerak pada kamar mandi

Konsentrasi HCl berbanding terbalik dengan waktu yang dibutuhkan untuk membersihkan kerak pada kamar mandi. Sehingga semakin besar konsentrasi maka semakin sedikit waktu yang dibutuhkan

KPS: Merencanakan
percobaan/penyelidikan



Variabel

Variabel-variabel percobaan berdasarkan fenomena kehidupan sehari-hari di atas adalah sebagai berikut:

Variabel Manipulasi	Konsentrasi larutan HCl
Variabel Kontrol	Volume larutan HCl, Volume air, kerak kamar mandi
Variabel Respon	Waktu yang dibutuhkan untuk membersihkan kerak kamar mandi

Berdasarkan beberapa informasi sebelumnya:

1. Adakah hubungan antara Variabel percobaan dengan Rumusan Masalah? **Ada/Tidak?**

Jawab :

Ada

2. Jika ada apakah hubungan antara keduanya?

Jawab :

Rumusan masalah memiliki komponen dari variabel manipulasi dan variabel respon serta merupakan kalimat berbentuk pertanyaan

Kalau tadi kita membahas mengenai fenomena sehari-hari, sekarang mari kita hubungkan fenomena tersebut dengan fenomena laboratorium!



Fenomena Laboratorium

Rama adalah seorang siswa dari salah satu SMA yang ada di kota. Dia menyiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan. Bahan yang diperlukan dalam percobaan adalah cuka dan tablet penyegar panas dalam sebanyak 0,5 tablet; 1 tablet dan 1,5 tablet yang dihaluskan. Selanjutnya Rama memasukkan serbuk penyegar panas dalam ke dalam 3 balon yang berbeda kemudian memasang mulut balon pada wadah yang telah berisi 10 ml larutan cuka. Setelah itu, Rama mereaksikan larutan cuka dengan penyegar panas dalam dalam berbagai konsentrasi dengan cara menuangkan serbuk penyegar panas dalam pada balon secara bersamaan. Ternyata waktu yang dibutuhkan balon untuk berdiri berbeda-beda. Coba selidikilah mengapa fenomena di atas dapat terjadi dengan melakukan berbagai rangkaian kegiatan pada LKPD!

KPS: Mengajukan pertanyaan



Rumusan Masalah

Berdasarkan fenomena di laboratorium, susunlah rumusan masalah yang tepat!

Bagaimana pengaruh Konsentrasi larutan terhadap waktu yang diperlukan untuk menegakkan balon?



Referensi Buku ajar

- Glenco Science, Matter and Change (hal. 536)
- Terjemahan buku Glenco Science, Matter and Change materi laju reaksi (hal. 536)
- Buku BSE Kelas XI SMA (hal. 65)

Yang tersedia berupa e-book pada link berikut:

https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1-Vzx66_e1xjS_ASfdD2iWA62dN99Bxh8



Carilah informasi terlebih dahulu mengenai hubungan antara konsentrasi dengan laju reaksi dari buku ajar, kemudian tulis pada tempat yang telah disediakan!

Salah satu faktor yang mempengaruhi laju reaksi adalah konsentrasi. Semakin tinggi konsentrasi, maka laju reaksinya akan berjalan semakin cepat. Begitupun sebaliknya.



Hipotesis

KPS: Mengajukan Hipotesis

Berdasarkan informasi yang telah didapatkan, buatlah hipotesis (dugaan sementara) yang sesuai dengan rumusan masalah yang telah dibuat!

Semakin tinggi konsentrasi larutan, maka semakin cepat balon berdiri. Sehingga semakin tinggi konsentrasi, maka waktu yang dibutuhkan semakin sedikit dan reaksi berlangsung lebih cepat. Sehingga konsentrasi larutan berbanding lurus dengan laju reaksi.

KPS: Merencanakan
percobaan/penyelidikan



Variabel

Untuk mempermudah percobaan yang dilakukan, bentuklah variabel percobaan berikut berdasarkan fenomena di Laboratorium!

Variabel Manipulasi	Variabel-variabel yang diubah untuk mengetahui pengaruh zat dalam suatu reaksi
Variabel Kontrol	Variabel yang dibuat tetap agar tidak mempengaruhi hasil percobaan
Variabel Respon	Variabel yang menjadi respon darivariabel yang dimanipulasi

Berdasarkan alat dan bahan yang dibutuhkan pada fenomena di laboratorium, identifikasi variabel-variabelnya!

Variabel Manipulasi

Konsentrasi larutan

Variabel Kontrol

Suhu air, Volume air, bentuk tablet, ukuran balon, ukuran erlenmeyer

Variabel Respon

Waktu yang diperlukan untuk balon berdiri tegak

KPS: Merencanakan
percobaan/penyelidikan



Alat dan Bahan

Alat yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah:

- | | |
|--------------------|--------|
| 1. Erlenmeyer | 3 buah |
| 2. Gelas ukur 25ml | 1 buah |
| 3. Kaca arloji | 1 buah |
| 4. Balon | 3 buah |
| 5. Mortar dan alu | 1 buah |
| 6. Spatula | 1 buah |
| 7. Stopwatch | 1 buah |

Bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah:

- | | |
|--------------------------------|----------|
| 1. Larutan cuka | 30 ml |
| 2. Tablet penyegar panas dalam | 2 tablet |



Lihat dan amati dengan seksama vidio pada menit ke 14.38-17.18 dalam link berikut:

<https://www.youtube.com/watch?v=EkT6Q3ZffxA&feature=youtu.be>

Pada menit ke 17.10 terdapat kesalahan penulisan nomor pada gambar pojok kiri vidio. Nomor yang tertera dari atas kebawah adalah 03, 02, 01. Nomor yang SEHARUSNYA tertera dari atas ke bawah adalah 01, 02, 03.



Prosedur Percobaan

1. Haluskan $\frac{1}{2}$ tablet, 1 tablet, dan 1,5 tablet penyegar panas dalam secara bergantian menggunakan mortar dan alu.
2. Masukkan 10 ml cuka ke dalam gelas ukur.
3. Tuangkan ke dalam erlenmeyer 1.
4. Ulangi langkah 2 dan 3 pada erlenemeyer 2 dan 3.
5. Tuangkan $\frac{1}{2}$ tablet bubuk penyegar panas dalam ke dalam balon 1, kemudian tutup mulut erlenmeyer 1 dengan balon 1.
6. Tuangkan 1 tablet bubuk penyegar panas dalam ke dalam balon 2, kemudian tutup mulut erlenmeyer 2 dengan balon 2.
7. Tuangkan 1,5 tablet bubuk penyegar panas dalam ke dalam balon 3, kemudian tutup mulut erlenmeyer 3 dengan balon 3.
8. Tuangkan bubuk pada balon ke dalam erlenmeyer secara bersamaan. Nyalakan stopwatch tepat saat bubuk bercampur dengan cuka.
9. Catat waktu yang diperlukan masing-masing balon untuk berdiri tegak.

Mari Mengingat Statistika

- Statistika adalah cabang dari matematika yang mempelajari cara mengumpulkan data, menyusun data, menyajikan data, mengolah dan menganalisis data, menarik kesimpulan, dan menafsirkan parameter.
- Data adalah kumpulan informasi yang diperoleh dari suatu pengamatan bisa berupa angka, lambang, atau keadaan obyek yang diamati.

- Cara umum menyajikan suatu data yaitu dengan tabel dan grafik

Penyajian data dengan tabel

- Tabel merupakan kumpulan angka-angka yang tersusun berdasarkan kategori-kategori atau karakteristik-karakteristik tertentu sehingga memudahkan untuk dianalisis.

Contoh:

Saat di kampung, bu Warsih membersihkan kerak kamar mandi menggunakan HCl 0,001 M dalam waktu 30 menit. Namun saat bekerja di kota, bu Warsih membersihkan kerak kamar mandi menggunakan HCl 0,01 M. Ternyata waktu yang diperlukan bu Warsih hanya 10 menit saja. Sedangkan saat nekerja di luar negeri, bu Warsih membersihkan kerak kamar mandi dengan HCl 0,1 M dengan waktu 3 menit saja.

- Jika data diatas kita sajikan dalam bentuk tabel, maka hasilnya akan seperti ini:

Konsentrasi HCl	Waktu
0,1 M	3 menit
0,01	10 menit
0,01 M	30 menit

Berdasarkan beberapa informasi dan contoh sebelumnya:

1. Sesuai dengan contoh diatas, Ada berapa kategori/karakteristik pada data yang diperoleh bu warsih?

Jawab :

Satu kategori/satu kelompok

2. Jenis tabel apakah yang hanya memiliki satu kategori/satu kelompok saja!

Jawab :

Jenis tabel baris dan kolom

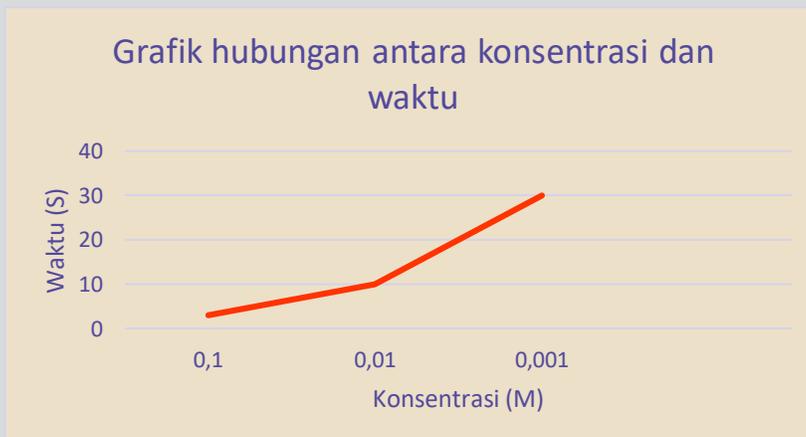
Penyajian data dengan Grafik

- Grafik merupakan penyajian data dalam bidang kareusius, dimana terdapat garis horixontal sebagai sumbu x dan garis vertikal sebagai sumbu y.
- Terdapat tiga macam grafik, yakni grafik batang, grafik garis, dan grafik lingkaran.
- Grafik Garis adalah lukisan naik turunnya data berupa garis yang di hubungkan dari titik-titik data secara berurutan. Grafik ini di gunakan untuk menggambarkan perkembangan atau perubahan dari waktu ke waktu.

