

PENGEMBANGAN LKPD MENGGUNAKAN STRATEGI *BLENDED LEARNING* UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI LAJU REAKSI



INSTRUMEN PENELITIAN

Ditulis Oleh :

**Intan Novitasari
NIM 17030194021**

**UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN KIMIA
PRODI S1 PENDIDIKAN KIMIA
2020**

DAFTAR ISI

COVER	1
DAFTAR ISI	2
Lampiran 1. Kisi-Kisi <i>Pretest-Posttest</i> Keterampilan Berpikir Kritis.....	3
Lampiran 2. Soal <i>Pretest-Posttest</i> Keterampilan Berpikir Kritis	14
Lampiran 3. Lembar Pengamatan Aktivitas Peserta Didik.....	19
Lampiran 4. Angket Respon Siswa.....	21

Lampiran 1. Kisi-Kisi *Pretest-Posttest* Keterampilan Berpikir Kritis

KISI-KISI SOAL *PRETEST* DAN *POST TEST* KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS (KBK)

Mata Pelajaran : Kimia

Materi : Laju Reaksi

Kelas/Semester : XI/ I

Indikator Soal	Nomor Soal	Soal	Kunci Jawaban	Keterampilan Berpikir Kritis
Membuat rumusan masalah eksperimen faktor katalis yang memengaruhi laju reaksi	1	Vena adalah seorang siswi SMA Negeri 1 Balai yang akan melakukan eksperimen. Bahan yang diperlukan dalam eksperimen adalah larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,05M, larutan H_2SO_4 0,5M, larutan KMnO_4 encer, dan larutan MnSO_4 0,1M. Selanjutnya, Vena 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, Vena menambahkan 1 tetes larutan MnSO_4 sebelum direaksikan dengan larutan KMnO_4 pada tabung tersebut. Pada tabung 3, Vena menambahkan 2 tetes larutan MnSO_4 sebelum direaksikan dengan	Bagaimana pengaruh penambahan katalis terhadap laju reaksi?	Interpretasi

Indikator Soal	Nomor Soal	Soal	Kunci Jawaban	Keterampilan Berpikir Kritis
		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. Berdasarkan fenomena tersebut, buatlah rumusan masalah yang sesuai !		
Merumuskan hipotesis eksperimen katalis yang memengaruhi laju reaksi	2	Berdasarkan rumusan masalah diatas, buatlah hipotesis (dugaan sementara) yang sesuai !	Dengan adanya katalis laju reaksi akan berjalan semakin cepat begitupun sebaliknya	Inferensi
Menentukan variabel eksperimen faktor luas permukaan yang	3	Jono adalah seorang siswa SMA Negeri 1 Rengel. Dia menyiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam eksperimen. Bahan yang diperlukan dalam eksperimen adalah 6 gram batu pualam (CaCO_3) dengan 2 gram dalam bentuk bongkahan, 2 gram	Variabel kontrol : jenis balon, HCl 5M Variabel manipulasi : bentuk batu pualam (CaCO_3)	Interpretasi

Indikator Soal	Nomor Soal	Soal	Kunci Jawaban	Keterampilan Berpikir Kritis
memengaruhi laju reaksi		<p>dalam bentuk butiran sebanyak 4 butiran, dan 3 gram dalam bentuk serbuk; larutan HCl 0,5M dan balon. Selanjutnya, Jono mereaksikan batu pualam yang berbentuk bongkahan, butiran dan serbuk dengan larutan HCl 0,5M dan ternyata waktu yang dibutuhkan untuk balon berdiri tegak pada reaksi antara batu pualam dalam berbagai bentuk dengan larutan HCl 0,5M berbeda-beda.</p> <p>Identifikasilah variabel kontrol, variabel manipulasi, dan variabel respon dalam eksperimen tersebut!</p>	<p>Variabel respon : waktu yang dibutuhkan untuk balon berdiri tegak</p>	
Menjelaskan data hasil eksperimen dengan dikaitkan pada teori tumbukan	4	Jelaskan bagaimana pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi berdasarkan teori tumbukan?	<p>Semakin besar luas permukaan menunjukkan bidang sentuh yang memungkinkan untuk terjadinya reaksi semakin</p>	Eksplanasi

Indikator Soal	Nomor Soal	Soal	Kunci Jawaban	Keterampilan Berpikir Kritis
			<p>banyak, sentuhan antara zat pereaksi, makin banyak molekul–molekul pereaksi yang bertumbukan dan menghasilkan tumbukan efektif sehingga laju reaksi akan semakin cepat.</p>	
<p>Menghubungkan analisis hasil eskperimen dengan kehidupan sehari-hari</p>	<p>5</p>	<p>Fenomena pengaruh luas permukaan dalam kehidupan sehari-hari dapat kita temukan pada proses perebusan kentang. Kentang yang dipotong kecil-kecil akan lebih cepat lunak daripada kentang yang dibiarkan dalam bentuk yang lebih besar. Mengapa hal ini terjadi dan hubungkan dengan teori tumbukan?</p>	<p>Pada saat proses perebusan kentang, ukuran kentang yang lebih kecil memiliki luas permukaan yang lebih besar. Semakin besar luas permukaan</p>	<p>Eksplanasi</p>

Indikator Soal	Nomor Soal	Soal	Kunci Jawaban	Keterampilan Berpikir Kritis
			<p>maka peluang untuk terjadinya tumbukan antar permukaan partikel semakin banyak sehingga peluang terjadinya tumbukan efektif yang menghasilkan reaksi juga semakin besar sehingga laju reaksinya semakin cepat. Oleh karena itu kentang dengan potongan yang lebih kecil lebih cepat lunak.</p>	
Menganalisis	6	Bunga adalah seorang siswi SMA Negeri 1 Rengel	Waktu yang	Analisis

Indikator Soal	Nomor Soal	Soal	Kunci Jawaban	Keterampilan Berpikir Kritis																
<p>pengaruh suhu terhadap laju reaksi berdasarkan data hasil eksperimen</p>		<p>akan melakukan eksperimen dengan guru kimia. Bahan yang diperlukan dalam eksperimen adalah larutan HCl 1M, larutan Na₂S₂O₃ 1M, dan kertas putih bertanda silang. Selanjutnya, Bunga mereaksikan larutan HCl dengan larutan Na₂S₂O₃ pada berbagai macam suhu, yakni pada suhu 30°C, suhu 45°C; dan suhu 60°C. Bunga mendapatkan data hasil pengamatan sebagai berikut :</p> <table border="1" data-bbox="678 783 1359 1193"> <thead> <tr> <th data-bbox="678 783 871 1078">Suhu Na₂S₂O₃ (°C)</th> <th data-bbox="871 783 1016 1078">HCl 1 M (ml)</th> <th data-bbox="1016 783 1211 1078">Na₂S₂O₃ 1 M (ml)</th> <th data-bbox="1211 783 1359 1078">Waktu sampai tanda X tidak terlihat (s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="678 1078 871 1118">30</td> <td data-bbox="871 1078 1016 1118">10</td> <td data-bbox="1016 1078 1211 1118">20</td> <td data-bbox="1211 1078 1359 1118">25</td> </tr> <tr> <td data-bbox="678 1118 871 1158">45</td> <td data-bbox="871 1118 1016 1158">10</td> <td data-bbox="1016 1118 1211 1158">20</td> <td data-bbox="1211 1118 1359 1158">20</td> </tr> <tr> <td data-bbox="678 1158 871 1193">60</td> <td data-bbox="871 1158 1016 1193">10</td> <td data-bbox="1016 1158 1211 1193">20</td> <td data-bbox="1211 1158 1359 1193">15</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan fenomena tersebut, analisislah mengapa</p>	Suhu Na ₂ S ₂ O ₃ (°C)	HCl 1 M (ml)	Na ₂ S ₂ O ₃ 1 M (ml)	Waktu sampai tanda X tidak terlihat (s)	30	10	20	25	45	10	20	20	60	10	20	15	<p>dibutuhkan untuk membuat larutan keruh sehingga tanda silang tidak nampak dikarenakan perbedaan laju reaksi pada setiap gelas kimia. Pada eksperimen ini, faktor suhu mempengaruhi laju reaksi. Pada suhu 60 °C memiliki waktu tercepat dan pada suhu 30 °C membutuhkan waktu yang lebih lama. Hal ini dikarenakan pada</p>	
Suhu Na ₂ S ₂ O ₃ (°C)	HCl 1 M (ml)	Na ₂ S ₂ O ₃ 1 M (ml)	Waktu sampai tanda X tidak terlihat (s)																	
30	10	20	25																	
45	10	20	20																	
60	10	20	15																	

Indikator Soal	Nomor Soal	Soal	Kunci Jawaban	Keterampilan Berpikir Kritis
		waktu yang dibutuhkan untuk menghilangkan tanda silang berbeda-beda !	suhu tinggi, akan membuat gerakan partikel semakin cepat sehingga kemungkinan untuk terjadi tumbukan efektif semakin besar dan laju reaksi semakin cepat.	
Menjelaskan data hasil eksperimen dengan dikaitkan pada teori tumbukan	7	Jelaskan bagaimana pengaruh suhu terhadap laju reaksi terhadap laju reaksi jika dihubungkan dengan teori tumbukan?	Pada suhu tinggi, akan membuat gerakan partikel semakin cepat sehingga kemungkinan untuk terjadi tumbukan efektif semakin besar	Eksplanasi

Indikator Soal	Nomor Soal	Soal	Kunci Jawaban	Keterampilan Berpikir Kritis
			dan laju reaksi semakin cepat.	
Menghubungkan analisis hasil eskperimen dengan kehidupan sehari-hari	8	Fenomena pengaruh suhu terhadap laju reaksi dapat diamati pada kehidupan sehari-hari. Salah satunya pada buah yang disimpan dalam suhu rendah (lemari es) lebih lama membusuk daripada yang dibiarkan pada suhu tinggi (tempat yang terkena sinar matahari). Mengapa hal ini terjadi hubungkan dengan teori tumbukan?	Makanan yang akan cepat membusuk yaitu makanan yang berada di udara terbuka. Hal itu berhubungan dengan suhu. Suhu di udara terbuka lebih tinggi dari pada suhu yang ada di dalam lemari es. Karena dengan suhu tinggi, maka energi kinetik molekul bertambah, sehingga tumbukan	Eksplanasi

Indikator Soal	Nomor Soal	Soal	Kunci Jawaban	Keterampilan Berpikir Kritis
			<p>lebih sering terjadi akibatnya peluangnya terjadinya tumbukan efektif juga semakin tinggi. Dengan demikian, laju reaksi pembusukannya juga semakin cepat. Begitu pula sebaliknya pada suhu rendah maka energi kinetik molekul berkurang, sehingga tumbukan jarang terjadi akibatnya peluangnya terjadinya tumbukan efektif juga</p>	

Indikator Soal	Nomor Soal	Soal	Kunci Jawaban	Keterampilan Berpikir Kritis								
			semakin rendah. Dengan demikian, laju reaksi pembusukannya makin lambat.									
Mencatat data dan hasil eksperimen faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi	9	Rahman mereaksikan pita Mg dan 50 mL HCl 0,1 M pada erlenmeyer membutuhkan waktu 30 detik, untuk dapat larut sempurna dan pada erlenmeyer B yang berisi pita Mg dan 50 mL HCl 0,3 M membutuhkan waktu 18 detik untuk dapat larut sempurna dan pada erlenmeyer c yang berisi pita mg dan 50 mL HCl 0,5 M membutuhkan waktu 10 detik untuk dapat larut sempurna. Buatlah tabel hasil pengamatan pada eksperimen tersebut!	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bahan</th> <th>Waktu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HCl 0,1M</td> <td>30 detik</td> </tr> <tr> <td>HCl 0,3 M</td> <td>18 detik</td> </tr> <tr> <td>HCl 0,5 M</td> <td>10 detik</td> </tr> </tbody> </table>	Bahan	Waktu	HCl 0,1M	30 detik	HCl 0,3 M	18 detik	HCl 0,5 M	10 detik	Interpretasi
Bahan	Waktu											
HCl 0,1M	30 detik											
HCl 0,3 M	18 detik											
HCl 0,5 M	10 detik											
Menyimpulkan data hasil	10	Buatlah kesimpulan dari hasil eksperimen tersebut!	Semakin tinggi konsentrasi pereaksi,	Inferensi								

Indikator Soal	Nomor Soal	Soal	Kunci Jawaban	Keterampilan Berpikir Kritis
eksperimen faktor konsentrasi yang memengaruhi laju reaksi dan orde reaksi			maka jumlah partikel semakin banyak sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan efektif semakin besar dan laju reaksi akan semakin besar.	

Lampiran 2. Soal *Pretest-Posttest* Keterampilan Berpikir Kritis

**SOAL *PRETEST* DAN *POST TEST*
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**

NAMA	:	
KELAS	:	

Petunjuk pengisian :

- Hasil tes ini tidak berpengaruh pada nilai Anda pada bidang apapun
- Tulis jawaban yang menurut Anda benar pada tempat yang telah disediakan
- Bacalah soal dengan hati-hati
- Kerjakan sendiri sesuai dengan kemampuan anda

Bacalah fenomena dibawah ini!

Fenomena

Vena adalah seorang siswi SMA Negeri 1 Balai yang akan melakukan eksperimen. Bahan yang diperlukan dalam eksperimen adalah larutan $H_2C_2O_4$ 0,05M, larutan H_2SO_4 0,5M, larutan $KMnO_4$ encer, dan larutan $MnSO_4$ 0,1M. Selanjutnya, Vena mereaksikan larutan $H_2C_2O_4$ 0,05M, larutan H_2SO_4 , dan larutan $KMnO_4$ pada tabung 1. Pada tabung 2, Vena menambahkan 1 tetes larutan $MnSO_4$ sebelum direaksikan dengan larutan $KMnO_4$ pada tabung tersebut. Pada tabung 3, Vena 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.

1. Berdasarkan fenomena tersebut, buatlah rumusan masalah yang sesuai !

(*KBK : Interpretasi*)

.....
.....

.....
.....

2. Berdasarkan rumusan masalah diatas, buatlah hipotesis (dugaan sementara) yang sesuai !

(KBK : Inferensi)

.....
.....
.....
.....

Bacalah fenomena dibawah ini!

Fenomena

Jono adalah seorang siswa SMA Negeri 1 Rengel. Dia menyiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan. Bahan yang diperlukan dalam eksperimen adalah 6 gram batu pualam (CaCO_3) dengan 2 gram dalam bentuk bongkahan, 2 gram dalam bentuk butiran sebanyak 4 butiran, dan 3 gram dalam bentuk serbuk; larutan HCl 0,5M dan balon. Selanjutnya, Jono mereaksikan batu pualam yang berbentuk bongkahan, butiran dan serbuk dengan larutan HCl 0,5M dan ternyata waktu yang dibutuhkan untuk balon berdiri tegak pada reaksi antara batu pualam dalam berbagai bentuk dengan larutan HCl 0,5M berbeda-beda.

3. Identifikasilah variabel kontrol, variabel manipulasi, dan variabel respon dalam eksperimen tersebut! (KBK : Interpretasi)

.....
.....
.....
.....
.....

4. Jelaskan bagaimana pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi berdasarkan teori tumbukan? (KBK : Eksplanasi)

.....

.....

.....

.....

.....

5. Fenomena pengaruh luas permukaan dalam kehidupan sehari-hari dapat kita temukan pada proses perebusan kentang. Kentang yang dipotong kecil-kecil akan lebih cepat lunak daripada kentang yang dibiarkan dalam bentuk yang lebih besar. Mengapa hal ini terjadi dan hubungkan dengan teori tumbukan? (KBK : Eksplanasi)

Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....

Bacalah fenomena dibawah ini!

Fenomena

Bunga adalah seorang siswi SMA Negeri 1 Rengel akan melakukan eksperimen dengan guru kimia. Bahan yang diperlukan dalam eksperimen adalah larutan HCl 1M, larutan Na₂S₂O₃ 1M, dan kertas putih bertanda silang. Selanjutnya, Bunga mereaksikan larutan HCl dengan larutan Na₂S₂O₃ pada berbagai macam suhu, yakni pada suhu 30°C, suhu 45°C; dan suhu 60°C. Bunga mendapatkan data hasil pengamatan sebagai berikut :

Suhu Na ₂ S ₂ O ₃ (°C)	HCl 1 M (ml)	Na ₂ S ₂ O ₃ 1 M (ml)	Waktu sampai tanda X tidak terlihat (s)
30	10	20	25
45	10	20	20
60	10	20	15

6. Berdasarkan fenomena tersebut, analisislah mengapa waktu yang dibutuhkan untuk menghilangkan tanda silang berbeda-beda ! (*KBK : Analisis*)

.....
.....
.....
.....

