

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMK Muhammadiyah 2 Kuningan  
Kelas/ Semester : X / II  
Tema : Hukum Dasar Kimia  
Sub Tema : Hukum Kekekalan massa (Hukum Lavoisier) dan Hukum Perbandingan Tetap (Hukum Proust )  
Pembelajaran ke : 2 (dua)  
Alokasi Waktu : 10 Menit

### A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah berdiskusi, menggali informasi melalui model pembelajaran *discovery learning* peserta didik dapat menganalisis Hukum dasar kimia yaitu Hukum Kekekalan Massa ( Hukum Lavoisier) dan Hukum Perbandingan Tetap ( Hukum Proust) dengan mengedepankan perilaku jujur, santun, disiplin, rasa ingin tahu, bertanggung-jawab, Colaboratif, comunicatif , responsif dan proaktif selama proses pembelajaran

### B. KEGIATAN PEMBELAJARAN

TAHAP PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU
Kegiatan Pendahuluan		
Pendahuluan (persiapan/orientasi)	<ul style="list-style-type: none"><li>Menyampaikan informasi tentang hukum dasar kimia sub tema hukum kekekalan massa dan hukum perbandingan tetap tujuan dan langkah pembelajaran serta metode yang akan dilaksanakan</li></ul>	1'
Apersepsi dan Motivasi	Memberikan pertanyaan : sudahkah di rumah melaksnakan tugas untuk membakar sehelai kertas dan menurut siswa adakah perbedaan massa kertas sebelum dan sesudah dibakar ? ; Apakah sama, massa apel sebelum dan sesudah mengalami pembusukan ?	0,5'
Kegiatan Inti		

<p><i>Stimulation</i> (stimulasi/pemberian rangsangan)</p>	<p>(Mengamati )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menampilkan fenomena berupa video pembakaran lilin/pembakaran kertas/pembusukan buah – buahan yang ditayangkan melalui proyektor dikelas. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=qfCpC60JJgQ">https://www.youtube.com/watch?v=qfCpC60JJgQ</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=uCBw7wTDOrw">https://www.youtube.com/watch?v=uCBw7wTDOrw</a></li> <li>• Peserta didik mengamati fenomena berupa video pembakaran lilin/pembakaran kertas/pembusukan buah – buahan yang ditayangkan melalui proyektor dikelas</li> <li>• Peserta didik menjawab pertanyaan seputar massa kertas dan buah apel dari tayangan video diatas.</li> <li>• peserta didik diajak mengamati tabel hasil eksperimen Proust.</li> <li>• Peserta didik menjawab pertanyaan perbandingan massa hidrogen dan oksigen pada senyawa air</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan dan manfaat mempelajari hukum kekekalan massa dan hukum perbandingan tetap</li> </ul>	<p>5'</p>
<p><i>Problem statement</i> (identifikasi masalah)</p>	<p><b>(menanya)</b> Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk membaca bahan ajar dan mengidentifikasi sebanyak sebanyak mungkin masalah yang berkaitan dengan hukum kekekalan massa Lavoiser dan hukum perbandingan tetap (hukum Proust) serta menemukan jawaban dari pertanyaan hasil identifikasi seperti contoh pertanyaan berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dalam proses pembakaran kertas atau penyimpanan buah-buahan, kertas atau penyimpanan buah-buahan berubah menjadi apa saja?</li> <li>• Apakah massa kertas/lilin berkurang setelah pembakaran ? atau massa buah apel berkurang setelah penyimpanan?</li> <li>• Adakah massa zat lain hilang?</li> <li>• Apakah kertas/lilin yang berubah menjadi cahaya, gas tidak memiliki massa?</li> <li>• Apakah buah apel yang berubah menjadi busuk, gas tidak memiliki massa?</li> </ul>	<p>1'</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berapakah perbandingan massa hidrogen dan oksigen dalam membentuk air?</li> </ul>	
<i>Data Collection</i> (pengumpulan data) and <i>Verification</i> /pembuktian	<p><b>(mengumpulkan data) guru sebelumnya telah mengumpulkan data hasil praktek siswa pada pertemuan sebelumnya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melalui LPD 1.1 dan LPD 1.2 yang telah disiapkan, peserta didik dipandu untuk mengumpulkan data/informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang diidentifikasi melalui percobaan untuk membuktikan hukum kekekalan massa dan hukum perbandingan tetap (Proust)</li> <li>• Guru Memverifikasi kembali tentang hukum kekekalan massa;</li> <li>• Guru Memverifikasi kembali hasil percobaan tentang hukum perbandingan tetap (hukum Proust);</li> <li>• Guru Memverifikasi jawaban kelompok tentang hukum kekekalan massa dan hukum perbandingan tetap (hukum Proust)</li> <li>• Guru memberi penguatan berdasarkan hasil verifikasi yang dilakukan peserta didik</li> </ul>	0'
<i>Generalization</i> (menarik kesimpulan)	<p>Dengan bimbingan guru, peserta didik membuat kesimpulan berkaitan dengan materi Hukum dasar kimia :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hukum kekekalan massa bahwa massa zat sebelum dan sesudah reaksi adalah tetap;</li> <li>• hukum perbandingan tetap (hukum Proust) bahwa perbandingan massa zat-zat dalam membentuk senyawa merupakan perbandingan tetap.</li> <li>• hukum kekekalan massa dan hukum Proust dalam perhitungan kimia.</li> <li>• kemudian siswa mencatatnya dalam buku catatan.</li> </ul>	2,5'
Kegiatan Penutup		

Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan</li> <li>• Memberikan alamat link soal tugas (online) untuk memperdalam pemahaman materi dan menginformasikan materi yang akan dipelajari dipertemuan selanjutnya</li> <li>• Mengakhiri pembelajaran dengan salam sebagai pembiasaan perilaku santun dan religius</li> </ul>	1'
---------	---	----

#### D. PENILAIAN PEMBELAJARAN

##### a. Teknik Penilaian

##### 1) Sikap

Teknik penilaian : Observasi  
 Bentuk penilaian : Lembar pengamatan peserta didik  
 Instrumen penilaian : Jurnal terlampir

##### 2) Pengetahuan

Jenis/Teknik tes : Tes tertulis  
 Bentuk tes : Pilihan Ganda dan Uraian  
 Instrumen penilaian : (terlampir)  
 Alamat soal online : <https://forms.gle/MFbV7TTiNLC9qhwV8>

##### 3) Keterampilan

Teknik : praktek (observasi unjuk kerja )  
 Instrumen penilaian : (terlampir)

**Lampiran 1**

**a) Soal Tertulis**

Kisi-Kisi Penulisan Soal

No.	Kompetensi Dasar	IPK	Materi Pokok	Indikator Soal	Level	Bentuk Soal	Nomor Soal
1	2	3	4	5	6	7	8
1	3.4 Menerapkan hukum-hukum dasar kimia dalam perhitungan kimia	3.4.5 Menganalisis hitungan kimia dalam hukum-hukum dasar kimia.	1. Melakukan pembuktian Hukum Kekekalan Massa Lavoisier 2. Melakukan Pembuktian Hukum Perbandingan Tetap (Proust) Dalton, Gay lussac, dan Avogadro	1. Menyebutkan hukum kekekalan massa (lavosier) (C1)	L1	PG	1
				2. Menghitung besarnya Massa zat yang belum diketahui (C3)	L2	PG	2
				3. Menyimpulkan data hasil percobaan hukum kekekalan massa (C5)	L3	PG	3
				4. Membuktikan hukum perbandingan (hukum Dalton) (C5)	L3	Uraian	4