Contoh:

Konsentrasi HCl	Waktu
0,1 M	3 menit
0,01	10 menit
0,01 M	30 menit

Pasangan nilai konsentrasi dan waktu pada tabel diatas dianggap sebagai koordinat (x,y) pada bidang karteius. Sehingga didapatkan grafik dari tabel diatas adalah sebagai berikut



Berdasarkan beberapa informasi dan contoh sebelumnya:

1. Adakah hubungan antara variabel dengan diagram kartesius?**Iya/Tidak?**

Jawab :

Iya

2. Jika Iya, apa hubungannya?

Jawab :

Pada diagram kartesius, sumbu x merupakan komponen dari variabel manipulasi.
Sedangkan sumbu y merupakan komponen dari variabel respon.

KPS: Menafsirkan/Interpretasi

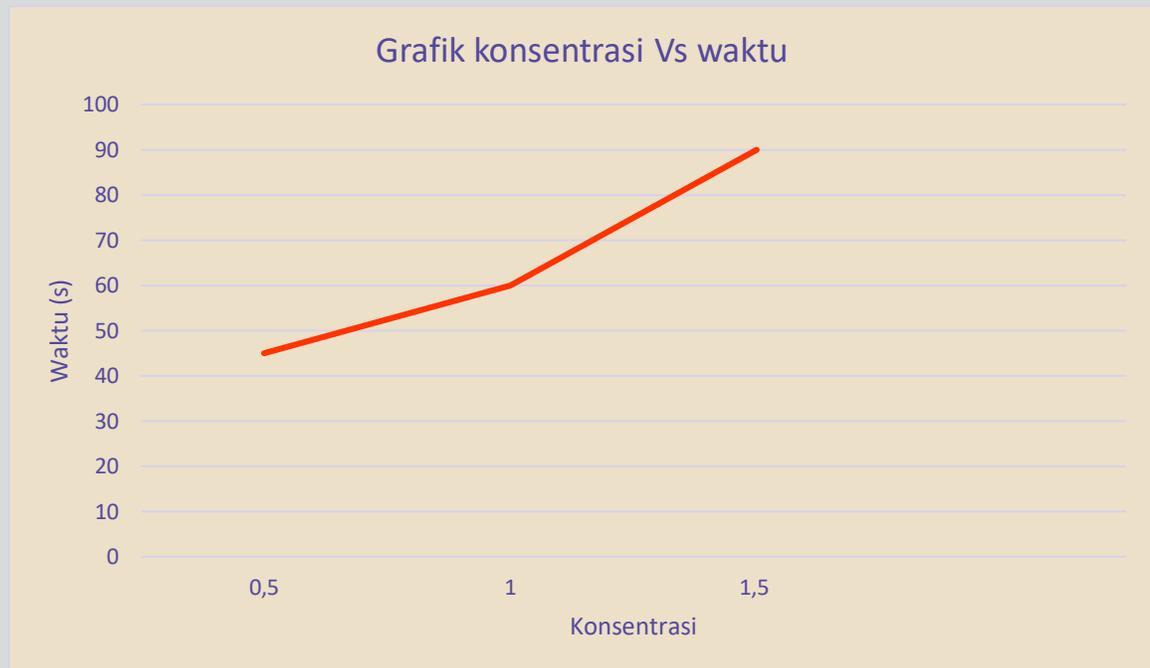


Keterampilan Mengorganisasi

Berdasarkan hasil percobaan yang telah diperoleh, kembangkan tabel yang dapat membantu analisis data!

Jumlah tablet	Waktu Reaksi (s)
<u>0,5</u>	
<u>1</u>	
<u>1,5</u>	

Berdasarkan data hasil pengamatan, buatlah grafik hubungan antara konsentrasi tablet dengan waktu reaksi (s)!



Carilah informasi mengenai hubungan antara konsentrasi dengan teori tumbukan, kemudian hubungkan dengan laju reaksi dan tuliskan sumbernya!

Konsentrasi berhubungan dengan frekuensi tumbukan. Semakin besar konsentrasi, semakin banyak molekul-molekul reaktan yang bereaksi sehingga semakin besar tumbukan yang terjadi antar molekulnya. Dengan begitu, semakin besar pula kemungkinan terjadinya reaksi atau dapat juga dikatakan reaksi akan berlangsung lebih cepat. (Sumber: Buku BSE kelas XI SMA)



Analisis Data

Analisislah data hasil pengamatan kalian dengan menjawab pertanyaan berikut:

1. Apa yang terjadi pada larutan cuka ketika direaksikan tablet penyegar panas dalam ?

Jawab:

Tablet penyegar panas dalam akan larut habis, dan terbentuk gelembung.

2. Tuliskan reaksi yang terjadi antara larutan cuka dan tablet penyegar panas dalam!

Jawab:



3. Mengapa reaksi antara larutan cuka dengan tablet penyegar panas dalam menyebabkan balon berdiri tegak? Jelaskan!

Jawab:

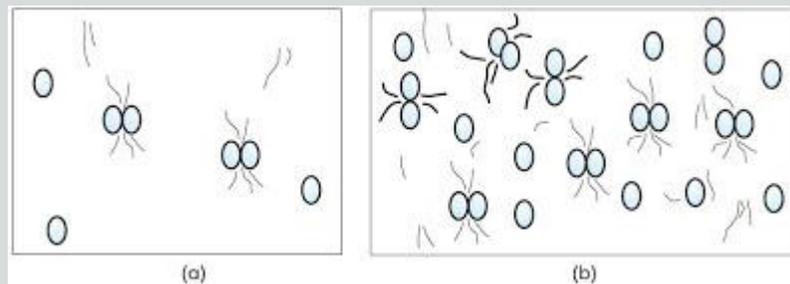
Karena dalam reaksi tersebut dihasilkan gas CO_2 yang dapat mengisi udara di balon. Sehingga balon terisi dan berdiri tegak.

4. Bagaimana urutan waktu yang diperlukan untuk tablet penyegar panas dalam bereaksi dg larutan cuka sampai balon dapat berdiri tegak, dimulai dari yang tercepat sampai yang terlambat?

Jawab:

Urutan waktu yang diperlukan untuk penyegar panas dalam habis bereaksi dengan larutan cuka dimulai dari yang tercepat sampai yang terlambat adalah erlenmeyer 1, erlenmeyer 2, kemudian erlenmeyer 3. Karena konsentrasi larutan cuka pada erlenmeyer 1 > erlenmeyer 2 > erlenmeyer 3.

5. Perhatikan gambar dibawah ini!



Dari gambar diatas, menurut Anda manakah yang memiliki konsentrasi lebih besar? Menurut Anda apakah yang terjadi pada konsentrasi yang lebih besar? Kaitkan dengan teori tumbukan yang telah Anda peroleh!

Jawab:

Konsentrasi yang lebih besar adalah pada gambar b. Pada konsentrasi b terlihat jumlah partikel yang terdapat pada suatu ruang lebih banyak sehingga menyebabkan kemungkinan terjadinya tumbukan semakin besar. Hal tersebut menyebabkan semakin besar konsentrasi laju reaksi pun akan semakin besar.

6. Adakah hubungan antara waktu yang diperlukan untuk balon dapat berdiri tegak dengan laju reaksinya? Jika ada jelaskan!

Ada, waktu yang diperlukan untuk balon dapat berdiri tegak berbanding terbelik dengan laju reaksinya



KPS: Menafsirkan/Interpretasi

Kesimpulan

Buatlah suatu kesimpulan berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan!

Konsentrasi larutan berbanding terbalik dengan waktu yang diperlukan untuk menegakkan balon. Semakin besar konsentrasi larutan maka semakin sedikit waktu yang dibutuhkan untuk menegakkan balon. Hal tersebut dikarenakan semakin besar konsentrasi, semakin banyak molekul-molekul reaktan yang bereaksi sehingga semakin besar kemungkinan terjadinya tumbukan antar molekulnya. Dengan demikian, semakin besar pula kemungkinan terjadinya reaksi/laju reaknya semakin besar atau dapat dapat juga dikatakan reaksi berlangsung lebih cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Barr, L, et al. 2005. *Glencoe Science Chemistry Matter and Change*. New York: McGraw- Hill.
- Kemendikbud.2016.*Permendikbud No 020 tahun 2016 Tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar Dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Susanto. *[Kelas XI Semester 1] Laju Reaksi - Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi (Edisi Spesial)*.Youtube, diunggah oleh Chimi Id, 21 Agustus 2020, <https://youtu.be/EkT6Q3ZffxA>.
- Suwardi, dkk. 2009. *Panduan Belajar Kimia Untuk SMU&MA Kelas XI*. Jakarta: Kemendikbud.
- Wordpress.com. 2017. *Salon Kamar Mandi Kotor (Internet)*. Diakses pada 29 Agustus 2020, jasasalontoiletkotormojokerto.wordpress.com.

Lembar Kerja Peserta Didik

FAKTOR-FAKTOR YANG
MEMPENGARUHI LAJU
REAKSI
(LUAS PERMUKAAN)

Nama :
Kelas :
No. Absen :

Kompetensi Inti

- KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan dapat menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar

- 3.4 Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan
- 4.5 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi

Indeks Pencapaian Kompetensi

- 3.4.2 Menjelaskan faktor luas permukaan yang mempengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan.
- 4.5.1 Menentukan rumusan masalah percobaan faktor- faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.2 Merumuskan hipotesis percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.3 Menentukan variabel percobaan faktor- faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.4 Merancang percobaan untuk menyelidiki faktor- faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.5 Melakukan percobaan faktor- faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.6 Mencatat data hasil percobaan faktor- faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.7 Menganalisis data hasil percobaan faktor- faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.8 Menyimpulkan data hasil percobaan faktor- faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.9 Mengkomunikasikan data hasil percobaan faktor- faktor yang mempengaruhi laju reaksi

Tujuan Pembelajaran

- 3.4.2.1 Peserta didik dapat menjelaskan faktor luas permukaan yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan dengan tepat.
- 4.5.1.2 Berdasarkan fenomena yang diberikan, peserta didik dapat menentukan rumusan masalah percobaan faktor luas permukaan yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.2.2 Berdasarkan rumusan masalah, peserta didik dapat merumuskan hipotesis percobaan faktor luas permukaan yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.3.2 Berdasarkan hipotesis dan fenomena yang diberikan, peserta didik dapat menentukan variabel percobaan faktor luas permukaan yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.4.2 Berdasarkan fenomena yang disediakan, peserta didik dapat merancang percobaan faktor luas permukaan yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.5.2 Berdasarkan prosedur percobaan yang telah disusun, peserta didik dapat melakukan percobaan faktor luas permukaan yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.6.2 Berdasarkan percobaan yang dilakukan, peserta didik dapat mencatat data hasil percobaan faktor luas permukaan yang mempengaruhi laju reaksi dengan jujur.
- 4.5.7.2 Berdasarkan data hasil percobaan, peserta didik dapat menganalisis data hasil percobaan faktor luas permukaan yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.8.2 Berdasarkan hasil percobaan, peserta didik dapat menyimpulkan data hasil percobaan faktor luas permukaan yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.9.2 Berdasarkan hasil percobaan, peserta didik dapat mengkomunikasikan data hasil percobaan faktor luas permukaan yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.