7. Jelaskan bagaimana pengaruh suhu terhadap laju reaksi terhadap laju reaksi jika dihubungkan dengan teori tumbukan? (*KBK : Eksplanasi*)

.....
.....
.....
.....

8. Fenomena pengaruh suhu terhadap laju reaksi dapat diamati pada kehidupan sehari-hari. Salah satunya pada buah yang disimpan dalam suhu rendah (lemari es) lebih lama membusuk daripada yang dibiarkan pada suhu tinggi (tempat yang terkena sinar matahari). Mengapa hal ini terjadi hubungkan dengan teori tumbukan? (*KBK : Eksplanasi*)

Jawab :

.....
.....
.....
.....

Bacalah fenomena dibawah ini!

Fenomena

Rahman mereaksikan pita Mg dan 50 mL HCl 0,1 M pada erlenmeyer membutuhkan waktu 30 detik, untuk dapat larut sempurna dan pada erlenmeyer B yang berisi pita Mg dan 50 mL HCl 0,3 M membutuhkan waktu 18 detik untuk dapat larut sempurna dan pada erlenmeyer c yang berisi pita mg dan 50 mL HCl 0,5 M membutuhkan waktu 10 detik untuk dapat larut sempurna.

9. Buatlah tabel hasil pengamatan pada eksperimen tersebut!

--	--	--

10. Buatlah kesimpulan dari hasil eksperimen tersebut! (*KBK : Inferensi*)

Jawab :

.....
.....
.....
.....
.....

Lampiran 3. Lembar Pengamatan Aktivitas Peserta Didik
LEMBAR PENGAMATAN AKTIVITAS PESERTA DIDIK
PENGEMBANGAN LKPD MENGGUNAKAN STRATEGI *BLENDED*
***LEARNING* UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**
PADA MATERI LAJU REAKSI

Kelas : XI

Pertemuan :

Siswa :

Tanggal :

Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan laporan aktivitas peserta didik yang diamati pada kolom yang disediakan demi menunjang kriteria kepraktisan dari LKPD yang dikembangkan.

Petunjuk :

- a. Dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengamati aktivitas peserta didik selama pembelajaran dengan LKPD yang dikembangkan berlangsung
- b. Penilaian dapat dilakukan dengan cara memberikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom jika aspek tersebut dilakukan oleh peserta didik

No.	Aktivitas	Jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Peserta didik memperhatikan fenomena yang disajikan		
2.	Peserta didik mengidentifikasi masalah pada fenomena dan menuliskannya didalam LKPD		
3.	Peserta didik membuat rumusan masalah yang dapat dibuktikan dengan percobaan ilmiah		
4.	Peserta didik membuat hipotesis terkait rumusan masalah dengan membaca literasi dari buku atau sumber lain yang relevan		
5.	Peserta didik merancang percobaan untuk menjawab rumusan masalah yang dibuat		

No.	Aktivitas	Jawaban	
		Ya	Tidak
6.	Peserta didik menentukan variabel percobaan		
7.	Peserta didik melakukan percobaan sesuai dengan petunjuk di LKPD		
8.	Peserta didik menuliskan data hasil percobaan melalui pertanyaan-pertanyaan yang ada di LKPD		
9.	Peserta didik menjawab pertanyaan analisis berdasarkan hasil data percobaan		
10.	Peserta didik membuat kesimpulan dari percobaan yang diperoleh		
11.	Peserta didik mengaitkan konsep yang dipelajari dengan fenomena di kehidupan sehari-hari		

Surabaya,September 2020

Observer

()

Lampiran 4. Angket Respon Siswa

ANGKET RESPON SISWA TERHADAP PENGEMBANGAN LKPD MENGUNAKAN STRATEGI *BLENDED LEARNING* UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI LAJU REAKSI

Nama Siswa :

Kelas/Semester :

Hari/ Tanggal :

Petunjuk :

- Berilah tanda centang (✓) pada salah satu kolom yang sesuai dengan jawaban anda
- Tulislah pendapat anda pada kolom yang telah disediakan

No.	Indikator/ Pertanyaan	Penilaian/ Pendapat	
		Ya	Tidak
1.	Apakah pertanyaan dan kegiatan dalam LKPD menuntun Anda dalam menemukan konsep dari faktor-faktor laju reaksi?		
2.	Apakah LKPD ini membantu Anda untuk mengamati fenomena dalam kehidupan sehari-hari secara ilmiah?		
3.	Apakah LKPD ini membantu Anda untuk merancang dan mengevaluasi hasil eksperimen Anda?		
4.	Apakah LKPD ini membantu Anda untuk mengumpulkan data eksperimen dan menganalisisnya?		
5.	Apakah video didalam LKPD ini memudahkan Anda untuk mendapatkan gambaran dalam melakukan eksperimen?		
6.	Apakah penyajian LKPD yang berwarna dan		

No.	Indikator/ Pertanyaan	Penilaian/ Pendapat	
		Ya	Tidak
	tidak terkesan monoton membuat Anda lebih semangat dalam belajar?		
7.	Apakah LKPD ini menggunakan bahasa yang baik dan mudah dipahami?		
8.	Apakah fase dalam tahap ini membuat Anda mampu menemukan konsep dan mengaplikasikan konsep pada masalah kehidupan sehari-hari?		
9.	Apakah LKPD ini membuat Anda terlatih untuk memiliki keterampilan berpikir kritis?		
10.	Apakah strategi <i>Blended Learning</i> cocok digunakan dalam pembelajaran kimia?		

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Laju Reaksi : Faktor Konsentrasi



Disusun Oleh : Intan Novitasari
Pembimbing : Bertha Yonata, S.Pd., M.Pd.

Kelompok :

Nama Anggota/ No. Absen :

1.
2.
3.

SMA/MA
Kelas XI

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Swt atas karunia-Nya sehingga Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ini dapat tersusun dan terselesaikan sebagai referensi sumber belajar dalam kegiatan pembelajaran peserta didik.

LKPD ini disusun berdasarkan Kurikulum 2013 yang Disempurnakan. Kurikulum 2013 dirancang untuk memperkuat kompetensi siswa dari pengetahuan, keterampilan, dan sikap secara utuh. Dengan adanya. LKPD ini diharapkan dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan pengalaman belajar serta memberikan kesempatan untuk menguasai kompetensi yang diperlukan untuk kehidupan masa kini dan mendatang.

Kunci keberhasilan dalam kegiatan ini adalah peserta didik dapat mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan membentuk jejaring pengetahuan sehingga peserta didik dapat memahami alam sekitar secara ilmiah.

Selamat belajar. Tetap rajin belajar dan beribadah, serta hormat dan patuh kepada kedua orang tua dan guru.

Penulis

DAFTAR ISI

Cover LKPD	1
Kata Pengantar	2
Daftar Isi	3
Petunjuk Penggunaan LKPD	4
Kompetensi Inti	5
Kompetensi Dasar	5
Indikator Pembelajaran	5
LKPD 1 Faktor Konsentrasi	8
Daftar Pustaka	16

ALAT LABORATORIUM

Berikut merupakan beberapa contoh alat laboratorium yang biasa digunakan saat eksperimen di laboratorium. Alat laboratorium secara lengkap beserta fungsinya *kunjungi link* atau *scan barcode* dibawah ini :

<https://youtu.be/F0c-n9IfLeA>



SCAN ME

Gambar	Keterangan	Gambar	Keterangan
	Gelas kimia		Tabung erlenmeyer
	Pipet		Gelas ukur

PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

- + Rumusan masalah yang benar adalah sesuai dengan fenomena, berupa pertanyaan dengan menghubungkan antara variabel manipulasi dan variabel respon
 - + Hipotesis yang benar adalah sesuai dengan fenomena, berupa pernyataan, dan menghubungkan antara variabel manipulasi dan variabel respon.
 - + Variabel-variabel percobaan terdiri dari
 - a. Variabel manipulasi adalah variabel yang diberi perlakuan berbeda
 - b. Variabel kontrol adalah variabel yang dibuat sama
 - c. Variabel respon adalah hasil dari variabel manipulasi.
 - + Analisis data yang benar adalah analisis yang sesuai dengan hasil percobaan dan dihubungkan dengan teori
 - + Membuat kesimpulan yang benar adalah dengan menyatakan kapan hipotesis diterima dengan alasan yang tepat.
-

PEMETAAN KOMPETENSI

Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan proaktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

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

Kompetensi Dasar/ KD

- 3.6 Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan
- 3.7 Menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan
- 4.7 Merancang, melakukan dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor yang memengaruhi laju reaksi dan orde reaksi
-

Indikator Pembelajaran

Indikator Pembelajaran

1. Menjelaskan fenomena terkait faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
 2. Mengamati penyelidikan ilmiah faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
 3. Mengumpulkan data dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
 4. Menganalisis dan menyimpulkan penyelidikan ilmiah tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
-

Tujuan Pembelajaran

Tujuan Pembelajaran

- 3.6.2.1 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat menjelaskan faktor konsentrasi yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 3.7.1.1 Berdasarkan data hasil percobaan, peserta didik dapat menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi
 - 4.7.1.1 Berdasarkan fenomena yang diberikan, peserta didik dapat merancang eksperimen faktor konsentrasi yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.2.1 Berdasarkan fenomena yang diberikan, peserta didik dapat melakukan eksperimen faktor konsentrasi yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.3.1 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat mencatat data hasil eksperimen faktor konsentrasi yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.4.1 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat menganalisis data hasil eksperimen faktor konsentrasi yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.5.1 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat menyimpulkan hasil eksperimen faktor konsentrasi yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.6.1 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat mengomunikasikan hasil eksperimen faktor konsentrasi yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
-

FASE I : MEMUSATKAN PERHATIAN SISWA DAN MENJELASKAN PROSES INKUIRI

Kegiatan Pembelajaran

Online
pra-tatap muka

Laju reaksi merupakan perubahan konsentrasi pereaksi maupun produk dalam satuan waktu (Keenan, et.all, 1980). Teori tumbukan menyatakan bahwa atom, ion, dan molekul harus saling bertumbukan untuk dapat bereaksi. Syarat terjadinya reaksi berdasarkan teori tumbukan adalah: (1) zat yang bereaksi (atom, ion, atau molekul) harus bertumbukan; (2) kedua zat yang bereaksi harus bertumbukan dengan orientasi yang tepat; dan (3) zat yang bereaksi harus bertumbukan dengan energi yang cukup untuk membentuk kompleks teraktivasi (Werwa, 2005).

Model Pembelajaran yang digunakan untuk mengajarkan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi yaitu model pembelajaran inkuiri terbimbing. Didalam LKPD ini peserta didik akan dibimbing untuk merumuskan masalah, menyusun hipotesis. Berdasarkan fenomena, peserta didik dapat merancang percobaan dengan menyusun alat dan bahan yang akan digunakan serta prosedur percobaan. Peserta didik nantinya akan mendapatkan data hasil pengamatan untuk dianalisis dan membuat kesimpulan.

FASE II : MENYAJIKAN MASALAH INKUIRI

Pengaruh laju reaksi faktor konsentrasi sering kita amati dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya pada video berikut : https://youtu.be/o_TJEHzjBLM



SCAN ME

Fenomena

Putri dan teman-temannya akan melakukan eksperimen. Mereka menyiapkan 2 botol transparan, balon, sendok teh, dan *stopwatch*. Bahan yang digunakan yaitu serbuk larutan penyegar merk “Adem Sari” 1 *sachet*, air pada suhu normal masing-masing 50 mL. 1½ sdt untuk bagian yang pertama dan 1 sdt untuk bagian yang kedua. Serbuk larutan penyegar dimasukkan kedalam balon kemudian mulut balon dipasangkan pada mulut botol. Serbuk larutan penyegar dijatuhkan kedalam botol secara bersamaan dengan menyalakan *stopwatch*. Mereka menghentikan *stopwatch* saat balon berdiri tegak.

Rumusan Masalah

KBK : Interpretasi

Tulislah rumusan masalah yang sesuai di tempat yang telah disediakan!

.....

.....

.....

FASE III : MERUMUSKAN HIPOTESIS UNTUK MENJELASKAN MASALAH

Hipotesis

KBK : Inferensi

Hubungkan fenomena yang telah kalian amati dengan rumusan masalah, klarifikasi jawabanmu dengan membaca *E-Book* Kimia dari Suwardi, dkk.

Kunjungi *link Google Drive* atau *scan barcode* dibawah ini dan bacalah halaman 64-65 :
https://drive.google.com/file/d/1THoUQ4_feKsNpig0TQi59EIIgkHUEJbM/view?usp=sharing



SCAN ME

Berdasarkan apa yang telah kalian baca, susunlah hipotesis (dugaan sementara) yang sesuai dengan fenomena tersebut!

.....

.....

Variabel Percobaan

Berdasarkan hipotesis dan rumusan masalah tersebut, tuliskan variabel kontrol, variabel manipulasi, dan variabel respon!

Variabel kontrol :

Variabel manipulasi :

Variabel respon :

Alat dan Bahan Percobaan

Online
tatap muka

Identifikasi alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ini!

Alat yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah:

Alat	Jumlah

Bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah:

Bahan	Jumlah

Prosedur Percobaan

Berdasarkan fenomena tersebut, susunlah prosedur percobaan untuk melakukan percobaan!

.....

1.
2.
3.
4.
5.

.....

.....

1.
2.
3.
4.
5.

.....

Berdasarkan langkah percobaan yang telah dibuat pada diagram alur, tentukan hal-hal yang perlu diperhatikan agar data yang kalian dapatkan akurat!

Jawab :

.....
.....

FASE 4 : MENDORONG SISWA MENGUMPULAN DATA UNTUK MENJELASKAN

Hasil Pengamatan

Buatlah tabel berdasarkan hasil pengamatan pada percobaan yang telah kalian lakukan!

No.	Balon	Waktu (s)
.....
.....

Analisis Data

KBK : Analisis

Online
pasca-tatap muka

Analisislah data hasil pengamatan kalian dengan menjawab pertanyaan berikut:

1. Apa yang terjadi pada balon serbuk larutan penyegar panas 1½ sdt serbuk dengan 1 sdt ketika direaksikan dengan air pada suhu normal?

Jawab:

.....
.....
.....

2. Tuliskan reaksi yang terjadi antara natrium bikarbonat dalam serbuk larutan penyegar dengan air!

Jawab:

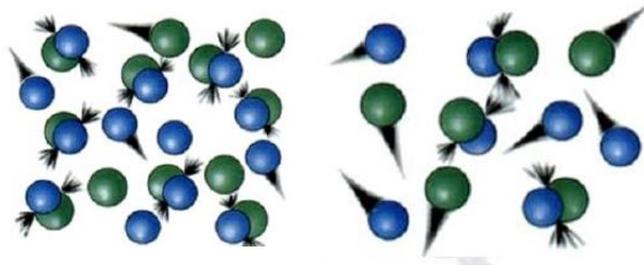
.....

3. Bagaimana urutan waktu yang diperlukan untuk serbuk bereaksi sampai habis dengan larutan dimulai dari yang tercepat sampai yang terlambat!

Jawab:

.....
.....

4. Perhatikan gambar dibawah ini!



Gambar (a) konsentrasi pekat (b) konsentrasi rendah

Berdasarkan gambar (a) dan (b), jelaskan hubungan jumlah partikel terhadap banyaknya tumbukan partikel tiap detik (laju reaksi)!

Jawab :

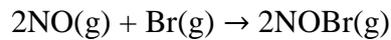
.....

.....

.....

5. Orde Reaksi

Reaksi antara gas bromin dengan gas nitrogen oksida sesuai dengan persamaan reaksi :



Berdasarkan hasil dari percobaan diperoleh data sebagai berikut :

No.	Konsentrasi NO (M)	Konsentrasi Br (M)	Laju Reaksi (M/detik)
1.	$1,2 \times 10^{-2}$	$3,2 \times 10^{-2}$	$1,4 \times 10^{-2}$
2.	$6,0 \times 10^{-2}$	$1,6 \times 10^{-2}$	$3,5 \times 10^{-2}$
3.	$1,2 \times 10^{-2}$	$1,6 \times 10^{-2}$	$7,0 \times 10^{-2}$

Tentukanlah :

a. Orde reaksi NO terhadap Br

Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b. Orde reaksi B terhadap A

Jawab :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

c. Hituglah orde reaksi total

Jawab :

.....
.....
.....
.....
.....

d. Rumus persamaan laju reaksi $v = k[\text{NO}]^x[\text{Br}]^y$

k = tetapan laju reaksi, tentukan tetapan laju reaksi berdasarkan data yang telah anda tentukan pada soal 5 (a) dan (b)

Jawab :

.....
.....
.....
.....
.....

