

Analisis materi ajar kimia SMA/MA kelas XI pada konsep larutan penyangga

Sandy Yudha^{a,1*}, Aisyatur Radhwa Marpaung^{a,2}, Nurmaida Sari^{a,3}, Saronom Silaban^{a,4}

^a Magister Pendidikan Kimia, Pascasarjana, Universitas Negeri Medan

Jl. William Iskandar Ps. V, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, Indonesia.

¹sanyudha97@gmail.com*; ²aisyaturrd@gmail.com; ³nurmaidasari@gmail.com; ⁴saronomsilaban@unimed.ac.id

ARTICLE HISTORY

Received: 04 Juni 2023

Revised: 08 Juli 2023

Accepted: 17 Juli 2023

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa label konsep dan kesesuaian materi ajar terhadap kurikulum 2013 pada konsep larutan penyangga dan mengidentifikasi proporsi yang menimbulkan kesalahan konsep (miskonsepsi) pada buku teks kimia SMA. Metode yang digunakan adalah metode kualitatif deskriptif. Instrumen yang digunakan adalah table analisis konsep yang disesuaikan dengan Silabus pada kurikulum 2013. Pada penelitian ini dilakukan analisis pada dua buah buku teks kimia SMA kelas XI dan hasil penelitian menunjukkan label konsep yang dianalisis secara keseluruhan berjumlah 9 label konsep, label konsep pada buku A ada 9 label sesuai dengan silabus kurikulum 2013 dan pada Buku B ada 8 Label konsep dan sesuai dengan silabus kurikulum 2013. Materi Larutan Penyangga berdasarkan struktur makro wacana pada buku teks A pembahasan konsep pada dimensi elaborasi mencapai 4 level dan pada dimensi progresi pada level 2 terdapat 3 konsep yaitu: komponen, cara kerja dan pH larutan penyangga. Sedangkan pada buku teks B pembahasan konsep pada dimensi elaborasi mencapai level 4 dan pada dimensi progresi pada level 2 terdapat 4 konsep, yaitu: Komponen, Prinsip, Fungsi dan Perhitungan pH larutan penyangga. Proposisi yang berpotensi kesalahan konsep pada buku teks A ada dua, yaitu: keterangan rumus pH larutan penyangga dan perhitungan contoh soal larutan penyangga asam yang dihitung adalah mol garam. Proposisi yang berpotensi kesalahan konsep pada buku teks B ada empat, yaitu: penggunaan kata yang kurang lengkap, penjelasan cara kerja larutan penyangga hanya pada larutan penyangga asam, kekurangan penjelasan tentang pembentukan larutan penyangga dari asam lemah dengan basa kuat atau sebaliknya dari asam kuat dan basa lemah serta penyelesaian conotoh soal hanya menghitung mol garam.

Kata kunci : Analisis Materi Ajar, Buku Teks, Larutan Penyangga

ABSTRACT

This study aims to analyze the concept label and the suitability of teaching materials to the 2013 curriculum on the concept of buffering and identifying those that cause misconceptions (misconceptions) in high school chemistry textbooks. The method used is descriptive qualitative method. The instrument used is a concept analysis table that is adapted to the syllabus in the 2013 curriculum. In this study, an analysis was carried out on two high school chemistry textbooks for class XI and the results showed that the concept labels were analyzed as a whole 9 concept labels, there were 9 concept labels in book A. labels according to the 2013 curriculum syllabus and in Book B there are 8 concept labels and in accordance with the 2013 curriculum syllabus. Buffer solution material is based on the discourse macro structure in the textbook. Discussion of concepts on the elaboration dimension reaches 4 levels and on the progression dimension at level 2 there are 3 concepts, namely : components, working methods and pH of the buffer solution. While in textbook B the discussion of concepts on the elaboration dimension reaches level 4 and on the progression dimension at level 2 there are 4 concepts, namely: Components, Principles, Functions and Calculation of the pH of the buffer solution There are two propositions that may be misconceived in textbook A, namely: a description of the pH formula of a buffer solution and a calculation of an example of an acid buffer solution that is calculated as moles of salt. There are four propositions that may have conceptual errors in text B, namely: the use of incomplete words, an explanation of how the buffer works only in an acid buffer solution, a lack of explanation about the formation of a weak acid buffer with a strong base or vice versa from a strong acid and a weak base and completion of examples. the problem is just counting moles of salt.

