

BAB IV

LAPORAN HASIL PENELITIAN

A. Penyajian Data Hasil Penelitian

Data yang diperoleh dan dideskripsikan dalam penelitian didapatkan berdasarkan hasil jawaban tes kesalahan konsep siswa. Berikut adalah hasil jawaban siswa menggunakan instrumen *four-tier*:

Tabel XV. Profil Pemahaman Konsep Peserta Didik Berdasarkan Instrumen 4-Tier

Konsep	Indikator	Nomor Soal	% PK	% TPK	% FN	% FP	% KK
Rumus kimia	Menentukan rumus molekul dan empiris	1	11,1	296	16,7	22,2	20,4
Tata nama senyawa biner dan ion	Menentukan tata nama senyawa biner dari unsur logam dan non logam	2, 3, 9	21,6	20,3	11,7	27,7	18,6
	Mengidentifikasi tata nama senyawa biner dari unsur non logam dan non logam	4	16,7	22,2	1,8	40,7	22,2
	Menentukan tata nama senyawa poliatomik menurut aturan IUPAC	5	24	24	3,7	20,3	27,8

Konsep	Indikator	Nomor Soal	% PK	% TPK	% FN	% FP	% KK
	Menentukan tata nama senyawa basa	6	42,6	18,5	3,7	9,2	26
	Menentukan nama senyawa dari rumus senyawa yang diketahui	10	37	24	1,8	11,1	26
Persamaan Reaksi	Menyetarakan persamaan reaksi	7, 8, 11,12, 13	17,7	30	25,7	13,3	33,6
Rata-rata kesalahan konsep							25

Keterangan :

PK : Paham konsep

TPK : Tidak paham konsep

FP : False positif

FN : False negatif

KK : Kesalahan konsep

Kesalahan konsep siswa yang terjadi karena siswa yakin dengan jawaban dan alasan yang mereka anggap benar. Siswa cenderung merasa paham dan memiliki keyakinan yang tinggi karena siswa melibatkan konsepsi dan prakonsep dengan memakai logika dalam menjawab dan memberikan alasan.

Konsep-konsep yang mengalami kesalahan konsep yang terjadi dalam penelitian pada tabel berikut:

Tabel XVI. Jenis Kesalahan Konsep Siswa

Konsep	Indikator	No Soal	Jenis Kesalahan
Rumus kimia	Menentukan rumus molekul dan empiris	1	Siswa menganggap rumus molekul menyatakan perbandingan sederhana dari rumus empiris.
Tata nama senyawa biner dan ion	Menentukan tata nama senyawa biner dari unsur logam dan non logam	2, 3, 9	Siswa menganggap penulisan tanda kurung angka romawi pada suatu rumus kimia dilihat dari indeks pada unsur non logam.
	Mengidentifikasi tata nama senyawa biner dari unsur non logam dan non logam	4	Siswa menganggap fosfor merupakan unsur logam sehingga tidak diberi awalan angka Yunani
	Menentukan tata nama senyawa poliatomik menurut aturan IUPAC	5	Siswa menganggap ion NO_3^{2-} merupakan ion nitrit.
	Menentukan tata nama senyawa basa	6	Siswa menganggap nama dari lambang suatu unsur berdasarkan awalan kata.
	Menentukan nama senyawa dari rumus senyawa yang diketahui	10	Siswa menganggap anion yang mengandung oksigen penamaannya diberi akhiran -ida
Persamaan Reaksi	Menyetarakan persamaan reaksi	7, 8, 11,12, 13	Siswa menganggap persamaan reaksi setara adalah jumlah koefisien di ruas kiri dan kanan sama.

B. Analisis Data

Hasil dari pemaparan data di sub judul A diperoleh kesalahan konsep dari beberapa indikator sebagai berikut :

1. Indikator 1 : Menentukan rumus molekul dan empiris

Berikut soal nomor 1 dan persentase kesalahan konsep siswa:

Rumus molekul dan rumus empiris dari asam asetat yang benar adalah

Tabel XVII. Soal Nomor 1

	Rumus Molekul	Rumus Empiris		Alasan	
A	$C_2H_4O_2$	$C_2H_4O_2$	14,8 %	Rumus molekul memiliki nama lain yakni rumus empiris	16,6 %
B	$C_6H_{12}O_6$	$C_6H_{12}O_6$	13%	Rumus empiris merupakan 2 kali atom-atom penyusunnya	16,6 %
C	$C_2H_4O_2$	CH_2O	44,4 %	Rumus molekul adalah perbandingan sederhana dari rumus empiris	26 %
D	CH_2O	$C_2H_4O_2$	22,2 %	Rumus empiris menyatakan perbandingan sederhana dari rumus molekul	31,5 %
E	CH_2O	$C_6H_{12}O_6$	5,5 % %	Jumlah atom dalam rumus empiris harus sama dengan jumlah atom dalam rumus molekul	9,2 %

*yang di-*bold* adalah jawaban benar (C-D)

Persentase terbesar kesalahan konsep siswa pada pilihan jawaban D dan alasan pada pilihan C. Dari jawaban siswa, kebanyakan siswa menganggap bahwa rumus molekul menyatakan perbandingan sederhana dari rumus empiris, contohnya rumus molekul CH_2O rumus empirisnya adalah $C_2H_4O_2$, sedangkan teori yang benar rumus empiris menyatakan perbandingan paling sederhana atau paling kecil. Hal ini dikuatkan dengan hasil wawancara antara peneliti (G) dengan siswa (S) sebagai berikut:

G: "Kita ke soal nomor 1. Apa jawaban kamu?"