FASE 5 : MERUMUSKAN PENJELASAN DAN/ ATAU KESIMPULAN

Kesimpulan

KBK : Inferensi

Buatlah kesimpulan berdasarkan percobaan yang telah kalian amati!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

FASE 6 : MEREFLERKSIKAN PERMASALAHAN DAN PROSES BERPIKIR

Soal Aplikasi

KBK : Eksplanasi

Contoh pengaruh konsentrasi pada kehidupan sehari-hari pada penggunaan pembersih kerak kamar mandi. Terkadang pengguna langsung menggunakan dari botol kemasan atau mengencerkan terlebih dahulu kedalam air. Menurut kalian, pembersih porcelain manakah yang lebih cepat dalam membersihkan kerak membandel di kamar mandi? Hubungkan dengan teori tumbukan yang telah dipelajari!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

DAFTAR PUSTAKA

Keenan, Charles W., Kleinfelter, Donald C. & Wood, Jesse H. 1980. Ilmu Kimia untuk Universitas. Jakarta: Erlangga.

Suwardi, Soebiyanto, Widiasih, Th. Eka. 2009. Panduan Pembelajaran Kimia XI. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Werwa, E., Zike, D. 2005. Glenco Science Chemistry Matter and Change. New York : Mc-Graw Hill.

Link Alat Laboratorium : <https://youtu.be/F0c-n9IfLeA>

Link YouTube : <https://youtu.be/-Q8ZSexABS0>

Link E-Book Kimia :

https://drive.google.com/file/d/1THoUQ4_feKsNpig0TQi59EIIGkHUEJbM/view?usp=sharing

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Laju Reaksi : Faktor Konsentrasi



KUNCI JAWABAN

Disusun Oleh : Intan Novitasari
Pembimbing : Bertha Yonata, S.Pd., M.Pd.

Kelompok :

Nama Anggota/ No. Absen :

1.
2.
3.

SMA/MA
Kelas XI



KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Swt atas karunia-Nya sehingga Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ini dapat tersusun dan terselesaikan sebagai referensi sumber belajar dalam kegiatan pembelajaran peserta didik.

LKPD ini disusun berdasarkan Kurikulum 2013 yang Disempurnakan. Kurikulum 2013 dirancang untuk memperkuat kompetensi siswa dari pengetahuan, keterampilan, dan sikap secara utuh. Dengan adanya. LKPD ini diharapkan dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan pengalaman belajar serta memberikan kesempatan untuk menguasai kompetensi yang diperlukan untuk kehidupan masa kini dan mendatang.

Kunci keberhasilan dalam kegiatan ini adalah peserta didik dapat mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan membentuk jejaring pengetahuan sehingga peserta didik dapat memahami alam sekitar secara ilmiah.

Selamat belajar. Tetap rajin belajar dan beribadah, serta hormat dan patuh kepada kedua orang tua dan guru.

Penulis

DAFTAR ISI

Cover LKPD	1
Kata Pengantar	2
Daftar Isi	3
Petunjuk Penggunaan LKPD	4
Kompetensi Inti	5
Kompetensi Dasar	5
Indikator Pembelajaran	5
LKPD 1 Faktor Konsentrasi	8
Daftar Pustaka	16

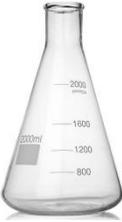
ALAT LABORATORIUM

Berikut merupakan beberapa contoh alat laboratorium yang biasa digunakan saat eksperimen di laboratorium. Alat laboratorium secara lengkap beserta fungsinya *kunjungi link* atau *scan barcode* dibawah ini :

<https://youtu.be/F0c-n9IfLeA>



SCAN ME

Gambar	Keterangan	Gambar	Keterangan
	Gelas kimia		Tabung erlenmeyer
	Pipet		Gelas ukur

PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

- + Rumusan masalah yang benar adalah sesuai dengan fenomena, berupa pertanyaan dengan menghubungkan antara variabel manipulasi dan variabel respon
 - + Hipotesis yang benar adalah sesuai dengan fenomena, berupa pernyataan, dan menghubungkan antara variabel manipulasi dan variabel respon.
 - + Variabel-variabel percobaan terdiri dari
 - a. Variabel manipulasi adalah variabel yang diberi perlakuan berbeda
 - b. Variabel kontrol adalah variabel yang dibuat sama
 - c. Variabel respon adalah hasil dari variabel manipulasi.
 - + Analisis data yang benar adalah analisis yang sesuai dengan hasil percobaan dan dihubungkan dengan teori
 - + Membuat kesimpulan yang benar adalah dengan menyatakan kapan hipotesis diterima dengan alasan yang tepat.
-

PEMETAAN KOMPETENSI

Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan proaktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

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

Kompetensi Dasar/ KD

- 3.6 Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan
- 3.7 Menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi berdasarkan data hasil percobaan
- 4.7 Merancang, melakukan dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor yang memengaruhi laju reaksi dan orde reaksi
-

Indikator Pembelajaran

Indikator Pembelajaran

1. Menjelaskan fenomena terkait faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
 2. Mengamati penyelidikan ilmiah faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
 3. Mengumpulkan data dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
 4. Menganalisis dan menyimpulkan penyelidikan ilmiah tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
-

Tujuan Pembelajaran

Tujuan Pembelajaran

- 3.6.2.1 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat menjelaskan faktor konsentrasi yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 3.7.1.1 Berdasarkan data hasil percobaan, peserta didik dapat menentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi
 - 4.7.1.1 Berdasarkan fenomena yang diberikan, peserta didik dapat merancang eksperimen faktor konsentrasi yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.2.1 Berdasarkan fenomena yang diberikan, peserta didik dapat melakukan eksperimen faktor konsentrasi yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.3.1 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat mencatat data hasil eksperimen faktor konsentrasi yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.4.1 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat menganalisis data hasil eksperimen faktor konsentrasi yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.5.1 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat menyimpulkan hasil eksperimen faktor konsentrasi yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.6.1 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat mengomunikasikan hasil eksperimen faktor konsentrasi yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
-

FASE I : MEMUSATKAN PERHATIAN SISWA DAN MENJELASKAN PROSES INKUIRI

Kegiatan Pembelajaran

Online
pra-tatap muka

Laju reaksi merupakan perubahan konsentrasi pereaksi maupun produk dalam satuan waktu (Keenan, et.all, 1980). Teori tumbukan menyatakan bahwa atom, ion, dan molekul harus saling bertumbukan untuk dapat bereaksi. Syarat terjadinya reaksi berdasarkan teori tumbukan adalah: (1) zat yang bereaksi (atom, ion, atau molekul) harus bertumbukan; (2) kedua zat yang bereaksi harus bertumbukan dengan orientasi yang tepat; dan (3) zat yang bereaksi harus bertumbukan dengan energi yang cukup untuk membentuk kompleks teraktivasi (Werwa, 2005).

Model Pembelajaran yang digunakan untuk mengajarkan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi yaitu model pembelajaran inkuiri terbimbing. Didalam LKPD ini peserta didik akan dibimbing untuk merumuskan masalah, menyusun hipotesis. Berdasarkan fenomena, peserta didik dapat merancang percobaan dengan menyusun alat dan bahan yang akan digunakan serta prosedur percobaan. Peserta didik nantinya akan mendapatkan data hasil pengamatan untuk dianalisis dan membuat kesimpulan.

FASE II : MENYAJIKAN MASALAH INKUIRI

Pengaruh laju reaksi faktor konsentrasi sering kita amati dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya pada video berikut : https://youtu.be/o_TJEHzjBLM



SCAN ME

Fenomena

Putri dan teman-temannya akan melakukan eksperimen. Mereka menyiapkan 2 botol transparan, balon, sendok teh, dan *stopwatch*. Bahan yang digunakan yaitu serbuk larutan penyegar merk “Adem Sari” 1 *sachet*, air pada suhu normal masing-masing 50 mL. 1½ sdt untuk bagian yang pertama dan 1 sdt untuk bagian yang kedua. Serbuk larutan penyegar dimasukkan kedalam balon kemudian mulut balon dipasangkan pada mulut botol. Serbuk larutan penyegar dijatuhkan kedalam botol secara bersamaan dengan menyalakan *stopwatch*. Ketika balon tegak *stopwatch* dihentikan.

Rumusan Masalah

KBK : Interpretasi

Tulislah rumusan masalah yang sesuai dengan fenomena dan tuliskan di tempat yang telah disediakan!

Bagaimana pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi?

FASE III : MERUMUSKAN HIPOTESIS UNTUK MENJELASKAN MASALAH

Hipotesis

KBK : Inferensi

Hubungkan fenomena yang telah kalian amati dengan rumusan masalah, klarifikasi jawabanmu dengan membaca *E-Book* Kimia dari Suwardi, dkk.

Kunjungi *link Google Drive* atau *scan barcode* dibawah ini dan bacalah halaman 64-65 : https://drive.google.com/file/d/1THoUQ4_feKsNpig0TQi59EIIGkHUEJbM/view?usp=sharing



SCAN ME

Berdasarkan apa yang telah kalian baca, susunlah hipotesis (dugaan sementara) yang sesuai dengan fenomena tersebut!

Konsentrasi reaktan berbanding lurus dengan laju reaksi. Semakin besar konsentrasi maka waktu yang dibutuhkan untuk bereaksi makin sedikit sehingga laju reaksinya semakin cepat. Begitupun sebaliknya.

Variabel Percobaan

Berdasarkan hipotesis dan rumusan masalah tersebut, tuliskan variabel kontrol, variabel manipulasi, dan variabel respon!

Variabel kontrol : Volume air

Variabel manipulasi : Konsentrasi

Variabel respon : Laju Reaksi

Alat dan Bahan Percobaan

Online
tatap muka

Identifikasi alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ini!

Alat yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah:

Alat	Jumlah
Botol	2 buah
Balon	2 buah

Bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah:

Bahan	Jumlah
Air suhu normal	100 mL
Serbuk larutan penyegar "Adem Sari"	1 bungkus

Prosedur Percobaan

Berdasarkan fenomena tersebut, susunlah prosedur percobaan untuk melakukan percobaan!

50 mL air suhu normal

1. Masukkan kedalam botol
2. Masukkan 1 sdt serbuk larutan penyegar kedalam balon
3. Pasangkan mulut balon pada mulut botol
4. Nyalakan *stopwatch*
5. Matikan *stopwatch* jika balon berdiri tegak

Waktu

50 mL air suhu normal

1. Masukkan kedalam botol
2. Masukkan 1½ sdt serbuk larutan penyegar kedalam balon
3. Pasangkan mulut balon pada mulut botol
4. Nyalakan *stopwatch*
5. Matikan *stopwatch* jika balon berdiri tegak

Waktu

Berdasarkan langkah percobaan yang telah dibuat pada diagram alur, tentukan hal-hal yang perlu diperhatikan agar data yang kalian dapatkan akurat!

Jawab :

Menjalankan *stopwatch* saat kedua reaktan bercampur

Menghentikan *stopwatch* tepat saat balon berdiri tegak

FASE 4 : MENDORONG SISWA MENGUMPULAN DATA UNTUK MENJELASKAN

Hasil Pengamatan

Buatlah tabel berdasarkan hasil pengamatan pada percobaan yang telah kalian lakukan!

No.	Tabung Reaksi	Waktu (s)
1.	A	
2.	B	

Analisis Data

KBK : Analisis

Online
pasca-tatap muka

Analisislah data hasil pengamatan kalian dengan menjawab pertanyaan berikut:

1. Apa yang terjadi pada balon serbuk larutan penyegar panas 1½ sdt serbuk dengan 1 sdt ketika direaksikan dengan air pada suhu normal?

Jawab:

Balon mengembang tegak lebih dulu pada saat 1½ sdt serbuk larutan penyegar dimasukkan kedalam air. Balon mengembang karena adanya gas yang dihasilkan saat direaksikan.

2. Tuliskan reaksi yang terjadi antara natrium bikarbonat dalam serbuk larutan penyegar dengan air!

Jawab:



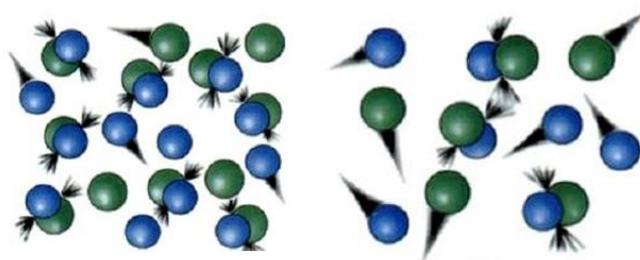
3. Bagaimana urutan waktu yang diperlukan untuk bereaksi sampai habis dengan air dimulai dari yang tercepat sampai yang terlambat!

Jawab:

Urutan waktu yang diperlukan untuk asam sitrat habis bereaksi dengan air dimulai dari yang tercepat sampai yang terlambat adalah tabung A > tabung B. Karena konsentrasi larutan

asam sitrat pada tabung A > tabung B. Sehingga semakin cepat waktu yang dibutuhkan menandakan bahwa semakin cepat laju reaksinya.

4. Perhatikan gambar dibawah ini!



Gambar (a) konsentrasi pekat (b) konsentrasi rendah

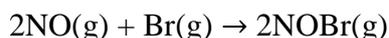
Berdasarkan gambar (a) dan (b), jelaskan hubungan jumlah partikel terhadap banyaknya tumbukan partikel tiap detik (laju reaksi)!

Jawab :

Semakin besar konsentrasi pereaksi, semakin besar jumlah partikel pereaksi sehingga semakin banyak peluang terjadinya tumbukan efektif antar partikel. Semakin banyak tumbukan efektif antar partikel maka laju reaksi semakin cepat.

5. Orde Reaksi

Reaksi antara gas bromin dengan gas nitrogen oksida sesuai dengan persamaan reaksi :



Berdasarkan hasil dari percobaan diperoleh data sebagai berikut :

No.	Konsentrasi NO (M)	Konsentrasi Br (M)	Laju Reaksi (M/detik)
1.	$1,2 \times 10^{-2}$	$3,2 \times 10^{-2}$	$1,4 \times 10^{-2}$
2.	$6,0 \times 10^{-2}$	$1,6 \times 10^{-2}$	$3,5 \times 10^{-2}$
3.	$1,2 \times 10^{-2}$	$1,6 \times 10^{-2}$	$7,0 \times 10^{-2}$

Tentukanlah :

a. Orde reaksi A terhadap B

Jawab :

Data yang digunakan yaitu data 2 dan 3

$$\frac{v_2}{v_3} = \frac{k[\text{NO}_2]^x[\text{Br}_2]^y}{k[\text{NO}_3]^x[\text{Br}_3]^y}$$

$$\frac{3,5 \times 10^{-2}}{7,0 \times 10^{-2}} = \frac{k[6,0 \times 10^{-2}]^x[1,6 \times 10^{-2}]^y}{k[1,2 \times 10^{-2}]^x[1,6 \times 10^{-2}]^y}$$

$$\frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^x$$

$$x = 1$$

b. Orde reaksi B terhadap A

Jawab :

Data yang digunakan yaitu data 1 dan 3

$$\frac{v_1 = k[\text{NO}_1]^x[\text{Br}_1]^y}{v_3 = k[\text{NO}_3]^x[\text{Br}_3]^y}$$
$$\frac{1,4 \times 10^{-2} = k[1,2 \times 10^{-2}]^x[3,2 \times 10^{-2}]^y}{7,0 \times 10^{-2} = k[1,2 \times 10^{-2}]^x[1,6 \times 10^{-2}]^y}$$
$$2 = (2)^y$$
$$y = 1$$

c. Hituglah orde reaksi total

Jawab :

$$\text{Orde reaksi total} = x + y = 1 + 1 = 2$$

d. Rumus persamaan laju reaksi $v = k[\text{NO}]^x[\text{Br}]^y$

k = tetapan laju reaksi, tentukan tetapan laju reaksi berdasarkan data yang telah anda tentukan pada soal 5 (a) dan (b)

Jawab :

Data yang digunakan adalah data 1

$$v = k[\text{NO}]^x[\text{Br}]^y$$
$$1,4 \times 10^{-2} = k[1,2 \times 10^{-2}][3,2 \times 10^{-2}]$$
$$1,4 \times 10^{-2} = k \ 3,84 \times 10^{-2}$$
$$k = 0,36$$

FASE 5 : MERUMUSKAN PENJELASAN DAN/ ATAU KESIMPULAN

Kesimpulan

KBK : Inferensi

Buatlah kesimpulan berdasarkan percobaan yang telah kalian amati!

