

IDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA KELAS XI IPA PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA MENGGUNAKAN TWO-TIER DIAGNOSTIC INSTRUMENT DI SMA SABILAL MUHTADIN BANJARMASIN

The Identification of XI IPA Students' Misconception on Buffer Solution Using Two-Tier Diagnostic Instrument in Sabilal Muhtadin Banjarmasin

Sarlin Melinda Mapada^{1*}, Raden Roro Ariessanty Alicia Kusuma Wardhani¹,
Yasmine Khairunnisa²

¹Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari, Banjarmasin

²Program Studi Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin

email: sarlinmapada@gmail.com

Abstrak. Kimia merupakan bidang kajian yang konsep-konsepnya banyak bersifat abstrak sehingga banyak menimbulkan miskonsepsi salah satunya materi larutan penyangga. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk (1) mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami siswa, (2) mengetahui persentase siswa yang mengalami miskonsepsi, (3) mengetahui penyebab miskonsepsi yang dialami siswa pada materi larutan penyangga. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) terdapat miskonsepsi pada siswa kelas XI di SMA Sabilal Muhtadin Banjarmasin dalam memahami materi larutan penyangga (2) miskonsepsi siswa yang terjadi dalam memahami materi larutan penyangga adalah miskonsepsi tipe-1 dan miskonsepsi tipe-2 dengan persentase pada tiap indikator adalah: (a) miskonsepsi tipe-1 sebesar 45,71% dan tidak terdapat miskonsepsi tipe-2 pada indikator menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga (b) miskonsepsi tipe-1 sebesar 37,00% dan tidak terdapat miskonsepsi tipe-2 pada indikator menghitung pH dan pOH larutan penyangga (c) miskonsepsi tipe-1 sebesar 46,67% dan tidak terdapat miskonsepsi tipe-2 pada indikator pH larutan penyangga pada penambahan sedikit asam, basa atau pengenceran, (d) miskonsepsi tipe-1 sebesar 18,33% dan tidak terdapat miskonsepsi tipe-2 pada indikator menjelaskan fungsi larutan penyangga.

Kata kunci: Miskonsepsi, Two-Tier Diagnostic Instrument, Larutan Penyangga

Abstract. Chemistry is a field of study in which many concepts are abstract, so many misconceptions arise, one of which is the material of a buffer solution. Therefore, this study aims to (1) identify the misconceptions experienced by the student, (2) determine the percentage of students who experience misconceptions, and (3) Find the causes of misconceptions in the buffer solution material. This study used the descriptive qualitative method. The result showed that (1) there were misconceptions in class XI students at Sabilal Muhtadin High School Banjarmasin in understanding the buffer solution material, (2) students' misconceptions that occurred in understanding the buffer solution material were type-1 misconceptions and type-2 misconceptions with the percentage on each indicator:

(a) type-1 misconception of 45,71% and there is no type-2 misconception in the indicator of analyzing buffer solution and non-buffer solution, (b) type-1 misconceptions of 37,00%, and there is no type-2 misconception on the indicator calculated by the pH and pOH of the buffer solution, (c) type-1 misconception of 46,67%, and there is no type-2 misconception in the pH indicator of the buffer solution with the addition of a bit of acid, base, or dilution, (d) type-1 misconceptions of 18,33%, and there is no type-2 misconception in the indicator of explaining the function of the buffer solution.

Keywords: *Identification, Misconception, Two-Tier Diagnostic Instrument, Buffer Solution*

PENDAHULUAN

Pendidikan sangat penting dalam membangun kemajuan dan masa depan bangsa. Berbagai ilmu memiliki peran masing-masing dalam kemajuan pendidikan, termasuk dalam ilmu IPA. Ilmu pengetahuan alam menuntut siswa untuk memiliki pemahaman konsep yang mutlak terkait dengan materi-materi yang terkandung didalamnya. Pada pembelajaran di sekolah yang tidak selalu sesuai dengan konsep yang sebenarnya dan terdapat kendala.

Menurut Johnstone dalam Talanquer (2011) karyanya menunjukkan bahwa relevansi hubungan tiga representasi dalam pemahaman konsep kimia adalah: (1) representasi makroskopik yang menggambarkan sifat sebagian besar fenomena nyata dan terlihat dalam pengalaman sehari-hari peserta didik ketika mengamati perubahan sifat materi (misalnya perubahan warna, dan pembentukan gas dan endapan dalam reaksi kimia), (2) submikroskopik atau molekuler representasi yang memberikan penjelasan pada tingkat partikulat dimana materi digambarkan terdiri dari atom, molekul dan ion, dan (3) simbolik adalah representasi yang melibatkan penggunaan simbol-simbol kimia, rumus dan persamaan, serta gambar struktur molekul, diagram, model dan animasi komputer. Namun dalam kenyataannya banyak siswa yang tidak memahami dan tidak dapat menggunakan ketiga representasi (makroskopis, submikroskopis, dan simbolik) dalam menjelaskan suatu fenomena.