NO SOAL	SOAL	JAWABAN	SKOR MAX																							
1	<p>Massa zat-zat sebelum reaksi dan sesudah reaksi adalah sama, pernyataan di atas merupakan bunyi hukum ...</p> <p>A. Kekekalan massa B. Perbandingan tetap C. Kelipatan perbandingan D. Perbandingan volume</p>	Hukum kekekalan massa (A)	1																							
2	<p>Hitunglah banyaknya belerang yang dibutuhkan, jika 21 gram besi direaksikan dengan belerang dengan perbandingan massa besi dan massa belerang 7 : 4 !</p> <p>a. 21 gram b. 12 gram c. 7 gram d. 4 gram</p>	Jawaban 12 gram (A)	1																							
3	<p>Berdasarkan tabel data percobaan berikut</p> <table border="1" data-bbox="440 995 938 1476"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th colspan="2">Sebelum Reaksi</th> <th>Sesudah Reaksi</th> </tr> <tr> <th>Besi</th> <th>Gas oksigen</th> <th>Besi oksida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>56 gram</td> <td>16 gram</td> <td>72 gram</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>28 gram</td> <td>8 gram</td> <td>36 gram</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>42 gram</td> <td>12 gram</td> <td>54 gram</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>21 gram</td> <td>6 gram</td> <td>27 gram</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dapat disimpulkan bahwa massa zat sebelum reaksi.....</p> <p>a. lebih besar dari massa zat sesudah reaksi b. lebih kecil dari massa zat sesudah reaksi c. sama dengan massa zat sesudah reaksi d. 2 kali lebih besar dari massa zat sesudah reaksi</p>	No	Sebelum Reaksi		Sesudah Reaksi	Besi	Gas oksigen	Besi oksida	1	56 gram	16 gram	72 gram	2	28 gram	8 gram	36 gram	3	42 gram	12 gram	54 gram	4	21 gram	6 gram	27 gram	Sama dengan massa zat sesudah reaksi (C)	1
No	Sebelum Reaksi		Sesudah Reaksi																							
	Besi	Gas oksigen	Besi oksida																							
1	56 gram	16 gram	72 gram																							
2	28 gram	8 gram	36 gram																							
3	42 gram	12 gram	54 gram																							
4	21 gram	6 gram	27 gram																							
4	Menurut Dalton : Jika dua unsur membentuk	Langkah 1	10																							

NO SOA L	SOAL	JAWABAN	SKOR MAX
	<p>lebih dari satu senyawa, maka massa salah satu unsur berbanding sebagai kelipatan bilangan bulat sederhana. Maka, Senyawa NO tersusun dari 21 gr N dan 24 gr O Senyawa NO<sub>2</sub> tersusun dari 28 gr N dan 64 gr O Buktikan bahwa hal tersebut adalah hukum kelipatan perbandingan !</p>	<p>Massa N disamakan terlebih dahulu dengan cara : <math>28/21 \times 24 \text{ gr} = 32 \text{ gr}</math></p> <p>Langkah 2 Berarti, senyawa NO yang awalnya tersusun dari 21 gr N menjadi 28 gr N, dan 24 O menjadi 32 gr. Langkah 3 Perbandingan O dalam NO dengan O dalam NO<sub>2</sub> = <math>32 : 64 = 1 : 2</math>.</p>	
<p>Pedoman Penskoran Uraian : Skor 10 jika peserta didik menuliskan 3 langkah dalam mengerjakan soal Skor 5 jika peserta didik menuliskan 2 langkah dalam mengerjakan soal Skor 1 jika peserta didik menuliskan 1 langkah dalam mengerjakan soal</p>			

b) Format Penilaian LKPD

**Pedoman Penskoran**

No	Skor
1-3	<p>0 jika langkah dan jawaban salah 1 jika langkah kurang benar jawaban salah 2 jika langkah benar jawaban salah 3 jika langkah dan jawaban benar</p>

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

c) Format Jurnal Sikap

No	Tanggal	Nama Peserta Didik	Rombel	Catatan perilaku	Nilai utama Penguatan Pendidikan Karakter



