

BAB III

HASIL PENELITIAN

A. Gambaran Umum Buku Teks Kimia SMA Kelas X

1. Identitas Buku Teks Kimia SMA Kelas X

Buku yang menjadi obyek penelitian peneliti adalah buku teks kimia SMA kelas X jilid 1 materi pokok Stoikiometri karangan Unggul Sudarmo yang telah diterbitkan bulan September 2013 oleh Erlangga. Buku ini diterbitkan menyesuaikan kurikulum 2013. Peneliti memilih buku teks kimia SMA kelas X karangan Unggul Sudarmo sebagai obyek penelitian karena dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan belum mengeluarkan atau menerbitkan buku teks kimia SMA kelas X yang sesuai dengan perubahan Kurikulum yaitu Kurikulum 2013. Buku tersebut banyak dipakai di Sekolah Menengah Atas wilayah Semarang. Sebagai pembanding peneliti memilih buku teks Kimia SMA kelas X jilid 1 karangan Unggul Sudarmo yang diterbitkan bulan Mei 2013.

2. Deskripsi Umum Isi Buku Teks Kimia SMA Kelas X

Isi buku teks kimia SMA kelas X jilid 1 karangan Unggul Sudarmo yang diterbitkan oleh Erlangga Bulan September 2013 terdapat 5 bab antara lain :

- a. Struktur atom dan sistem periodik unsur
- b. Ikatan kimia
- c. Larutan elektrolit, non-elektrolit dan reaksi redoks,
- d. Rumus kimia tata nama persamaan reaksi dan hukum dasar kimia
- e. Stoikiometri

Sedangkan buku teks kimia SMA kelas X jilid 1 karangan Unggul Sudarmo yang diterbitkan oleh Erlangga bulan Mei 2013 terdapat 6 bab yaitu :

- a. Struktur atom dan sistem periodik unsur
- b. Ikatan kimia
- c. Rumus kimia tata nama persamaan reaksi dan hukum dasar kimia
- d. Stoikiometri
- e. Larutan elektrolit non-elektrolit dan reaksi redoks

f. Hidrokarbon dan minyak bumi

Setelah peneliti memaparkan gambaran umum isi buku teks kimia kelas X, peneliti memfokuskan pada Materi Stoikiometri yang akan di analisis kesesuaiannya dengan KI dan KD Kurikulum 2013.

a. Kesesuaian Materi Pokok Stoikiometri dengan KI dan KD Kurikulum 2013

Kesesuaian materi pokok stoikiometri dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yaitu seperti yang tercantum pada tabel 3.1 berikut :

Tabel 3.1 Kesesuaian Materi Pokok Stoikiometri dengan

- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya 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 mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan
- KD 3.11 : (1) Menerapkan konsep massa atom relatif
(2) Massa molekul relatif
(3) Persamaan reaksi
(4) Hukum-hukum dasar kimia
(5) Konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia
- KD 4.11 : (1) Mengolah dan menganalisis data terkait massa atom relatif
(2) Massa molekul relatif
(3) Persamaan reaksi
(4) Hukum-hukum dasar kimia

(5) Konsep mol untuk menyelesaikan perhitungan kimia.

Materi Perbutir	Kesesuaian dengan Poin Kompetensi Dasar 3.11	Kesesuaian dengan Poin Kompetensi Dasar 4.11
Massa atom rata-rata	(1) & (2)	(1) & (2)
Massa atom relatif	(1) & (2)	(1) & (2)
Massa molekul relatif & massa rumus relatif (Mr)	(2)	(2)
Massa molar	(5)	(5)
Volume molar	(5)	(5)
Hipotesis Avogadro	(4)	(4)
Hukum gas ideal	(4)	(4)
Interkonversi Mol-Gram-Volume	(5)	(5)
Penentuan rumus empiris & rumus molekul	(5)	(5)
Persentase unsur dalam senyawa	Tidak sesuai	Tidak sesuai
Persen massa	(5)	(5)
Persen volume	(5)	(5)
Molaritas (M)	(5)	(5)
Molalitas (m)	(5)	(5)
Fraksi mol (X)	(5)	(5)
Pengenceran	Tidak sesuai	Tidak sesuai
Membuat larutan dengan konsentrasi tertentu	Tidak sesuai	Tidak sesuai
Membuat larutan dengan zat padat (air kristal)	Tidak sesuai	Tidak sesuai
Stoikiometri dalam	(3) & (5)	(3) & (5)

persamaan reaksi		
Air Kristal	Tidak sesuai	Tidak sesuai
Pereaksi pembatas	(3)	(3)

b. Kesesuaian Materi Pokok Stoikiometri dalam Buku Teks Kimia SMA Kelas X Jilid 1 Karangan Unggul Sudarmo Terbitan Erlangga September 2013 dengan Tujuan Pembelajaran