Sesuai dengan data hasil percobaan peserta didik

Konsentrasi akan berpengaruh terhadap laju reaksi. Hubungan antara konsentrasi dan laju reaksi yaitu berbanding lurus. Semakin tinggi konsentrasi maka peluang untuk terjadinya tumbukan antar permukaan partikel semakin banyak sehingga peluang terjadinya tumbukan efektif yang menghasilkan reaksi juga semakin besar sehingga laju reaksinya semakin cepat. Begitupun sebaliknya.

FASE 6 : MEREFLERKSIKAN PERMASALAHAN DAN PROSES BERPIKIR

Soal Aplikasi

KBK : Eksplanasi

Contoh pengaruh konsentrasi pada kehidupan sehari-hari pada menggunakan pembersih kerak kamar mandi. Terkadang pengguna langsung menggunakan dari botol kemasan atau mengencerkan terlebih dahulu kedalam air. Menurut kalian, pembersih porcelain manakah yang lebih cepat dalam membersihkan kerak membandel di kamar mandi? Hubungkan dengan teori tumbukan yang telah dipelajari!

Jawab :

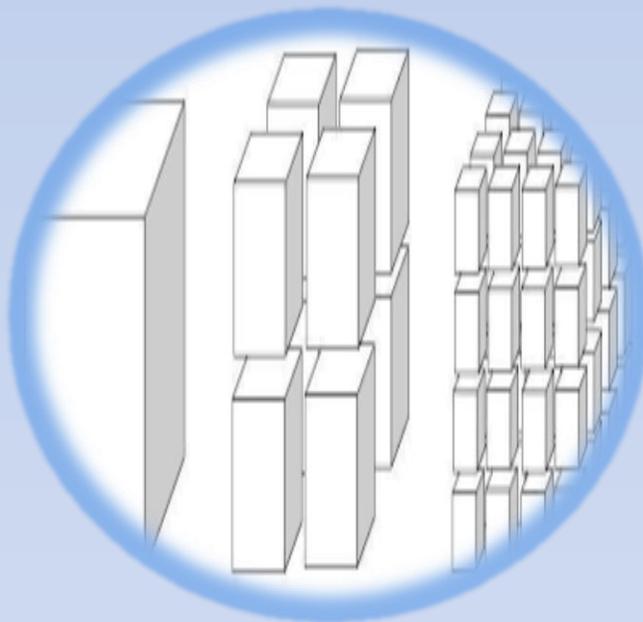
Pembersih porselain yang lebih cepat menghilangkan kerak yaitu pembersih poselain dalam kondisi pekat (tanpa ditambahkan dengan air). Hal itu berhubungan dengan konsentrasi zat. Karena larutan berkonsentrasi tinggi mengandung jumlah partikel semakin banyak sehingga semakin besar peluang bertumbukan sebab ruang geraknya semakin sempit, dan semakin besar pula peluang terjadinya tumbukan efektif. Oleh karena itu, semakin besar konsentrasi maka laju reaksi akan semakin cepat. Begitupula sebaliknya, semakin rendah konsentrasi laju reaksi semakin lambat.

DAFTAR PUSTAKA

- Keenan, Charles W., Kleinfelter, Donald C. & Wood, Jesse H. 1980. Ilmu Kimia untuk Universitas. Jakarta: Erlangga.
- Suwardi, Soebiyanto, Widiasih, Th. Eka. 2009. Panduan Pembelajaran Kimia XI. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Werwa, E., Zike, D. 2005. Glenco Science Chemistry Matter and Change. New York : Mc-Graw Hill.
- Link* Alat Laboratorium : <https://youtu.be/F0c-n9IfLeA>
- Link YouTube* : <https://youtu.be/-Q8ZSexABS0>
- Link E-Book Kimia* :
https://drive.google.com/file/d/1THoUQ4_feKsNpig0TQi59EIIGkHUEJbM/view?usp=sharing

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Laju Reaksi : Faktor Luas Permukaan



Disusun Oleh : Intan Novitasari
Pembimbing : Bertha Yonata, S.Pd., M.Pd.

Kelompok :

Nama Anggota/ No. Absen :

1.
2.
3.

SMA/MA
Kelas XI



KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Swt atas karunia-Nya sehingga Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ini dapat tersusun dan terselesaikan sebagai referensi sumber belajar dalam kegiatan pembelajaran peserta didik.

LKPD ini disusun berdasarkan Kurikulum 2013 yang Disempurnakan. Kurikulum 2013 dirancang untuk memperkuat kompetensi siswa dari pengetahuan, keterampilan, dan sikap secara utuh. Dengan adanya. LKPD ini diharapkan dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan pengalaman belajar serta memberikan kesempatan untuk menguasai kompetensi yang diperlukan untuk kehidupan masa kini dan mendatang.

Kunci keberhasilan dalam kegiatan ini adalah peserta didik dapat mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan membentuk jejaring pengetahuan sehingga peserta didik dapat memahami alam sekitar secara ilmiah.

Selamat belajar. Tetap rajin belajar dan beribadah, serta hormat dan patuh kepada kedua orang tua dan guru.

Penulis

DAFTAR ISI

Cover LKPD	1
Kata Pengantar	2
Daftar Isi	3
Petunjuk Penggunaan LKPD	4
Kompetensi Inti	5
Kompetensi Dasar	5
Indikator Pembelajaran	5
LKPD 2 Faktor Luas Permukaan	8
Daftar Pustaka	13

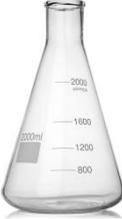
ALAT LABORATORIUM

Berikut merupakan beberapa contoh alat laboratorium yang biasa digunakan saat eksperimen di laboratorium. Alat laboratorium secara lengkap beserta fungsinya *kunjungi link* atau *scan barcode* dibawah ini :

<https://youtu.be/F0c-n9IfLeA>



SCAN ME

Gambar	Keterangan	Gambar	Keterangan
	Gelas kimia		Tabung erlenmeyer
	Pipet		Gelas ukur

PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

- ✚ Rumusan masalah yang benar adalah sesuai dengan fenomena, berupa pertanyaan dengan menghubungkan antara variabel manipulasi dan variabel respon
 - ✚ Hipotesis yang benar adalah sesuai dengan fenomena, berupa pernyataan, dan menghubungkan antara variabel manipulasi dan variabel respon.
 - ✚ Variabel-variabel percobaan terdiri dari
 - a. Variabel manipulasi adalah variabel yang diberi perlakuan berbeda
 - b. Variabel kontrol adalah variabel yang dibuat sama
 - c. Variabel respon adalah hasil dari variabel manipulasi.
 - ✚ Analisis data yang benar adalah analisis yang sesuai dengan hasil percobaan dan dihubungkan dengan teori
 - ✚ Membuat kesimpulan yang benar adalah dengan menyatakan kapan hipotesis diterima dengan alasan yang tepat.
-

PEMETAAN KOMPETENSI

Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan proaktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

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

Kompetensi Dasar/ KD

3.6 Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan

4.7 Merancang, melakukan dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor yang memengaruhi laju reaksi dan orde reaksi

Indikator Pembelajaran

Indikator Pembelajaran

1. Menjelaskan fenomena terkait faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
 2. Mengamati penyelidikan ilmiah faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
 3. Mengumpulkan data dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
 4. Menganalisis dan menyimpulkan penyelidikan ilmiah tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
-

Tujuan Pembelajaran

Tujuan Pembelajaran

- 3.6.2.2 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat menjelaskan faktor luas permukaan yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.1.2 Berdasarkan fenomena yang diberikan, peserta didik dapat merancang eksperimen faktor konsentrasi yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.2.2 Berdasarkan fenomena yang diberikan, peserta didik dapat melakukan eksperimen faktor luas permukaan yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.3.2 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat mencatat data hasil eksperimen faktor luas permukaan yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.4.2 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat menganalisis data hasil eksperimen faktor luas permukaan yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.5.2 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat menyimpulkan hasil eksperimen faktor luas permukaan yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.6.2 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat mengomunikasikan hasil eksperimen faktor luas permukaan yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
-

FASE I : MEMUSATKAN PERHATIAN SISWA DAN MENJELASKAN PROSES INKUIRI

Materi Pelajaran

Online
pra-tatap muka

Laju reaksi merupakan perubahan konsentrasi pereaksi maupun produk dalam satuan waktu (Keenan, et.all, 1980). Teori tumbukan menyatakan bahwa atom, ion, dan molekul harus saling bertumbukan untuk dapat bereaksi. Syarat terjadinya reaksi berdasarkan teori tumbukan adalah: (1) zat yang bereaksi (atom, ion, atau molekul) harus bertumbukan; (2) kedua zat yang bereaksi harus bertumbukan dengan orientasi yang tepat; dan (3) zat yang bereaksi harus bertumbukan dengan energi yang cukup untuk membentuk kompleks teraktivasi (Werwa, 2005).

Model Pembelajaran yang digunakan untuk mengajarkan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi yaitu model pembelajaran inkuiri terbimbing. Didalam LKPD ini peserta didik akan dibimbing untuk merumuskan masalah, menyusun hipotesis. Berdasarkan fenomena, peserta didik dapat merancang percobaan dengan menyusun alat dan bahan yang akan digunakan serta prosedur percobaan. Peserta didik nantinya akan mendapatkan data hasil pengamatan untuk dianalisis dan membuat kesimpulan.

FASE II : MENYAJIKAN MASALAH INKUIRI

Pengaruh laju reaksi faktor luas permukaan sering kita amati dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya pada video berikut : <https://youtu.be/-Q8ZSexABS0>



SCAN ME

Fenomena

Awalin dan teman-temannya akan melakukan eksperimen. Mereka menyiapkan 2 gelas transparan, alat penumbuk, dan *stopwatch*. Bahan yang digunakan yaitu serbuk larutan penyegar merk “Jesscool” 1 *sachet*, air pada suhu normal masing-masing 50 mL. 1 tablet Jesscool dibagi menjadi 2 bagian yang sama. Bagian yang pertama dalam bentuk kepingan dengan cara dibagi lagi menjadi 2 dan bagian yang kedua berupa serbuk. Kepingan dan serbuk jesscool dimasukkan kedalam gelas secara bersamaan dengan menyalakan *stopwatch*. Ketika gelembung sudah hilang *stopwatch* dapat dihentikan.

Rumusan Masalah

KBK : Interpretasi

Tuliskan rumusan masalah yang sesuai dengan fenomena di tempat yang telah disediakan!

.....

FASE III : MERUMUSKAN HIPOTESIS UNTUK MENJELASKAN MASALAH

Hipotesis

KBK : Inferensi

Hubungkan fenomena yang telah kalian amati dengan rumusan masalah, klarifikasi jawabanmu dengan membaca *E-Book* Kimia dari Suwardi, dkk.

Kunjungi *link Google Drive* atau *scan barcode* dibawah ini dan baca halaman 65 :
https://drive.google.com/file/d/1THoUQ4_feKsNpig0TQi59EIIGkHUEJbM/view?usp=sharing



SCAN ME

Berdasarkan apa yang telah kalian baca, susunlah hipotesis (dugaan sementara) yang sesuai dengan fenomena tersebut!

.....
.....
.....

Variabel Percobaan

Berdasarkan hipotesis dan rumusan masalah tersebut, tuliskan variabel kontrol, variabel manipulasi, dan variabel respon!

Variabel kontrol :

Variabel manipulasi :

Variabel respon :

Alat dan Bahan Percobaan

Online
tatap muka

Identifikasi alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ini!

Alat yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah:

Alat	Jumlah
.....
.....
.....

Bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah:

Bahan	Jumlah
.....
.....
.....

Prosedur Percobaan

Berdasarkan fenomena tersebut, susunlah prosedur percobaan untuk melakukan percobaan!

.....

1.
2.
3.
4.
5.

.....

.....

1.
2.
3.
4.
5.

.....

Berdasarkan langkah percobaan yang telah dibuat pada diagram alur, tentukan hal-hal yang perlu diperhatikan agar data yang kalian dapatkan akurat!

Jawab :

.....
.....

FASE 4 : MENDORONG SISWA MENGUMPULAN DATA UNTUK MENJELASKAN

Hasil Pengamatan

Buatlah tabel berdasarkan hasil pengamatan yang telah kalian lakukan!

No.	Gelas	Waktu (s)
.....
.....

Analisis Data

KBK : Analisis

Online
pasca-tatap muka

Analisislah data hasil pengamatan kalian dengan menjawab pertanyaan berikut:

1. Mengapa ketika tablet Jesscool ditambahkan kedalam membentuk gelembung?

Jawab :

.....
.....
.....
.....

2. Senyawa apa sajakah yang terbentuk ketika tablet jesscool direaksikan dengan air ?

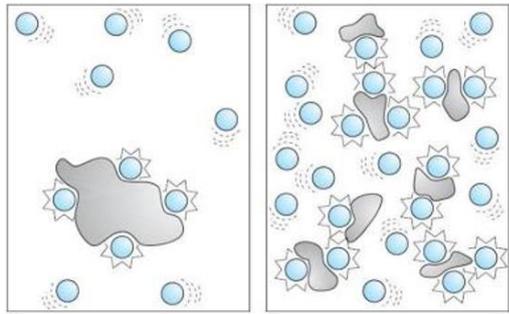
Tuliskan reaksinya!

Jawab:

.....
.....
.....
.....

3. Perhatikan ilustrasi dibawah ini!

KBK : eksplanasi



Gambar. Luas Permukaan Partikel

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

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

FASE 5 : MERUMUSKAN PENJELASAN DAN/ ATAU KESIMPULAN

Kesimpulan

KBK : Inferensi

Buatlah kesimpulan berdasarkan percobaan yang telah kalian amati!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

FASE 6 : MEREKLEKSIKAN PERMASALAHAN DAN PROSES BERPIKIR

Soal Aplikasi

KBK : Eksplanasi

Berdasarkan fenomena faktor luas permukaan dalam kehidupan sehari-hari yaitu proses pembakaran sate. Sate dengan potongan daging yang lebih kecil akan lebih cepat matang daripada sate yang potongan dagingnya lebih besar. Jelaskan fenomena tersebut berdasarkan teori tumbukan yang telah kalian pelajari.

Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

DAFTAR PUSTAKA

Keenan, Charles W., Kleinfelter, Donald C. & Wood, Jesse H. 1980. Ilmu Kimia untuk Universitas. Jakarta: Erlangga.

Suwardi, Soebiyanto, Widiasih, Th. Eka. 2009. Panduan Pembelajaran Kimia XI. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Werwa, E., Zike, D. 2005. Glenco Science Chemistry Matter and Change. New York : Mc-Graw Hill.

Link Alat Laboratorium : <https://youtu.be/F0c-n9IfLeA>

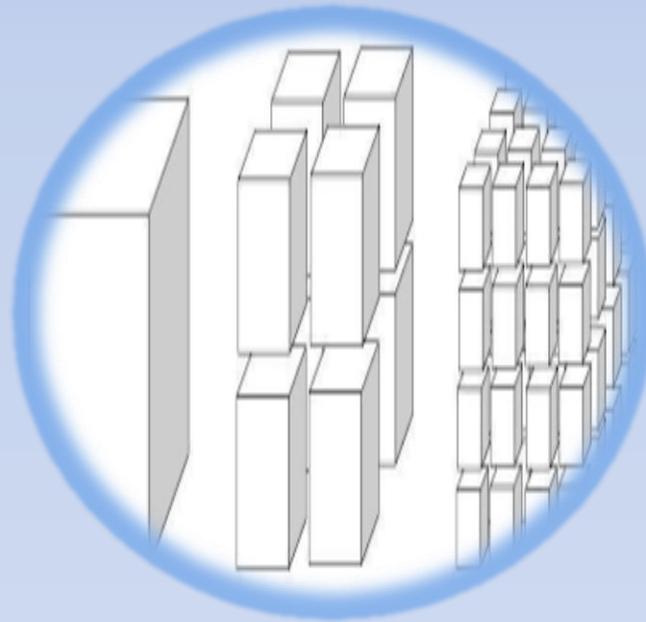
Link YouTube : <https://youtu.be/-Q8ZSexABS0>

Link E-Book Kimia :

https://drive.google.com/file/d/1THoUQ4_feKsNpig0TQi59EIIGkHUEJbM/view?usp=sharing

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Laju Reaksi : Faktor Luas Permukaan



KUNCI JAWABAN

Disusun Oleh : Intan Novitasari

Pembimbing : Bertha Yonata, S.Pd., M.Pd.