Materi kimia secara intensif baru mulai diajarkan di jenjang SMP akan menyulitkan siswa dalam memahami konsep pada pelajaran kimia. Tidak semua siswa dapat dengan mudah memahami konsep atau materi yang bersifat abstrak, karena suatu pengetahuan khususnya materi kimia tidak dapat secara mudah dijelaskan dan ditransfer oleh guru kepada siswa. Siswa yang tidak dapat menangkap penjelasan konsep kimia dengan baik, membuat siswa menjadi memikirkan atau menerka sendiri konsep tersebut sehingga mengakibatkan miskonsepsi pada konsep selanjutnya (Nurhidatullah & Prodjosantoso, 2018). Debah dkk (2017), menyatakan bahwa miskonsepsi merupakan istilah yang merujuk pada perbedaan pemikiran antara pengetahuan konsep yang dimiliki siswa, dengan konsep sains yang telah ditetapkan oleh para ahli. Konsep-konsep kimia saling terkait antara satu dengan lainnya, karena itu jika terjadi miskonsepsi pada pembelajaran kimia akan berakibat fatal, sehingga miskonsepsi di awal pelajaran akan berpengaruh kepada pembelajaran lanjutan (Jannah & Ningsih, 2016). Salah satu instrumen yang digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi adalah two-tier diagnostic instrument. Instrumen ini terdapat 2 bagian yaitu bagian pertama berisi pertanyaan dan dua hingga

empat pilihan jawaban, pada bagian kedua berisi satu hingga empat kemungkinan alasan untuk jawaban yang diberikan serta ada satu bagian kosong untuk alasan terbuka siswa.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami materi larutan penyangga. Penelitian yang dilakukan oleh Nurhidayatullah dan Prodjosantoso (2018) menunjukkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada materi larutan penyangga dengan persentase miskonsepsi sebesar 43,37% pada indikator konsep larutan penyangga, 31,27% pada indikator menghitung pH dan pOH larutan penyangga, 36,70% pada indikator membuat larutan penyangga, 64,08% pada konsep perhitungan pH larutan penyangga pada penambahan sedikit asam basa atau air dan 58,75% pada konsep fungsi larutan penyangga.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Instrumen yang digunakan adalah two-tier diagnostic instrument. Penelitian dilakukan di SMA Sabilal Muhtadin Banjarmasin pada kelas XI IPA tahun ajaran 2020/2021. Teknik pengambilan sampel adalah Purposive Sampling dengan sampel Penelitian yaitu 20 siswa kelas XI IPA. Sumber data pada penelitian ini merupakan sumber data primer yang diperoleh langsung dari subjek penelitian dengan memberikan tes berupa instrument Two Tier Diagnostic Instrument dan wawancara kepada siswa yang telah melaksanakan pembelajaran daring dan telah mempelajari materi larutan penyangga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

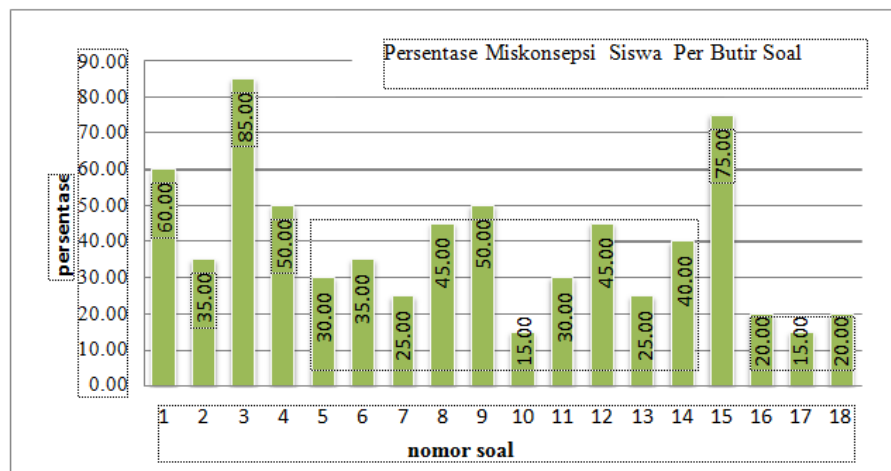
Penelitian ini dilaksanakan pada siswa kelas XI IPA SMA Sabilal Muhtadin Banjarmasin tahun ajaran 2020/2021 yang diikuti oleh 20 siswa. Dari data hasil penelitian uji miskonsepsi yang diperoleh dari jawaban dan alasan tes, dihitung berdasarkan kategori tingkat pemahaman siswa untuk setiap butir soal. Berdasarkan data tersebut didapat persentase kategori tingkat pemahaman siswa pada materi larutan penyangga disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase kategori tingkat pemahaman siswa kelas XI IPA di SMA Sabilal Muhtadin di Banjarmasin

