

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

HUKUM-HUKUM DASAR KIMIA



UNTUK SMA/MA
KELAS X



Disusun Oleh: Nova Tiara Ramadhani

Dosen Pembimbing: Dr. Drs. Ridwan Joharmawan, M.Si.



IDENTITAS KELOMPOK

KELOMPOK:

Nama :
No. Absen :

Nama :
No. Absen :

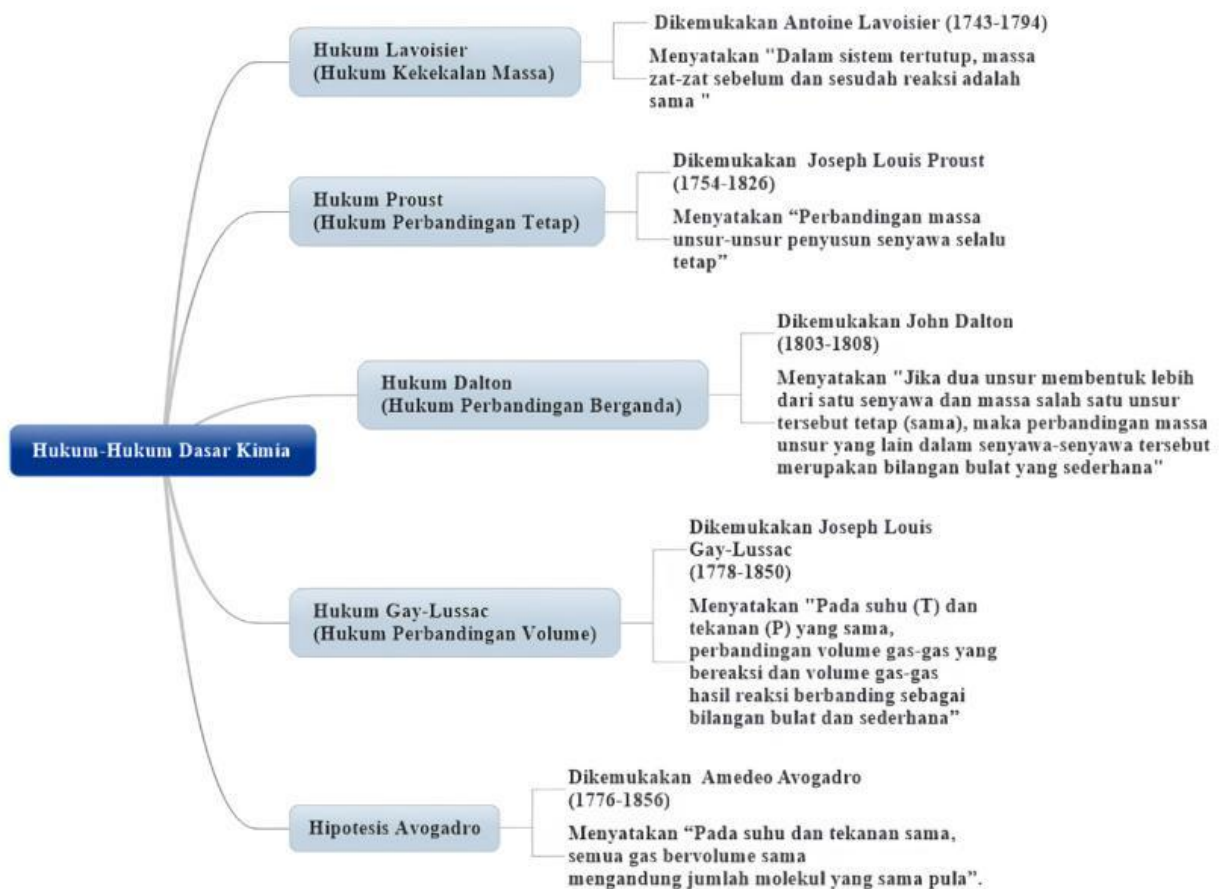
Nama :
No. Absen :

Nama :
No. Absen :

Nama :
No. Absen :



PETA KONSEP





KEGIATAN PEMBELAJARAN

02

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menganalisis hukum Proust dalam fenomena kehidupan sehari-hari.
2. Peserta didik dapat membuktikan berlakunya hukum Proust berdasarkan data-data hasil percobaan.
3. Peserta didik dapat menerapkan hukum Proust dalam perhitungan kimia.



Sebelum Mengerjakan Mari Kita Membaca Materi!