## Lampiran 2

### LKPD 1.1

#### Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 1.1 Hukum Kekekalan Massa (Lavoisier)

#### A. Pendahuluan

Pernahkah memperhatikan sepotong besi yang berkarat karena berada di udara terbuka. Bagaimana massanya jika dibandingkan dengan sepotong besi yang tidak berkarat. Bagaimana dengan massa sebelum dan sesudah reaksi pada reaksi-reaksi yang lain? Untuk membuktikannya, cobalah lakukan percobaan berikut dalam kelompok dengan hati-hati dan teliti. Jawablah pertanyaan berdasarkan data pengamatan dan hasil pengolahan data.

#### B. Tujuan

Membuktikan berlakunya hukum kekekalan massa (Massa Zat Sebelum dan Sesudah Reaksi Kimia)

#### C. Alat dan Bahan

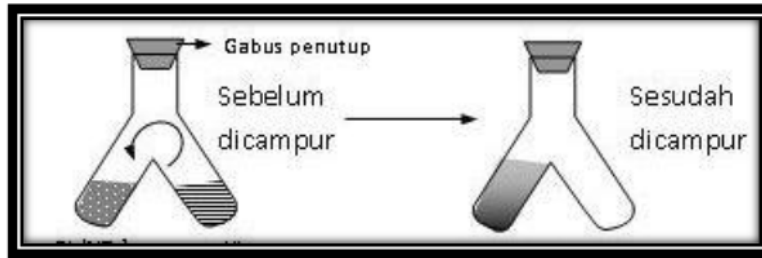
##### Alat : Bahan :

- Tabung Y - Larutan KI 1M
- Gelas Kimia 500mL - Larutan Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- Pipet tetes - Larutan HCl
- Gelas Ukur 10 mL - Batu pualam
- Neraca tiga lengan - Tabung reaksi
- Labu erlenmeyer - Larutan AgNO<sub>3</sub>

#### D. Langkah Kerja

##### Percobaan 1

1. Masukkan 5 mL NaCl ke dalam salah satu kaki tabung Y dan 5 mL AgNO<sub>3</sub> ke dalam kaki yang lainnya hati hati agar tidak bercampur. Amati warna larutan dalam kaki tabung Y tersebut!
2. Masukkan tabung y kedalam gelas kimia, harus hati-hati pada saat memasukkan zat pada masing-masing bagian. Gunakan pipet tetes yang panjang.
3. Timbanglah gelas kimia beserta isinya lalu catatlah massanya. Jangan lupa sumbat tabung Y setiap dilakukan penimbangan.
4. Miringkan tabung y sehingga larutan pada kedua kakinya bercampur perhatikan reaksi yang terjadi.
5. Timbang kembali gelas kimia berisi tabung berisi larutan itu. Catat massanya.
6. Bandingkan massa zat sebelum dan sesudah reaksi.



Gambar 8. Tabung Y

Sumber : <http://kimiamanten.blogspot.com/2012/05/praktek-hukum-lavoisier.html>

## Percobaan 2

Ulangi percobaan nomor satu dengan mengganti larutan oleh larutan KI dandan larutan  $\text{Pb}(\text{NO})_3$ .

### V. Data Pengamatan

No	Sebelum direaksikan	Sesudah direaksikan	Massa sebelum reaksi	Massa setelah reaksi
1	$\text{NaCl} + \text{AgNO}_3$	$\text{NaNO}_3 + \text{AgCl}$		
2	$\text{KI} + \text{Pb}(\text{NO})_3$	$\text{KNO}_3 + \text{PbI}_2$		

### VI. Pertanyaan

1. Apakah pada percobaan 1 dan 2 terjadi reaksi kimia? Berikan penjelasan!
2. Jelaskan dari percobaanmu, hubungan massa zat-zat sebelum dan sesudah reaksi  
Apakah kesimpulan dari percobaan ini?
3. Jika data hasil praktik kelompokmu tidak sesuai dengan Hukum Kekekalan Massa, coba diskusikan hal-hal yang menyebabkannya! Kalau perlu silahkan mencoba kembali percobaan ini!