S: "Jawaban saya D Bu".

G: "Kenapa memilih D?"

S: "Karena menurut pemahaman saya bahwa rumus molekul adalah perbandingan sederhana dari rumus empiris sehingga rumus molekul : rumus empiris = $CH_2O : C_2H_4O_2$ ".

G : "Yakin memilih D?"

S : "Yakin Bu".

G : "Rumus rumus empiris itu menyatakan perbandingan sederhana dari rumus molekul, jadi rumus molekul : rumus empiris = $C_2H_4O_2 : CH_2O$ ".

S : "Oh seperti itu ya Bu, terima kasih".

2. Indikator 2 : menentukan tata nama senyawa biner dari unsur logam dan non logam. (Nomor 2, 3 dan 9)

Berikut soal 2 dan persentase kesalahan konsep siswa.

Tabel XVIII. Soal Nomor 2

Rumus kimia dari timah(II) klorida yaitu				
A	SnCl	3,7%	Timah (Sn) memiliki muatan +2 dan Cl memiliki muatan -4 sehingga terbentuk Sn_2Cl_4	16,6%
B	Sn ₂ Cl	13%	Angka romawi menunjukkan bilangan oksidasi dari unsur klorin sehingga rumusnya menjadi Sn_2Cl	44,4%
C	SnCl₂	76%	Timah (Sn) memiliki muatan +2 dan Cl memiliki muatan -2 sehingga membentuk Sn_2Cl_2	14,8%
D	Sn ₂ Cl ₂	7,4%	Senyawa terdiri dari kation Cu^{2+} dan anion Cl^- yang terdiri dari unsur logam dan non logam sehingga dituliskan angka romawi setelah tembaga	20,3%
E	Sn ₂ Cl ₄	0%	Senyawa terdiri dari kation Sn^+ dan anion Cl^{2-} yang terdiri dari unsur non logam dan logam sehingga dituliskan angka romawi setelah timah	3,7%

*yang di-*bold* adalah jawaban benar (C-D)

Berikut soal nomor 3 dan persentase kesalahan konsep siswa:

Tabel XIX. Soal Nomor 3

Rumus kimia dari tembaga(II) klorida yaitu				
A	CuCl	1,8%	Tembaga (Cu) memiliki muatan +2 dan Cl memiliki muatan -4 sehingga membentuk Cu ₂ Cl ₄	9,2%
B	Cu ₂ Cl	9,2%	Angka romawi menunjukkan muatan dari unsur bebas Cl ₂ sehingga rumusnya menjadi Cu ₂ Cl	46,3%
C	CuCl₂	70,3%	Tembaga (Cu) memiliki muatan +2 dan Cl memiliki muatan -2 sehingga membentuk Cu ₂ Cl ₂	13%
D	Cu ₂ Cl ₂	7,4%	Senyawa terdiri dari kation Cu²⁺ dan anion Cl⁻ yang terdiri dari unsur logam dan non logam sehingga dituliskan angka romawi setelah tembaga	29,6%
E	Cu ₂ Cl ₄	11,1%	Senyawa terdiri dari kation Cu ²⁺ dan anion Cl ⁻ yang terdiri dari unsur non logam dan logam sehingga dituliskan angka romawi setelah tembaga	1,8%

*yang di-*bold* adalah jawaban benar (C-D)

Pada indikator 2 soal nomor 2 persentase terbesar dari pilihan jawaban salah yang dipilih siswa adalah pilihan B dan soal nomor 3 pada pilihan E dengan alasan pada pilihan B. Siswa salah dalam menentukan letak unsur dalam golongan, menentukan muatan unsur, tidak dapat membedakan unsur logam yang memiliki lebih dari satu muatan. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara dengan siswa sebagai berikut:

G: "Soal nomor 2, apa jawaban yang kamu pilih?"

S: "Jawabannya B bu"

G: "Kenapa memilih B?"