Hukum Perbandingan Tetap (Hukum Proust)



Hukum perbandingan tetap dikemukakan oleh Joseph Louis Proust (1754-1826). Proust merupakan seorang pakar kimia berkebangsaan Perancis yang meneliti perbandingan massa unsur yang terkandung dalam suatu senyawa.

Pada tahun 1794, Joseph Louis Proust melaporkan hasil penelitiannya terhadap oksida besi. Menurut Proust, besi dapat bereaksi dengan oksigen dalam perbandingan tetap untuk membentuk senyawa oksida besi.

Sumber: <https://www.sciencephoto.com/>

Berdasarkan penelitiannya terhadap berbagai senyawa, Proust menemukan bahwa perbandingan massa unsur-unsur dalam satu senyawa adalah tertentu dan tetap. Senyawa yang sama, meskipun berasal dari sumber yang berbeda atau dibuat dengan cara yang berbeda, ternyata mempunyai komposisi yang sama. Pernyataan tersebut dikenal dengan Hukum Perbandingan Tetap atau Hukum Proust.

Proust juga mencatat dalam laporannya bahwa massa atom Cu, C, dan O dalam pembentukan CuCO_3 selalu dalam rasio 5,3 : 1 : 4. Hasil penelitian ini menjadi dasar pengembangan hukum perbandingan tetap, yang menyatakan bahwa rasio massa unsur-unsur dalam pembentukan senyawa selalu tetap.

Ada berbagai senyawa yang dibentuk oleh dua unsur atau lebih, sebagai contoh air (H_2O). Air dibentuk oleh dua unsur yaitu unsur hidrogen dan oksigen. Materi mempunyai massa, termasuk hidrogen dan oksigen. Bagaimana kita mengetahui massa unsur hidrogen dan oksigen yang terdapat dalam air? Seorang ahli kimia Prancis yang bernama Joseph Louis Proust (1754–1826) mencoba menggabungkan hidrogen dan oksigen untuk membentuk air.

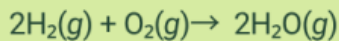
“Perbandingan massa unsur-unsur penyusun senyawa selalu tetap”

HUKUM PROUST



Sebelum Mengerjakan Mari Kita Membaca Materi!

Hukum Perbandingan Tetap dapat diamati dari data hasil percobaan mengenai reaksi pembentukan air berikut.



Massa Hidrogen yang Direaksikan (gram)	Massa Oksigen yang Direaksikan (gram)	Massa Air yang terbentuk (gram)	Sisa Hidrogen atau oksigen (gram)
1 gram	8 gram	9 gram	-
2 gram	8 gram	9 gram	1 gram hidrogen
1 gram	9 gram	9 gram	1 gram oksigen
2 gram	16 gram	18 gram	-

Dari tabel di atas terlihat, bahwa setiap 1 gram gas hidrogen bereaksi dengan 8 gram oksigen menghasilkan 9 gram air. Hal ini membuktikan bahwa massa hidrogen dan massa oksigen yang terkandung dalam air memiliki perbandingan yang tetap yaitu 1 : 8, berapapun banyaknya air yang terbentuk. Dari percobaan yang dilakukannya, Proust mengemukakan teorinya yang terkenal dengan sebutan hukum perbandingan tetap, yang berbunyi "Perbandingan massa unsur-unsur penyusun suatu senyawa selalu tetap"



Yuk Simak Video dibawah ini!

HUKUM PROUST

Contoh Soal

1. Hasil analisis terhadap garam dari berbagai daerah adalah sebagai berikut.

Asal Garam	Massa Garam	Massa Natrium
Indramayu	2 gram	0,786 gram
Madura	1,5 gram	0,59 gram
Impor	2,5 gram	0,983 gram

Buktikan jika garam-garam tersebut memenuhi hukum Proust

Jawab:

Hukum Proust menyatakan bahwa perbandingan massa unsur-unsur dalam suatu senyawa adalah tertentu, tidak tergantung pada sumber atau tempat terdapatnya senyawa tersebut. Oleh karena itu, yang harus dilakukan adalah menentukan perbandingan massa antara natrium dengan klorin pada masing-masing sampel tersebut sehingga dapat disimpulkan apakah perbandingan itu tetap atau tidak. Jika tetap, maka hukum Proust dipenuhi.

Asal Garam	Massa Natrium (Na)	Massa Klorin (Cl)	Massa Na : Cl
Indramayu	0,786 gram	1,214 gram	$0,786 : 1,214 = 1 : 1,54$
Madura	0,59 gram	0,91 gram	$0,59 : 0,91 = 1 : 1,54$
Impor	0,983 gram	1,517 gram	$0,983 : 1,517 = 1 : 1,54$

Sebagaimana ditunjukkan dalam perhitungan tersebut, perbandingan massa Na terhadap Cl ternyata tetap, yaitu 1 : 1,54. Jadi, senyawa tersebut memenuhi hukum Proust.

