LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Berbasis Project Based Learning (PjBL)

⚗ STOIKIOMETRI ⚗

Rumus Kimia & Komposisi Senyawa

H_2O, CO_2, NaCl, $C_6H_{12}O_6$

Mata Pelajaran	Kelas / Semester	Alokasi Waktu
KIMIA	**XI / Ganjil**	**4 x 45 Menit**

Identitas Peserta Didik

Nama Siswa	:	
Kelas	:	
Kelompok	:	
Tanggal	:	

LIVEWORKSHEETS

INFORMASI LKPD

KOMPETENSI DASAR

3.10 Menerapkan hukum-hukum dasar kimia, konsep massa molar, konsep mol, dan kadar zat untuk menyelesaikan perhitungan kimia.

4.10 Mengolah data terkait hukum-hukum dasar kimia, konsep massa molar, konsep mol, dan kadar zat untuk menyelesaikan perhitungan kimia.

TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran ini, peserta didik mampu:

1. Menentukan rumus empiris dan rumus molekul suatu senyawa berdasarkan data komposisi.
2. Menghitung persentase (%) massa unsur dalam suatu senyawa.
3. Membedakan rumus empiris dan rumus molekul.
4. Membuat infografis ilmiah tentang rumus kimia dan komposisi senyawa dalam kehidupan sehari-hari.

PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

1. Bacalah setiap instruksi dengan teliti sebelum mengerjakan.
2. Diskusikan setiap kegiatan bersama kelompokmu.
3. Tuliskan hasil diskusi dan perhitungan pada kolom yang tersedia.
4. Jika ada yang kurang dipahami, tanyakan kepada guru pembimbing.
5. Kerjakan proyek dengan jujur, kreatif, dan bertanggung jawab.

LIVEWORKSHEETS

MATERI SINGKAT: RUMUS KIMIA & KOMPOSISI

Rumus Empiris (RE)

Rumus yang menyatakan perbandingan paling sederhana jumlah atom-atom penyusun senyawa.

Contoh:

- Glukosa ($C_6H_{12}O_6$) → RE = CH_2O
- Air (H_2O) → RE = H_2O

Rumus Molekul (RM)

Rumus yang menyatakan jenis dan jumlah atom sesungguhnya dalam satu molekul senyawa.

Hubungan:

RM = (RE) × n

n = Mr / Mr(RE)

di mana n = bilangan bulat positif

Rumus Kadar (Persentase Massa) Unsur

% unsur X = **(jumlah atom X × Ar X)** / Mr senyawa **× 100%**

Keterangan: Ar = Massa Atom Relatif | Mr = Massa Molekul Relatif

LANGKAH MENENTUKAN RUMUS EMPIRIS

1. Ubah % massa menjadi massa (asumsikan 100 g sampel).
2. Bagi massa tiap unsur dengan Ar-nya untuk mendapatkan mol.
3. Bagi semua nilai mol dengan nilai mol terkecil.
4. Hasil perbandingan = subskrip dalam rumus empiris.
5. Tentukan Mr RE, lalu cari n = Mr RM / Mr RE untuk rumus molekul.

LIVEWORKSHEETS

ALUR PROJECT BASED LEARNING (PjBL)



▶ *Fase 1 → Fase 2 → Fase 3 → Fase 4 → Fase 5 → Fase 6*

LIVEWORKSHEETS

KEGIATAN A | Fase 1: Pertanyaan Mendasar

? Mengidentifikasi Masalah & Merumuskan Pertanyaan

WACANA STIMULUS

Coba perhatikan label pada botol minuman di sekitarmu! Pada label tersebut tercantum informasi kandungan gizi berupa senyawa-senyawa kimia seperti vitamin C (asam askorbat, $C_6H_8O_6$), gula (glukosa, $C_6H_{12}O_6$), dan natrium klorida (NaCl). Pernahkah kalian bertanya: bagaimana para ilmuwan mengetahui rumus kimia senyawa-senyawa tersebut? Apa yang dimaksud dengan komposisi suatu senyawa?

Menariknya, dua senyawa bisa memiliki komposisi unsur yang sama namun rumus kimia yang berbeda. Inilah yang membedakan rumus empiris dan rumus molekul. Pemahaman tentang rumus kimia sangat penting bagi industri farmasi, pangan, dan berbagai bidang kehidupan lainnya.