Pada materi pokok stoikiometri mencakup tujuh pembahasan yaitu seperti yang tercantum pada tabel 3.2 berikut :

Tabel 3.2 Materi Pokok & Tujuan Pembelajaran dalam Bab Stoikiometri

Materi Pokok	Tujuan Pembelajaran
1. Massa Atom : a. Massa atom rata-rata b. Massa atom relatif (Ar) c. Massa molekul relatif & massa rumus relatif (Mr)	Setelah mempelajari ini, siswa diharapkan mampu: 1. Menghitung jumlah mol, jumlah partikel, massa dan volume gas. (sesuai dengan KD 3.11 & KD 4.11 poin 5) 2. Menentukan rumus empiris, rumus molekul, dan air Kristal. (sesuai dengan KD 3.11 dan KD 4.11 poin 5) 3. Menghitung kadar zat dalam senyawa. 4. Menentukan pereaksi pembatas. (sesuai dengan KD 3.11 & KD 4.11 poin 3)
2. Mol : a. Massa molar b. Volume molar	
3. Hukum-hukum Tentang Gas a. Hipotesis Avogadro b. Hukum gas ideal	
4. Interkonversi Mol-Gram-Volume	
5. Perhitungan Kimia a. Penentuan rumus empiris & rumus molekul b. Persentase unsur dalam senyawa	
6. Kadar Zat Dalam Campuran a. Persen (%) 1) Persen massa 2) Persen volume b. Bagian Per Juta (bpj)	

atau Part Permilion (ppm) 1) Molaritas (M) 2) Molalitas (m) 3) Fraksi mol (X) c. Pengenceran d. Pencampuran larutan dengan konsentrasi berbeda : Membuat larutan dengan konsentrasi tertentu Membuat larutan dari zat padat (air kristal) 7. Perhitungan Kimia dalam Persamaan Reaksi a. Stoikiometri Persamaan Reaksi b. Air Kristal c. Pereaksi Pembatas	
---	--

c. Kesesuaian Materi Pokok Stoikiometri dalam Buku Teks Kimia SMA Kelas X Jilid 1 Karangan Unggul Sudarmo Terbitan Erlangga Mei 2013 dengan Tujuan Pembelajaran

Pada materi pokok stoikiometri mencakup enam pembahasan yaitu seperti yang tercantum pada tabel berikut :

Tabel 3.3 Materi Pokok & Tujuan Pembelajaran dalam Bab Stoikiometri

Materi Pokok	Tujuan Pembelajaran
1. Massa Atom a. Massa atom rata-rata b. Massa atom relatif (A_r) c. Massa molekul relatif & massa rumus relatif (M_r) 2. Mol a. Massa molar b. Massa volum 3. Hukum-hukum Tentang Gas a. Hipotesis Avogadro b. Hukum gas ideal 4. Interkonversi Mol-Gram-Volume 5. Perhitungan Kimia	Setelah mempelajari materi ini, siswa diharapkan mampu: 1. Menghitung jumlah mol, jumlah partikel, massa dan volume gas (sesuai dengan KD 3.11 & KD 4.11 poin 5) 2. Menentukan rumus empiris, rumus molekul, dan air Kristal (sesuai dengan KD 3.11 & KD 4.11 poin

a. Penentuan rumus empiris dan rumus molekul b. Persentase unsur dalam senyawa 6. Perhitungan Kimia dalam Persamaan Reaksi a. Stoikiometri persamaan reaksi b. Air Kristal c. Pereaksi pembatas	3) 3. Menghitung kadar zat dalam senyawa 4. Menentukan pereaksi pembatas (sesuai dengan KD 3.11 & KD 4.11 poin 3)
--	---

B. Hasil Telaah Konsep-konsep Kimia dalam Buku Teks Kimia SMA Kelas X Jilid 1 Karangan Unggul Sudarmo terbitan Erlangga Bulan September dan Mei

Hasil pembahasan atau deskripsi umum Materi Pokok Stoikiometri di atas dari buku teks Kimia Kelas X Materi Pokok Stoikiometri yang diterbitkan bulan September mencakup tujuh pembahasan, sedangkan buku yang diterbitkan bulan Mei mencakup enam pembahasan materi tidak mencantumkan materi kadar zat dalam campuran. Hasil telaah Konsep-konsep Kimia dalam Buku Teks Kimia tersebut seperti pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Hasil Telaah Konsep-konsep Kimia dalam Buku Teks Kimia Kelas X