2. Massa karbon (C) dan oksigen (O) memiliki perbandingan 3 : 8. Jika karbon yang bereaksi 1,5 gram, berapa massa oksigen bereaksi dan massa karbon dioksida yang terbentuk?

Pembahasan:

Perbandingan massa C : O : = 3 : 8

Massa karbon (C) = 1,5 gram

Massa Oksigen (O₂) = $\frac{8}{3} \times 1,5 = 4$ gram

Massa Karbon dioksida (CO₂) = $\frac{11}{3} \times 1,5 = 5,5$ gram

Kegiatan PEMBELAJARAN

Fase 1 : Orientasi Peserta Didik Pada Masalah



Sumber: detik.com/info-sehat

Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering melakukan kegiatan memasak, salah satunya adalah membuat roti. Roti merupakan sebuah panganan sumber karbohidrat yang dianggap sangat praktis untuk kehidupan masa kini yang serba cepat dan praktis. Banyak kaum milenial sarapan pagi hanya dengan roti dan susu atau teh. Begitu juga dengan makan malam. Rasa yang enak dan beragam, bentuk yang unik tanpa mengurangi kandungan gizi didalamnya menjadi alasan utama mengapa roti menjadi sebuah pilihan utama dalam menu sehari-hari. Dalam proses pembuatan roti, bahan-bahan dasarnya adalah tepung terigu, air, ragi, garam, gula, telur, susu, dan mentega dicampurkan dalam takaran tertentu. Tepung merupakan bahan dasar pembuatan roti. Air digunakan sebagai pelarut dari berbagai bahan yang digunakan dalam adonan roti. Ragi digunakan sebagai pengembang agar roti mempunyai tekstur yang lembut. Gula digunakan sebagai penambah rasa. Telur bermanfaat untuk menambah kandungan protein dan membantu proses pengembangan adonan. Bagaimana cara membuat roti? Secara garis besar proses pembuatan roti terbagi menjadi tiga bagian, yaitu pencampuran adonan, pengembangan adonan (fermentasi), dan pemanggangan. Dengan bahan-bahan sebagai berikut:

Tepung terigu: 200 gram	Gula kristal: 150 gram	Telur: 4 butir
Ragi: ½ sendok teh	Garam: ½ sendok teh	Susu: 1 sachet
Mentega: 100 gram		

Tahap pencampuran meliputi pencampuran semua bahan-bahan berupa tepung terigu, air, gula, dan ragi. Setelah pencampuran, maka akan terbentuk adonan yang siap untuk difermentasi. Selama proses fermentasi ini adonan akan mengembang sebagai tanda ragi bekerja menghasilkan gas karbondioksida. Setelah tahap pengembangan, tahap berikutnya adalah pemanggangan dimana adonan dipanggang pada suhu tinggi (180°C) selama 20-30 menit.

Jika jumlah takarannya tidak tepat, maka roti yang dihasilkan tidak akan sempurna, bisa terlalu bantat, terlalu keras, atau bahkan tidak matang dengan baik. Pada suatu hari Ibu Rina ingin membuat kue bolu kukus. Perbandingan massa tersebut akan menghasilkan roti bolu yang mengembang sangat sempurna, lembut, dan lezat. Namun, ketika Ibu Rina mencoba menambah massa gula menjadi 250 gram tanpa mengubah bahan-bahan lainnya, kue terasa terlalu manis dan teksturnya lengket. Pada percobaan lain, ketika massa tepung dikurangi menjadi 100 gram, kue menjadi bantat dan tidak mengembang. Mengapa dapat demikian?



Fase 2: Mengorganisasi Peserta Didik Dalam Belajar

AYO BERDISKUSI!

1. Berdasarkan narasi diatas, apa akibat yang terjadi ketika Ibu Rina mengubah jumlah gula menjadi 250 gram tanpa mengubah bahan lain? dan apa yang menyebabkan kue menjadi bantat saat Ibu Rina mengurangi tepung menjadi 100 gram? Apa kaitannya dengan komposisi tetap menurut Hukum Proust? Jelaskan!

Jawaban:.....

2. Jika perbandingan bahan-bahan kue tidak diubah, apakah produk akhir (kue) akan tetap sama? Mengapa?

Jawaban:.....

3. Apakah proses pembuatan kue tersebut sesuai dengan isi Hukum Proust? Jelaskan!

Jawaban:.....