A.1 Brainstorming Awal

Setelah membaca wacana di atas, diskusikan bersama kelompokmu dan jawab pertanyaan berikut:

1. Apa yang kamu ketahui tentang rumus kimia suatu senyawa?

2. Mengapa penting mengetahui komposisi (%) unsur dalam suatu senyawa?

3. Tuliskan contoh senyawa kimia yang sering kamu jumpai dalam kehidupan sehari-hari (minimal 3)!

LIVEWORKSHEETS

A.2 Rumusan Pertanyaan Proyek

TOPIK PROYEK

"Membuat Infografis Ilmiah tentang Rumus Kimia & Komposisi Senyawa dalam Produk Sehari-hari"

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan yang ingin dijawab melalui proyek ini:

1.

2.

3.

4.

LIVEWORKSHEETS

KEGIATAN B | Fase 2 & 3: Perencanaan & Penjadwalan Proyek

Merancang rencana kerja dan jadwal penyelesaian proyek

B.1 Pembagian Peran Anggota Kelompok

No	Nama Anggota	Peran / Tugas	Produk yang Dihasilkan
1			
2			
3			
4			
5			

B.2 Rencana Pemilihan Produk

Pilih 3 produk sehari-hari yang akan dijadikan fokus infografis dan tuliskan rumus kimianya:

No	Nama Produk	Senyawa Aktif	Rumus Kimia	Jenis Rumus
1				
2				
3				

B.3 Jadwal Pelaksanaan Proyek

No	Kegiatan / Tahapan	Penanggung Jawab	Hari / Tanggal	Status
1	Studi literatur & pengumpulan data senyawa			☐ Selesai
2	Analisis rumus kimia & perhitungan komposisi			☐ Selesai
3	Pembuatan draft infografis			☐ Selesai
4	Revisi & finalisasi infografis			☐ Selesai
5	Presentasi hasil proyek			☐ Selesai

LIVEWORKSHEETS

KEGIATAN C | Fase 4: Monitoring & Investigasi

Analisis Rumus Kimia, Komposisi, dan Perhitungan

C.1 Analisis Data Komposisi

Perhatikan data komposisi senyawa berikut, lalu tentukan rumus empiris dan rumus molekulnya!

SOAL 1 – Asam Askorbat (Vitamin C)

Suatu senyawa (Vitamin C) diketahui memiliki komposisi: C = 40,92% ; H = 4,58% ; O = 54,50% dan Mr = 176 g/mol.

Tentukan rumus empiris dan rumus molekul senyawa tersebut! (Ar: C=12, H=1, O=16)

Langkah 1: Tentukan mol masing-masing unsur (basis 100 g):

Unsur	% Massa	Mol (% / Ar)	Perbandingan Mol
C			
H			
O			

Langkah 2: Tulis Rumus Empiris:

Langkah 3: Tentukan nilai n dan Rumus Molekul:

SOAL 2 – Senyawa Analisis Pembakaran

Pembakaran sempurna 1,00 g senyawa organik X menghasilkan 2,20 g CO_2 dan 0,90 g H_2O. Massa molekul senyawa X = 44 g/mol.

Tentukan rumus empiris dan rumus molekul senyawa X! (Ar: C=12, H=1, O=16)

Langkah penyelesaian (tampilkan semua perhitungan):

Ruang Kerja Perhitungan:

LIVEWORKSHEETS

Rumus Empiris:

Rumus Molekul:

LIVEWORKSHEETS

C.2 Perhitungan Kadar (% Massa) Unsur

Hitung persentase massa setiap unsur dalam senyawa-senyawa produk yang kalian pilih!

Senyawa / Produk	Rumus Kimia	Mr	% C	% H	% O	% lain

C.3 Analisis & Refleksi

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, jawablah pertanyaan berikut:

1. Senyawa mana yang memiliki kadar unsur karbon (C) tertinggi? Apa artinya?

2. Mengapa glukosa ($C_6H_{12}O_6$) dan asam asetat ($C_2H_4O_2$) memiliki rumus empiris yang sama (CH_2O) namun sifat yang berbeda?

3. Apa kesimpulan yang dapat kamu ambil dari kegiatan investigasi ini?

LIVEWORKSHEETS

KEGIATAN D | Fase 5: Pengujian & Penyajian Hasil Proyek

☑ Membuat dan Mempresentasikan Infografis Ilmiah

D.1 Panduan Pembuatan Infografis

SPESIFIKASI PRODUK INFOGRAFIS

Infografis yang kalian buat HARUS memuat:

1. Judul yang menarik dan informatif.
2. Nama 3 senyawa produk sehari-hari beserta rumus kimia dan struktur molekul sederhana.
3. Tabel komposisi (% massa) unsur-unsur penyusun tiap senyawa.
4. Rumus empiris dan rumus molekul yang ditampilkan secara jelas.
5. Fakta menarik tentang manfaat senyawa dalam produk tersebut.
6. Desain visual yang menarik, berwarna, dan informatif (A3 / digital).
7. Nama kelompok & anggota dicantumkan.