Key word: Analysis Of Teaching Materials, Textbooks, Buffer Solution

Pendahuluan

Kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang paling sulit dalam kimia karena pemahaman siswa dimulai dengan memahami konsep sederhana dan memahami konsep yang kompleks, tetapi banyak konsep dalam kimia yang abstrak dan harus dipelajari di kelas dalam waktu yang relatif singkat (Nurhayati, Redjeki, & Utami, 2013). Indikator penting untuk mencapai keberhasilan pembelajaran kimia adalah pemahaman konsep. Kesalahan konsep siswa yang terjadi karena salah dalam memahami konsep disebut dengan istilah miskonsepsi. Miskonsepsi adalah suatu keadaan penguasaan konsepsi seseorang, suatu kondisi di mana terdapat kesalahan atau inkonsistensi suatu konsep di mana pemahaman ilmiah atau pengetahuan seseorang tidak sesuai dengan pengetahuan ahli (ilmiah) (Yudha, 2021).

Miskonsepsi didefinisikan sebagai kebingungan konsep sebagai pemahaman konsep yang tidak akurat, penggunaan konsep yang tidak tepat dan tidak benar, kesalahan klasifikasi contoh, dan hubungan hierarkis konsep yang tidak sesuai dengan kenyataan. Miskonsepsi tersebut dapat berupa kesalahpahaman konsep dasar, kesalahan dalam menafsirkan konsep, atau menghubungkan konsep lain dengan ide-ide dalam literatur terkait (Suparno, 2013)

Banyak konsep abstrak di dalam buku cetak yang tidak berusaha dijadikan lebih konkret, misalnya dengan penganalogian. Konsep abstrak tersebut menyebabkan siswa kesulitan mempelajari materi secara mandiri, tanpa bantuan orang lain. Karena itulah, guru dituntut untuk memiliki kemampuan mengolah bahan ajar yang handal agar bahan ajar dapat dipahami oleh siswa. Banyak konsep abstrak di dalam buku cetak yang tidak berusaha dijadikan lebih konkret, misalnya dengan penganalogian. Konsep abstrak tersebut menyebabkan siswa kesulitan mempelajari materi secara mandiri, tanpa bantuan orang lain. Karena itulah, guru dituntut untuk memiliki kemampuan mengolah bahan ajar yang handal agar bahan ajar dapat dipahami oleh siswa (Nurul, 2019).

Larutan penyangga merupakan salah satu materi dalam kurikulum kimia kelas XI IPA SMA semester ganjil. Menurut (Sariati, 2020) Hasil belajar kimia yang rendah pada materi larutan penyangga mengindikasikan bahwa siswa masih mengalami kesulitan belajar kimia, khususnya pada materi larutan penyangga. Kesulitan yang dialami siswa dalam mempelajari larutan penyangga didukung oleh penelitian Yudha (2022) yang menyatakan bahwa miskonsepsi siswa terjadi pada konsep pengertian dan sifat larutan penyangga, komponen larutan penyangga, reaksi (cara kerja) larutan penyangga, pembuatan larutan penyangga, dan pH larutan penyangga. Larutan penyangga merupakan materi yang mengharuskan pelajar memiliki penguasaan konsep dan kemampuan matematis yang baik, hal ini dikarenakan materi larutan penyangga termasuk dalam konsep larutan yang sehingga diperlukan pemahaman awal tentang konsep kesetimbangan, konsep asam basa dan stoikiometri agar dapat memahami konsep larutan dengan tepat. Indonesia saat ini menggunakan kurikulum 2013 yang digunakan oleh beberapa sekolah di Indonesia. Kurikulum 2013 menekankan pada aspek perubahan perilaku, dan kompetensi yang dipersyaratkan adalah kompetensi yang menyeimbangkan sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang dibutuhkan media dan buku teks sesuai kurikulum 2013 (Fahreza, 2022).