### Lampiran 3 . LKPD 1.2

#### Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 1.2. Hukum Perbandingan Tetap (Proust)

##### A. Pendahuluan

Air dibentuk oleh dua unsur yaitu unsur Hidrogen dan Oksigen. Bagaimana cara mengetahui massa unsur hidrogen dan oksigen yang terdapat dalam air? Pada tahun 1799, seorang ahli kimia Perancis, yang bernama Joseph Louis Proust (1754-1826), mengemukakan tentang perbandingan massa unsur-unsur dalam senyawa dan penemuannya disebut Hukum Perbandingan Tetap.

Untuk memahami hukum Perbandingan Tetap, cobalah lakukan percobaan berikut dalam kelompok dengan hati-hati dan teliti. Jawablah pertanyaan berdasarkan data pengamatan dan hasil pengolahan data.

##### B. Tujuan

Menyelidiki hubungan antara massa unsur-unsur penyusun suatu senyawa (membuktikan hukum Proust)

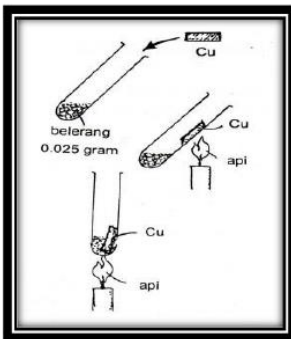
##### C. Alat dan Bahan

Alat: Bahan :

- Tabung reaksi 5 buah - Pita logam Cu
- Pembakar spirtus - Serbuk Belerang
- Statif dan klem - Ampelas
- Spatula
- Penjepit tabung
- Neraca

#### IV. Langkah Kerja

1. Siapkan lima tabung reaksi, kemudian masukkan serbuk belerang;  
Pada tabung 1; 0,025 gram belerang  
Pada tabung 2; 0,050 gram belerang  
Pada tabung 3; 0,075 gram belerang  
Pada tabung 4; 0,100 gram belerang  
Pada tabung 5; 0,125 gram belerang
2. Siapkan 5 lempeng tembaga (60 mm x 80 mm) yang sudah diampelas
3. Masukkan lempeng tembaga itu pada bagian sisi tabung dan hati-hati jangan sampai masuk ke dasar tabung reaksi yang berisi belerang seperti pada gambar di bawah.



Reaksi Cu dengan Belerang

4. Panaskan lempeng Cu yang ada pada sisi tabung, sampai warna lempeng berubah, lihat gambar setelah lempeng Cu berubah warna, masukkan Cu itu pada dasar tabung dengan cara ditegakkan, pemanasan dilanjutkan.
5. Lanjutkan pemanasan sampai berpijar dan belerang habis bereaksi.
6. Ukurlah panjang tembaga yang tidak bereaksi dan hitung.
7. Ulangi eksperimen di atas dengan serbuk belerang 2, 3, 4, dan 5 kali jumlah semula.

Jumlah takaran belerang	1	2	3	4	5
Panjang tembaga semula (mm)					
Panjang tembaga sisa (mm)					
Panjang tembaga yang bereaksi (mm)					

### V. Tugas :

Buatlah grafik panjang lempeng tembaga yang bereaksi terhadap jumlah belerang.

Panjang Cu yang bereaksi (mm)



Jumlah belerang (gram)

## VI. Pertanyaan

1. Bagaimana hubungan antara panjang lempeng tembaga yang bereaksi dengan jumlah belerang?
2. Bagaimana hubungan antara massa tembaga dan massa belerang yang bereaksi? (Asumsi: dalam eksperimen ini massa lempeng tembaga sebanding dengan panjangnya)
3. Berdasarkan grafik, ramalkan berapa panjang lempeng tembaga yang akan bereaksi jika digunakan belerang sebanyak 6 kali awal.
4. Buatlah kesimpulan dari percobaan ini!