No	Indikator	No Butir Soal	Kategori tingkat pemahaman siswa(%)				
			M	MS	Mi-1	Mi-2	TM
1	Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga	1	10,00	0,00	60,00	0,00	30,00
		2	40,00	0,00	35,00	0,00	25,00
		3	10,00	0,00	85,00	0,00	5,00
		4	30,00	0,00	50,00	0,00	20,00
		5	35,00	0,00	30,00	0,00	35,00
		6	30,00	0,00	35,00	0,00	35,00
		7	30,00	0,00	25,00	0,00	45,00
Rata-rata persentase			26,43	0,00	45,71	0,00	27,86
2	Menghitung pH atau pOH larutan	8	20,00	0,00	45,00	0,00	35,00
		9	30,00	0,00	50,00	0,00	20,00
		10	60,00	0,00	15,00	0,00	25,00
		11	50,00	0,00	30,00	0,00	20,00

	penyangga	12	10,00	0,00	45,00	0,00	45,00
	pH larutan penyangga	13	40,00	0,00	25,00	0,00	35,00
	dengan	14	5,00	0,00	40,00	0,00	55,00
3	penambahan sedikit asam, basa dan pengenceran	15	5,00	0,00	75,00	0,00	20,00
Rata-rata persentase			16,67	0,00	46,67	0,00	36,67
	Menjelaskan fungsi larutan	16	35,00	0,00	20,00	0,00	45,00
	penyangga pada tubuh makhluk hidup	17	25,00	0,00	15,00	0,00	60,00
4		18	60,00	0,00	20,00	0,00	20,00
Rata-rata persentase			40,00	0,00	18,33	0,00	41,67

Berdasarkan persentase kategori tingkat pemahaman siswa yaitu memahami, memahami sebagian, miskonsepsi tipe-1, miskonsepsi tipe-2 dan tidak memahami didapat persentase miskonsepsi yang dialami siswa per butir soal disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram persentase miskonsepsi pada siswa SMA Sabibal Muhtadin Banjarmasin pada materi larutan penyangga per butir soal

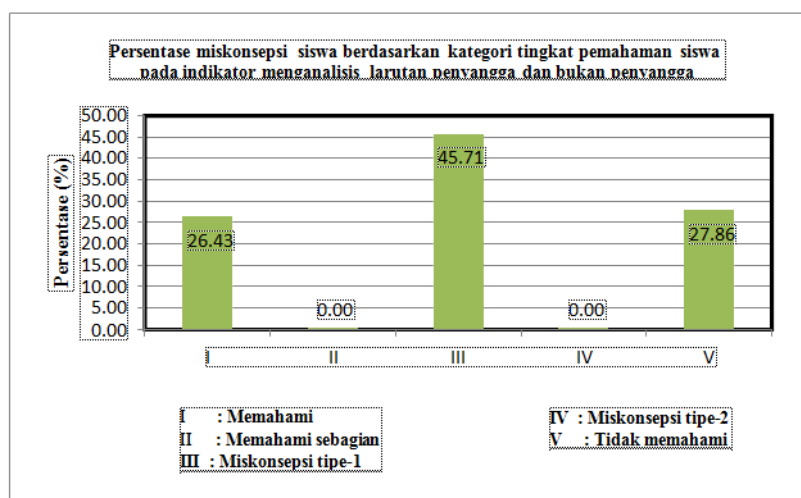
Dari Gambar 1 persentase miskonsepsi yang dialami siswa paling tinggi terdapat pada soal nomor 3 sebesar 85,00% yaitu bahasan komposisi larutan penyangga dan

nomor soal 15 sebesar 75,00% pada konsep pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam, basa atau pengenceran.