D.2 Sketsa / Rancangan Awal Infografis

Buat sketsa/rancangan layout infografis di kotak berikut (boleh menggunakan pensil):

[RUANG SKETSA INFOGRAFIS — 14 cm × 10 cm]

D.3 Catatan Revisi Infografis

Tuliskan catatan masukan/revisi dari guru atau teman sesudah review draft:

No	Catatan Masukan / Revisi	Tindak Lanjut
1		
2		
3		

LIVEWORKSHEETS

KEGIATAN E | Fase 6: Evaluasi & Refleksi

Penilaian Diri, Kelompok, dan Refleksi Pembelajaran

E.1 Rubrik Penilaian Proyek

Aspek Penilaian	Bobot	Indikator Skor 4 (Sangat Baik)	Skor	Catatan Guru
Keakuratan rumus kimia & perhitungan	25%	Semua rumus kimia benar, perhitungan lengkap dan tepat.		
Kelengkapan isi infografis	25%	Semua 7 komponen wajib tersaji dengan lengkap dan jelas.		
Desain visual & kreativitas	20%	Sangat menarik, berwarna, mudah dibaca, orisinal.		
Presentasi & komunikasi ilmiah	20%	Presentasi runtut, percaya diri, mampu menjawab pertanyaan.		
Kerjasama & proses kerja kelompok	10%	Semua anggota aktif, pembagian tugas merata dan adil.		
TOTAL SKOR		*Nilai = Total Skor × 100 / 20*		

E.2 Penilaian Diri (Self-Assessment)

Beri tanda ✓ pada kolom yang sesuai dengan pengalamanmu selama mengerjakan proyek ini:

Pernyataan	Selalu	Sering	Jarang	Tidak Pernah
Saya aktif berdiskusi dalam kelompok.	☐	☐	☐	☐
Saya memahami cara menentukan rumus empiris.	☐	☐	☐	☐
Saya memahami perbedaan rumus empiris dan molekul.	☐	☐	☐	☐
Saya dapat menghitung % massa unsur dalam senyawa.	☐	☐	☐	☐
Saya berkontribusi dalam pembuatan infografis.	☐	☐	☐	☐
Saya siap mempresentasikan hasil proyek.	☐	☐	☐	☐

E.3 Refleksi Pembelajaran

Tuliskan refleksimu setelah menyelesaikan proyek ini:

✦ Hal baru yang saya pelajari dari proyek ini:

LIVEWORKSHEETS

✦ Kesulitan yang saya hadapi dan cara mengatasinya:

✦ Manfaat mempelajari rumus kimia dan komposisi bagi kehidupan:

LIVEWORKSHEETS

PANDUAN JAWABAN (UNTUK GURU)

☑ KUNCI – SOAL 1 (Vitamin C, $C_6H_8O_6$)

Mol C = 40,92/12 = 3,41 | Mol H = 4,58/1 = 4,58 | Mol O = 54,50/16 = 3,41
Perbandingan: C : H : O = 3,41 : 4,58 : 3,41 ÷ 3,41 = 1 : 1,34 ≈ 3 : 4 : 3
Rumus Empiris = $C_3H_4O_3$ | Mr(RE) = 3(12)+4(1)+3(16) = 36+4+48 = 88
n = 176/88 = 2 → Rumus Molekul = $C_6H_8O_6$

☑ KUNCI – SOAL 2 (Senyawa X)

Massa C dalam CO_2 = (12/44) × 2,20 = 0,60 g | Massa H dalam H_2O = (2/18) × 0,90 = 0,10 g
Massa O = 1,00 − 0,60 − 0,10 = 0,30 g
Mol C = 0,60/12 = 0,05 | Mol H = 0,10/1 = 0,10 | Mol O = 0,30/16 = 0,0188
÷ 0,0188: C = 2,66 ≈ 8/3; H = 5,32 ≈ 16/3; O = 1 → × 3: C:H:O = 8:16:3
RE = $C_8H_{16}O_3$ | Mr(RE) = 96+16+48 = 160; n = 44/160 < 1 → perlu dikaji ulang skema soal (jawaban RE sudah cukup)

LIVEWORKSHEETS