Nama :

Kelas : No.Absen :

Sekolah :

SMA/MA
Kelas XI

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Swt atas karunia-Nya sehingga Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ini dapat tersusun dan terselesaikan sebagai referensi sumber belajar dalam kegiatan pembelajaran peserta didik.

LKPD ini disusun berdasarkan Kurikulum 2013 yang Disempurnakan. Kurikulum 2013 dirancang untuk memperkuat kompetensi siswa dari pengetahuan, keterampilan, dan sikap secara utuh. Dengan adanya. LKPD ini diharapkan dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan pengalaman belajar serta memberikan kesempatan untuk menguasai kompetensi yang diperlukan untuk kehidupan masa kini dan mendatang.

Kunci keberhasilan dalam kegiatan ini adalah peserta didik dapat mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan membentuk jejaring pengetahuan sehingga peserta didik dapat memahami alam sekitar secara ilmiah.

Selamat belajar. Tetap rajin belajar dan beribadah, serta hormat dan patuh kepada kedua orang tua dan guru.

Penulis

DAFTAR ISI

Cover LKPD	1
Kata Pengantar	2
Daftar Isi	3
Petunjuk Penggunaan LKPD	4
Kompetensi Inti	5
Kompetensi Dasar	5
Indikator Pembelajaran	5
LKPD 2 Faktor Luas Permukaan	8
Daftar Pustaka	13

ALAT LABORATORIUM

Berikut merupakan beberapa contoh alat laboratorium yang biasa digunakan saat eksperimen di laboratorium. Alat laboratorium secara lengkap beserta fungsinya *kunjungi link* atau *scan barcode* dibawah ini :

<https://youtu.be/F0c-n9IfLeA>



SCAN ME

Gambar	Keterangan	Gambar	Keterangan
	Gelas kimia		Tabung erlenmeyer
	Pipet		Gelas ukur

PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

- ✚ Rumusan masalah yang benar adalah sesuai dengan fenomena, berupa pertanyaan dengan menghubungkan antara variabel manipulasi dan variabel respon
 - ✚ Hipotesis yang benar adalah sesuai dengan fenomena, berupa pernyataan, dan menghubungkan antara variabel manipulasi dan variabel respon.
 - ✚ Variabel-variabel percobaan terdiri dari
 - a. Variabel manipulasi adalah variabel yang diberi perlakuan berbeda
 - b. Variabel kontrol adalah variabel yang dibuat sama
 - c. Variabel respon adalah hasil dari variabel manipulasi.
 - ✚ Analisis data yang benar adalah analisis yang sesuai dengan hasil percobaan dan dihubungkan dengan teori
 - ✚ Membuat kesimpulan yang benar adalah dengan menyatakan kapan hipotesis diterima dengan alasan yang tepat.
-

PEMETAAN KOMPETENSI

Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan proaktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

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

Kompetensi Dasar/ KD

3.6 Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan

4.7 Merancang, melakukan dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor yang memengaruhi laju reaksi dan orde reaksi

Indikator Pembelajaran

Indikator Pembelajaran

1. Menjelaskan fenomena terkait faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
 2. Mengamati penyelidikan ilmiah faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
 3. Mengumpulkan data dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
 4. Menganalisis dan menyimpulkan penyelidikan ilmiah tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
-

Tujuan Pembelajaran

Tujuan Pembelajaran

- 3.6.2.2 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat menjelaskan faktor luas permukaan yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.1.2 Berdasarkan fenomena yang diberikan, peserta didik dapat merancang eksperimen faktor konsentrasi yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.2.2 Berdasarkan fenomena yang diberikan, peserta didik dapat melakukan eksperimen faktor luas permukaan yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.3.2 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat mencatat data hasil eksperimen faktor luas permukaan yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.4.2 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat menganalisis data hasil eksperimen faktor luas permukaan yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.5.2 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat menyimpulkan hasil eksperimen faktor luas permukaan yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.6.2 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat mengomunikasikan hasil eksperimen faktor luas permukaan yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
-

FASE I : MEMUSATKAN PERHATIAN SISWA DAN MENJELASKAN PROSES INKUIRI

Materi Pelajaran

Online
pra-tatap muka

Laju reaksi merupakan perubahan konsentrasi pereaksi maupun produk dalam satuan waktu (Keenan, et.all, 1980). Teori tumbukan menyatakan bahwa atom, ion, dan molekul harus saling bertumbukan untuk dapat bereaksi. Syarat terjadinya reaksi berdasarkan teori tumbukan adalah: (1) zat yang bereaksi (atom, ion, atau molekul) harus bertumbukan; (2) kedua zat yang bereaksi harus bertumbukan dengan orientasi yang tepat; dan (3) zat yang bereaksi harus bertumbukan dengan energi yang cukup untuk membentuk kompleks teraktivasi (Werwa, 2005).

Model Pembelajaran yang digunakan untuk mengajarkan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi yaitu model pembelajaran inkuiri terbimbing. Didalam LKPD ini peserta didik akan dibimbing untuk merumuskan masalah, menyusun hipotesis. Berdasarkan fenomena, peserta didik dapat merancang percobaan dengan menyusun alat dan bahan yang akan digunakan serta prosedur percobaan. Peserta didik nantinya akan mendapatkan data hasil pengamatan untuk dianalisis dan membuat kesimpulan.

FASE II : MENYAJIKAN MASALAH INKUIRI

Pengaruh laju reaksi faktor luas permukaan sering kita amati dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya pada video berikut : <https://youtu.be/-Q8ZSexABS0>



SCAN ME

Fenomena

Awalin dan teman-temannya akan melakukan eksperimen. Mereka menyiapkan 2 gelas transparan, alat penumbuk, dan *stopwatch*. Bahan yang digunakan yaitu serbuk larutan penyegar merk “Jesscool” 1 *sachet*, air pada suhu normal masing-masing 50 mL. 1 tablet Jesscool dibagi menjadi 2 bagian yang sama. Bagian yang pertama dalam bentuk kepingan dengan cara dibagi lagi menjadi 2 dan bagian yang kedua berupa serbuk. Kepingan dan serbuk jesscool dimasukkan kedalam gelas secara bersamaan dengan menyalakan *stopwatch*. Ketika gelembung sudah hilang *stopwatch* dapat dihentikan.

Rumusan Masalah

KBK : Interpretasi

Tulislah rumusan masalah yang sesuai dengan fenomena di tempat yang telah disediakan!

Bagaimana pengaruh luas permukaan pereaksi terhadap laju reaksi?

FASE III : MERUMUSKAN HIPOTESIS UNTUK MENJELASKAN MASALAH

Hipotesis

KBK : Inferensi

Hubungkan fenomena yang telah kalian amati dengan rumusan masalah, klarifikasi jawabanmu dengan membaca *E-Book* Kimia dari Suwardi, dkk.

Kunjungi *link Google Drive* atau *scan barcode* dibawah ini dan baca halaman 65 : https://drive.google.com/file/d/1THoUQ4_feKsNpig0TQi59EIIGkHUEJbM/view?usp=sharing



SCAN ME

Berdasarkan apa yang telah kalian baca, susunlah hipotesis (dugaan sementara) yang sesuai dengan fenomena tersebut!

Semakin besar luas permukaan, semakin banyak peluang terjadinya tumbukan antara partikel pereaksi sehingga menyebabkan semakin besar peluang terjadinya tumbukan efektif sehingga laju reaksi semakin cepat.

Variabel Percobaan

Berdasarkan hipotesis dan rumusan masalah tersebut, tuliskan variabel kontrol, variabel manipulasi, dan variabel respon!

Variabel kontrol : Volume air

Variabel manipulasi : Bentuk tablet vitamin C

Variabel respon : Laju reaksi (M/s)

Alat dan Bahan Percobaan

Online
tatap muka

Identifikasi alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ini!

Alat yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah:

Alat	Jumlah
Gelas	2 buah
<i>Stopwatch</i>	1 buah
Alat penumbuk	1 set

Bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah:

Bahan	Jumlah
Jesscool	1 <i>sachet</i>
Air	100 mL

Prosedur Percobaan

Berdasarkan fenomena tersebut, susunlah prosedur percobaan untuk melakukan percobaan!

50 mL air minum

1. Masukkan kedalam gelas A
2. Masukkan tablet jesscool dalam bentuk kepingan
3. Tunggu sampai tidak muncul gelembung
4. Bandingkan dengan gelas B

Laju Reaksi

50 mL air minum

1. Masukkan kedalam gelas B
2. Masukkan tablet jesscool dalam bentuk serbuk
3. Tunggu sampai tidak muncul gelembung
4. Bandingkan dengan gelas A

Laju Reaksi

Berdasarkan langkah percobaan yang telah dibuat pada diagram alur, tentukan hal-hal yang perlu diperhatikan agar data yang kalian dapatkan akurat!

Jawab :

Menyalakan *stopwatch* saat kedua reaktan bercampur

Menghentikan *stopwatch* saat kedua reaktan tidak menghasilkan gelembung

FASE 4 : MENDORONG SISWA MENGUMPULAN DATA UNTUK MENJELASKAN

Hasil Pengamatan

Buatlah tabel berdasarkan hasil pengamatan yang telah kalian lakukan!

Sesuai dengan hasil pengamatan peserta didik

No.	Tabel	Waktu (s)
1.	A	
2.	B	

Analisis Data

KBK : Analisis

Online
pasca-tatap muka

Analisislah data hasil pengamatan kalian dengan menjawab pertanyaan berikut:

1. Mengapa ketika tablet jesscool ditambahkan kedalam air dapat membentuk gelembung?

Jawab : karena terbentuk gas CO_2

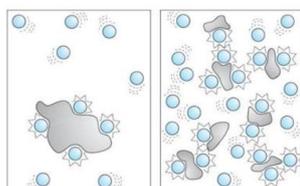
2. Senyawa apa sajakah yang terbentuk ketika tablet jesscool direaksikan dengan air?
Tuliskan reaksinya!

Jawab:



3. Perhatikan ilustrasi dibawah ini!

KBK : eksplanasi



Gambar. Luas Permukaan Partikel

Manakah yang memiliki luas permukaan lebih besar? Apa yang dapat kalian amati 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 cepat waktu yang dibutuhkan sehingga semakin besar luas permukaan zat pereaksi akan memudahkan molekul-molekul tersebut bertumbukan dan peluang terjadinya tumbukan efektif yang menghasilkan reaksi juga semakin besar sehingga laju reaksinya meningkat

FASE 5 : MERUMUSKAN PENJELASAN DAN/ ATAU KESIMPULAN

Kesimpulan

KBK : Inferensi

Buatlah kesimpulan berdasarkan percobaan yang telah kalian amati!

Sesuai dengan data hasil percobaan peserta didik

Luas permukaan akan berpengaruh terhadap laju reaksi. Hubungan antara luas permukaan dan laju reaksi yaitu berbanding lurus. Semakin besar luas permukaan maka peluang untuk terjadinya tumbukan antar permukaan partikel semakin banyak sehingga peluang terjadinya tumbukan efektif yang menghasilkan reaksi juga semakin besar sehingga laju reaksinya semakin cepat.

FASE 6 : MEREFLERSIKAN PERMASALAHAN DAN PROSES BERPIKIR

Soal Aplikasi

KBK : Eksplanasi

Berdasarkan fenomena faktor luas permukaan dalam kehidupan sehari-hari yaitu proses pembakaran sate. Sate dengan potongan daging yang lebih kecil akan lebih cepat matang daripada sate yang potongan dagingnya lebih besar. Jelaskan fenomena tersebut berdasarkan teori tumbukan yang telah kalian pelajari.

Jawab :

Pada saat proses pembakaran sate, sate dengan potongan daging yang lebih kecil akan matang lebih cepat daripada sate yang potongan dagingnya lebih besar. Hal tersebut berkaitan dengan luas permukaannya. Ukuran sate yang lebih kecil memiliki luas permukaan yang lebih besar. Semakin besar luas permukaan maka peluang untuk terjadinya tumbukan antar permukaan partikel semakin banyak sehingga peluang terjadinya tumbukan efektif yang menghasilkan reaksi juga semakin besar sehingga laju reaksinya semakin cepat. Oleh karena itu sate dengan potongan yang lebih kecil lebih cepat matang.

DAFTAR PUSTAKA

Keenan, Charles W., Kleinfelter, Donald C. & Wood, Jesse H. 1980. Ilmu Kimia untuk Universitas. Jakarta: Erlangga.

Suwardi, Soebiyanto, Widiasih, Th. Eka. 2009. Panduan Pembelajaran Kimia XI. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Werwa, E., Zike, D. 2005. Glenco Science Chemistry Matter and Change. New York : Mc-Graw Hill.

Link Alat Laboratorium : <https://youtu.be/F0c-n9IfLeA>

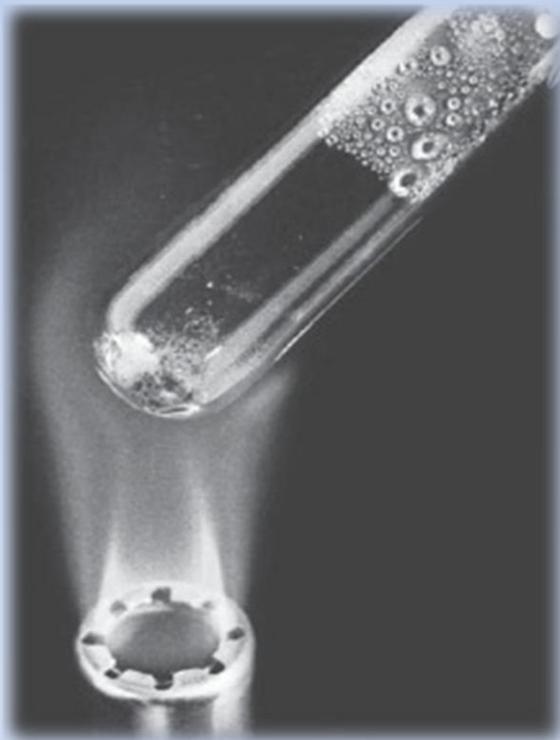
Link YouTube : <https://youtu.be/-Q8ZSexABS0>

Link E-Book Kimia :

https://drive.google.com/file/d/1THoUQ4_feKsNpig0TQi59EIIGkHUEJbM/view?usp=sharing

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Laju Reaksi : Faktor Suhu



Disusun Oleh : Intan Novitasari
Pembimbing : Bertha Yonata, S.Pd., M.Pd.

Kelompok :

Nama Anggota/ No. Absen :

1.
2.
3.

SMA/MA
Kelas XI

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Swt atas karunia-Nya sehingga Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ini dapat tersusun dan terselesaikan sebagai referensi sumber belajar dalam kegiatan pembelajaran peserta didik.

LKPD ini disusun berdasarkan Kurikulum 2013 yang Disempurnakan. Kurikulum 2013 dirancang untuk memperkuat kompetensi siswa dari pengetahuan, keterampilan, dan sikap secara utuh. Dengan adanya. LKPD ini diharapkan dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan pengalaman belajar serta memberikan kesempatan untuk menguasai kompetensi yang diperlukan untuk kehidupan masa kini dan mendatang.

Kunci keberhasilan dalam kegiatan ini adalah peserta didik dapat mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan membentuk jejaring pengetahuan sehingga peserta didik dapat memahami alam sekitar secara ilmiah.

Selamat belajar. Tetap rajin belajar dan beribadah, serta hormat dan patuh kepada kedua orang tua dan guru.