Konsep yang Diajarkan (Sumber Buku Kimia Universitas)	Buku Teks Kimia Kelas X Karangan Unggul Sudarmo terbitan Erlangga bulan September	Buku Teks Kimia Kelas X Karangan Unggul Sudarmo terbitan Erlangga bulan Mei
Metode paling akurat untuk menentukan Massa Atom dan massa molekul adalah spektrometri massa.	Massa Atom dapat ditentukan menggunakan spektrometer massa.	Massa atom dapat ditentukan menggunakan spektrometer massa.
Massa atom rata-rata: $\frac{\sum (\% \text{kelimpahan unsur})(\text{massa Ar})}{\sum \text{seluruh isotop di alam}}$	Massa atom rata-rata: $\frac{\sum \text{massa atom } X_a + \sum \text{massa atom } X_b}{\text{jumlah seluruh atom di alam}}$	Massa atom rata-rata: $\frac{\sum \text{massa atom } X_a + \sum \text{massa atom } X_b}{\text{jumlah seluruh atom di alam}}$

<p>Massa atom relatif merupakan massa atom rata-rata terhadap atom C-12</p>	<p>Massa atom relatif:</p> $ArX = \frac{\text{massa rata-rata 1 atom } X}{\frac{1}{12} \times \text{massa 1 atom C-12}}$	<p>Massa atom relatif :</p> $ArX = \frac{\text{massa rata-rata 1 atom } X}{\frac{1}{12} \times \text{massa 1 atom C-12}}$
<p>massa molekul adalah jumlah dari massa-massa atom (dalam sma) dalam suatu molekul.</p>	<p>Massa molekul relatif & massa rumus relatif (Mr):</p> $Mr_{A_xB_y} = (x Ar A + y Ar B)$	<p>Massa molekul relatif & massa rumus relatif (Mr) :</p> $Mr_{A_xB_y} = (x Ar A + y Ar B)$
<p>Massa molar adalah massa (dalam gram atau kilogram) dari 1 mol entitas seperti atom atau molekul zat.</p> <p>Massa molar</p> $= \frac{\text{massa (m)}}{\text{mol (n)}}$	<p>Satuan massa molar gram mol⁻¹ (gram/mol).</p> <p>Massa molar (M) = massa 1 mol zat A_xB_y = (Mr A_xB_y) gram.</p>	<p>Satuan massa molar gram mol⁻¹ (gram/mol).</p> <p>Massa molar (M) = massa 1 mol zat A_xB_y = (Mr A_xB_y) gram.</p>
<p>Volume molar gas</p> $V = \frac{nRT}{P}$ <p>n = jumlah mol gas hukum gas ideal</p> <p>V = volume gas pada 0°C</p> <p>P = 0,0880 atm</p> <p>T = suhu (Kelvin), K = °C + 273</p> <p>R = tetapan gas ideal yang nilainya 0,082 L at m mol⁻¹ K⁻¹</p> $V = n \times 22,4 \text{ L/mol} \rightarrow \frac{RT}{p}$	<p>Volum molar adalah volume 1 mol gas pada suhu dan tekanan tertentu. V = n mol × 22,4 L/mol</p>	<p>Volum molar adalah volume 1 mol gas pada suhu dan tekanan tertentu. V = n mol × 22,4 L/mol</p>
<p>Hukum avogadro</p>	<p>Hipotesis Avogadro</p>	<p>Hipotesis Avogadro</p>

<p>menyatakan bahwa pada tekanan dan suhu konstan, volume suatu gas berbanding langsung dengan jumlah mol gas yang ada</p> $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$	<p>menyatakan bahwa pada suhu dan tekanan yang sama, sejumlah volume yang sama suatu gas (sembarang gas) mengandung sejumlah molekul yang sama. Berarti apabila jumlah molekulnya sama maka jumlah mol gas akan sama pula. Perbandingan volume gas akan sama dengan perbandingan mol gas. $V_1 : V_2 = n_1 : n_2$</p>	<p>menyatakan bahwa pada suhu dan tekanan yang sama, sejumlah volume yang sama suatu gas (sembarang gas) mengandung sejumlah molekul yang sama. Berarti apabila jumlah molekulnya sama maka jumlah mol gas akan sama pula. Perbandingan volume gas akan sama dengan perbandingan mol gas. $V_1 : V_2 = n_1 : n_2$</p>
<p>Persamaan gas ideal : $PV = nRT$</p>	<p>Persamaan gas ideal : $PV = nRT$</p>	<p>Persamaan gas ideal : $PV = nRT$</p>
	<p>Interkonversi Mol-Gram-Volume</p>	<p>Interkonversi Mol-Gram-Volume</p>
<p>Persen komposisi senyawa Persen komposisi adalah persentase massa dari tiap unsur yang terkandung dalam suatu senyawa. Persen komposisi suatu unsur $= \frac{n \times \text{massa molar unsur}}{\text{massa molar senyawa}} \times 100\%$</p>	<p>Persentase unsur dalam senyawa : $\%A \text{ dalam } M_m B_n = \frac{n \times Ar_A}{Mr_{A_m B_n}} \times 100\%$</p>	<p>Persentase unsur dalam senyawa : $\%A \text{ dalam } M_m B_n = \frac{n \times Ar_A}{Mr_{A_m B_n}} \times 100\%$</p>
<p>$\% \text{ massa} = \frac{\text{massa zat dalam campuran}}{\text{massa zat seluruh campuran}} \times 100\%$</p>	<p>Persen massa menyatakan massa suatu zat (dalam gram) yang terdapat dalam setiap 100</p>	