Fenomena Sehari-hari



(sumber: www.darunnajah.com)

Gambar 1. Pembakaran kayu dari ranting pohon

(sumber: www.superadventure.com)

Gambar 2. Pembakaran kayu dari batang pohon

Gilang dan Romi melakukan persami di sekolah. Mereka bersama panitia menyalakan api unggun saat malam pentas seni. Gilang mencari kayu yang berasal dari ranting-ranting pohon sedangkan Romi mencari kayu yang besar dari batang pohon dengan jumlah sama. Ketika kayu mereka dibakar, ternyata waktu yang diperlukan agar kayu terbakar habis berbeda. Kayu milik Gilang yang berasal dari ranting-ranting pohon membutuhkan waktu yang lebih cepat, sedangkan kayu milik Romi yang berasal dari batang pohon yang berukuran lebih besar ternyata membutuhkan waktu lebih lama agar dapat terbakar habis. Mengapa hal ini bisa terjadi?

KPS: Mengajukan pertanyaan



Rumusan Masalah

Diantara pilihan dibawah, pilihlah rumusan masalah yang sesuai dengan fenomena dan tuliskan di tempat yang telah disediakan!

- Bagaimana pengaruh luas permukaan kayu terhadap waktu yang dibutuhkan kayu habis terbakar?
- Bagaimana pengaruh luas permukaan kayu terhadap volume kayu dan waktu yang dibutuhkan kayu habis terbakar?

Bagaimana pengaruh luas permukaan kayu terhadap waktu yang dibutuhkan kayu habis terbakar?

KPS: Mengajukan Hipotesis



Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tulislah hipotesis yang sesuai pada tempat yang telah disediakan!

- Luas permukaan kayu berbanding terbalik dengan waktu yang dibutuhkan kayu habis terbakar. Sehingga semakin besar luas permukaan bidang sentuh, maka waktu yang dibutuhkan semakin sedikit.
- Luas permukaan kayu berbanding lurus dengan waktu yang dibutuhkan kayu habis terbakar. Sehingga semakin besar luas permukaan bidang sentuh, maka waktu yang dibutuhkan semakin banyak.
- Luas permukaan kayu berbanding terbalik dengan volume kayu dan waktu yang dibutuhkan kayu habis terbakar. Sehingga semakin besar luas permukaan bidang sentuh, maka waktu yang dibutuhkan semakin sedikit.

Luas permukaan kayu berbanding terbalik dengan waktu yang dibutuhkan kayu habis terbakar. Sehingga semakin besar luas permukaan bidang sentuh, maka waktu yang dibutuhkan semakin sedikit



Variabel

KPS: Merencanakan
percobaan/penyelidikan

Variabel-variabel percobaan berdasarkan fenomena kehidupan sehari-hari di atas adalah sebagai berikut:

Variabel Manipulasi	Luas permukaan kayu bakar
Variabel Kontrol	Jumlah kayu bakar, api, suhu ruangan
Variabel Respon	Waktu yang dibutuhkan kayu bakar untuk habis terbakar

Berdasarkan beberapa informasi sebelumnya:

1. Adakah hubungan antara Variabel percobaan dengan Rumusan Masalah? **Ada/Tidak?**

Jawab :

Ada

2. Jika ada apakah hubungan antara keduanya?

Jawab :

Rumusan masalah memiliki komponen dari variabel manipulasi dan variabel respon serta merupakan kalimat berbentuk pertanyaan

Kalau tadi kita membahas mengenai fenomena sehari-hari, sekarang mari kita hubungkan fenomena tersebut dengan fenomena laboratorium!



Fenomena Laboratorium

Adi adalah seorang siswa SMA di salah satu kota. Dia menyiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan. Bahan yang diperlukan dalam percobaan adalah air dan tablet penyegar panas dalam sebanyak 3 tablet. 1 tablet dihaluskan oleh Adi menjadi kepingan, kemudian Adi menghaluskan 1 tablet lagi menjadi serbuk. Sedangkan 1 tablet lainnya dibiarkannya utuh. Setelah itu, Adi memasukkan serbuk penyegar panas dalam ke dalam 3 balon yang berbeda kemudian memasang mulut balon pada wadah yang telah berisi 20 ml air. Kemudian, Adi mereaksikan penyegar panas dalam dalam luas permukaan yang berbedadengan air. Ternyata waktu yang dibutuhkan balon untuk berdiri berbeda-beda. Coba selidikilah mengapa fenomena di atas dapat terjadi dengan melakukan berbagai rangkaian kegiatan pada LKPD!

KPS: Mengajukan pertanyaan



Rumusan Masalah

Berdasarkan fenomena di laboratorium, susunlah rumusan masalah yang tepat!

Bagaimana pengaruh luas permukaan tablet penyegar panas dalam terhadap waktu yang diperlukan untuk balon berdiri tegak?



Referensi Buku ajar

- Glenco Science, Matter and Change (hal. 537)
- Terjemah buku Glenco Science, Matter and Change materi laju reaksi (hal. 537)
- Buku BSE Kelas XI SMA (hal. 65)

Yang tersedia dalam bentuk buku elektronik pada link berikut:

https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1-Vzx66_e1xjS_ASfdD2iWA62dN99Bxh8



Carilah informasi terlebih dahulu mengenai hubungan antara luas permukaan bidang sentuh dengan laju reaksi dari buku ajar, kemudian tulis pada tempat yang telah disediakan!

Salah satu faktor yang mempengaruhi laju reaksi adalah luas permukaan bidang sentuh. Semakin besar luas permukaan bidang sentuh, maka laju reaksinya akan berjalan semakin cepat. Begitupun sebaliknya.



Hipotesis

KPS: Mengajukan Hipotesis

Berdasarkan informasi yang telah didapatkan, buatlah hipotesis (dugaan sementara) yang sesuai dengan rumusan masalah yang telah dibuat!

Semakin besar luas permukaan tablet penyegar panas dalam, maka semakin cepat balon berdiri. Sehingga semakin besar luas permukaan, maka waktu yang dibutuhkan semakin sedikit dan reaksi berlangsung lebih cepat. Sehingga Luas permukaan bidang sentuh berbanding lurus dengan laju reaksinya.

KPS: Merencanakan
percobaan/penyelidikan



Variabel

Untuk mempermudah percobaan yang dilakukan, bentuklah variabel percobaan berikut berdasarkan fenomena di Laboratorium!

Variabel Manipulasi	Variabel-variabel yang diubah untuk mengetahui pengaruh zat dalam suatu reaksi
Variabel Kontrol	Variabel yang dibuat tetap agar tidak mempengaruhi hasil percobaan
Variabel Respon	Variabel yang menjadi respon darivariabel yang dimanipulasi

Berdasarkan alat dan bahan yang dibutuhkan pada fenomena di laboratorium, identifikasi variabel-variabelnya!

Variabel Manipulasi

Luas permukaan larutan penyegar panas dalam / ukuran tablet penyegar panas dalam

Variabel Kontrol

Jenis air, Volume air, Jenis tablet penyegar panas dalam, uuran erlenmeyer, ukuran balon

Variabel Respon

Waktu yang diperlukan untuk balon berdiri tegak

KPS: Merencanakan
percobaan/penyelidikan



Alat dan Bahan

Alat yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah:

- | | |
|--------------------|--------|
| 1. Erlenmeyer | 4 buah |
| 2. Gelas ukur 25ml | 1 buah |
| 3. Kaca arloji | 1 buah |
| 4. Balon | 3 buah |
| 5. Mortar dan alu | 1 buah |
| 6. Spatula | 1 buah |
| 7. Stopwatch | 1 buah |

Bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah:

- | | |
|--------------------------------|----------|
| 1. Air | 60 ml |
| 2. Tablet penyegar panas dalam | 3 tablet |



Lihat dan amati dengan seksama video pada menit ke 21.05-22.50 dalam link berikut:

<https://youtu.be/EkT6Q3ZffxA>



Prosedur Percobaan

1. Haluskan 1 tablet penyegar panas dalam hingga menjadi kepingan.
2. Haluskan 1 tablet panas dalam hingga menjadi serbuk.
3. Masukkan 20 ml air ke dalam gelas ukur dan tuangkan ke dalam erlenmeyer 1 .
4. Ulangi langkah 2 pada erlenmeyer 2 dan erlenmeyer 3.
5. Tuangkan 1 tablet penyegar panas yang masih berbentuk bongkahan ke dalam balon 1, kemudian tutup mulut erlenmeyer 1 dengan balon 1.
6. Masukkan kepingan penyegar panas dalam ke dalam balon 2, kemudian tutup mulut erlenmeyer 2 dengan balon 2.
7. Masukkan serbuk penyegar panas dalam ke dalam balon 3, kemudian tutup mulut erlenmeyer 3 dengan balon 3.
8. Tuangkan bubuk pada balon ke dalam erlenmeyer secara bersamaan. Nyalakan stopwatch tepat saat bubuk bercampur dengan cuka.
9. Catat waktu yang diperlukan masing-masing balon untuk berdiri tegak.

Mari Mengingat Statistika

- Statistika adalah cabang dari matematika yang mempelajari cara mengumpulkan data, menyusun data, menyajikan data, mengolah dan menganalisis data, menarik kesimpulan, dan menafsirkan parameter.
- Data adalah kumpulan informasi yang diperoleh dari suatu pengamatan bisa berupa angka, lambang, atau keadaan obyek yang diamati.

- Cara umum menyajikan suatu data yaitu dengan tabel dan grafik

Penyajian data dengan tabel

- Tabel merupakan kumpulan angka-angka yang tersusun berdasarkan kategori-kategori atau karakteristik-karakteristik tertentu sehingga memudahkan untuk dianalisis.