Penulis

DAFTAR ISI

Cover LKPD	1
Kata Pengantar	2
Daftar Isi	3
Petunjuk Penggunaan LKPD	4
Kompetensi Inti	5
Kompetensi Dasar	5
Indikator Pembelajaran	5
LKPD 3 Faktor Suhu	8
Daftar Pustaka	13

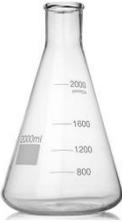
ALAT LABORATORIUM

Berikut merupakan beberapa contoh alat laboratorium yang biasa digunakan saat eksperimen di laboratorium. Alat laboratorium secara lengkap beserta fungsinya *kunjungi link* atau *scan barcode* dibawah ini :

<https://youtu.be/F0c-n9IfLeA>



SCAN ME

Gambar	Keterangan	Gambar	Keterangan
	Gelas kimia		Tabung erlenmeyer
	Pipet		Gelas ukur

PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

- + Rumusan masalah yang benar adalah sesuai dengan fenomena, berupa pertanyaan dengan menghubungkan antara variabel manipulasi dan variabel respon
 - + Hipotesis yang benar adalah sesuai dengan fenomena, berupa pernyataan, dan menghubungkan antara variabel manipulasi dan variabel respon.
 - + Variabel-variabel percobaan terdiri dari
 - a. Variabel manipulasi adalah variabel yang diberi perlakuan berbeda
 - b. Variabel kontrol adalah variabel yang dibuat sama
 - c. Variabel respon adalah hasil dari variabel manipulasi.
 - + Analisis data yang benar adalah analisis yang sesuai dengan hasil percobaan dan dihubungkan dengan teori
 - + Membuat kesimpulan yang benar adalah dengan menyatakan kapan hipotesis diterima dengan alasan yang tepat.
-

PEMETAAN KOMPETENSI

Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan proaktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- 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

Kompetensi Dasar/ KD

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

Indikator Pembelajaran

Indikator Pembelajaran

1. Menjelaskan fenomena terkait faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
 2. Mengamati penyelidikan ilmiah faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
 3. Mengumpulkan data dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
 4. Menganalisis dan menyimpulkan penyelidikan ilmiah tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
-

Tujuan Pembelajaran

Tujuan Pembelajaran

- 3.6.2.3 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat menjelaskan faktor suhu yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.1.3 Berdasarkan fenomena yang diberikan, peserta didik dapat merancang eksperimen faktor suhu yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.2.3 Berdasarkan fenomena yang diberikan, peserta didik dapat melakukan eksperimen faktor suhu yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.3.3 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat mencatat data hasil eksperimen faktor suhu yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.4.3 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat menganalisis data hasil eksperimen faktor suhu yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.5.3 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat menyimpulkan hasil eksperimen faktor suhu yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.6.3 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat mengomunikasikan hasil eksperimen faktor suhu yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
-

FASE I : MEMUSATKAN PERHATIAN SISWA DAN MENJELASKAN PROSES INKUIRI

Materi Pelajaran

Online
pra-tatap muka

Laju reaksi merupakan perubahan konsentrasi pereaksi maupun produk dalam satuan waktu (Keenan, et.all, 1980). Teori tumbukan menyatakan bahwa atom, ion, dan molekul harus saling bertumbukan untuk dapat bereaksi. Syarat terjadinya reaksi berdasarkan teori tumbukan adalah: (1) zat yang bereaksi (atom, ion, atau molekul) harus bertumbukan; (2) kedua zat yang bereaksi harus bertumbukan dengan orientasi yang tepat; dan (3) zat yang bereaksi harus bertumbukan dengan energi yang cukup untuk membentuk kompleks teraktivasi (Werwa, 2005).

Model Pembelajaran yang digunakan untuk mengajarkan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi yaitu model pembelajaran inkuiri terbimbing. Didalam LKPD ini peserta didik akan dibimbing untuk merumuskan masalah, menyusun hipotesis. Berdasarkan fenomena, peserta didik dapat merancang percobaan dengan menyusun alat dan bahan yang akan digunakan serta prosedur percobaan. Peserta didik nantinya akan mendapatkan data hasil pengamatan untuk dianalisis dan membuat kesimpulan.

FASE II : MENYAJIKAN MASALAH INKUIRI

Pengaruh laju reaksi faktor suhu sering kita amati dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satunya pada video berikut :

<https://youtu.be/oeM6hKm6Td4>



SCAN ME

Fenomena

Agam dan teman-temannya akan melakukan eksperimen. Mereka menyiapkan 2 gelas transparan, dan *stopwatch*. Bahan yang digunakan yaitu serbuk larutan penyegar merk “Adem Sari” 1 *sachet*, air pada suhu tinggi (air panas) dan suhu ruang (air biasa) masing-masing 50 mL. Serbuk larutan penyegar dimasukkan kedalam gelas yang telah berisi air. Stopwatch dinyalakan saat menambahkan larutan penyegar dan dihentikan setelah tidak muncul gelembung.

Rumusan Masalah

KBK : Interpretasi

Tulislah rumusan masalah yang sesuai dengan fenomena di tempat yang telah disediakan!

.....
.....

FASE III : MERUMUSKAN HIPOTESIS UNTUK MENJELASKAN MASALAH

Hipotesis

KBK : Inferensi

Hubungkan fenomena yang telah kalian amati dengan rumusan masalah, klarifikasi jawabanmu dengan membaca *E-Book* Kimia dari Suwardi, dkk.

Kunjungi *link Google Drive* atau *scan barcode* dibawah ini dan baca halaman 66 :
https://drive.google.com/file/d/1THoUQ4_feKsNpig0TQi59EIIGkHUEJbM/view?usp=sharing



SCAN ME

Berdasarkan apa yang telah kalian baca, susunlah hipotesis (dugaan sementara) yang sesuai dengan fenomena tersebut!

.....
.....
.....
.....

Variabel Percobaan

Berdasarkan hipotesis dan rumusan masalah tersebut, tuliskan variabel kontrol, variabel manipulasi, dan variabel respon!

Variabel kontrol :

Variabel manipulasi :

Variabel respon :

Alat dan Bahan Percobaan

Online
tatap muka

Identifikasi alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ini!

Alat yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah:

Alat	Jumlah
.....
.....
.....

Bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah:

Bahan	Jumlah
.....
.....
.....

Prosedur Percobaan

Berdasarkan fenomena tersebut, susunlah prosedur percobaan untuk melakukan percobaan!

.....

1.
2.
3.
4.
5.

.....

.....

1.
2.
3.
4.
5.

.....

Berdasarkan langkah percobaan yang telah dibuat pada diagram alur, tentukan hal-hal yang perlu diperhatikan agar data yang kalian dapatkan akurat!

Jawab :

.....
.....

FASE 4 : MENDORONG SISWA MENGUMPULAN DATA UNTUK MENJELASKAN

Hasil Pengamatan

Buatlah tabel berdasarkan hasil pengamatan percobaan yang telah kalian lakukan!

No.	Gelas	Waktu (s)
.....
.....

Analisis Data

KBK : Analisis

Online
pasca-tatap muka

Analisislah data hasil pengamatan kalian dengan menjawab pertanyaan berikut:

1. Apakah yang terjadi ketika serbuk larutan penyegar direaksikan dalam air mendidih dan air dalam suhu ruang?

Jawab:

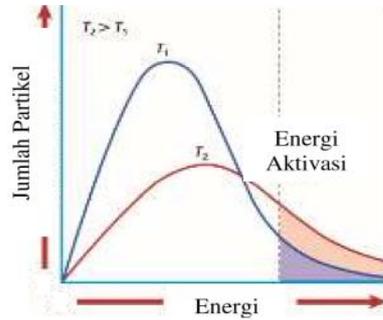
.....
.....

2. Tuliskan reaksi yang terjadi antara natrium bikarbonat dalam larutan penyegar dan air?

Jawab :

.....
.....

3. Perhatikan gambar dibawah ini!



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

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

FASE 5 : MERUMUSKAN PENJELASAN DAN/ ATAU KESIMPULAN

Kesimpulan

KBK : Inferensi

Buatlah kesimpulan berdasarkan percobaan yang telah kalian lakukan!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

FASE 6 : MEREKLEKSIKAN PERMASALAHAN DAN PROSES BERPIKIR

Soal Aplikasi

KBK : Eksplanasi

Salah satu contoh aplikasi faktor suhu yang mempengaruhi laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari yaitu proses pembusukan misalnya pembusukan pada makanan. Terkadang kita menyimpan makanan di dalam lemari pendingin, tetapi tidak jarang pula kita menyimpan makanan di udara terbuka. Menurut anda manakah makanan yang mengalami proses pembusukan lebih cepat? Hubungkan dengan laju reaksi dan teori tumbukan yang telah anda pelajari

Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

DAFTAR PUSTAKA

Keenan, Charles W., Kleinfelter, Donald C. & Wood, Jesse H. 1980. Ilmu Kimia untuk Universitas. Jakarta: Erlangga.

Suwardi, Soebiyanto, Widiasih, Th. Eka. 2009. Panduan Pembelajaran Kimia XI. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Werwa, E., Zike, D. 2005. Glenco Science Chemistry Matter and Change. New York : Mc-Graw Hill.

Link Alat Laboratorium : <https://youtu.be/F0c-n9IfLeA>

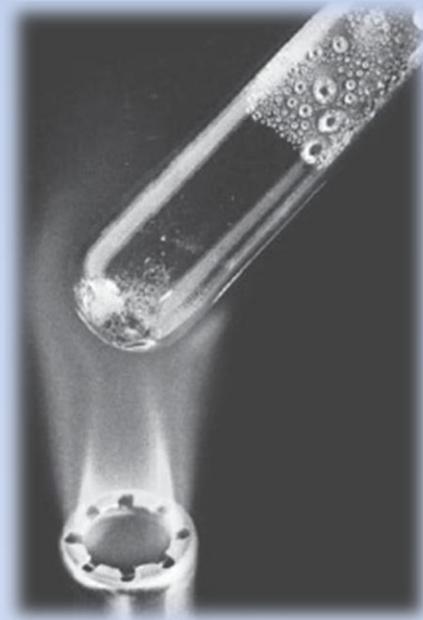
Link YouTube : <https://youtu.be/-Q8ZSexABS0>

Link E-Book Kimia :

https://drive.google.com/file/d/1THoUQ4_feKsNpig0TQi59EIIGkHUEJbM/view?usp=sharing

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Laju Reaksi : Faktor Suhu



KUNCI JAWABAN

Disusun Oleh : Intan Novitasari

Pembimbing : Bertha Yonata, S.Pd., M.Pd.

Kelompok :

Nama Anggota/ No. Absen :

1.
2.
3.

SMA/MA
Kelas XI



KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Swt atas karunia-Nya sehingga Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ini dapat tersusun dan terselesaikan sebagai referensi sumber belajar dalam kegiatan pembelajaran peserta didik.

LKPD ini disusun berdasarkan Kurikulum 2013 yang Disempurnakan. Kurikulum 2013 dirancang untuk memperkuat kompetensi siswa dari pengetahuan, keterampilan, dan sikap secara utuh. Dengan adanya. LKPD ini diharapkan dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan pengalaman belajar serta memberikan kesempatan untuk menguasai kompetensi yang diperlukan untuk kehidupan masa kini dan mendatang.

Kunci keberhasilan dalam kegiatan ini adalah peserta didik dapat mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan membentuk jejaring pengetahuan sehingga peserta didik dapat memahami alam sekitar secara ilmiah.

Selamat belajar. Tetap rajin belajar dan beribadah, serta hormat dan patuh kepada kedua orang tua dan guru.

Penulis

DAFTAR ISI

Cover LKPD	1
Kata Pengantar	2
Daftar Isi	3
Petunjuk Penggunaan LKPD	4
Kompetensi Inti	5
Kompetensi Dasar	5
Indikator Pembelajaran	5
LKPD 3 Faktor Suhu	8
Daftar Pustaka	13

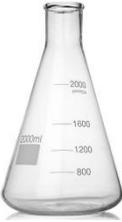
ALAT LABORATORIUM

Berikut merupakan beberapa contoh alat laboratorium yang biasa digunakan saat eksperimen di laboratorium. Alat laboratorium secara lengkap beserta fungsinya *kunjungi link* atau *scan barcode* dibawah ini :

<https://youtu.be/F0c-n9IfLeA>



SCAN ME

Gambar	Keterangan	Gambar	Keterangan
	Gelas kimia		Tabung erlenmeyer
	Pipet		Gelas ukur

PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

- + Rumusan masalah yang benar adalah sesuai dengan fenomena, berupa pertanyaan dengan menghubungkan antara variabel manipulasi dan variabel respon
 - + Hipotesis yang benar adalah sesuai dengan fenomena, berupa pernyataan, dan menghubungkan antara variabel manipulasi dan variabel respon.
 - + Variabel-variabel percobaan terdiri dari
 - a. Variabel manipulasi adalah variabel yang diberi perlakuan berbeda
 - b. Variabel kontrol adalah variabel yang dibuat sama
 - c. Variabel respon adalah hasil dari variabel manipulasi.
 - + Analisis data yang benar adalah analisis yang sesuai dengan hasil percobaan dan dihubungkan dengan teori
 - + Membuat kesimpulan yang benar adalah dengan menyatakan kapan hipotesis diterima dengan alasan yang tepat.
-

PEMETAAN KOMPETENSI

Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan proaktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

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**Kompetensi Dasar/ KD**

3.6 Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan

4.7 Merancang, melakukan dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor yang memengaruhi laju reaksi dan orde reaksi

Indikator Pembelajaran**Indikator Pembelajaran**

1. Menjelaskan fenomena terkait faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
2. Mengamati penyelidikan ilmiah faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
3. Mengumpulkan data dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
4. Menganalisis dan menyimpulkan penyelidikan ilmiah tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi

Tujuan Pembelajaran

Tujuan Pembelajaran

- 3.6.2.3 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat menjelaskan faktor suhu yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.1.3 Berdasarkan fenomena yang diberikan, peserta didik dapat merancang eksperimen faktor suhu yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.2.3 Berdasarkan fenomena yang diberikan, peserta didik dapat melakukan eksperimen faktor suhu yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.3.3 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat mencatat data hasil eksperimen faktor suhu yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.4.3 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat menganalisis data hasil eksperimen faktor suhu yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.5.3 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat menyimpulkan hasil eksperimen faktor suhu yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
 - 4.7.6.3 Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat mengomunikasikan hasil eksperimen faktor suhu yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
-

FASE I : MEMUSATKAN PERHATIAN SISWA DAN MENJELASKAN PROSES INKUIRI

Materi Pelajaran

Online
pra-tatap muka

Laju reaksi merupakan perubahan konsentrasi pereaksi maupun produk dalam satuan waktu (Keenan, et.all, 1980). Teori tumbukan menyatakan bahwa atom, ion, dan molekul harus saling bertumbukan untuk dapat bereaksi. Syarat terjadinya reaksi berdasarkan teori tumbukan adalah: (1) zat yang bereaksi (atom, ion, atau molekul) harus bertumbukan; (2) kedua zat yang bereaksi harus bertumbukan dengan orientasi yang tepat; dan (3) zat yang bereaksi harus bertumbukan dengan energi yang cukup untuk membentuk kompleks teraktivasi (Werwa, 2005).

Model Pembelajaran yang digunakan untuk mengajarkan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi yaitu model pembelajaran inkuiri terbimbing. Didalam LKPD ini peserta didik akan dibimbing untuk merumuskan masalah, menyusun hipotesis. Berdasarkan fenomena, peserta didik dapat merancang percobaan dengan menyusun alat dan bahan yang akan digunakan serta prosedur percobaan. Peserta didik nantinya akan mendapatkan data hasil pengamatan untuk dianalisis dan membuat kesimpulan.

FASE II : MENYAJIKAN MASALAH INKUIRI

Pengaruh laju reaksi faktor suhu sering kita amati dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satunya pada video berikut :

<https://youtu.be/oeM6hKm6Td4>



SCAN ME

Fenomena

Agam dan teman-temannya akan melakukan eksperimen. Mereka menyiapkan 2 gelas transparan, dan *stopwatch*. Bahan yang digunakan yaitu serbuk larutan penyegar merk “Adem Sari” 1 *sachet*, air pada suhu tinggi (air panas) dan suhu ruang (air biasa) masing-masing 50 mL. Serbuk larutan penyegar dimasukkan kedalam gelas yang telah berisi air. *Stopwatch* dinyalakan saat menambahkan larutan penyegar dan dihentikan setelah tidak muncul gelembung.

Rumusan Masalah

KBK : Interpretasi

Tulislah rumusan masalah yang sesuai dengan fenomena di tempat yang telah disediakan!

Bagaimana pengaruh suhu terhadap laju reaksi?

FASE III : MERUMUSKAN HIPOTESIS UNTUK MENJELASKAN MASALAH

Hipotesis

KBK : Inferensi

Hubungkan fenomena yang telah kalian amati dengan rumusan masalah, klarifikasi jawabanmu dengan membaca *E-Book* Kimia dari Suwardi, dkk.

Kunjungi *link Google Drive* atau *scan barcode* dibawah ini dan baca halaman 66 :
https://drive.google.com/file/d/1THoUQ4_feKsNpig0TQi59EIIGkHUEJbM/view?usp=sharing



SCAN ME

Berdasarkan apa yang telah kalian baca, susunlah hipotesis (dugaan sementara) yang sesuai dengan fenomena tersebut!