	gram campuran. $\% \text{ massa} = \frac{\text{massa zat dalam campuran}}{\text{massa seluruh campuran}} \times 100\%$	
$\% \text{ volume} = \frac{\text{volume zat dalam campuran}}{\text{volume seluruh campuran}} \times 100\%$	<p>Persen volume menyatakan volume zat yang terdapat dalam setiap 100 bagian volume campuran.</p> $\% \text{ volume} = \frac{\text{volume zat dalam campuran}}{\text{volume seluruh campuran}} \times 100\%$	
<p>ppm</p> $= \frac{\text{massa zat campuran}}{\text{massa seluruh campuran}} \times 10^6$	<p>Bagian per juta, yaitu kadar zat yang menyatakan banyaknya bagian zat yang terdapat dalam setiap satu juta bagian campuran</p> <p>Ppm</p> $= \frac{\text{massa zat dalam campuran}}{\text{massa seluruh campuran}} \times 1000.000$	
<p>Molaritas atau konsentrasi molar adalah jumlah mol zat terlarut dalam 1 liter larutan. Persamaan :</p> $M = \frac{\text{mol zat terlarut (n)}}{\text{liter larutan (V)}}$	<p>Molaritas atau kemolaran suatu larutan menyatakan banyaknya mol zat terlarut yang terlarut di dalam satu liter larutan.</p> $M = \frac{n}{V}$ <p>dengan :</p> <p>M= molaritas (mol/L atau mol dm⁻³)</p> <p>n = mol zat terlarut (mol)</p> <p>V = volume larutan (liter atau dm³)</p>	
Molalitas sebagai jumlah mol zat	Molalitas atau kemolaran	

<p>terlarut per kilogram pelarut, M</p> $= \frac{n \text{ zat terlarut}}{\text{massa pelarut}} = \text{kg}$	<p>menyatakan banyaknya mol zat terlarut di dalam setiap 1000 gram pelarut.</p> $m = n \times \frac{1000}{P}$ <p>dengan :</p> <p>m = molalitas larutan n = jumlah mol zat terlarut P = massa pelarut (gram)</p>	
<p>Fraksi mol suatu zat dalam campuran adalah jumlah mol zat itu dibagi jumlah keseluruhan mol yang ada.</p> $X_1 = \frac{n_1}{n_1+n_2}$ $X_2 = \frac{n_2}{n_1+n_2}$	<p>Fraksi mol suatu zat di dalam suatu larutan menyatakan perbandingan banyaknya mol dari zat tersebut terhadap jumlah mol seluruh komponen dalam larutan.</p> $X_A = \frac{n_A}{n_A+n_B}$ $X_B = \frac{n_B}{n_A+n_B}$ <p>Dengan :</p> <p>n_A = mol zat A n_B = mol zat B X_A = fraksi mol zat A X_B = fraksi mol zat B</p>	
<p>Proses pengenceran adalah mencampur larutan pekat (konsentrasi tinggi) dengan cara menambahkan pelarut agar diperoleh volume akhir yang</p>	<p>Pengenceran larutan adalah penambahan zat pelarut ke dalam suatu larutan. Dari rumus Molaritas :</p> $M = \frac{n}{V}$	

lebih besar. $M_{\text{awal}}V_{\text{awal}}$ $M_{\text{akhir}}V_{\text{akhir}}$	=	$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$	
		Pencampuran larutan dengan konsentrasi berbeda, $n_1 + n_2 = n_{\text{campuran}}$ maka, $(M_1 \times V_1) + (M_2 \times V_2) = (M \times V)_{\text{campuran}}$	
		Air Kristal adalah air yang terjebak di dalam kristal. Kristal merupakan zat padat yang bentuknya teratur	Air Kristal adalah air yang terjebak di dalam kristal. Kristal merupakan zat padat yang bentuknya teratur
Pereaksi pembatas adalah reaktan yang pertama kali habis digunakan pada reaksi kimia		Pereaksi pembatas adalah pereaksi yang membatasi hasil reaksi karena habis bereaksi	Pereaksi pembatas adalah pereaksi yang membatasi hasil reaksi karena habis bereaksi