Contoh:

Sakinah membuat es batu balok dengan berbagai ukuran. Volume nya yakni 1000cm^3 , 125cm^3 dan 27cm^3 . Kemudian dia meletakkan ke dalam 3 gelas kosong yang berbeda hingga terisi setengahnya. Es batu tersebut mencair dalam waktu berturut-turut 10 menit, 8 menit, dan 5 menit.

- Jika data diatas kita sajikan dalam bentuk tabel baris dan kolom, maka hasilnya akan seperti ini:

Volume es batu (cm^3)	Waktu
1000	10 menit
125	8 menit
27	5 menit

Berdasarkan beberapa informasi dan contoh sebelumnya:

1. Kategori/karakteristik jenis apa yang terkandung dalam tabel diatas?

Jawab :

Volume es batu

2. Jenis tabel apakah yang hanya memiliki satu kategori/satu kelompok saja!

Jawab :

Tabel baris dan kolom

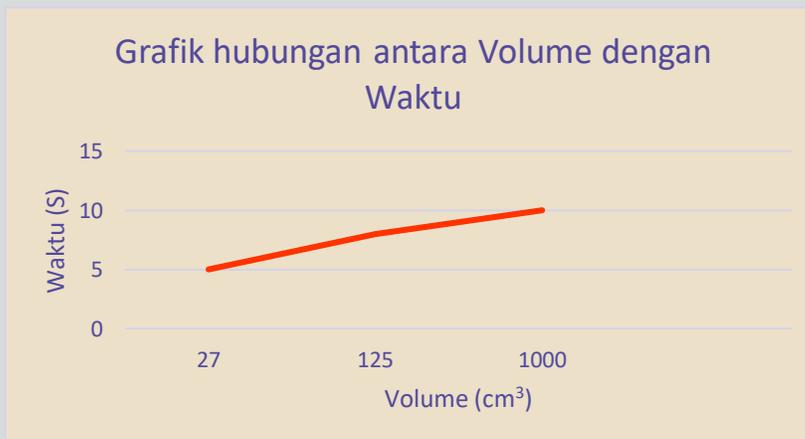
Penyajian data dengan Grafik

- Grafik merupakan penyajian data dalam bidang kareusius, dimana terdapat garis horixontal sebagai sumbu x dan garis vertikal sebagai sumbu y.
- Terdapat tiga macam grafik, yakni grafik batang, grafik garis, dan grafik lingkaran.
- Grafik Garis adalah lukisan naik turunnya data berupa garis yang di hubungkan dari titik-titik data secara berurutan. Grafik ini di gunakan untuk menggambarkan perkembangan atau perubahan dari waktu ke waktu.

Contoh:

Volume es batu (cm³)	Waktu
1000	10 menit
125	8 menit
27	5 menit

Pasangan nilai konsentrasi dan waktu pada tabel diatas dianggap sebagai koordinat (x,y) pada bidang karteius. Sehingga didapatkan grafik dari tabel diatas adalah sebagai berikut



Berdasarkan beberapa informasi dan contoh sebelumnya:

3. Adakah hubungan antara variabel dengan diagram kartesius? **Iya/Tidak?**

Jawab :

Iya

4. Jika Iya, apa hubungannya?

Jawab :

Pada diagram kartesius, sumbu x merupakan komponen dari variabel manipulasi.
Sedangkan sumbu y merupakan komponen dari variabel respon.

KPS: Menafsirkan/Interpretasi

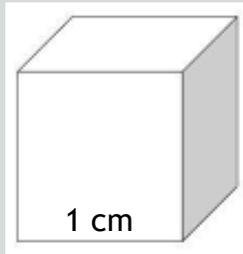


Keterampilan Mengorganisasi

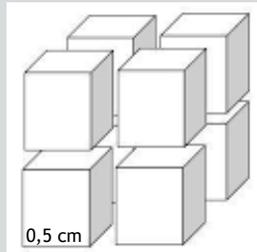
Berdasarkan hasil percobaan yang telah diperoleh, kembangkan tabel yang dapat membantu analisis data!

Bentuk tablet	Waktu Reaksi (s)
Bongkahan/tablet	
Kepingan	
Serbuk	

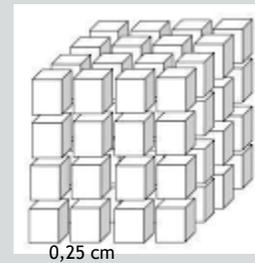
Untuk menghitung luas permukaan tabel penyegar panas dalam, perhatikan gambar dibawah ini!



Gambar(a)



Gambar (b)

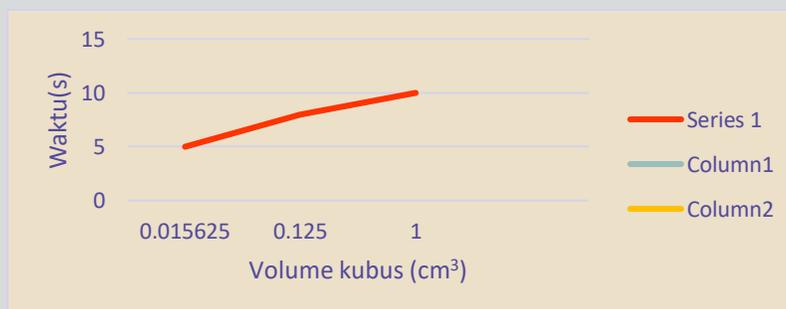


Gambar (c)

Ada 1 luas permukaan kubus Ada 8 luas permukaan kubus Ada 72 luas permukaan kubus

Anggaplah luas permukaan bongkahan tablet penyegar panas dalam sama dengan luas permukaan kubus pada gambar (a). Sedangkan luas permukaan kepingan tablet penyegar panas dalam sama dengan luas kubus pada gambar (b). Untuk luas permukaan serbuk penyegar panas dalam sama dengan luas kubus pada gambar (c).

Berdasarkan data hasil pengamatan dan gambar diatas, buatlah grafik hubungan antara luas permukaan tablet dengan waktu reaksi (s)!



Carilah informasi dari buku ajar mengenai hubungan antara luas permukaan bidang sentuh dengan teori tumbukan, kemudian hubungkan dengan laju reaksi!

Sebuah zat yang berukuran lebih kecil, akan memiliki luas permukaan yang bersentuhan dengan zat lainnya semakin besar. Sehingga semakin besar luas permukaan zat tersebut, maka semakin banyak tempat terjadinya tumbukan antar molekul yang terjadi sehingga laju reaksi semakin cepat.



Analisis Data

Analisislah data hasil pengamatan kalian dengan menjawab pertanyaan berikut:

1. Senyawa apa sajakah yang terbentuk saat tablet penyegar panas dalam direaksikan dengan air?

Jawab:

Senyawa NaOH, H₂O, dan CO₂

2. Apa yang menyebabkan balon mengembang?

Jawab:

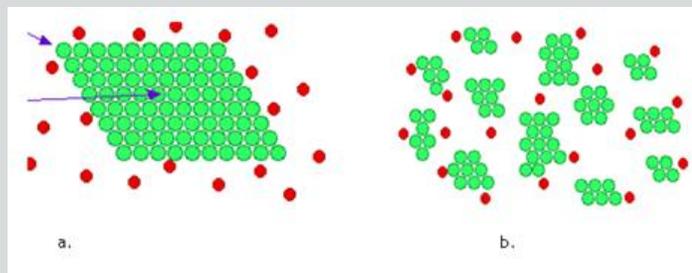
Gas CO₂

3. Balon manakah yang lebih cepat mengembang? Mengapa hal itu bisa terjadi?

Jawab:

Karena pada erlenmeyer 3 penyegar panas dalam berbentuk serbuk yang volumenya lebih kecil dan luas permukaan bidang sentuhnya lebih besar. Sehingga membuat reaksi berjalan lebih cepat dalam menghasilkan gas CO₂ yang dapat mengembungkan balon.

4. Perhatikan ilustrasi dibawah ini!



Manakah yang memiliki luas permukaan lebih besar? Apa yang dapat kalian terangkan dari gambar tersebut? Jelaskan berdasarkan konsep teori tumbukan efektif!

Jawab:

Gambar yang memiliki luas permukaan besar adalah gambar b. Pada gambar tersebut menunjukkan bahwa ketika suatu zat bereaksi dengan zat lain maka partikel kedua zat tersebut akan saling bertumbukan dan akan terjadi reaksi. Jika partikel zat tersebut memiliki ukuran kecil maka luas permukaannya semakin besar. Dengan semakin besar luas permukaan zat pereaksi akan memudahkan molekul-molekul tersebut bertumbukan dan menghasilkan reaksi. Dengan kata lain, laju reaksinya meningkat.

KPS: Menafsirkan/Interpretasi



Kesimpulan

Buatlah suatu kesimpulan berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan!

Luas permukaan tablet penyegar panas dalam berbanding terbalik dengan waktu yang diperlukan untuk menegakkan balon. Semakin luas permukaan tablet maka semakin sedikit waktu yang dibutuhkan untuk menegakkan balon. Hal tersebut dikarenakan semakin luas permukaan zat padat, maka semakin banyak tempat terjadinya tumbukan antar molekul zat yang bereaksi. Dengan demikian, sehingga semakin besar pula kemungkinan terjadinya reaksi (laju reaksinya semakin besar) atau dapat dikatakan reaksi berlangsung lebih cepat (waktu yang diperlukan hanya sedikit).

DAFTAR PUSTAKA

- Barr, L, et al. 2005. *Glencoe Science Chemistry Matter and Change*. New York: McGraw- Hill.
- Kemendikbud.2016.*Permendikbud No 020 tahun 2016 Tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar Dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Superadventure. 2016. *Cara Membuat Api Unggun dengan Sedikit Asap*. Internet, diakses pada 23 Agustus 2020, <https://www.superadventure.co.id/news/1774/cara-membuat-api-unggun-dengan-sedikit-asap/>.
- Susanto. *[Kelas XI Semester 1] Laju Reaksi - Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi (Edisi Spesial)*.Youtube, diunggah oleh Chimi Id, 21 Agustus 2020, <https://youtu.be/EkT6Q3ZffxA>.
- Suwardi, dkk. 2009. *Panduan Belajar Kimia Untuk SMU&MA Kelas XI*. Jakarta: Kemendikbud.
- Wardah dan Annisa. 2016. *Malam Api Unggun dan Pemilihan Miss Ambassador LT*. Internet, diakses pada 23 Agustus 2020, <https://darunnajah.com/malam-api-unggun-dan-pemilihan-miss-ambassador-lt/>.