Berdasarkan hasil penelitian miskonsepsi yang dialami siswa kelas XI IPA di SMA Sabital Muhtadin Banjarmasin terjadi pada semua konsep pada materi larutan penyangga yaitu menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga, menghitung pH larutan penyangga, pH larutan penyangga setelah penambahan sedikit asam, basa dan pengenceran dan fungsi larutan penyangga pada tubuh makhluk hidup. Tipe miskonsepsi yang ditemukan pada penelitian ini adalah miskonsepsi tipe-1 yaitu jawaban inti tes benar dan alasan salah atau jawaban inti tes salah tetapi alasan yang diberikan benar serta tidak ditemukan adanya miskonsepsi tipe-2 yaitu jawaban inti tes atau alasan salah menurut konsep sebenarnya, tetapi jawaban atau alasan itu benar menurut pemahaman guru atau buku teks yang menunjukkan miskonsepsi. Pola miskonsepsi yang ditemukan pada tiap indikator adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga.

Berdasarkan data Tabel 1 yang diperoleh persentase kategori tingkat pemahaman siswa pada indikator menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga yang terjadi pada siswa kelas XI IPA SMA Sabital Muhtadin Banjarmasin dimuat pada Gambar 2.



Gambar 2. Persentase kategori tingkat pemahaman siswa pada indikator menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga

Miskonsepsi yang dialami siswa pada indikator menganalisis larutan penyangga diidentifikasi dengan soal 1, 2, 3 dan 7 pada konsep komposisi larutan penyangga serta soal nomor 4, 5 dan 6 untuk bahasan pembuatan larutan penyangga.

a. Komposisi larutan penyangga

Pada miskonsepsi tipe-1, siswa kesulitan dalam membedakan sifat-sifat larutan terkait larutan penyangga. Pada soal nomor 1 Siswa menganggap $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ sebagai asam lemah/basa lemah dan NH_4Cl sebagai asam/basa konjugasinya, pasangan larutan penyangga CH_3COOH (asam lemah) dan NH_4Cl (basa konjugasinya) Pemahaman tersebut kurang tepat karena $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ dan NH_4Cl adalah garam basa dan CH_3COOH adalah asam lemah dan siswa mengalami kesulitan dalam membedakan sifat-sifat larutan terkait larutan penyangga. Hal ini sejalan dengan penelitian Isnania, dkk (2015) yang menyatakan bahwa siswa kesulitan untuk membedakan senyawa asam basa atau garam serta belum memahami konsep asam basa. Hal yang sama juga ditemukan pada penelitian Nurhujaimah, dkk (2016) dimana siswa mengalami salah konsep dalam membedakan larutan yang bersifat asam kuat dengan asam lemah.

b. Pembuatan larutan penyangga

Pada soal nomor 4, siswa menganggap bahwa larutan penyangga dibuat dari campuran 50 ml CH_3COOH 0,1 M dan 50 ml NaOH 0,25 M atau 50 ml HCN 0,05 M dan 50 ml NaOH 0,05 M dimana jawaban ini salah, tetapi alasan yang dipilih siswa benar yaitu larutan penyangga dapat dibuat dengan mencampurkan basa lemah (NH_4OH) dengan mol berlebih dan asam kuat (HCl) dengan jumlah mol lebih kecil. Dari pilihan jawaban siswa bisa disimpulkan bahwa antara jawaban dan pilihan alasan tidak ada keterkaitan sama sekali. Hal ini dimungkinkan terjadi karena siswa tidak teliti dalam membaca pertanyaan serta pilihan jawaban dan alasan yang disediakan. Pada soal nomor 5, ada siswa menganggap bahwa reaksi antara campuran HCl 0,1M dan NH_3 0,2M dengan volume yang sama adalah bukan larutan penyangga tetapi alasan jawaban yang dipilih adalah benar yaitu larutan penyangga dibuat dengan mencampurkan asam kuat (HCl) dengan basa lemah (NH_3) dengan mol basa lemah berlebih. Bahkan ada siswa yang memberikan alasan bahwa larutan penyangga dapat dibuat dengan mencampurkan asam lemah dan sembarangan garam. Hal ini menunjukkan bahwa beberapa siswa memahami materi tentang pembuatan larutan penyangga dengan mencampurkan basa lemah dan asam kuat dimana mol basa lemah berlebih, tapi siswa tidak memperhatikan mol dari masing-masing larutan serta sifat larutan. Hal ini sejalan dengan penelitian Astati, dkk (2018), yang menyatakan bahwa peserta didik menganggap bahwa membuat larutan penyangga dapat berasal dari asam lemah/basa lemah dengan asam kuat/basa kuat apa saja tanpa memperhatikan mol masing-masing larutan. Hasil yang sama juga ditemukan dalam penelitian Mentari, dkk (2014) yang menyatakan bahwa siswa memilih jawaban yang benar dalam menentukan senyawa yang membentuk larutan penyangga tetapi siswa tidak memperhatikan jumlah mol dalam tiap senyawa sehingga menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi.