Pada suhu tinggi, partikel-partikel yang terdapat dalam suatu zat akan bergerak lebih cepat daripada pada suhu rendah. Oleh karena itu, apabila terjadi kenaikan suhu, partikel-parikel akan bergerak lebih cepat, sehingga energi kinetik partikel bergerak, jika saling bertabrakan akan menghasilkan energi yang tinggi pula, sehingga laju reaksi meningkat.

Variabel Percobaan

Berdasarkan hipotesis dan rumusan masalah tersebut, tuliskan variabel kontrol, variabel manipulasi, dan variabel respon!

Variabel kontrol : volume air

Variabel manipulasi : Suhu

Variabel respon : Laju reaksi (M/s)

Alat dan Bahan Percobaan

Online
tatap muka

Identifikasi alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ini!

Alat yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah:

Alat	Jumlah
Gelas	2 buah
Pemanas air	1 buah
Stopwatch	1 buah

Bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah:

Bahan	Jumlah
Air mendidih	50 mL
Air biasa	50 mL
Serbuk larutan penyegar	1 sachet

Prosedur Percobaan

Berdasarkan fenomena tersebut, susunlah prosedur percobaan untuk melakukan percobaan!

Air mendidih

1. Masukkan kedalam gelas
2. Masukkan $\frac{1}{2}$ sachet serbuk larutan penyegar kedalam gelas yg berisi air
3. Nyalakan *stopwatch*
4. Matikan stopwatch sampai tidak muncul gelembung

Laju Reaksi

Air biasa

1. Masukkan kedalam gelas
2. Masukkan $\frac{1}{2}$ sachet serbuk larutan penyegar kedalam gelas yg berisi air
3. Nyalakan *stopwatch*
4. Matikan stopwatch sampai tidak muncul gelembung

Laju Reaksi

Berdasarkan langkah percobaan yang telah dibuat pada diagram alur, tentukan hal-hal yang perlu diperhatikan agar data yang kalian dapatkan akurat!

Jawab :

Menjalankan *stopwatch* saat memasukkan larutan penyegar

Menghentikan *stopwatch* saat gelembung tidak muncul

FASE 4 : MENDORONG SISWA MENGUMPULAN DATA UNTUK MENJELASKAN

Hasil Pengamatan

Buatlah tabel berdasarkan hasil pengamatan percobaan yang telah kalian lakukan!

Sesuai dengan hasil percobaan peserta didik

No.	Gelas	Waktu (s)
1.	A	
2.	B	

Analisis Data

KBK : Analisis

Online
pasca-tatap muka

Analisislah data hasil pengamatan kalian dengan menjawab pertanyaan berikut:

1. Apakah yang terjadi ketika serbuk larutan penyegar direaksikan dalam air mendidih dan air dalam suhu ruang?

Jawab:

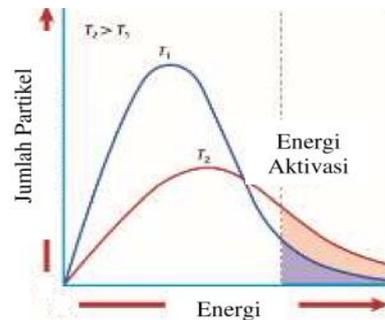
Ketika serbuk larutan penyegar direaksikan dengan air muncul gelembung

2. Tuliskan reaksi yang terjadi antara natrium bikarbonat dalam larutan penyegar dan air?

Jawab :



3. Perhatikan gambar dibawah ini!



Manakah bagian yang memiliki suhu yang lebih tinggi? Apakah yang terjadi jika suhu dinaikkan terus menerus? Kaitkan dengan teori tumbukan yang telah kalian 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 sehingga peluang terjadinya tumbukan efektif. Dengan demikian, laju reaksinya menjadi semakin cepat.

FASE 5 : MERUMUSKAN PENJELASAN DAN/ ATAU KESIMPULAN

Kesimpulan

KBK : Inferensi

Buatlah kesimpulan berdasarkan percobaan yang telah kalian lakukan!

Sesuai dengan data hasil percobaan peserta didik

Suhu berbanding lurus dengan laju reaksi. Karena dengan suhu tinggi, maka energi kinetik molekul bertambah, sehingga tumbukan lebih sering terjadi akibatnya peluangnya terjadinya tumbukan efektif juga semakin tinggi. Dengan demikian, laju reaksinya juga semakin cepat. Begitu pula sebaliknya pada suhu rendah maka energi kinetik molekul berkurang, sehingga tumbukan jarang terjadi akibatnya peluangnya terjadinya tumbukan efektif juga semakin rendah. Dengan demikian, laju reaksinya makin lambat.

FASE 6 : MEREKLEKSIKAN PERMASALAHAN DAN PROSES BERPIKIR

Soal Aplikasi

KBK : Eksplanasi

Salah satu contoh aplikasi faktor suhu yang mempengaruhi laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari yaitu proses pembusukan misalnya pembusukan pada makanan. Terkadang kita menyimpan makanan di dalam lemari pendingin, tetapi tidak jarang pula kita menyimpan makanan di udara terbuka. Menurut anda manakah makanan yang mengalami proses pembusukan lebih cepat? Hubungkan dengan laju reaksi dan teori tumbukan yang telah anda pelajari

Jawab :

Makanan yang akan cepat membusuk yaitu makanan yang berada di udara terbuka. Hal itu berhubungan dengan suhu. Suhu di udara terbuka lebih tinggi dari pada suhu yang ada di dalam lemari es. Karena dengan suhu tinggi, maka energi kinetik molekul bertambah, sehingga tumbukan lebih sering terjadi akibatnya peluangnya terjadinya tumbukan efektif juga semakin tinggi. Dengan demikian, laju reaksi pembusukannya juga semakin cepat. Begitu pula sebaliknya pada suhu rendah maka energi kinetik molekul berkurang, sehingga tumbukan jarang terjadi akibatnya peluangnya terjadinya tumbukan efektif juga semakin rendah. Dengan demikian, laju reaksi pembusukannya makin lambat.

DAFTAR PUSTAKA

Keenan, Charles W., Kleinfelter, Donald C. & Wood, Jesse H. 1980. Ilmu Kimia untuk Universitas. Jakarta: Erlangga.

Suwardi, Soebiyanto, Widiasih, Th. Eka. 2009. Panduan Pembelajaran Kimia XI. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Werwa, E., Zike, D. 2005. Glenco Science Chemistry Matter and Change. New York : Mc-Graw Hill.

Link Alat Laboratorium : <https://youtu.be/F0c-n9IfLeA>

Link YouTube : <https://youtu.be/-Q8ZSexABS0>

Link E-Book Kimia :

https://drive.google.com/file/d/1THoUQ4_feKsNpig0TQi59EIIgkHUEJbM/view?usp=sharing

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Laju Reaksi : Faktor Katalis



Disusun Oleh : Intan Novitasari

Pembimbing : Bertha Yonata, S.Pd., M.Pd.

Kelompok :

Nama Anggota/ No. Absen :

1.
2.
3.

SMA/MA
Kelas XI

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Swt atas karunia-Nya sehingga Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ini dapat tersusun dan terselesaikan sebagai referensi sumber belajar dalam kegiatan pembelajaran peserta didik.

LKPD ini disusun berdasarkan Kurikulum 2013 yang Disempurnakan. Kurikulum 2013 dirancang untuk memperkuat kompetensi siswa dari pengetahuan, keterampilan, dan sikap secara utuh. Dengan adanya LKPD ini diharapkan dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan pengalaman belajar serta memberikan kesempatan untuk menguasai kompetensi yang diperlukan untuk kehidupan masa kini dan mendatang.

Kunci keberhasilan dalam kegiatan ini adalah peserta didik dapat mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan membentuk jejaring pengetahuan sehingga peserta didik dapat memahami alam sekitar secara ilmiah.

Selamat belajar. Tetap rajin belajar dan beribadah, serta hormat dan patuh kepada kedua orang tua dan guru.

Penulis

DAFTAR ISI

Cover LKPD	1
Kata Pengantar	2
Daftar Isi	3
Petunjuk Penggunaan LKPD	4
Kompetensi Inti	5
Kompetensi Dasar	5
Indikator Pembelajaran	5
LKPD 4 Faktor Katalis	8
Daftar Pustaka	12

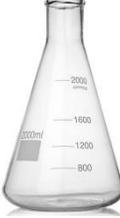
ALAT LABORATORIUM

Berikut merupakan beberapa contoh alat laboratorium yang biasa digunakan saat eksperimen di laboratorium. Alat laboratorium secara lengkap beserta fungsinya *kunjungi link* atau *scan barcode* dibawah ini :

<https://youtu.be/F0c-n9IfLeA>



SCAN ME

Gambar	Keterangan	Gambar	Keterangan
	Gelas kimia		Tabung erlenmeyer
	Pipet		Gelas ukur

PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

- ✚ Rumusan masalah yang benar adalah sesuai dengan fenomena, berupa pertanyaan dengan menghubungkan antara variabel manipulasi dan variabel respon
 - ✚ Hipotesis yang benar adalah sesuai dengan fenomena, berupa pernyataan, dan menghubungkan antara variabel manipulasi dan variabel respon.
 - ✚ Variabel-variabel percobaan terdiri dari
 - a. Variabel manipulasi adalah variabel yang diberi perlakuan berbeda
 - b. Variabel kontrol adalah variabel yang dibuat sama
 - c. Variabel respon adalah hasil dari variabel manipulasi.
 - ✚ Analisis data yang benar adalah analisis yang sesuai dengan hasil percobaan dan dihubungkan dengan teori
 - ✚ Membuat kesimpulan yang benar adalah dengan menyatakan kapan hipotesis diterima dengan alasan yang tepat.
-

PEMETAAN KOMPETENSI

Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan proaktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

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

Kompetensi Dasar/ KD

3.6 Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan

4.7 Merancang, melakukan dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor yang memengaruhi laju reaksi dan orde reaksi

Indikator Pembelajaran

Indikator Pembelajaran

1. Menjelaskan fenomena terkait faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
 2. Mengamati penyelidikan ilmiah faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
 3. Mengumpulkan data dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
 4. Menganalisis dan menyimpulkan penyelidikan ilmiah tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
-

Tujuan Pembelajaran

Tujuan Pembelajaran	
3.6.3.4	Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat menjelaskan faktor katalis yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
4.7.1.4	Berdasarkan fenomena yang diberikan, peserta didik dapat merancang eksperimen faktor katalis yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
4.7.3.4	Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat mencatat data hasil eksperimen faktor katalis yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
4.7.4.4	Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat menganalisis data hasil eksperimen faktor katalis yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
4.7.5.4	Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat menyimpulkan hasil eksperimen faktor katalis yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
4.7.6.4	Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat mengomunikasikan hasil eksperimen faktor katalis yang memengaruhi laju reaksi dengan benar

FASE I : MEMUSATKAN PERHATIAN SISWA DAN MENJELASKAN PROSES INKUIRI

Kegiatan Pembelajaran

Online
pra-tatap muka

Laju reaksi merupakan perubahan konsentrasi pereaksi maupun produk dalam satuan waktu (Keenan, et.all, 1980). Teori tumbukan menyatakan bahwa atom, ion, dan molekul harus saling bertumbukan untuk dapat bereaksi. Syarat terjadinya reaksi berdasarkan teori tumbukan adalah: (1) zat yang bereaksi (atom, ion, atau molekul) harus bertumbukan; (2) kedua zat yang bereaksi harus bertumbukan dengan orientasi yang tepat; dan (3) zat yang bereaksi harus bertumbukan dengan energi yang cukup untuk membentuk kompleks teraktivasi (Werwa, 2005).

Model Pembelajaran yang digunakan untuk mengajarkan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi yaitu model pembelajaran inkuiri terbimbing. Didalam LKPD ini peserta didik akan dibimbing untuk merumuskan masalah, menyusun hipotesis. Berdasarkan video percobaan, peserta didik dapat merancang percobaan dengan menyusun alat dan bahan yang digunakan serta prosedur percobaan. Peserta didik menuliskan data hasil pengamatan untuk dianalisis dan membuat kesimpulan.

FASE II : MENYAJIKAN MASALAH INKUIRI

Fenomena

Mengamati Fenomena

Percobaan pengaruh katalis terhadap laju reaksi. Percobaan membutuhkan 2 tabung erlenmeyer dan gelas ukur. Bahan yang digunakan larutan hidrogen peroksida, larutan dimasukkan kedalam tabung erlenmeyer 1 dan 2. Katalis dalam percobaan ini adalah serbuk Mangan dioksida (MnO).

Observasi hasil percobaan tersebut kedalam link video berikut : <https://youtu.be/kV0BqG0On9E>



SCAN ME

Rumusan Masalah

KBK : Interpretasi

Tulislah rumusan masalah yang sesuai dengan fenomena dan tuliskan di tempat yang telah disediakan!

.....

.....

FASE III : MERUMUSKAN HIPOTESIS UNTUK MENJELASKAN MASALAH

Hipotesis

KBK : Inferensi

Hubungkan fenomena yang telah kalian amati dengan rumusan masalah, klarifikasi jawabanmu dengan membaca *E-Book* Kimia dari Suwardi, dkk.

Kunjungi *link Google Drive* atau *scan barcode* dibawah ini dan baca halaman 67 :
https://drive.google.com/file/d/1THoUQ4_feKsNpig0TQi59EIIgkHUEJbM/view?usp=sharing



SCAN ME

Berdasarkan apa yang telah kalian baca, susunlah hipotesis (dugaan sementara) yang sesuai dengan fenomena tersebut!

.....

.....

.....

Variabel Percobaan

Berdasarkan hipotesis dan rumusan masalah tersebut, tuliskan variabel kontrol, variabel manipulasi, dan variabel respon!

Variabel kontrol :

Variabel manipulasi :

Variabel respon :

Alat dan Bahan Percobaan

Online
tatap muka

Identifikasi alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ini!

Alat yang dibutuhkan pada percobaan di dalam video adalah:

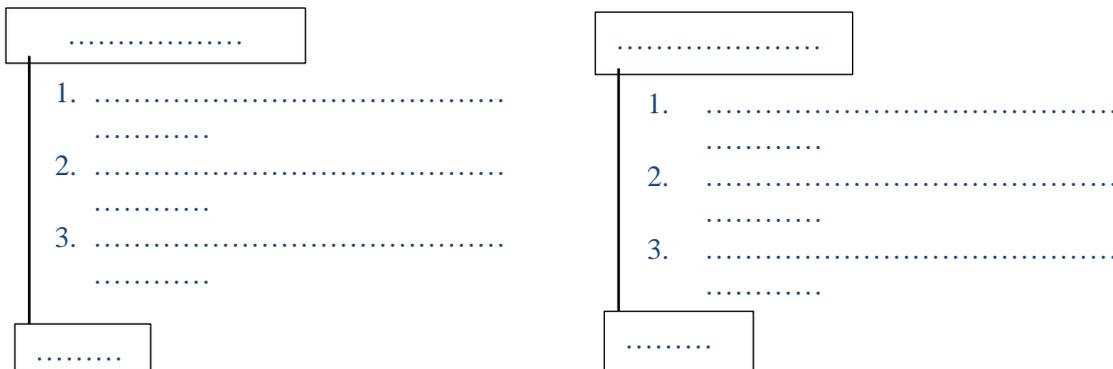
Alat	Jumlah
.....
.....
.....

Bahan yang dibutuhkan pada percobaan di dalam video adalah:

Bahan	Jumlah
.....
.....

Prosedur Percobaan

Berdasarkan video tersebut, susunlah prosedur percobaan untuk melakukan percobaan!



Berdasarkan langkah percobaan yang telah dibuat pada diagram alur, tentukan hal-hal yang perlu diperhatikan agar data yang kalian dapatkan akurat!

Jawab :

.....
.....
.....

FASE 4 : MENDORONG SISWA MENGUMPULAN DATA UNTUK MENJELASKAN

Hasil Pengamatan

Petunjuk :

Gelembung diisi dengan banyak (+++) atau sedikit (+)

Perbandingan diisi dengan lebih cepat (>) atau lebih lambat (<)

Buatlah tabel dan isilah titik-titik berdasarkan hasil pengamatan kalian pada video!

No.	Erlenmeyer	Gelembung

Perbandingan laju reaksi yang terjadi :

Laju reaksi erlenmeyer 1 laju reaksi erlenmeyer 2

Laju reaksi erlenmeyer 2 laju reaksi erlenmeyer 1

Analisis Data

KBK : Analisis

Online
pasca-tatap muka

Analisislah data hasil pengamatan kalian dengan menjawab pertanyaan berikut:

1. Berdasarkan percobaan yang telah kalian amati, apakah terjadi suatu reaksi kimia? Jika ya, jelaskan alasannya berdasarkan bukti-bukti dalam percobaan.