FAKTOR-FAKTOR YANG
MEMPENGARUHI LAJU
REAKSI
(SUHU)

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Nama :
Kelas :
No. Absen :

Kompetensi Inti

KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan dapat menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar

- 3.4 Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan
- 4.5 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi

Indeks Pencapaian Kompetensi

- 3.4.3 Menjelaskan faktor suhu yang mempengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan.
- 4.5.1 Menentukan rumusan masalah percobaan factor-faktor mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.2 Merumuskan hipotesis percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.3 Menentukan variabel percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.4 Merancang percobaan untuk menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.5 Melakukan percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.6 Mencatat data hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.7 Menganalisis data hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.8 Menyimpulkan data hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.9 Mengkomunikasikan data hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi

Tujuan Pembelajaran

- 3.4.3.1 Peserta didik dapat menjelaskan faktor suhu yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan dengan tepat.
- 4.5.1.3 Melalui fenomena yang disediakan, peserta didik dapat menentukan rumusan masalah percobaan faktor suhu yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.2.3 Melalui rumusan masalah, peserta didik dapat merumuskan hipotesis percobaan faktor suhu yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.3.3 Melalui hipotesis dan fenomena yang disediakan, peserta didik dapat menentukan variabel percobaan faktor suhu yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.4.3 Melalui fenomena yang disediakan, peserta didik dapat merancang percobaan faktor suhu yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.5.3 Melalui prosedur yang telah disusun, peserta didik dapat melakukan percobaan faktor suhu yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.6.3 Melalui pengamatan yang dilakukan, peserta didik dapat mencatat data hasil percobaan faktor suhu yang mempengaruhi laju reaksi dengan jujur.
- 4.5.7.3 Melalui data hasil percobaan, peserta didik dapat menganalisis data hasil percobaan faktor suhu yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.8.3 Melalui analisis data, peserta didik dapat menyimpulkan data hasil percobaan faktor suhu yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat
- 4.5.9.3 Melalui hasil pengamatan yang telah dilakukan, peserta didik dapat mengkomunikasikan data hasil percobaan faktor suhu yang mempengaruhi laju reaksi dengan benar



Fenomena sehari-hari



(sumber: Heyword dan Briggs, 2013)

Gambar 1. Kematangan telur yang berbeda

Pernahkah kalian merebus telur ayam? Dapat dilihat pada gambar diatas ketika merebus telur ayam saat air mendidih pada 100°C , maka telur ayam akan lebih cepat matang daripada merebus telur ayam pada saat suhu air 95°C . Sehingga telur ayam akan cepat matang pada suhu yang lebih tinggi.

KPS: Mengajukan pertanyaan



Rumusan Masalah

Diantara pilihan dibawah, pilihlah rumusan masalah yang sesuai dengan fenomena dan tuliskan di tempat yang telah disediakan!

- Bagaimana pengaruh suhu air terhadap waktu yang dibutuhkan untuk merebus telur hingga matang?
- Bagaimana pengaruh volume dan suhu air terhadap waktu yang dibutuhkan untuk merebus telur hingga matang?

Bagaimana pengaruh suhu air terhadap waktu yang dibutuhkan untuk merebus telur hingga matang?



Hipotesis

KPS: Mengajukan Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tulislah hipotesis yang sesuai pada tempat yang telah disediakan!

- Suhu air berbanding terbalik dengan waktu yang dibutuhkan untuk merebus telur hingga matang. Sehingga semakin tinggi suhu air, maka waktu yang dibutuhkan semakin sedikit.
- Volume dan suhu air berbanding terbalik dengan waktu yang dibutuhkan untuk merebus telur hingga matang. Sehingga semakin tinggi volume dan suhu air, maka waktu yang dibutuhkan semakin sedikit.
- Volume dan suhu air berbanding lurus dengan waktu yang dibutuhkan untuk merebus telur hingga matang. Sehingga semakin tinggi volume dan suhu air, maka waktu yang dibutuhkan semakin banyak.

Suhu air berbanding terbalik dengan waktu yang dibutuhkan untuk merebus telur hingga matang. Sehingga semakin tinggi suhu air, maka waktu yang dibutuhkan semakin sedikit.

KPS: Merencanakan
percobaan/penyelidikan



Variabel

Variabel-variabel percobaan berdasarkan fenomena kehidupan sehari-hari di atas adalah sebagai berikut:

Variabel Manipulasi	Suhu air
Variabel Kontrol	Jenis telur dan Volume air
Variabel Respon	Waktu yang dibutuhkan telur untu matang sempurna

Berdasarkan beberapa informasi sebelumnya:

1. Adakah hubungan antara Variabel percobaan dengan Rumusan Masalah? **Ada/Tidak?**

Jawab :

Ada

2. Jika ada apakah hubungan antara keduanya?

Jawab :

Rumusan masalah memiliki komponen dari variabel manipulasi dan variabel respon serta merupakan kalimat berbentuk pertanyaan

Kalau tadi kita membahas mengenai fenomena sehari-hari, sekarang mari kita hubungkan fenomena tersebut dengan fenomena laboratorium!



Fenomena Laboratorium

Yoga adalah seorang siswa SMA Negeri 1 Sidayu. Dia menyiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan. Bahan yang diperlukan dalam percobaan adalah air dan tablet penyegar panas dalam sebanyak 3 tablet yang dihaluskan. Selanjutnya Yoga memasukkan masing-masing 1 tablet serbuk penyegar panas dalam ke dalam 3 balon yang berbeda kemudian memasang mulut balon pada erlenmeyer. Erlenmeyer 1 merupakan wadah yang telah berisi 10 ml air biasa, dan erlenmeyer 2 berisi 10 ml air panas. Sedangkan erlenmeyer 3 berisi 10 ml air dingin. Setelah itu, Yoga mereaksikan penyegar panas dalam dengan air pada suhu yang berbeda. Ternyata waktu yang dibutuhkan balon untuk berdiri berbeda-beda. Coba selidikilah mengapa fenomena di atas dapat terjadi dengan melakukan berbagai rangkaian kegiatan pada LKPD!

KPS: Mengajukan pertanyaan



Rumusan Masalah

Berdasarkan fenomena di laboratorium, susunlah rumusan masalah yang tepat!

Bagaimana pengaruh suhu air terhadap waktu yang dibutuhkan untuk menegakkan balon?



Referensi Buku ajar

- Glenco Science, Matter and Change (hal. 538)
- Terjemahan Glenco Science, Matter and Change pada materi laju reaksi (hal. 538)
- Buku BSE Kelas XI SMA (hal. 66)

Yang tersedia dalam bentuk buku elektronik pada link berikut:

https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1-Vzx66_e1xjS_ASfdD2iWA62dN99Bxh8



Carilah informasi terlebih dahulu mengenai hubungan antara suhu dengan laju reaksi dari buku ajar, kemudian tulis pada tempat yang telah disediakan!

Salah satu faktor yang mempengaruhi laju reaksi adalah suhu. Pada umumnya jika suhu dinaikkan. Biasanya kenaikan suhu sebesar 10°C dapat meningkatkan laju reaksi sampai dua atau tiga kali lipat.



Hipotesis

KPS: Mengajukan Hipotesis

Berdasarkan informasi yang telah didapatkan, buatlah hipotesis (dugaan sementara) yang sesuai dengan rumusan masalah yang telah dibuat!

Suhu air berbanding terbalik dengan waktu yang dibutuhkan untuk menegakkan balon, Sehingga semakin tinggi suhu air, maka waktu yang dibutuhkan semakin sedikit dan reaksi berlangsung lebih cepat.

KPS: Merencanakan
percobaan/penyelidikan



Variabel

Untuk mempermudah percobaan yang dilakukan, bentuklah variabel percobaan berikut berdasarkan fenomena di Laboratorium!

Variabel Manipulasi	Variabel-variabel yang diubah untuk mengetahui pengaruh zat dalam suatu reaksi
Variabel Kontrol	Variabel yang dibuat tetap agar tidak mempengaruhi hasil percobaan
Variabel Respon	Variabel yang menjadi respon darivariabel yang dimanipulasi

Berdasarkan alat dan bahan yang dibutuhkan pada fenomena di laboratorium, identifikasi variabel-variabelnya!

Variabel Manipulasi

Suhu air

Variabel Kontrol

Jenis air, volume air, jenis penyegar panas dalam, ukuran penyegar panas dalam, ukuran erlenmeyer, ukuran balon

Variabel Respon

Waktu yang diperlukan untuk menegakkan balon

KPS: Merencanakan
percobaan/penyelidikan



Alat dan Bahan

Alat yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah:

- | | |
|-------------------------|--------|
| 1. Erlenmeyer | 3 buah |
| 2. Gelas ukur 25ml | 1 buah |
| 3. Kaca arloji | 1 buah |
| 4. Balon | 3 buah |
| 5. Mortar dan alu | 1 buah |
| 6. Spatula | 1 buah |
| 7. Stopwatch | 1 buah |
| 8. Gels kimia | 1 buah |
| 9. Pembakar spirtus | 1 buah |
| 10. Kaki tiga dan kassa | 1 buah |

Bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah:

- | | |
|--------------------------------|----------|
| 1. Air dingin | 10 ml |
| 2. Tablet penyegar panas dalam | 2 tablet |
| 3. Air | 15 ml |



Lihat dan amati dengan seksama vidio pada menit ke 26.39-28.22 pada link berikut:

<https://youtu.be/EkT6Q3ZffxA>



Prosedur Percobaan

1. Panaskan air dalam gelas kimia menggunakan pembakar spirtus
2. Haluskan masing-masing 1 tablet secara bergantian menggunakan mortar dan alu.
3. Masukkan 10 ml air biasa ke dalam gelas ukur kemudian tuangkan ke dalam erlenmeyer 1.
4. Masukkan 10 ml air panas ke dalam gelas ukur kemudian tuangkan ke dalam erlenmeyer 2.
5. Masukkan 10 ml air dingin ke dalam gelas ukue kemudian tuangkan ke dalam erlenmeyer 3.
6. Masukkan masing-masing 1 tablet bubuk penyegar panas dalam ke dalam balon 1, 2 dan 3.
7. Letakkan masing-masing balon pada mulut erlenmeyer tanpa menjatuhkan serbuk ke dalam erlenmeyer.
8. Tuangkan bubuk pada balon ke dalam erlenmeyer secara bersamaan. Nyalakan stopwatch tepat saat bubuk bercampur dengan cuka.