S: "Karena saya yakin itu jawaban yang benar bu"

G : *“Apa alasanmu memilih B?”*

S: *”Menurut pemahaman saya, nama senyawa timah(II) klorida memiliki rumus kimia Sn₂Cl”*

G : *“Kenapa, coba jelaskan?”*

S: *“Karena angka (II) romawi menunjukkan bilangan oksidasi dari unsur klorin sehingga rumusnya menjadi Sn₂Cl.”*

G: *“Yakin dengan alasanmu?”*

S : *“Yakin bu.”*

G: *“Biloks Timah (Sn) adalah +2 sehingga penyebutan unsur Sn disertai angka romawi. Jadi angka romawi tersebut menunjukkan muatan dari Sn sehingga rumus dari timah(II) klorida adalah SnCl₂. Begitu juga pada soal nomor 3.”*

S : *“Baik Bu. Terima kasih.”*

Pada indikator ketiga siswa mengalami kesalahan konsep dalam menentukan tata nama yang memiliki angka romawi. Siswa menganggap bahwa angka romawi menunjukkan indeks dari Cl. Padahal yang diberi angka romawi adalah unsur logamnya. Siswa juga beranggapan bahwa penamaan senyawa dapat langsung diberikan tanpa melihat aturan yang telah ditentukan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Endah Yuniarti dkk bahwa siswa beranggapan

penamaan senyawa dapat langsung diberikan tanpa melihat aturan yang telah ditentukan.¹

Berikut soal nomor 9 dan persentase jawaban siswa:

Tabel XX. Soal Nomor 9

Perhatikan persamaan reaksi setara berikut: $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{KI}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{KNO}_3(\text{aq}) + \text{PbI}_2(\text{s})$ Persamaan reaksi di atas menghasilkan senyawa PbI_2 yang bernama ...				
	Pilihan jawaban :	%	Alasan	%
A	Platina iodin	11,1%	Pb (platina) memiliki muatan +2 dan I (iodin) memiliki muatan -1 sehingga nama senyawanya menjadi platina iodin	11,1%
B	Paladium iodin	9,2%	Pb (timbal) merupakan unsur logam dengan biloks +2 dan I (iodin) merupakan unsur non logam sehingga diberi awalan angka Yunani dan akhiran -ida menjadi timbal(II) iodida	20,3%
C	Timbal(I) iodida	55,5%	Pb (timah) merupakan unsur logam dan I (iodin) merupakan unsur non logam sehingga diberi awalan angka Yunani dan akhiran -ida menjadi timah(I) iodida	16,6%
D	Timah(II) iodida	14,8%	Pb (timbal) merupakan unsur logam dengan biloks +2 dan I (iodin) merupakan unsur non logam sehingga diberi awalan angka Yunani dan akhiran -ida menjadi timbal(I) iodida	7,4%
E	Timbal(II) iodida	9,2%	Pb (paladium) memiliki muatan +2 dan I (iodin) memiliki muatan -1 sehingga nama senyawanya menjadi platina iodin	44,4%

*yang di-*bold* adalah jawaban benar (E-B)

¹Endah Yuniarti, Amrul Bahar dan Elvinawati, Analisis Miskonsepsi Siswa pada Materi Konsep Redoks Menggunakan Certainty of Response Index (CRI) Di SMA Negeri 9 Kota Bengkulu, dalam *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, Vol. 4 No. 1, 2020, h. 77.

Pada soal nomor 9, siswa salah menjawab pada pilihan C sebesar 55,5% dengan alasan yang berbeda yang pada alasan pilihan E sebesar 44,4%. Siswa mengalami kesalahan dengan menamai rumus kimia PbI_2 dengan Timbal(I) iodida. Siswa masih belum memahami bahwa unsur Pb memiliki muatan +2, sehingga siswa mengalami kesalahan ketika menuliskan angka romawi, siswa mengira unsur Pb memiliki muatan +1 karena indeks Pb pada senyawa PbI_2 adalah 1. Hal ini dikuatkan dengan hasil wawancara sebagai berikut :

G : “Kita lihat nomor 9. Masih ingat kemarin menjawab apa?”

S : “Jawabannya C”

G : “Mengapa memilih jawaban C, timbal(I) iodida?”

S : “Rumus kimia PbI_2 merupakan senyawa yang terdiri dari unsur logam dan non logam”.

G : “Yakin?”

S : “Yakin Bu”.

G : “Baik, coba jelaskan lagi mengapa pada soal nomor 9 adik menamai senyawa PbI_2 dengan nama Timbal(I) iodida?”

S : “Karena indeks dari Pb dari unsur PbI_2 adalah satu.”

G : “Baik adik, nama untuk rumus kimia PbI_2 bukanlah timbal(I) iodida. Seperti yang adik ketahui tadi bahwa PbI_2 merupakan senyawa yang terdiri dari unsur logam dan non logam maka penamaan senyawa tersebut menggunakan aturan yang ada, yakni unsur logam yang memiliki muatan lebih dari 1 akan diberi tanda

kurung romawi setelahnya, dan unsur nonlogam diberi akhiran –ida. Jadi penamaannya bukan ditentukan dari indeksinya.”

S : “Baik Bu. Terima kasih. Jadi PbI_2 namanya adalah timbal(II) iodida.”