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional tahun 2007, telah diatur bahwa Buku teks pelajaran yang sudah ditetapkan pemerintah dan telah memenuhi syarat untuk digunakan dalam proses belajar mengajar dan buku tersebut harus sesuai dengan kurikulum 2013. Dalam peraturan tersebut, tidak terdapat jenis buku teks kimia mana yang layak digunakan oleh guru dan siswa. Oleh karena itu siswa mengalami kesulitan dalam belajar dan mengalami miskonsepsi dalam belajar. Salah satu yang dilakukan untuk mengurangi kesulitan miskonsepsi siswa adalah dengan menganalisis kembali bahan ajar yang disajikan dalam Buku Teks Kimia. Hal yang ditinjau adalah apakah materi tersebut disajikan dengan kalimat yang baik dan dapat diterima dengan baik atau tidak dapat diterima oleh siswa (Siti, 2020).

Buku teks yang dianalisis adalah Buku Teks Kimia SMA kurikulum 2013 pengarang Michael Purba dan Buku Siswa Aktif dan Kreatif belajar Kimia pengarang Nana Sutresna. Berdasarkan

pemamparan diatas, maka peneliti akan mengkaji “Analisis Materi Ajar Kimia SMA Kelas XI pada konsep Larutan Penyangga” agar potensi miskonsepsi pada buku ajar dapat diperbaiki dan di minimalisir. Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka rumusan masalah untuk penelitian ini adalah 1) Bagaimana kesesuaian konsep Larutan Penyangga dan Miskonsepsi pada Materi Ajar Kimia SMA/MA Kelas XI terhadap kurikulum 2013?”. 2) Bagaimana struktur makro wacana pada Materi Ajar Kimia SMA/MA kelas XI pada Konsep Larutan Penyangga?. 3) Proporsi apa saja yang berpotensi menimbulkan miskonsepsi dalam materi Ajar Kimia SMA/MA pada konsep Larutan Penyangga.

Analisis ini diharapkan dapat menjadi masukan atau pertimbangan untuk memastikan bahwa bahan ajar yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran itu sendiri sesuai dengan kurikulum yang digunakan di sekolah, dan agar metode pengajaran yang diberikan lebih terlayani dan membantu untuk menanamkan sebuah konsep. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan: Kesesuaian Konsep Larutan Penyangga pada Materi Ajar Kimia SMA/MA kelas XI terhadap kurikulum 2013, struktur makro wacana dan proposisi apa saja yang berpotensi menimbulkan kesalahan konsep yang terdapat dalam Materi Ajar Kimia SMA/MA kelas XI pada Konsep larutan penyangga?.

Metode

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan fenomena-fenomena yang ada, tanpa mengubah maupun memanipulasi terhadap objek yang diteliti. Hal yang dideskripsikan dalam penelitian ini adalah hasil analisis miskonsepsi dalam materi ajar kimia Larutan penyangga pada kelas XI SMA pada buku teks kimia.

Waktu pengumpulan data dimulai pada bulan Agustus 2022 dan Objek yang menjadi sumber data pada penelitian ini adalah Buku Teks yang dianalisis adalah Buku Teks Kimia SMA kurikulum 2013 pengarang Michael Purba dan Buku Siswa Aktif dan Kreatif belajar Kimia pengarang Nana Sutresna.

Instrument yang digunakan pada penelitian ini adalah Tabel Identifikasi Label Konsep dan proporsi Mikro-makro, model struktur makro wacana serta deskripsi Identifikasi Miskonsepsi dalam Konsep Larutan Penyangga Pada Buku Teks Kimia SMA. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah konsep Larutan Penyangga yang terdapat pada Buku Teks Kimia A dan Buku Teks Kimia B yang dikumpulkan melalui observasi yang berupa buku teks asli, teks dasar, dan teks asli yang berpotensi memberikan miskonsepsi (kesalahan konsep).

Langkah-langkah pengumpulan data yaitu sebagai berikut: Teks asli diambil dari masing-masing Buku Teks kimia kurikulum 2013 materi Larutan Penyangga dengan diambil gambar melalui *Android* atau diketik pada program *Microsoft Word*, teks asli yang diambil gambar atau diketik berupa konsep materi Larutan Penyangga, teks asli dimasukkan kedalam tabel pembuatan teks dasar, dalam pembuatan teks dasar dilakukan proses penghalusan melalui penghapusan dan penyisipan kata. Teks sumber diidentifikasi dengan tabel identifikasi label konseptual dengan tipe pengetahuan dan tabel identifikasi sumber proposisi mikro dan makro. Teks asli konsep dan contoh soal pada materi larutan penyangga yang dianalisis ditelaah secara cermat, setelah ditelaah secara keseluruhan pada teks asli dapat ditemukan proposisi yang berpotensi kesalahan konsep. Dianalisis ditelaah secara cermat, setelah ditelaah secara keseluruhan pada teks asli dapat ditemukan proposisi yang berpotensi kesalahan konsep, teks asli yang berpotensi kesalahan konsep *discan/* diketik pada *Microsoft Word*, proposisi yang berpotensi menimbulkan kesalahan konsep diidentifikasi dengan menggunakan tabel identifikasi proposisi yang berpotensi kesalahan konsep (Mellyzar, 2021).