Mari Mengingat Statistika

- Statistika adalah cabang dari matematika yang mempelajari cara mengumpulkan data, menyusun data, menyajikan data, mengolah dan menganalisis data, menarik kesimpulan, dan menafsirkan parameter.
- Data adalah kumpulan informasi yang diperoleh dari suatu pengamatan bisa berupa angka, lambang, atau keadaan obyek yang diamati.

- Cara umum menyajikan suatu data yaitu dengan tabel dan grafik

Penyajian data dengan tabel

- Tabel merupakan kumpulan angka-angka yang tersusun berdasarkan kategori-kategori atau karakteristik-karakteristik tertentu sehingga memudahkan untuk dianalisis.

Contoh:

Eka membuat kue kering berbentuk bulat dengan ukuran yang sama. Dalam pembuatan kue tersebut, eka memasak kue nya dengan oven. Eka mencoba berbagai suhu yakni 70°C, 85°C, dan 55°C. Ternyata kue eka matang dalam waktu berturut-turut 13menit, 15 menit, dan 22 menit.

1. Berdasarkan informasi dan contoh diatas, lengkapi tabel berikut ini:

Suhu oven (°C)	Waktu
55	22 menit
70	13 menit
85	15 menit

2. Jenis tabel apakah contoh tabel pada no(1) ?

Jawab:

Tabel baris dan kolom

-

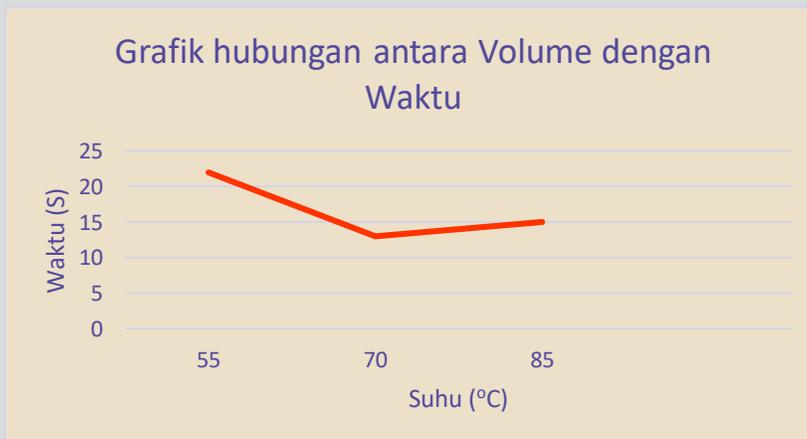
Penyajian data dengan Grafik

- Grafik merupakan penyajian data dalam bidang karesius, dimana terdapat garis horixontal sebagai sumbu x dan garis vertikal sebagai sumbu y.
- Terdapat tiga macam grafik, yakni grafik batang, grafik garis, dan grafik lingkaran.
- Grafik Garis adalah lukisan naik turunnya data berupa garis yang di hubungkan dari titik-titik data secara berurutan. Grafik ini di gunakan untuk menggambarkan perkembangan atau perubahan dari waktu ke waktu.

Contoh:

Suhu oven	Waktu
55°C	22 menit
70°C	13 menit
85°C	15 menit

Pasangan nilai konsentrasi dan waktu pada tabel diatas dianggap sebagai koordinat (x,y) pada bidang karteius. Sehingga didapatkan grafik dari tabel diatas adalah sebagai berikut



Berdasarkan beberapa informasi dan contoh sebelumnya:

1. Adakah hubungan antara variabel dengan diagram kartesius?**Iya/Tidak?**

Jawab :

Iya

2. Jika Iya, apa hubungannya?

Jawab :

Pada diagram kartesius, sumbu x merupakan komponen dari variabel manipulasi.
Sedangkan sumbu y merupakan komponen dari variabel respon.



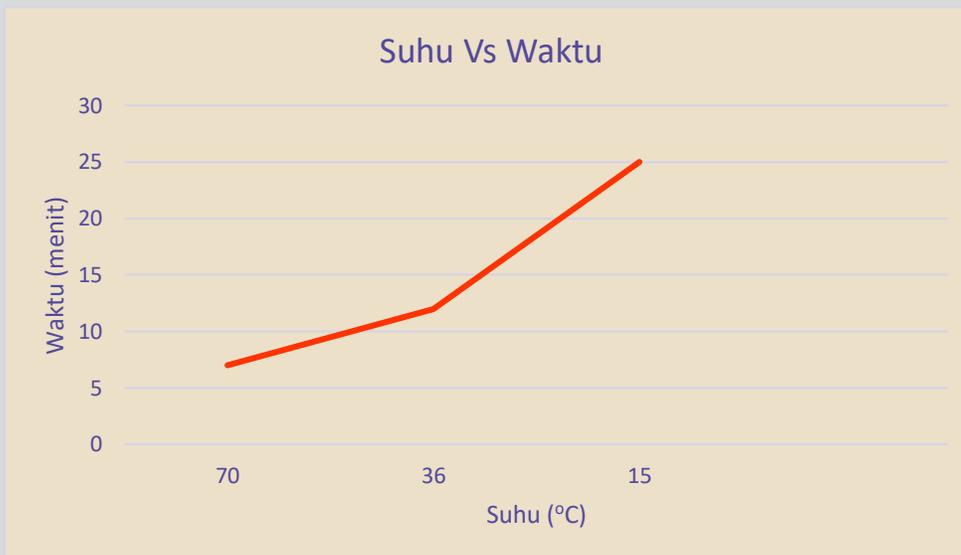
KPS: Menafsirkan/Interpretasi

Keterampilan Mengorganisasi

Berdasarkan hasil percobaan yang telah diperoleh, kembangkan tabel yang dapat membantu analisis data!

Suhu air	Waktu Reaksi (s)
panas	
biasa	
dingin	

Jika kita memisalkan suhu normal air biasa adalah 36°C , suhu air panas 70°C dan suhu air dingin 15°C . Maka berdasarkan berdasarkan data hasil pengamatan, buatlah grafik hubungan antara suhu dengan waktu reaksi (s)!



Carilah informasi mengenai hubungan antara suhu dengan teori tumbukan, kemudian hubungkan dengan laju reaksi!

Jika suhu dinaikkan, maka energi kinetik molekul-molekul reaktan akan bertambah. Semakin bertambahnya energi kinetik menyebabkan molekul-molekul reaktan akan bergerak lebih cepat sehingga tumbukan antarmolekul reaktan yang bereaksi juga sering terjadi. Akibatnya reaksi akan berlangsung lebih cepat.



Analisis Data

Analisislah data hasil pengamatan kalian dengan menjawab pertanyaan berikut:

1. Apa yang terjadi pada air ketika direaksikan tablet penyegar panas dalam?

Jawab:

Ketika larutan air direaksikan dengan tablet penyegar panas dalam, maka larutan menjadi keruh dan terdapat gelembung.

2. Tuliskan reaksi yang terjadi antara air dan tablet penyegar panas dalam!

Jawab:



3. Mengapa reaksi antara air dengan tablet penyegar panas dalam menyebabkan balon berdiri tegak? Jelaskan!

Jawab:

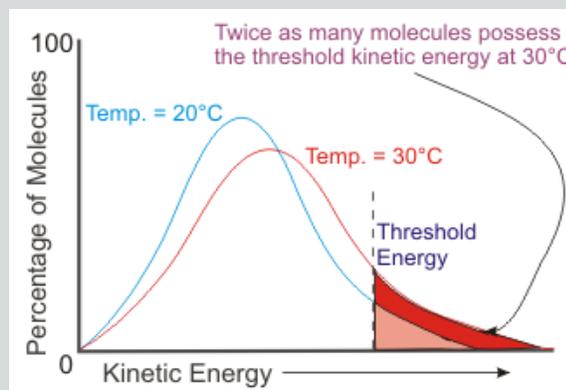
Reaksi yang berlangsung antara tablet penyegar panas dalam dan air menghasilkan gas CO₂ yang dapat mengisi balon sehingga dapat mengembang.

4. Bagaimana urutan waktu yang diperlukan untuk menegakkan balon? Jelaskan!

Jawab:

Urutan waktu yang diperlukan untuk balon berdiri tegak dalam reaksi antara airdan tablet penyegar panas dalam dimulai dari yang tercepat sampai yang terlambat adalah Erlenmeyer 1 > erlenmeyer 2 > erlenmeyer 3. Karena suhu air pada Erlenmeyer 1 > erlenmeyer 2 > erlenmeyer 3.

5. Perhatikan gambar dibawah ini!



Manakah bagian yang memiliki suhu yang lebih besar? Apakah yang terjadi jika suhu dinaikkan terus menerus? Kaitkan dengan teori tumbukan yang telah Anda peroleh!

Jawab:

Grafik yang memiliki suhu yang lebih besar adalah yang berwarna merah. Berdasarkan grafik diatas, dimana $T_2 > T_1$ yang menyebabkan energi kinetik rata-rata partikel lebih besar dibandingkan energi aktivasinya, sehingga frekuensi tumbukan antar partikel semakin banyak. Dengan demikian, laju reaksinya menjadi semakin cepat.



Kesimpulan

KPS: Menafsirkan/Interpretasi

Buatlah suatu kesimpulan berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan!

Suhu air berbanding terbalik dengan waktu yang diperlukan untuk menegakkan balon. Semakin tinggi suhu air maka semakin sedikit waktu yang dibutuhkan untuk menegakkan balon. Hal tersebut terjadi karena Karena dengan suhu tinggi, maka energi kinetik molekul bertambah, sehingga tumbukan lebih sering terjadi. Dengan demikian, sehingga semakin besar pula kemungkinan terjadinya reaksi (laju reaknya semakin besar) atau dapat dapat juga dikatakan reaksi berlangsung lebih cepat (waktu yang diperlukan hanya sedikit).

DAFTAR PUSTAKA

- Barr, L, et al. 2005. *Glencoe Science Chemistry Matter and Change*. New York: McGraw- Hill.
- Kemendikbud.2016.*Permendikbud No 020 tahun 2016 Tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar Dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Susanto. [*Kelas XI Semester 1*] *Laju Reaksi - Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi (Edisi Spesial)*.Youtube, diunggah oleh Chimi Id, 21 Agustus 2020, <https://youtu.be/EkT6Q3ZffxA>.
- Suwardi, dkk. 2009. *Panduan Belajar Kimia Untuk SMU&MA Kelas XI*. Jakarta: Kemendikbud.