Jadi, kesalahan konsep yang terjadi pada siswa pada indikator menentukan tata nama senyawa biner dari unsur logam dan non logam adalah siswa menganggap penulisan tanda kurung angka romawi pada suatu rumus kimia dilihat dari indeks pada unsur non logam.

3. Indikator 3 : mengidentifikasi tata nama senyawa biner dari unsur non logam dan non logam

Berikut soal nomor 4 dan persentase kesalahan konsep siswa:

Tabel XXI. Soal Nomor 4

Pertanyaan : Suatu senyawa memiliki rumus kimia P_2O_5 . Nama senyawa yang tepat untuk senyawa tersebut adalah				
	Pilihan jawaban :	%	Alasan	%
A	Fosfor oksida	1,8%	Merupakan senyawa kovalen, sehingga P (fosfor) diberi awalan <i>di-</i> dan (O) oksida ditambah akhiran <i>-ida</i>	22,2%
B	Difosfor oksida	3,2%	Terdiri dari unsur logam dan non logam sehingga 2 atom P dan 5 atom O membentuk fosfor pentaoksida	26%
C	Fosfor pentaoksida	16,6%	Terdiri dari unsur logam dan non logam sehingga 2 atom P (fosfor) dan 5 atom O (oksida) membentuk fosfor oksida	9,2%
D	Difosfor pentaoksida	68,5%	P (fosfor) merupakan unsur logam dan O (oksida) merupakan unsur non logam sehingga tidak perlu diberi awalan angka Yunani	16,6%
E	Pentafosfor dioksida	11,1%	Merupakan senyawa yang terdiri dari unsur logam dan	26%

			non logam sehingga P (fosfor) diberi awalan <i>di-</i> dan (O) oksida diberi awalan <i>penta</i> dan akhiran <i>-ida</i>	
--	--	--	---	--

*yang di-*bold* adalah jawaban benar (D-E)

Pada indikator 3, siswa mengalami persentase kesalahan pada soal pilihan jawaban C dan alasan pada pilihan B. Berdasarkan analisis dari jawaban siswa, siswa belum bisa membedakan aturan penamaan senyawa biner non logam dan non logam. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara dengan salah satu siswa sebagai berikut:

G : *"Apa jawabanmu untuk soal nomor 4?"*

S : *"Jawabannya C".*

G : *"Kenapa pilih C?"*

S : *"Karena saya yakin C yang benar Bu".*

G : *"Alasannya apa?"*

S : *"Karena senyawa tersebut terdiri dari unsur logam dan non logam sehingga unsur yang kedua diberi awalan angka Yunani."*

G : *"Yakin dengan alasan itu?"*

S : *"Iya Bu, yakin".*

G : *"Kenapa?"*

S : *Unsur logam P (fosfor) dan unsur non logam O (oksigen) diberi awalan kata penta karena jumlah O-nya ada 5, dan ditambah akhiran -ida .*

G : *"Tau dari mana hal itu?"*

S : *"Dari buku Bu?"*

G : “Yakin seperti itu?”

S : “Yakin Bu”.

G : “Nanti dibaca lagi ya bukunya. Pernyataan yang adik sampaikan belum benar. P dan O merupakan unsur non logam yang berada digolongan 5 dan 6. P₂O₅ artinya dua atom P dan 5 atom O membentuk senyawa P₂O₅ dan masing-masing unsur diberi awalan, dua artinya di dan 5 artinya penta sehingga namanya menjadi difosfor pentaoksida.”

S : “Iya Bu, saya tidak teliti saat menjawab soal. Jadi, jika dua unsur non logam diberi awalan angka Yunani.”

Kebanyakan siswa belum bisa membedakan unsur itu merupakan logam atau non logam, dimana penamaan senyawa dari unsur non logam dan non logam diawali dengan menyebutkan angka Yunani yang menyatakan jumlah atom non logam pertama, lalu diikuti dengan nama unsur pertama tersebut. Penamaan unsur non logam kedua mengikuti aturan yang sama, tetapi akhiran namanya diganti dengan -ida. Berdasarkan hasil wawancara beberapa siswa yang mengalami kesalahan konsep saat menjawab soal mereka juga tidak fokus dan tidak teliti.

4. Indikator 4 : Menentukan tata nama senyawa poliatomik menurut aturan IUPAC

Berikut soal nomor 5 dan persentase kesalahan siswa:

Tabel XXII. Soal Nomor 5

Nama senyawa $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ adalah				
	Pilihan jawaban		Alasan	
A	Dibesi nitrit	9,2 %	Senyawa terbentuk dari 2 atom Fe dan ion nitrat sehingga nama senyawanya dibesi nitrit	13%
B	Dibesi nitrat	11,1 %	Senyawa terbentuk dari 2 atom Fe dan ion nitrat sehingga nama senyawanya dibesi nitrat	14,8 %
C	Besi(II) nitrit	13%	Fe (besi) diberi angka romawi setelahnya karena memiliki biloks +2 dan ion NO_3^- merupakan ion nitrit ditambah akhiran ida karena merupakan ion poliatomik	11,1
D	Besi(II) nitrat	59,2 %	Fe (besi) diberi angka romawi setelahnya karena memiliki bilok +2 dan ion NO_3^{2-} merupakan ion nitrit	27,7 %
E	Besi(II) nitrida	7,4 %	Fe (besi) diberi angka romawi setelahnya karena memiliki biloks +2 dan ion NO_3^- merupakan ion nitrat	33,3 %