Hasil dan Pembahasan


Penelitian ini akan menjabarkan data hasil dan pembahasan mengenai hubungan kesesuaian konsep Larutan Penyangga pada Materi Ajar Kimia SMA Kelas XI terhadap Silabus Kimia Kurikulum 2013. Berikut perbandingan label konsep antara Buku Teks A dan Buku Teks B yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Perbandingan Label Konsep Antara Buku Ajar A dan Buku Ajar

No	Label Konsep	Buku A	Halaman	Buku B	Halaman
1	Pengertian Larutan Penyangga	√	286	√	185
2	Sifat Larutan Penyangga	√	286	-	-
3	Komponen Larutan Penyangga Asam	√	288	√	188
4	Komponen Larutan Penyangga Basa	√	289	√	188
5	Cara kerja Larutan Penyangga Asam	√	290	√	189
6	Cara Kerja Larutan Penyangga Basa	√	290	√	189
7	pH Larutan Penyangga Asam	√	291	√	190
8	pH Larutan Penyangga Basa	√	293	√	193
9	Fungsi Larutan Penyangga	√	296	√	190

Keterangan:

 : Label konsep yang terdapat pada buku teks A dan teks B yang sama

 : Label konsep yang hanya terdapat pada buku teks A

Label konsep buku Teks A dan buku Teks B hasil identifikasi perbandingan pada **Tabel 1** disesuaikan terhadap kurikulum 2013. Kesesuaian label konsep pada buku teks A dan buku teks B terhadap kurikulum 2013 dapat dilihat pada Tabel 2.


Tabel 2. Kesesuaian label konsep pada buku teks A dan buku teks B terhadap kurikulum 2013

Kode Kompetensi Dasar	Kode Materi Pokok	Label Konsep	Kesesuaian Dengan Silabus			
			Kompetensi Dasar		Materi Pokok	
			Buku A	Buku B	Buku A	Buku B
3.12 Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	1. Sifat larutan penyangga 2. pH larutan penyangga 3. Peran Penyangga dalam Kehidupan sehari-hari	Pengertian Larutan Penyangga	3.12	3.12	1	1
		Sifat Larutan Penyangga	3.12	-	1	-
		Komponen Larutan Penyangga Asam	3.12	3.12	1	1
4.12 Membuat larutan penyangga		Komponen Larutan Penyangga Basa	3.12	3.12	1	1

dengan pH tertentu	Cara kerja Larutan Penyangga Asam	3.12	3.12	1	1
	Cara Kerja Larutan Penyangga Basa	3.12	3.12	1	1
	pH Larutan Penyangga Asam	3.12	3.12	2	2
	pH Larutan Penyangga Basa	3.12	3.12	2	2
	Fungsi Larutan Penyangga	3.12	3.12	3	3

Keterangan:

 : Label konsep yang terdapat pada buku teks A dan teks B yang sama

 : Label konsep yang hanya terdapat pada buku teks A

Struktur makro dirumuskan dengan menggunakan hubungan antar tindakan makro dimensi progresi dan dimensi elaborasi. Dimensi progresi menyangkut tindakan makro yang diterapkan dalam rangka mewujudkan tujuan dari suatu wacana sedangkan dimensi elaborasi menyangkut tindakan makro menurut organisasi tema. Hasil dari penurunan struktur makro konsep larutan penyangga pada Buku Teks A dapat dilihat sebagai berikut:

a. Tiga buah makro utama, yaitu:

- P-I = Komponen Larutan Penyangga
- P-II = Cara Kerja Larutan Penyangga
- P-III = pH Larutan penyangga
- P-IV = Fungsi Larutan Penyangga

b. Delapan makro bawahan, yaitu:

Tabel 3. Makro bawahan buku teks A

P-I-1	=	Komponen Larutan Penyangga Asam
P-I-2	=	Komponen Larutan Penyangga Basa
P-II-1	=	Cara Kerja Larutan Penyangga Asam pada Penambahan Asam
P-II-2	=	Cara Kerja Larutan Penyangga Asam pada Penambahan Basa
P-II-3	=	Cara Kerja Larutan Penyangga Basa pada Penambahan Asam
P-II-4	=	Cara Kerja Larutan Penyangga Basa pada Penambahan Basa
P-III-1	=	pH Larutan Penyangga Asam
P-III-2	=	pH Larutan Penyangga Basa

Struktur makro dirumuskan dengan menggunakan hubungan antar tindakan makro dimensi progresi dan dimensi elaborasi. Dimensi progresi menyangkut tindakan makro yang diterapkan dalam rangka mewujudkan tujuan dari suatu wacana sedangkan dimensi elaborasi menyangkut tindakan makro menurut organisasi tema. Hasil dari penurunan struktur makro materi konsep asam-basa pada Buku Teks B dapat dilihat sebagai berikut:

- a. Lima buah makro utama, yaitu:
- P-I : Komponen Larutan Penyangga
 - P-II : Prinsip Kerja Larutan Penyangga
 - P-III : Fungsi Larutan Penyangga
 - P-IV : Perhitungan pH Larutan Penyangga
- b. Dua Belas makro bawahan, yaitu:

Tabel 4. Makro bawahan buku teks B

P-I-1	Campuran Asam Lemah dan Basa Konjugasi
P-I-2	Campuran Basa Lemah dan Asam Konjugasi
P-II-1	Pengaruh Penambahan Sedikit Asam atau Basa terhadap Larutan Penyangga
P-II-2	Pengaruh Pengenceran terhadap Larutan Penyangga
P-III-1	Fungsi Larutan Penyangga dalam Bidang Kesehatan
P-III-2	Fungsi Larutan Penyangga dalam Tubuh
P-IV-1	Larutan Penyangga dari Asam Lemah dan Basa Konjugasi
P-IV-2	Larutan Penyangga dari Asam Lemah dan Basa Kuat
P-IV-3	Larutan Penyangga dari Basa Lemah dan Asam Konjugasi
P-IV-4	Larutan Penyangga dari Basa Lemah dan Asam Kuat
P-IV-5	Larutan Penyangga dari Pengenceran
P-IV-6	pH Larutan Penyangga dengan penambahan sedikit Asam atau Basa

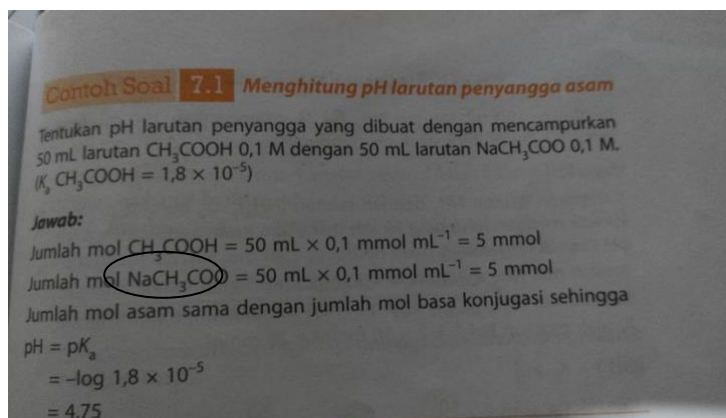
Buku teks A dan Buku teks B mempunyai beberapa proporsi yang memiliki potensi kesalahan konsep (miskonsepsi) baik dari segi bahasa, penulisan dan contoh soal yang disajikan dalam buku tersebut.