Lembar Kerja Peserta Didik

FAKTOR-FAKTOR YANG
MEMPENGARUHI LAJU
REAKSI (KATALIS)

Nama :
Kelas :
No. Absen :

Kompetensi Inti

- KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan dapat menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar

- 3.5 Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan
- 4.6 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dan orde reaksi

Indeks Pencapaian Kompetensi

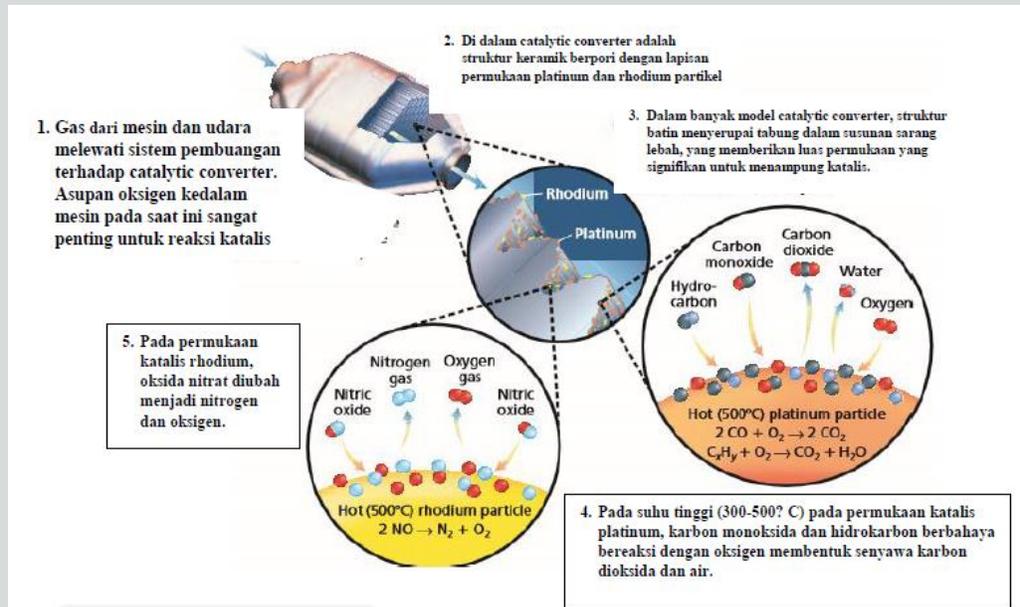
- 3.4.4 Menjelaskan faktor katalis yang mempengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan.
- 4.5.1 Menentukan rumusan masalah percobaan factor-faktor mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.2 Merumuskan hipotesis percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.3 Menentukan variabel percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.4 Merancang percobaan untuk menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.5 Melakukan percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.6 Mencatat data hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.7 Menganalisis data hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.8 Menyimpulkan data hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
- 4.5.9 Mengkomunikasikan data hasil percobaan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi

Tujuan Pembelajaran

- 3.4.4.1 Peserta didik dapat menjelaskan faktor katalis yang mempengaruhi laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan dengan tepat.
- 4.5.1.4 Melalui fenomena yang disediakan, peserta didik dapat menentukan rumusan masalah percobaan faktor katalis yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.2.4 Melalui rumusan masalah, peserta didik dapat merumuskan hipotesis percobaan faktor katalis yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.3.4 Melalui hipotesis dan fenomena yang disediakan, peserta didik dapat menentukan variabel percobaan faktor katalis yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.4.4 Melalui fenomena yang disediakan, peserta didik dapat merancang percobaan faktor katalis yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.5.4 Melalui prosedur percobaan yang telah disusun, peserta didik dapat melakukan percobaan faktor katalis yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.6.4 Melalui pengamatan yang dilakukan, peserta didik dapat mencatat data hasil percobaan faktor katalis yang mempengaruhi laju reaksi dengan jujur.
- 4.5.7.4 Melalui data hasil percobaan, peserta didik dapat menganalisis data hasil percobaan faktor katalis yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.8.4 Melalui analisis data, peserta didik dapat menyimpulkan data hasil percobaan faktor katalis yang mempengaruhi laju reaksi dengan tepat.
- 4.5.9.4 Melalui hasil pengamatan yang telah dilakukan, peserta didik dapat mengkomunikasikan data hasil percobaan faktor katalis yang mempengaruhi laju reaksi dengan benar.



Fenomena sehari-hari



(sumber: Glenco, 2005)

Gambar 1. Proses pada konverter katalitik di sistem knalpot mobil

Gambar 1 menjelaskan tentang proses pada konverter katalitik di sistem knalpot mobil. Knalpot mobil menghasilkan gas buang berbahaya berupa CO, hidro-karbon, dan NO. Platinum dan Radium merupakan logam yang berperan dalam konverter katalitik mobil yang berfungsi untuk mempercepat laju perubahan gas-gas buang tersebut dari mesin mobil menjadi gas yang tidak berbahaya yakni, CO₂, N₂, dan O₂. Tanpa adanya logam platinum dan Rhodium dalam konverter katalitik, laju perubahan akan lambat bahkan sulit sehingga gas yang dibebaskan dari mesin mobil masih berupa gas berbahaya.

KPS: Mengajukan pertanyaan



Rumusan Masalah

Diantara pilihan dibawah, pilihlah rumusan masalah yang sesuai dengan fenomena dan tuliskan di tempat yang telah disediakan!

- Bagaimana pengaruh katalis (Platinum dan Rhodium) terhadap laju pengubahan gas buang tak berbahaya pada knalpot?
- Bagaimana pengaruh katalis (Platinum dan Rhodium) dan bentuk knalpot terhadap laju pengubahan gas buang tak berbahaya pada knalpot?

Bagaimana pengaruh adanya katalis (Platinum dan Rhodium) terhadap laju pengubahan gas buang tak berbahaya pada knalpot?

KPS: Mengajukan Hipotesis



Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tulishlah hipotesis yang sesuai pada tempat yang telah disediakan!

- Penambahan katalis (Platinum dan Rhodium) mempercepat laju pengubahan gas buang tak berbahaya pada knalpot
- Penambahan katalis (Platinum dan Rhodium) memperlambat laju pengubahan gas buang tak berbahaya pada knalpot
- Penambahan katalis (Platinum dan Rhodium) tidak mempengaruhi laju pengubahan gas buang tak berbahaya pada knalpot

Penambahan katalis (Platinum dan Rhodium) mempercepat laju pengubahan gas buang tak berbahaya pada knalpot



Variabel

KPS: Merencanakan
percobaan/penyelidikan

Variabel-variabel percobaan berdasarkan fenomena kehidupan sehari-hari di atas adalah sebagai berikut:

Variabel Manipulasi	Katalis (Platinum dan Radium)
Variabel Kontrol	Jenis knalpot, bentuk knalpot
Variabel Respon	laju pengubahan gas buang tak berbahaya pada knalpot

Berdasarkan beberapa informasi sebelumnya:

1. Adakah hubungan antara Variabel percobaan dengan Rumusan Masalah? **Ada/Tidak?**

Jawab :

Ada

2. Jika ada apakah hubungan antara keduanya?

Jawab :

Rumusan masalah memiliki komponen dari variabel manipulasi dan variabel respon serta merupakan kalimat berbentuk pertanyaan

Kalau tadi kita membahas mengenai fenomena sehari-hari, sekarang mari kita hubungkan fenomena tersebut dengan fenomena laboratorium!



Fenomena Laboratorium

Candra adalah seorang siswa SMA di salah satu kota. Dia menyiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan. Bahan yang diperlukan dalam percobaan adalah hidrogen peroksida, pewarna makanan, sabun cair, dan KI. Candra mereaksikan hidrogen peroksida, sabun, dan pewarna makanan pada erlenmeyer. Setelah ditunggu selama 10 menit, tak terjadi reaksi pada erlenmeyer tersebut. Kemudian, Candra menambahkan KI pada erlenmeyer tersebut. Ternyata dalam waktu 4.07 detik terjadi reaksi yang menghasilkan busa berwarna orange. Setelah itu, Candra membuat larutan yang sama namun dengan menambahkan 2 gram KI. Ternyata waktu yang dibutuhkan pun berbeda. Coba selidikilah mengapa fenomena di atas dapat terjadi dengan melakukan berbagai

KPS: Mengajukan pertanyaan



Rumusan Masalah

Berdasarkan fenomena di laboratorium, susunlah rumusan masalah yang tepat!

Bagaimana pengaruh penambahan katalis KI terhadap waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan busa?



Referensi Buku ajar

- Glenco Science, Matter and Change (hal. 539)
- Terjemahan Glenco Science, Matter and Change pada materi laju reaksi (hal. 539)
- Buku BSE Kelas XI (hal. 67)

Yang tersedia dalam bentuk buku elektronik pada link berikut:

https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1-Vzx66_e1xjS_ASfdD2iWA62dN99Bxh8



Carilah informasi terlebih dahulu mengenai hubungan antara katalis dengan laju reaksi dari buku ajar, kemudian tulis pada tempat yang telah disediakan!

Katalisator adalah zat yang ikut bereaksi mempercepat laju reaksi, tetapi setelah reaksi berhenti akan terbentuk zat katalisator kembali. Jadi, setelah reaksi berlangsung katalisator akan diperoleh kembali dalam jumlah yang tetap. Beberapa reaksi yang berlangsung lambat akan dipercepat oleh katalisator.



Hipotesis

KPS: Mengajukan Hipotesis

Berdasarkan informasi yang telah didapatkan, buatlah hipotesis (dugaan sementara) yang sesuai dengan rumusan masalah yang telah dibuat!

Penambahan katalis KI mempercepat waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan busa. Sehingga adanya Katalis mempengaruhi/mempercepat laju reaksi.

KPS: Merencanakan
percobaan/penyelidikan



Variabel

Untuk mempermudah percobaan yang dilakukan, bentuklah variabel percobaan berikut berdasarkan fenomena di Laboratorium!

Variabel Manipulasi	Variabel-variabel yang diubah untuk mengetahui pengaruh zat dalam suatu reaksi
Variabel Kontrol	Variabel yang dibuat tetap agar tidak mempengaruhi hasil percobaan
Variabel Respon	Variabel yang menjadi respon darivariabel yang dimanipulasi

Berdasarkan alat dan bahan yang dibutuhkan pada fenomena di laboratorium, identifikasi variabel-variabelnya!