Jawab:

.....
.....
.....

2. Tuliskan persamaan reaksi yang terjadi pada percobaan tersebut :

Jawab :

.....

3. Pada saat melakukan pengamatan pada percobaan muncul gelembung, berasal dari manakah gelembung itu?

Jawab :

.....

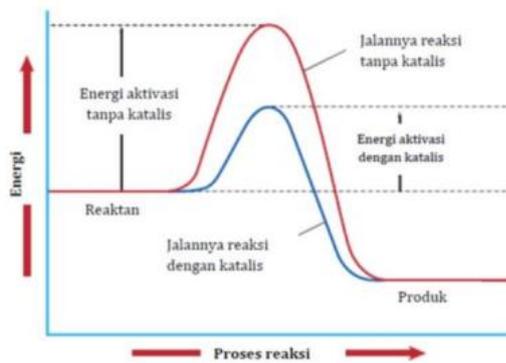
4. Senyawa manakah yang berfungsi sebagai katalis dalam percobaan ini?

Jawab :

.....
.....
.....

5. Perhatikan ilustrasi dibawah ini!

KBK : Eksplanasi



Berdasarkan gambar tersebut, jelaskan hubungan katalis terhadap banyak tumbukan partikel tiap detik (laju reaksi)!

Jawab:

.....
.....
.....

FASE 5 : MERUMUSKAN PENJELASAN DAN/ ATAU KESIMPULAN

Kesimpulan

KBK : Inferensi

Buatlah kesimpulan berdasarkan percobaan yang telah kalian amati!

.....
.....
.....
.....

FASE 6 : MEREFLERKSIKAN PERMASALAHAN DAN PROSES BERPIKIR

Soal Aplikasi

KBK : Eksplanasi

Salah satu fenomena faktor katalis dalam kehidupan sehari –hari yaitu enzim yang berperan sebagai biokatalis. Salah satu enzim yang ada dalam tubuh manusia yaitu enzim glikogen sintase yang berperan dalam merubah glukosa menjadi glikogen. Kekurangan enzim glikogen sintase mengakibatkan seseorang memiliki kadar glukosa darah yang tinggi sehingga menderita penyakit diabetes. Jelaskan fenomena tersebut berdasarkan pengaruh katalis terhadap laju dihubungkan dengan energi aktivasi

Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

DAFTAR PUSTAKA

Keenan, Charles W., Kleinfelter, Donald C. & Wood, Jesse H. 1980. Ilmu Kimia untuk Universitas. Jakarta: Erlangga.

Suwardi, Soebiyanto, Widiasih, Th. Eka. 2009. Panduan Pembelajaran Kimia XI. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Werwa, E., Zike, D. 2005. Glenco Science Chemistry Matter and Change. New York : Mc-Graw Hill.

Link Alat Laboratorium : <https://youtu.be/F0c-n9IfLeA>

Link YouTube : <https://youtu.be/-Q8ZSexABS0>

Link E-Book Kimia :

https://drive.google.com/file/d/1THoUQ4_feKsNpig0TQi59EIIGkHUEJbM/view?usp=sharing

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Laju Reaksi : Faktor Katalis



KUNCI JAWABAN

Disusun Oleh : Intan Novitasari

Pembimbing : Bertha Yonata, S.Pd., M.Pd.

Kelompok :

Nama Anggota/ No. Absen :

1.
2.
3.

SMA/MA
Kelas XI

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Swt atas karunia-Nya sehingga Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ini dapat tersusun dan terselesaikan sebagai referensi sumber belajar dalam kegiatan pembelajaran peserta didik.

LKPD ini disusun berdasarkan Kurikulum 2013 yang Disempurnakan. Kurikulum 2013 dirancang untuk memperkuat kompetensi siswa dari pengetahuan, keterampilan, dan sikap secara utuh. Dengan adanya. LKPD ini diharapkan dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan pengalaman belajar serta memberikan kesempatan untuk menguasai kompetensi yang diperlukan untuk kehidupan masa kini dan mendatang.

Kunci keberhasilan dalam kegiatan ini adalah peserta didik dapat mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan membentuk jejaring pengetahuan sehingga peserta didik dapat memahami alam sekitar secara ilmiah.

Selamat belajar. Tetap rajin belajar dan beribadah, serta hormat dan patuh kepada kedua orang tua dan guru.

Penulis

DAFTAR ISI

Cover LKPD	1
Kata Pengantar	2
Daftar Isi	3
Petunjuk Penggunaan LKPD	4
Kompetensi Inti	5
Kompetensi Dasar	5
Indikator Pembelajaran	5
LKPD 4 Faktor Katalis	8
Daftar Pustaka	12

ALAT LABORATORIUM

Berikut merupakan beberapa contoh alat laboratorium yang biasa digunakan saat eksperimen di laboratorium. Alat laboratorium secara lengkap beserta fungsinya *kunjungi link* atau *scan barcode* dibawah ini :

<https://youtu.be/F0c-n9IfLeA>



SCAN ME

Gambar	Keterangan	Gambar	Keterangan
	Gelas kimia		Tabung erlenmeyer
	Pipet		Gelas ukur

PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

- + Rumusan masalah yang benar adalah sesuai dengan fenomena, berupa pertanyaan dengan menghubungkan antara variabel manipulasi dan variabel respon
 - + Hipotesis yang benar adalah sesuai dengan fenomena, berupa pernyataan, dan menghubungkan antara variabel manipulasi dan variabel respon.
 - + Variabel-variabel percobaan terdiri dari
 - a. Variabel manipulasi adalah variabel yang diberi perlakuan berbeda
 - b. Variabel kontrol adalah variabel yang dibuat sama
 - c. Variabel respon adalah hasil dari variabel manipulasi.
 - + Analisis data yang benar adalah analisis yang sesuai dengan hasil percobaan dan dihubungkan dengan teori
 - + Membuat kesimpulan yang benar adalah dengan menyatakan kapan hipotesis diterima dengan alasan yang tepat.
-

PEMETAAN KOMPETENSI

Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan proaktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

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

Kompetensi Dasar/ KD

3.6 Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi menggunakan teori tumbukan

4.7 Merancang, melakukan dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan faktor yang memengaruhi laju reaksi dan orde reaksi

Indikator Pembelajaran

Indikator Pembelajaran

1. Menjelaskan fenomena terkait faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
 2. Mengamati penyelidikan ilmiah faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
 3. Mengumpulkan data dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
 4. Menganalisis dan menyimpulkan penyelidikan ilmiah tentang faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
-

Tujuan Pembelajaran

Tujuan Pembelajaran	
3.6.3.4	Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat menjelaskan faktor katalis yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
4.7.1.4	Berdasarkan fenomena yang diberikan, peserta didik dapat merancang eksperimen faktor katalis yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
4.7.3.4	Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat mencatat data hasil eksperimen faktor katalis yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
4.7.4.4	Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat menganalisis data hasil eksperimen faktor katalis yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
4.7.5.4	Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat menyimpulkan hasil eksperimen faktor katalis yang memengaruhi laju reaksi dengan benar
4.7.6.4	Berdasarkan data hasil eksperimen, peserta didik dapat mengomunikasikan hasil eksperimen faktor katalis yang memengaruhi laju reaksi dengan benar

FASE I : MEMUSATKAN PERHATIAN SISWA DAN MENJELASKAN PROSES INKUIRI

Kegiatan Pembelajaran

Online
pra-tatap muka

Laju reaksi merupakan perubahan konsentrasi pereaksi maupun produk dalam satuan waktu (Keenan, et.all, 1980). Teori tumbukan menyatakan bahwa atom, ion, dan molekul harus saling bertumbukan untuk dapat bereaksi. Syarat terjadinya reaksi berdasarkan teori tumbukan adalah: (1) zat yang bereaksi (atom, ion, atau molekul) harus bertumbukan; (2) kedua zat yang bereaksi harus bertumbukan dengan orientasi yang tepat; dan (3) zat yang bereaksi harus bertumbukan dengan energi yang cukup untuk membentuk kompleks teraktivasi (Werwa, 2005).

Model Pembelajaran yang digunakan untuk mengajarkan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi yaitu model pembelajaran inkuiri terbimbing. Didalam LKPD ini peserta didik akan dibimbing untuk merumuskan masalah, menyusun hipotesis. Berdasarkan video percobaan, peserta didik dapat merancang percobaan dengan menyusun alat dan bahan yang digunakan serta prosedur percobaan. Peserta didik menuliskan data hasil pengamatan untuk dianalisis dan membuat kesimpulan.

FASE II : MENYAJIKAN MASALAH INKUIRI

Fenomena

Mengamati Fenomena

Percobaan pengaruh katalis terhadap laju reaksi. Percobaan membutuhkan 2 tabung erlenmeyer dan gelas ukur. Bahan yang digunakan larutan hidrogen peroksida, larutan dimasukkan kedalam tabung erlenmeyer 1 dan 2. Katalis dalam percobaan ini adalah serbuk Mangan dioksida (MnO).

Observasi hasil percobaan tersebut kedalam link video berikut : <https://youtu.be/kV0BqG0On9E>



SCAN ME

Rumusan Masalah

KBK : Interpretasi

Tulislah rumusan masalah yang sesuai dengan fenomena dan tuliskan di tempat yang telah disediakan!

Bagaimana pengaruh katalis terhadap laju reaksi?

FASE III : MERUMUSKAN HIPOTESIS UNTUK MENJELASKAN MASALAH

Hipotesis

KBK : Inferensi

Hubungkan fenomena yang telah kalian amati dengan rumusan masalah, klarifikasi jawabanmu dengan membaca *E-Book* Kimia dari Suwardi, dkk.

Kunjungi *link Google Drive* atau *scan barcode* dibawah ini dan baca halaman 67 :
https://drive.google.com/file/d/1THoUQ4_feKsNpig0TQi59EIIgkHUEJbM/view?usp=sharing



SCAN ME

Berdasarkan apa yang telah kalian baca, susunlah hipotesis (dugaan sementara) yang sesuai dengan fenomena tersebut!

Energi aktivasi adalah energi minimal yang dibutuhkan untuk berlangsungnya suatu reaksi. Katalis dapat mempercepat laju reaksi dengan mencari jalan reaksi lain yang memiliki energi aktivasi yang lebih rendah

Variabel Percobaan

Berdasarkan hipotesis dan rumusan masalah tersebut, tuliskan variabel kontrol, variabel manipulasi, dan variabel respon!

Variabel kontrol : Volume dan konsentrasi larutan H_2O_2

Variabel manipulasi : Katalis Mangan dioksida (MnO)

Variabel respon : Laju Reaksi

Alat dan Bahan Percobaan

Online
tatap muka

Identifikasi alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ini!

Alat yang dibutuhkan pada percobaan di dalam video adalah:

Alat	Jumlah
Tabung erlenmeyer 100 mL	2 buah
Gelas ukur 10 mL	1 buah
Spatula	1 buah

Bahan yang dibutuhkan pada percobaan di dalam video adalah:

Bahan	Jumlah
Larutan H_2O_2	25 mL
Serbuk Mangan dioksida	Tidak disebutkan

Prosedur Percobaan

Berdasarkan video yang telah diamati, susunlah prosedur percobaan yang telah dilakukan!



Berdasarkan langkah percobaan yang telah dibuat pada diagram alur, tentukan hal-hal yang perlu diperhatikan agar data yang kalian dapatkan akurat!

Jawab :

Mengamati perbedaan saat kedua reaktan bercampur

Berhenti mengamati perbedaan tepat saat gelembung tidak muncul lagi

FASE 4 : MENDORONG SISWA MENGUMPULAN DATA UNTUK MENJELASKAN

Hasil Pengamatan

Petunjuk :

Gelembung diisi dengan banyak (+++) atau sedikit (+)

Perbandingan diisi dengan lebih cepat (>) atau lebih lambat (<)

Buatlah tabel dan isilah titik-titik berdasarkan hasil pengamatan kalian pada video!

No.	Erlenmeyer	Gelembung
1.	1	Banyak (+++)
2.	2	Sedikit (+)

Perbandingan laju reaksi yang terjadi :

Laju reaksi erlenmeyer 1 > laju reaksi erlenmeyer 2

Laju reaksi erlenmeyer 2 < laju reaksi erlenmeyer 1

Analisis Data

KBK : Analisis

Online
pasca-tatap muka

Analisislah data hasil pengamatan kalian dengan menjawab pertanyaan berikut:

1. Berdasarkan percobaan yang telah kalian amati, apakah terjadi suatu reaksi kimia? Jika ya, jelaskan alasannya berdasarkan bukti-bukti dalam percobaan.

Jawab:

Ya, terjadi suatu reaksi kimia ketika serbuk MnO dimasukkan kedalam tabung Erlenmeyer 1, ditandai dengan adanya gelembung yang dihasilkan.

2. Tuliskan persamaan reaksi yang terjadi pada percobaan tersebut :

Jawab :



3. Pada saat melakukan pengamatan pada percobaan muncul gelembung, berasal dari manakah gelembung itu?

Jawab :

Gas O₂

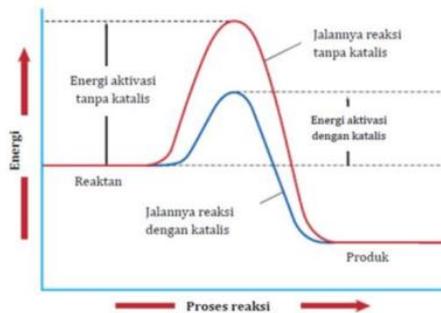
4. Larutan manakah yang berfungsi sebagai katalis dalam percobaan ini?

Jawab :

Larutan yang berfungsi sebagai katalis adalah serbuk MnO, karena pada tabung erlenmeyer 1 dapat mempercepat laju reaksi dengan munculnya gelembung

5. Perhatikan ilustrasi dibawah ini!

KBK : Eksplanasi



Berdasarkan gambar tersebut, jelaskan hubungan katalis terhadap banyak tumbukan partikel tiap detik (laju reaksi)!

Jawab:

Energi aktivasi dengan adanya katalis lebih rendah dibandingkan yang tanpa katalis. Sehingga laju reaksi yang dengan katalis lebih besar dibandingkan yang tanpa katalis.

FASE 5 : MERUMUSKAN PENJELASAN DAN/ ATAU KESIMPULAN

Kesimpulan

KBK : Inferensi

Buatlah kesimpulan berdasarkan percobaan yang telah kalian amati!

Katalis berbanding lurus dengan laju reaksi. Karena katalis dapat mencari mekanisme reaksi lain dengan energi aktivasi yang lebih rendah. Sehingga dengan adanya penambahan katalis, maka laju reaksinya semakin cepat

FASE 6 : MEREFLERKSIKAN PERMASALAHAN DAN PROSES BERPIKIR

Soal Aplikasi

KBK : Eksplanasi

Salah satu fenomena faktor katalis dalam kehidupan sehari –hari yaitu enzim yang berperan sebagai biokatalis. Salah satu enzim yang ada dalam tubuh manusia yaitu enzim glikogen sintase yang berperan dalam merubah glukosa menjadi glikogen. Kekurangan enzim glikogen sintase mengakibatkan seseorang memiliki kadar glukosa darah yang tinggi sehingga menderita penyakit diabetes. Jelaskan fenomena tersebut berdasarkan pengaruh katalis terhadap laju dihubungkan dengan energi aktivasi

Jawab :

Dengan adanya enzim sebagai katalis maka laju perubahan glukosa menjadi glikogen semakin cepat. Sehingga kadar glukosa dalam darah tidak berlebihan dan menurunkan resiko terserang penyakit diabetes. Hal tersebut dikarenakan dengan adanya enzim sebagai biokatalis energi aktivasi reaksi glukosa menjadi glikogen lebih rendah daripada tanpa enzim. Sehingga reaksi semakin cepat berlangsung yang mengakibatkan laju reaksinya makin cepat.

DAFTAR PUSTAKA

Keenan, Charles W., Kleinfelter, Donald C. & Wood, Jesse H. 1980. Ilmu Kimia untuk Universitas. Jakarta: Erlangga.

Suwardi, Soebiyanto, Widiasih, Th. Eka. 2009. Panduan Pembelajaran Kimia XI. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Werwa, E., Zike, D. 2005. Glenco Science Chemistry Matter and Change. New York : Mc-Graw Hill.

Link Alat Laboratorium : <https://youtu.be/F0c-n9IfLeA>

Link YouTube : <https://youtu.be/-Q8ZSexABS0>

Link E-Book Kimia :

https://drive.google.com/file/d/1THoUQ4_feKsNpig0TQi59EIIGkHUEJbM/view?usp=sharing