Pada Buku teks A proporsi yang berpotensi kesalahan konsep (miskonsepsi) yaitu pada rumus perhitungan pH Buffer Asam, yang disajikan pada Gambar 1.

$$H^+ = K_a \times \frac{a/v}{g/v}$$

Gambar 1. Proporsi berpotensi miskonsepsi

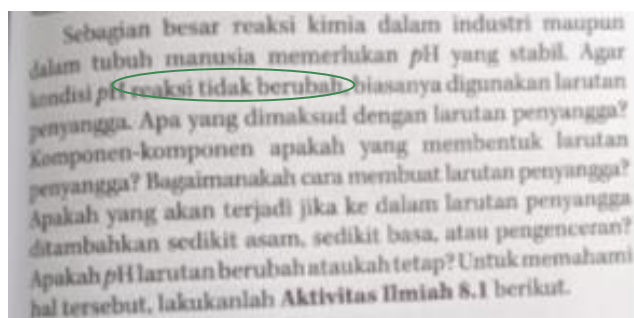
V pada rumus di atas ditulis keterangannya sebagai volume campuran, disini kadang-kadang menjadi bingung, kapan harus digunakan volume asam atau basa konjugat, kapan volume campuran. Sebaiknya rumusnya diganti mol asam/mol basa konjugat. Kemudian miskonsepsi kedua ada pada proporsi contoh soal 7.1 pada Gambar 2, yaitu penyelesaian yang ditampilkan adalah mol garam (NaCH_3COOH), jadi dapat menimbulkan kesalahan konsep (miskonsepsi) pada siswa seolah-olah yang digunakan dalam rumus perhitungan larutan penyangga adalah mol garam, walaupun kadang mol garam dan mol basa konjugat memiliki jumlah mol yang sama.



Gambar 2. Proporsi berpotensi miskonsepsi

Sebaiknya pada penyelesaian di atas setelah diperoleh nilai mol garam, dihitung lagi atau dibuat berapa mol basa konjugatnya. Karena rumus yang digunakan dalam perhitungan larutan penyangga adalah mol asam/mol basa konjugat dan mol basa/mol asam konjugat

Pada buku teks B juga memiliki beberapa proporsi yang dapat berpotensi kesalahan konsep (miskonsepsi) baik dari segi Bahasa, penulisan dan contoh soal yang disajikan. Salah satunya dalam paragraph yang membahas tentang pendahuluan larutan penyangga tepatnya pada paragraf pertama, ditulis “agar kondisi pH tidak berubah biasanya digunakan larutan penyangga”, hal ini dapat menimbulkan kesalahan konsep (miskonsepsi) pada siswa, untuk mencermati kesalahan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.

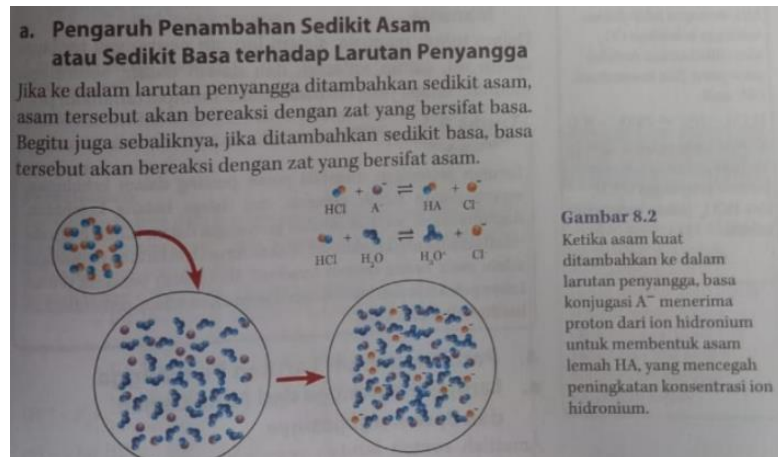


Gambar 3. Proporsi berpotensi miskonsepsi

Larutan penyangga adalah larutan yang mengalami perubahan pH sedikit (bisa diabaikan) pada penambahan asam, basa dan air. Bahasa tersebut menyebabkan siswa berfikir bahwa pH reaksi tidak berubah sama sekali, jadi diberikan tambahan penjelasan juga bahwa bisa berubah tetapi hanya sedikit (dapat diabaikan).