*yang di-*bold* adalah jawaban benar (D-E)

Kesalahan konsep siswa disebabkan karena siswa tidak mengetahui konsep essensial yaitu kesalahan dalam menentukan penamaan senyawa. Hal ini didukung dengan hasil wawancara dengan salah satu siswa yang mengalami kesalahan konsep sebagai berikut:

G : “Pada soal nomor 5, apa jawaban kamu?”

S : “Jawabannya C, besi(II) nitrit”.

G : “Apakah kamu yakin dengan jawaban kamu?”

S : “Yakin Bu”

S : “Coba jelaskan apa alasan jawaban kamu, mengapa memberi nama senyawa $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ dengan nama besi(II) nitrit?”

S : “Karena besi memiliki muatan +2 dan ion NO_3^{2-} merupakan ion nitrit.”

G : “Dari mana kamu mengetahui bahwa NO_3^{2-} merupakan ion nitrit?”

S : “Dari sepengetahuan saya Bu.”

G : “Baiklah kalau begitu, terima kasih”.

Berdasarkan hasil wawancara dan analisis dari jawaban yang dipilih siswa mereka tidak mengetahui penamaan senyawa poliatomik, siswa tidak mengetahui lambang dari ion nitrat, siswa menganggap bahwa ion NO_3^{2-} merupakan ion nitrit, padahal NO_3^- merupakan ion nitrat. Siswa menghafal rumus, namun terkadang lupa dan kurang teliti dalam membaca dan mengerjakan sehingga tidak dapat menjawab soal dengan benar.

5. Indikator 5 : Menentukan tata nama senyawa basa

Tabel XXIII. Soal Nomor 6

<i>Promag</i> atau obat maag mengandung senyawa magnesium hidroksida dan aluminium hidroksida yang diberikan secara oral untuk mengurangi rasa perih akibat suasana lambung yang terlalu asam. Rumus molekul kedua senyawa asam tersebut secara berurutan adalah				
A	Mg(OH)₂ dan Al(OH)₃	55, 5%	Magnesium dengan lambang Mn dan aluminium dengan lambang At masing-masing berikatan dengan ion hidroksida membentuk senyawa basa Mn(OH) ₂ dan At(OH) ₃	14,8%
B	Mn(OH) ₂ dan Al(OH) ₃	5,5 %	Magensium dengan lambang Mg dan aluminium dengan lambang Al membentuk senyawa hidroksida Mg(OH)₂ dan Al(OH)₃	53,7%
C	Mg(OH) ₂ dan Al(OH) ₂	14, 8%	Magnesium hidroksida merupakan basa dengan rumus Mn(OH) ₃ dan aluminium hidroksida merupakan basa dengan rumus Al(OH) ₃	14,8%
D	Mn(OH) ₂ dan At(OH) ₃	16, 6%	Magnesium hidroksida merupakan basa dengan rumus Mn(OH) ₂ dan aluminium hidroksida merupakan basa dengan rumus At(OH) ₃	5,5%
E	Mn(OH) ₂ dan At(OH) ₃	7,4 %	Mangensium hidroksida merupakan basa dengan rumus Mg(OH) ₂ dan	11,1%

			aluminium hidroksida merupakan basa dengan rumus Al(OH)_2	
--	--	--	--	--

*yang di-*bold* adalah jawaban benar (A-B)

Pada indikator 5, kebanyakan siswa yang menjawab salah pada pilihan D, Mn(OH)_2 dan At(OH)_3 , dengan alasan yang salah terbesar dipilih siswa pada pilihan A dan C. Siswa masih belum hafal unsur, mereka menyebutkan unsur magnesium dengan lambang Mn dan menyebutkan unsur aluminium dengan lambag At. Siswa hanya melihat huruf depannya, yakni aluminium memiliki awalan huruf A lalu siswa menyatakan bahwa lambang aluminium adalah At. Hal ini dikuatkan dengan hasil wawancara sebagai berikut :

G : “Pada soal nomor 6, mengapa Anda memilih pilihan jawaban D dan alasan pada pilihan A?”

S: “Karena Mn(OH)_2 merupakan rumus senyawa dari magnesium hidroksida dan At(OH)_3 merupakan aluminium hidroksida.”

G : “Apakah Anda hafal lambang unsur? Dan bagaimana cara Anda menentukan nama lambang dari rumus kimia?”

S: “Beberapa Bu, saya memberikan nama rumus kimia dengan melihat awalan hurufnya.”