Fase 3 : Membimbing Penyelidikan Individual Maupun Kelompok

Untuk lebih memahami mengenai Hukum Perbandingan Tetap (Hukum Proust), Amati dan lengkapi tabel hasil percobaan dibawah ini!

1. Tabel Data Hasil Percobaan Senyawa FeS

No	Massa besi (Fe) yang direaksikan (g)	Massa belerang (S) yang direaksikan (g)	Massa FeS yang terbentuk	Perbandingan massa Fe : S
1	7 gram	4 gram	11 gram :
2	14 gram	8 gram	.....	7 : 4
3	28 gram	16 gram	44 gram :
4	56 gram	32 gram	.....	7 : 4

2. Tabel Data Hasil Percobaan Senyawa CaS

No	Massa kalsium (Ca) yang direaksikan (g)	Massa belerang (S) yang direaksikan (g)	Massa CaS yang terbentuk	Perbandingan massa Ca : S
1	0,25 gram	0,20 gram	.....	..... : .....
2	0,30 gram	.....	0,54 gram :
3	0,60 gram	0,48 gram	.....	5 : 4



3. Tabel Data Hasil Percobaan Senyawa CuS

No	Massa kalsium (Cu) yang direaksikan (g)	Massa belerang (S) yang direaksikan (g)	Massa CuS yang terbentuk	Perbandingan massa Cu : S
1	2,5 gram	1,25 gram	.....	2 : 1
2	3,0 gram	.....	4,5 gram :
3	5,0 gram	2,5 gram	.....	..... : .....
4	6,4 gram		9,6 gram :

Fase 4 : Mengembangkan dan Menyajikan Hasil



AYO BERDISKUSI!

1. Tabel Data Hasil Percobaan Senyawa FeS

- Unsur apa saja yang direaksikan pada senyawa FeS?

Jawaban:.....



Lanjutan

- Dilakukan sebanyak 4 kali percobaan untuk mereaksikan Fe dengan S, berapakah perbandingan massa Fe : S yang diperoleh?

Jawaban:.....
.....
.....
.....
.....

- Apakah perbandingan keempatnya selalu sama/tetap?

Jawaban:.....
.....
.....
.....
.....

- Jadi, apakah pada pembuatan FeS ini terbukti hukum perbandingan tetap? Jelaskan!

Jawaban:.....
.....
.....
.....
.....

2. Tabel Data Hasil Percobaan Senyawa CaS

- Unsur apa saja yang direaksikan pada senyawa CaS?

Jawaban:.....
.....
.....

- Dilakukan sebanyak 3 kali percobaan untuk mereaksikan Ca dengan S, berapakah perbandingan massa Ca : S yang diperoleh?

Jawaban:.....
.....
.....

- Apakah perbandingan ketiganya selalu sama/tetap?

Jawaban:.....
.....
.....
.....

- Jadi, apakah pada pembuatan CaS ini terbukti hukum perbandingan tetap? Jelaskan!

Jawaban:.....
.....
.....
.....

3. Tabel Data Hasil Percobaan Senyawa CuS

- Unsur apa saja yang direaksikan pada senyawa CuS?

Jawaban:.....
.....
.....

- Dilakukan sebanyak 4 kali percobaan untuk mereaksikan Cu dengan S, berapakah perbandingan massa Cu : S yang diperoleh?

Jawaban:.....
.....
.....

- Apakah perbandingan keempatnya selalu sama/tetap?

Jawaban:.....
.....
.....

- Jadi, apakah pada pembuatan CuS ini terbukti hukum perbandingan tetap? Jelaskan!

Jawaban:.....
.....
.....

4. Perbandingan massa karbon (C) terhadap oksigen (O) dalam senyawa karbon dioksida (CO_2) adalah 3 : 8. Berapa gram massa karbon dioksida yang terbentuk dan sisa pereaksi, jika direaksikan:

a. 6 gram karbon dengan 16 gram oksigen

Jawaban:

b. 6 gram karbon dengan 8 gram oksigen

Jawaban:

c. 12 gram karbon dengan 24 gram oksigen

Jawaban:



Diskusi Dan Tanya Jawab

- Setelah mempelajari konsep hukum dasar kimia kemudian presentasikan hasil diskusi bersama teman kelompokmu. Sampaikan di depan kelas!
- Lakukan tanya jawab dengan kelompok yang lain

Fase 5 : Menganalisis dan Mengevaluasi Pemecahan Masalah

Setelah mempelajari materi ini, apa yang bisa kalian simpulkan dari diskusi kelompok yang telah kalian lakukan? Tuliskan kesimpulanmu dibawah ini!



KESIMPULAN