Miskonsepsi kedua pada buku Teks B adalah proporsi pada komponen penyangga baik pada Buffer asam dan Buffer basa tidak dijelaskan bahwa Buffer juga bisa terbentuk melalui reaksi Asam lemah dengan basa Kuat dan basa Lemah dengan Asam Kuat, sedangkan pada perhitungan pH nya ada. Hal ini bisa menimbulkan kesalahan konsep (miskonsepsi), siswa menganggap bahwa komponen penyangga tidak bisa terbentuk dari asam dan basa lemah bereaksi dengan basa dan asam kuat

Miskonsepsi ketiga pada buku Teks B pada proporsi prinsip kerja yaitu hanya dijelaskan contoh reaksi pada Buffer asam dengan penambahan sedikit asam (Gambar 3), sedangkan untuk penambahan basa tidak ada dan prinsip kerja pada Buffer basa juga tidak ada. Hal ini berpotensi kesalahan konsep (miskonsepsi) pada siswa bagaimana reaksi yang terjadi pada penambahan basa pada larutan penyangga asam dan penambahan asam atau basa pada larutan penyangga basa dan bagaimana kerjanya sehingga dapat mempertahankan pH nya berubah hanya sedikit (bisa diabaikan)



Gambar 4. Proporsi berpotensi miskonsepsi

Miskonsepsi yang keempat pada buku teks B sama halnya seperti pada buku teks A yaitu Pada contoh soal juga yang dipakai adalah mol garam yang dapat dilihat pada Gambar 5, seharusnya mol basa konjugat atau asam konjugat, jadi setelah di dapat nilai mol garamnya, dihitung juga mol asam atau basa konjugatnya, karena bila asam konjugatnya atau basa konjugat mengandung dua ion ini akan salah bila dimasukkan nilai mol garam. Kebetulan pada dua contoh soal di bawah ini mol garam sama dengan asam dan basa konjugasinya

Solusi Kimia

Larutan 20 mL HCOOH 0,3 M ($K_a = 2 \times 10^{-4}$) dicampurkan dengan 40 mL larutan KOH 0,3 M. Harga pH larutan yang terjadi adalah ...

a. 1 d. 8
b. 3 e. 10
c. 5

Pembahasan:
 $\text{HCOOH} + \text{KOH} \rightarrow \text{HCOOK} + \text{H}_2\text{O}$
 mmol HCOOH = 20 mL \times 0,3 M = 6 mmol
 mmol KOH = 40 mL \times 0,3 M = 12 mmol
 Berarti KOH habis bereaksi sehingga
 mmol HCOOK = mmol KOH = 12 mmol
 mmol HCOOH sisa = 6 - 4 = 2 mmol
 $[\text{H}^+] = K_a \times \frac{\text{mmol HCOOH sisa}}{\text{mmol HCOOK}}$
 $= 2 \times 10^{-4} \times \frac{2 \text{ mmol}}{12 \text{ mmol}}$
 $= 3,33 \times 10^{-5} \text{ M}$
 $\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log 3,33 \times 10^{-5}$
 $= 4,48$
(Jawaban: c)

Contoh Soal 8.2

Sebanyak 3,4 g NH_3 dilarutkan dalam 1 L air. Kemudian, ke dalam larutan tersebut ditambahkan 5,35 g garam salmiak (NH_4Cl). Tentukan pH campuran tersebut. ($K_b \text{ NH}_3(\text{aq}) = 1,8 \times 10^{-5}$, $M_r \text{ NH}_3 = 17$, dan $M_r \text{ NH}_4\text{Cl} = 53,5$)

Penyelesaian:

Jumlah mol NH_3 = jumlah mol b = $\frac{\text{massa NH}_3}{M_r \text{ NH}_3} = \frac{3,4 \text{ g}}{17 \text{ g mol}^{-1}} = 0,2 \text{ mol}$

Jumlah mol NH_4Cl = jumlah mol g = $\frac{\text{massa NH}_4\text{Cl}}{M_r \text{ NH}_4\text{Cl}} = \frac{5,35 \text{ g}}{53,5 \text{ g mol}^{-1}} = 0,1 \text{ mol}$

$[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{\text{jumlah mol b}}{\text{jumlah mol g}} = 1,8 \times 10^{-5} \times \frac{0,2 \text{ mol}}{0,1 \text{ mol}} = 3,6 \times 10^{-5} \text{ M}$

$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = -\log (3,6 \times 10^{-5}) = 5 - \log 3,6$

$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - (5 - \log 3,6)$
 $= 9 + \log 3,6 = 9 + 0,56 = 9,56$

Jadi, pH campuran tersebut = 9,56

Tugas 8.2

Dalam perhitungan pH larutan penyangga, digunakan persamaan $[\text{H}^+] = K_a \times \frac{\text{mol asam}}{\text{mol basa konjugasi}}$, dan $[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{\text{mol basa}}{\text{mol asam konjugasi}}$. Bagaimanakah persamaan tersebut dapat diperoleh? Diskusikan dan buatlah laporannya secara berkelompok.