Variabel Manipulasi

Penambahan tetesan laturan KI

Variabel Kontrol

Konsentrasi larutan KI, jenis dan konsentrasi sabun, konsentrasi dan volume hidrogen peroksida, jenis dan voume pewarna makanan, dan stopwatch.

Variabel Respon

Waktu yang diperlukan untuk menghasilkan busa

KPS: Merencanakan
percobaan/penyelidikan



Alat dan Bahan

Alat yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah:

- | | |
|--------------------|------------|
| 1. Erlenmeyer | 2 buah |
| 2. Gelas ukur 25ml | 1 buah |
| 3. Cawan petri | 2 buah |
| 4. Pipet | 1 buah |
| 5. Stopwatch | 1 buah |
| 6. Gelas kinia | 1 buah |
| 7. Aluminium foil | secukupnya |

Bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah:

- | | |
|--|---------|
| 1. Hidrogen peroksida (H_2O_2) 30% | 40 ml |
| 2. Sabun cair | 4 ml |
| 3. Pewarna makanan | 4 tetes |
| 4. Padatan KI | 3 gram |



Lihat dan amati dengan seksama vidio pada menit ke 30.52-32.14 pada link berikut:

<https://youtu.be/EkT6Q3ZffxA>



Prosedur Percobaan

1. Masukkan 20 ml Hidrogen peroksida 30% ke dalam erlenmeyer
2. Masukkan 2 ml sabun cair ke dalam erlenmeyer
3. Masukkan 2 tetes pewarna makanan ke dalam erlenmeyer
4. Tunggu selama 10 menit dan amati yang terjadi
5. Masukkan 1 gram padatan KI ke dalam erlenmeyer
6. Nyalakan stopwatch tepat saat penambahan
7. Amati perubahannya dan catat waktu yang diperlukan untuk zat bereaksi
8. Ulangi langkah 1-3 pada erlenmeyer yang berbeda
9. Masukkan 2 gram padatan KI ke dalam erlenmeyer
10. Nyalakan stopwatch tepat saat penambahan KI
11. Amati perubahannya dan catat waktu yang diperlukan untuk zat bereaksi

Mari Mengingat Statistika

- Statistika adalah cabang dari matematika yang mempelajari cara mengumpulkan data, menyusun data, menyajikan data, mengolah dan menganalisis data, menarik kesimpulan, dan menafsirkan parameter.
- Data adalah kumpulan informasi yang diperoleh dari suatu pengamatan bisa berupa angka, lambang, atau keadaan obyek yang diamati.

- Cara umum menyajikan suatu data yaitu dengan tabel dan grafik

Penyajian data dengan tabel

- Tabel merupakan kumpulan angka-angka yang tersusun berdasarkan kategori-kategori atau karakteristik-karakteristik tertentu sehingga memudahkan untuk dianalisis.

Contoh:

Rina melakukan praktikum di laboratorium, Rina mereaksikan larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,05M, larutan H_2SO_4 , dan larutan KMnO_4 pada tabung 1. Pada tabung 2, Rina menambahkan 1 tetes larutan MnSO_4 sebelum direaksikan dengan larutan KMnO_4 pada tabung tersebut. Pada tabung 3, Rina menambahkan 2 tetes larutan MnSO_4 sebelum direaksikan dengan larutan KMnO_4 pada tabung tersebut dan ternyata waktu yang dibutuhkan untuk menghilangkan warna larutan KMnO_4 dengan penambahan larutan MnSO_4 dan tanpa penambahan MnSO_4 berbeda. Waktu yang diperlukan secara berturut-turut yakni 3.5 menit, 2.5 menit, dan 2 menit.

- Jika data diatas kita sajikan dalam bentuk tabel baris dan kolom, maka hasilnya akan seperti ini:

Penambahan MnSO_4 (tetes)	Waktu (menit)
0	3,5
1	2,5
2	2

Berdasarkan beberapa informasi dan contoh sebelumnya:

1. Coba ingat kembali, dari contoh tabel diatas, komponen apa saja yang harus ada dalam tabel?

Jawab :

Terdapat kategori/kelompok, terdapat baris dan kolom

Penyajian data dengan Grafik

- Grafik merupakan penyajian data dalam bidang kareusius, dimana terdapat garis horixontal sebagai sumbu x dan garis vertikal sebagai sumbu y.
- Terdapat tiga macam grafik, yakni grafik batang, grafik garis, dan grafik lingkaran.
- Grafik Garis adalah lukisan naik turunnya data berupa garis yang di hubungkan dari titik-titik data secara berurutan. Grafik ini di gunakan untuk menggambarkan perkembangan atau perubahan dari waktu ke waktu.

Contoh:

Penambahan $MnSO_4$ (tetes)	Waktu (menit)
0	3,5
1	2,5
2	2

Pasangan nilai konsentrasi dan waktu pada tabel diatas dianggap sebagai koordinat (x,y) pada bidang karteius. Sehingga didapatkan grafik dari tabel diatas adalah sebagai berikut



Berdasarkan beberapa informasi dan contoh sebelumnya:

2. Adakah hubungan antara variabel dengan diagram kartesius?**Iya/Tidak?**

Jawab :

Iya

3. Jika Iya, apa hubungannya?

Jawab :

Pada diagram kartesius, sumbu x merupakan komponen dari variabel manipulasi.
Sedangkan sumbu y merupakan komponen dari variabel respon.



KPS: Menafsirkan/Interpretasi

Keterampilan Mengorganisasi

Berdasarkan hasil percobaan yang telah diperoleh, kembangkan tabel yang dapat membantu analisis data!

Penambahan KI (sendok)	Waktu Reaksi (s)
0	
1	
2	

Berdasarkan data hasil pengamatan, buatlah grafik hubungan antara katalis dengan waktu reaksi (s)!



Carilah informasi mengenai hubungan antara katalis dengan energi aktivasi, kemudian hubungkan dengan laju reaksi!

Dalam reaksi kimia, molekul-molekul reaktan dapat berubah menjadi produk jika dapat melampaui energi aktivasi. Katalisator yang ditambahkan pada suatu reaksi akan mengubah jalannya reaksi, yaitu dengan memilih jalan yang energi aktivasinya lebih rendah. Jadi, adanya penambahan katalisator akan menurunkan energi aktivasi. Dengan demikian, reaksi dapat berlangsung lebih cepat.



Analisis Data

Analisislah data hasil pengamatan kalian dengan menjawab pertanyaan berikut:

1. Apa yang terjadi ketika larutan sabun, pewarna makanan, dan H_2O_2 30% direaksikan dengan KI?

Jawab:

Ketika ketika larutan sabun, pewarna makanan, dan H_2O_2 30% direaksikan dengan KI akan timbul busa berwarna seperti pewarna makanan yang digunakan. Busa yang banyak dan dalam waktu yang cepat setelah ditambahkan padatan KI.

2. Zat manakah yang berfungsi sebagai katalis pada percobaan diatas? Jelaskan!

Jawab:

Padatan KI

3. Apakah penambahan KI menyebabkan produk yang dihasilkan berbeda dengan tanpa penambahan KI? Jelaskan!

Jawab:

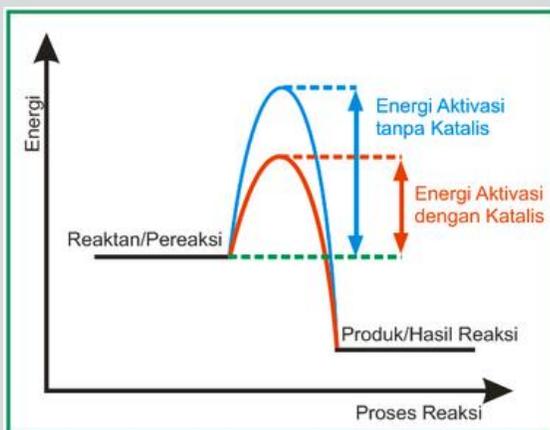
Tidak ada perubahan produk baik sebelum atau sesudah penambahan KI, karena KI hanya berfungsi sebagai katalis. Katalis hanya akan membuat reaksi berjalan lebih cepat.

4. Bagaimana urutan waktu yang diperlukan untuk zat-zat dapat bereaksi sebelum dan sesudah penambahan padatan KI!

Jawab:

Urutan waktu yang diperlukan untuk menghasilkan busa dimulai dari yang tercepat sampai yang terlambat adalah erlenmeyer 3 > erlenmeyer 1 > erlenmeyer 1 . Karena pada tabung 1 tanpa penambahan padatan KI, sedangkan penambahan padatan KI pada erlenmeyer 3 > erlenmeyer 2, sehingga reaksi pada erlenmeyer 3 paling cepat.

5. Perhatikan gambar dibawah ini!



Menurut Anda apakah pengaruh katalis terhadap energi aktivasi suatu reaksi?

Bagaimana pengaruh katalis pada percobaan Anda?

Jawab:

Pada suatu reaksi katalis berfungsi untuk mempercepat reaksi dengan cara mencari jalan lain yang lebih efektif yang ditandai dengan penurunan energi aktivasi. Katalis yang digunakan mempercepat reaksi yang terjadi yang ditandai dengan semakin cepatnya waktu yang dibutuhkan untuk menghilangkan warna larutan $KMnO_4$.



Kesimpulan

KPS: Menafsirkan/Interpretasi

Buatlah suatu kesimpulan berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan!

Penambahan katalis KI mempercepat waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan busa. Karena katalis dapat menurunkan energi aktivasi atau energi yang dibutuhkan untuk berlangsungnya suatu reaksi. Sehingga adanya katalis yang ditambahkan, membuat laju reaksinya semakin cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Barr, L, et al. 2005. *Glencoe Science Chemistry Matter and Change*. New York: McGraw- Hill.
- Kemendikbud.2016.*Permendikbud No 020 tahun 2016 Tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar Dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Susanto. *[Kelas XI Semester 1] Laju Reaksi - Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi (Edisi Spesial)*.Youtube, diunggah oleh Chimi Id, 21 Agustus 2020, <https://youtu.be/EkT6Q3ZffxA>.
- Suwardi, dkk. 2009. *Panduan Belajar Kimia Untuk SMU&MA Kelas XI*. Jakarta: Kemendikbud.