G : “Baik adik, lambang Mg artinya magnesium, sedangkan lambang Mn merupakan unsur dari Mangan. Kemudian Lambang Al artinya Aluminium sedangkan lambang At artinya astatin bukan aluminium ya. Nanti adik lebih belajar lagi ya, semangat!”

Berdasarkan hasil wawancara tersebut, siswa masih belum hafal lambang suatu unsur sehingga tidak dapat menamai senyawa dengan tepat.

6. Indikator 7: Menentukan nama senyawa dari rumus senyawa yang diketahui (Nomor 10)

Berikut soal nomor 10 dan persentase kesalahan siswa:

Tabel XXIV. Soal Nomor 10

Perhatikan persamaan reaksi berikut. $MgO(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow MgSO_4(aq) + H_2O(l)$. Nama-nama zat pereaksi (reaktan) dari reaksi di atas adalah ...				
A	Mangan oksida dan asam sulfat	14,8%	Mangan (Mg) memiliki muatan +2 dan oksigen (O) memiliki muatan -2 membentuk mangan oksida yang bereaksi dengan asam dan ion SO_4^{2-} membentuk asam sulfat	9,2%
B	Mangan oksigen dan asam sulfida	5,5%	Magnesium (Mg) memiliki muatan +2 dan oksigen (O) memiliki muatan -2 membentuk magnesium oksida yang bereaksi dengan asam dan ion SO_4^{2-} membentuk asam sulfida	66,6%
C	Magnesium oksida dan asam sulfat	9,2%	Mangan (Mg) memiliki muatan +2 dan oksigen (O) memiliki muatan -2 membentuk mangan oksida yang bereaksi dengan asam dan ion SO_4^{2-} membentuk asam sulfida	13%
D	Magnesium oksida dan asam sulfida	24%	Terdiri dari unsur logam dan non logam sehingga di beri nama magnesium monoksida dan senyawa asam sulfida	7,4%
E	Magnesium monoksida dan asam sulfat	46,2%	Magnesium (Mg) memiliki muatan +2 dan oksigen (O) memiliki muatan -2 membentuk magnesium oksida yang bereaksi dengan asam dan ion SO_4^{2-} membentuk asam sulfat	3,7%

*yang di-*bold* adalah jawaban benar (C-E)

Pada soal nomor 10, siswa masih keliru terhadap unsur yang diberi akhiran *-ida*. Dibuktikan dari persentase siswa yang menjawab salah pada pilihan jawaban D dan alasan B. Berdasarkan teori yang benar, H_2SO_4 merupakan asam sulfat tanpa ditambah akhiran *-ida* karena senyawa tersebut mengandung oksigen. Jika senyawanya tidak mengandung oksigen, maka penamaan anionnya ditambah akhiran *-ida*. Pernyataan diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

G : "Apa jawabanmu untuk soal nomor 10?"

S : "Jawabannya E, magnesium monoksida dan asam sulfat".

G : "Kenapa pilih jawaban itu?"

S : "Karena saya yakin E yang benar Bu".

G : "Alasannya apa?"

S : "Karena H merupakan asam dan SO_4 merupakan ion sulfida."

G : "Mengapa ion SO_4 adalah ion sulfida"

*S : "Dari sepemahaman saya Bu, biasanya ditambah akhiran *-ida*."*

*G : "Baik, H^+ merupakan asam, namun untuk ion SO_4^{2-} merupakan ion sulfat. Hal tersebut karena senyawa H_2SO_4 mengandung oksigen sehingga penamaannya tidak perlu diberi akhiran *-ida*."*

S : "Iya Bu, jadi misalkan HCl, namanya asam klorida".

G : "Iya betul".

Berdasarkan wawancara diatas, siswa beranggapan bahwa penamaan senyawa dapat langsung diberikan tanpa melihat aturan tata nama yang telah ditentukan.

7. Indikator 6 : Menyetarakan persamaan reaksi (Nomor 7, 8, 11, 12, 13)

Berikut soal nomor 7 dan persentase jawaban siswa:

Tabel XXV. Soal Nomor 7

Seorang siswa mengamati proses terjadinya reaksi aluminium dengan uap air panas membentuk aluminium oksida dan gas hidrogen. Persamaan reaksi yang terjadi adalah				
A	$\text{Al}(s) + \text{H}_2\text{O}(g) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(s) + \text{H}_2(g)$	11,1 %	Perbandingan koefisien reaksi di ruas kiri dan kanan 2:2:1:1 dan reaksi setara karena jumlah atom di ruas kiri dan kanan sama	11,1 %
B	$\text{Al}(s) + 2\text{H}_2\text{O}(g) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(s) + 2\text{H}_2(g)$	13%	Perbandingan koefisien reaksi di ruas kiri dan kanan 2:1:1:1 dan reaksi setara karena jumlah atom di ruas kiri dan kanan sama	18,5 %
C	$2\text{Al}(s) + \text{H}_2\text{O}(g) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(s) + \text{H}_2(g)$	27,7 %	Perbandingan koefisien reaksi di ruas kiri dan kanan 1:1:1:1 dan reaksi setara karena jumlah molekul di ruas kiri dan kanan sama	24%
D	$2\text{Al}(s) + 2\text{H}_2\text{O}(g) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(s) + \text{H}_2(g)$	33,3 %	Perbandingan koefisien reaksi di ruas kiri dan kanan 2:3:1:3 dan reaksi setara karena jumlah atom di ruas kiri dan kanan sama	20,3 %
E	$2\text{Al}(s) + 3\text{H}_2\text{O}(g) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(s) + 3\text{H}_2(g)$	14,8 %	Perbandingan koefisien reaksi di ruas kiri dan kanan 1:2:1:2 dan reaksi setara karena jumlah molekul di ruas kiri dan kanan sama	26%

*yang di-*bold* adalah jawaban benar (E-D)

Berikut soal nomor 8 dan persentase jawaban siswa:

Tabel XXVI. Soal Nomor 8

Perhatikan persamaan reaksi setara berikut. $\text{X} + 2\text{KOH}(aq) \rightarrow 2\text{KNO}_3(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$. Senyawa X adalah				
A	NO	11,1 %	Agar reaksi di ruas kiri dan kanan setara maka unsur N sebanyak dua dan O sebanyak satu	11,1%
B	N ₂ O	13%	Agar reaksi di ruas kiri dan kanan setara maka unsur N sebanyak satu dan O sebanyak satu	18,5%

C	NO ₂	27,7 %	Agar reaksi di ruas kiri dan kanan setara maka unsur N sebanyak satu dan O sebanyak dua	24%
D	N₂O₅	33,3 %	Agar reaksi di ruas kiri dan kanan setara maka unsur Na sebanyak dua dan O sebanyak dua	20,3%
E	Na ₂ O ₂	14,8 %	Agar reaksi di ruas kiri dan kanan setara maka unsur N sebanyak dua dan O sebanyak lima	26%

*yang di-*bold* adalah jawaban benar (D-E)

Berikut soal nomor 11 dan persentase jawaban siswa:

Tabel XXVII. Soal Nomor 11

Gas belerang dioksida direaksikan dengan gas oksigen dengan persamaan reaksi : SO ₂ (g) + O ₂ (g) → SO ₃ (g). Bila volume diukur pada suhu dan tekanan yang sama, maka perbandingan volume gas SO ₂ : SO ₃ adalah				
A	1 : 2	9,2%	SO₂ memiliki koefisien = 1, dan SO₃ memiliki koefisien = 1	20,3%
B	2 : 1	44,4%	SO ₂ memiliki koefisien = 2, dan SO ₃ memiliki koefisien = 1	39%
C	3 : 1	7,4%	SO ₂ memiliki koefisien = 3, dan SO ₃ memiliki koefisien = 1	7,4%
D	1 : 1	20,3%	SO ₂ memiliki koefisien = 1, dan SO ₃ memiliki koefisien = 2	16,6%
E	2 : 3	18,5%	SO ₂ memiliki koefisien = 2, dan SO ₃ memiliki koefisien = 3	16,6%

*yang di-*bold* adalah jawaban benar (D-A)

Berikut soal nomor 12 dan persentase jawaban siswa:

Tabel XXVIII. Soal Nomor 12

Peristiwa korosi (perkaratan) terjadi jika logam besi bereaksi dengan udara (oksigen) membentuk senyawa besi yang ditunjukkan oleh persamaan reaksi....				
A	2Fe(s) + O ₂ (g) → 2FeO(s)	16,6 %	Reaksi setara karena memiliki 4 atom Fe dan 6 atom O di ruas kiri bereaksi dengan 4 atom Fe dan 6 atom O	24%
B	Fe(s) + O ₂ (g) → Fe ₃ O ₂ (s)	14,8 %	Reaksi setara karena memiliki 2 atom Fe dan 2 atom O di ruas kiri bereaksi dengan 2 atom Fe dan O	16,6%

C	$2\text{Fe}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{FeO}(s)$	18,5 %	Reaksi setara karena memiliki 2 atom Fe dan 6 atom O di ruas kiri bereaksi dengan 2 atom Fe dan 3 atom O	22,2%
D	$4\text{Fe}(s) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3(s)$	42,6 %	Reaksi setara karena memiliki 2 atom Fe dan 2 atom O di ruas kiri bereaksi dengan 1 atom Fe dan 1 atom O	27,7%
E	$2\text{Fe}(s) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(s)$	7,4 %	Reaksi setara karena memiliki 2 atom Fe dan 2 atom O di ruas kiri bereaksi dengan 3 atom Fe dan 2 atom O	9,2%

*yang di-*bold* adalah jawaban benar (D-A)

Berikut soal nomor 13 dan persentase jawaban siswa:

Tabel XXIX. Soal Nomor 13

Diketahui persamaan reaksi sebagai berikut. $a\text{Cl}_2(aq) + b\text{NaOH}(aq) \rightarrow c\text{NaCl}(aq) + d\text{NaClO}(aq) + e\text{H}_2\text{O}(l)$ Nilai koefisien reaksi $a, b, c, d,$ dan $e \dots$				
A	4-4-2-2-2	20,3 %	Jumlah atom-atom di ruas kiri dan kanan setara	31,5%
B	1-2-1-1-1	51,9 %	Jumlah koefisien di ruas kanan 2 kali lebih besar dari pada di ruas kiri	9,2%
C	1-1-2-2-2	14,9 %	Jumlah koefisien di ruas kiri 2 kali lebih besar dari pada di ruas kanan	31,5%
D	1-1-3-3-3	7,4 %	Jumlah koefisien di ruas kanan 3 kali lebih besar dari pada di ruas kiri	14,9%
E	3-3-1-1-1	5,5 %	Jumlah koefisien di ruas kiri 3 kali lebih besar dari pada di ruas kanan	13%

*yang di-*bold* adalah jawaban benar (B-A)

Pada indikator menyetarakan persamaan reaksi, siswa belum paham seperti apa reaksi setara. Hal ini dibuktikan masih banyak siswa yang mengalami kesalahan dalam menjawab. Pernyataan siswa mengenai kesalahan konsep penyetarakan persamaan reaksi dengan hasil wawancara sebagai berikut:

G : “Apa jawabanmu untuk soal nomor 8?”

S: *"Jawabannya C".*

G: *"Kenapa pilih jawaban itu?"*

S: *"Karena saya yakin C yang benar Bu".*

G: *"Alasannya apa?"*

S: *"Karena reaksinya setara."*

G: *"Apakah dalam suatu persamaan reaksi, koefisien reaksi harus setara?"*

S: *"Ya, harus setara."*

G: *"Apa yang Anda ketahui tentang reaksi setara?"*

S: *"Setara itu jika koefisien di sebelah kiri ada dua, maka disebelah kanan juga dua."*

G: *"Coba perhatikan lagi soal yang adik jawab, apakah pilihan jawaban adik sudah setara?"*

S: *"Tidak Bu."*

G: *"Iya, jadi persamaan reaksi itu jika zat-zat yang terlibat dalam reaksi antara ruas kiri dan kanan sudah setara jumlah (atom) dan muatannya."*

S: *"Baik Bu, Terima kasih. Nanti saya akan belajar lagi tentang persamaan reaksi."*

Berdasarkan hasil wawancara, siswa tidak dapat menghitung dengan benar jumlah atom unsur di ruas kiri dan kanan soal penyetaraan reaksi. Mereka menganggap jumlah koefisien yang sama pada ruas kiri dan kanan menyatakan reaksi tersebut setara. Jawaban siswa kebanyakan

masih salah. Hal tersebut karena siswa tidak memahami sepenuhnya tentang persamaan reaksi yakni jika jumlah atom suatu unsur-unsur di ruas kiri dan sama dengan jumlah atom unsur yang sejenis di ruas kanan. Hal ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sri Winarni dkk., bahwa pada pemahaman siswa terhadap persamaan reaksi setara adalah reaksi yang jumlah koefisien pada reaktan sama dengan koefisien pada produk. Hal ini bertentangan dengan konsep yang benar di mana jumlah atom tiap jenis unsur dalam reaktan dan produk harus sama.²

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa siswa, ditemukan beberapa sumber kesalahan konsep yang terjadi pada siswa disebabkan oleh beberapa hal sebagai berikut:

1. Kurangnya minat siswa dalam belajar kimia

Banyak siswa yang menganggap bahwa pelajaran kimia sulit untuk dipahami sehingga siswa cenderung tidak memperhatikan dengan baik materi yang diberikan. Siswa juga tidak bertanya apabila ia tidak paham. Hal tersebut karena ada rasa malu bertanya kepada guru karena tidak dapat bertanya secara langsung karena pembelajaran dilaksanakan secara *online*. Pembelajaran secara daring ini membuat siswa sulit dalam memahami pelajaran.

2. Kemampuan siswa

²Sri Winarni, Ade Ismayani, dan Fitriani, "Kesalahan Konsep Materi Stoikiometri yang dialami Siswa SMA", dalam *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh*, Vol. 14 No. 1 Agustus, 2013, h. 48.

Kemampuan setiap siswa berbeda-beda, ada yang kurang teliti, kurang mengerti dan tidak belajar. Kemampuan siswa dalam menganalisis dan mengaitkan beberapa konsep yang saling berhubungan masih lemah.

3. Tidak ada kelompok belajar

Berhubung pembelajaran dilaksanakan secara daring, diharapkan siswa membentuk kelompok belajar bersama teman-temannya agar bisa belajar bersama-sama. Namun, berdasarkan hasil wawancara siswa tidak mempunyai kelompok belajar.