Gambar 5. Proporsi berpotensi miskonsepsi

Simpulan

Label konsep yang dianalisis secara keseluruhan berjumlah 9 label konsep, label konsep pada buku teks A dan buku teks B yang sesuai terhadap silabus kurikulum 2013 masing-masing berjumlah 9 dan 8. Label konsep yang sama antara buku teks A dan buku teks B berjumlah 8, dan label konsep yang hanya terdapat pada buku teks A berjumlah 1 dan semua sesuai terhadap silabus kurikulum 2013.

Materi larutan penyangga berdasarkan struktur makro wacana pada buku teks A pembahasan konsep pada dimensi elaborasi mencapai level 4, dan pada dimensi progresi pada level 2 terdapat 4 konsep yaitu: komponen, cara kerja, pH dan Fungsi larutan Penyangga. Sedangkan pada buku teks B

pembahasan konsep pada dimensi elaborasi mencapai level 4, dan pada dimensi progresi pada level 2 terdapat 4 konsep, yaitu: komponen, prinsip kerja, fungsi dan perhitungan pH larutan penyangga

Proposisi yang berpotensi kesalahan konsep pada buku teks A yang dibahas, yaitu: keterangan rumus pH larutan penyangga dan perhitungan contoh soal larutan penyangga asam yang dihitung adalah mol garam. Proposisi yang berpotensi kesalahan konsep pada buku teks B yang dibahas, yaitu: penggunaan kata yang kurang lengkap, penjelasan cara kerja larutan penyangga hanya pada larutan penyangga asam, kekurangan penjelasan tentang pembentukan larutan penyangga dari asam lemah dengan basa kuat atau sebaliknya dari asam kuat dan basa lemah serta penyelesaian contoh soal hanya menghitung mol garam.

Referensi

- Fahreza, R., Yudha, S., Purwanto, R., Suyanti, R. D., & Darmana, A. (2022). Used of RASCH Model for Analysis of Students' Critical Thinking Skills Test Instruments on Thermochemical Topics. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 11(2).
- Mellyzar, M. (2021). Persepsi Guru Dan Siswa Terhadap Modul Kimia Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Reaksi Redoks Dan Tatanama Senyawa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 4(1), 81-89.
- Nurhayati, Redjeki, T., & Utami, B. (2013). Efektivitas Pembelajaran Dengan Metode Drill and Practice Dan Learning Cycle 5-E Disertai Media Crossword Puzzle Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok Hidrokarbon Kelas X Semester Genap Sma Negeri Kebakkramat Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret*, 191-198.
- Nurul, G. (2019). Menyiapkan Bahan Ajar sesuai dengan Tingkat Berpikir Siswa. Kompasian [online]. Tersedia : <http://www.kompasiana.com>. [17 Januari 2019].
- Purba, M. (2017). *Kimia 2 Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Sari, Siti Fatimah Indah, dkk. (2020). Analisis Materi Ajar Kimia SMA/MA Kelas X Pada Konsep Stoikiometri. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 11(1), 139-151.
- Sariati, N. K. (2020). Analisis Kesulitan Materi Ajar pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran (JIPP)*, 86-97.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan perubahan dalam Pendidikan Fisika*. PT. Grasindo.
- Sutresna, N (2015). *Buku Siswa Aktif dan Kreatif Belajar Kimia untuk Kelas XI*. Bandung: Grafindo Media Utama.
- Yudha, S., Nurfajriani, N., & Silaban, R. (2022, December). Development of Android-Based Interactive Multimedia on Odd Semester Chemistry Materials for Class X SMA/MA. In *Proceedings of the 7th Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership, AISTEEL 2022, 20 September 2022, Medan, North Sumatera Province, Indonesia*.
- Yudha, S., Saputra, O. A., Purwanto, R., & Nugraha, A. W. (2021). Analysis of Chemical Teaching Materials for Class X SMA / MA on The Discussion of The Role of Chemistry in Daily Life. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 10(3), 109–117. <https://doi.org/10.23960/jppk.v10.i3.2021.11>