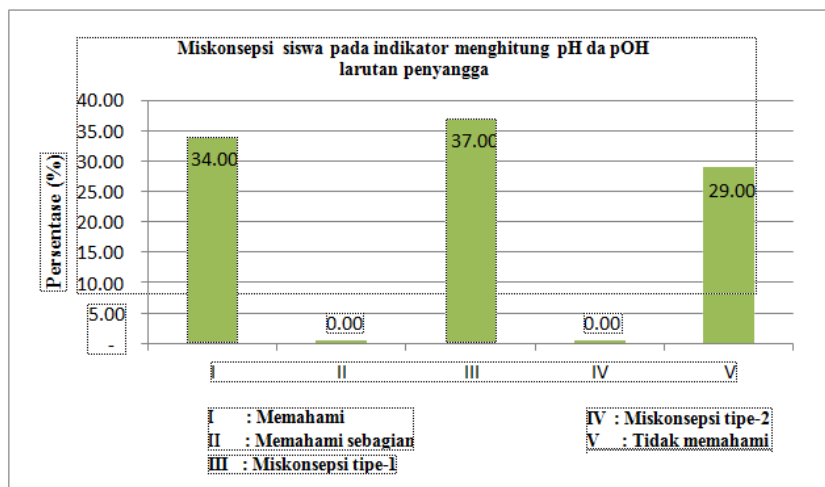
Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa siswa tidak maksimal dalam mempelajari materi larutan penyangga dan banyak yang tidak mempelajari secara detail karena terbatasnya waktu saat pembelajaran dilaksanakan secara online melalui platform Google Meeting, Zoom, WhastApp Group dan Classroom selama pandemi. Hal ini mengharuskan siswa untuk belajar mandiri, akan tetapi kurang aktifnya siswa saat belajar mandiri menyebabkan siswa kurang memahami materi yang telah diberikan oleh guru. Hal ini mengakibatkan pemahaman siswa sangat kurang pada konsep pengertian

dan pembuatan larutan penyangga sehingga siswa keliru dalam memahami materi pada indikator mengidentifikasi larutan penyangga dan bukan penyangga.

Hasil wawancara dengan siswa juga menunjukkan bahwa siswa tidak memahami materi pada indikator larutan penyangga dan bukan penyangga karena siswa belum dapat membangun pemahaman sendiri sehingga terjadi miskonsepsi pada indikator menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga. Hal ini sejalan dengan penelitian Chozim, dkk (2018) yang menyatakan bahwa konsepsi ini diperoleh dari kekeliruan siswa dalam menentukan komposisi dan pembuatan larutan penyangga sehingga dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi tersebut berasal dari siswa sendiri yaitu intuisi yang salah. Solusi untuk mengurangi miskonsepsi yang dialami siswa yaitu guru dapat menggunakan video pembelajaran dan metode mengajar yang lebih kreatif untuk menarik minat belajar.

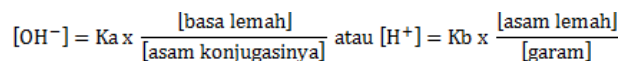
2. Miskonsepsi pada indikator menghitung pH dan pOH larutan penyangga

Berdasarkan data pada Tabel 1 diperoleh persentase kategori tingkat pemahaman siswa pada indikator menghitung pH dan pOH larutan penyangga yang terjadi pada siswa kelas XI IPA di SMA Sabilal Muhtadin Banjarmasin yang dimuat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram persentase kategori tingkat pemahaman siswa pada indikator menghitung pH atau pOH larutan penyangga.

Miskonsepsi yang dialami siswa pada indikator menganalisis larutan penyangga diidentifikasi dengan soal 8, 9, 10, 11 dan 12. Pada miskonsepsi tipe-1 dimana jawaban inti tes benar dan alasan salah atau alasan salah tetapi jawaban inti tes benar. Siswa menganggap bahwa pH larutan penyangga asam dapat dihitung dengan rumus



disini jawaban pH larutan penyangga benar, tetapi rumus yang digunakan mengandung miskonsepsi. Rumus yang benar untuk menghitung pH larutan penyangga asam adalah:

$$[H^+] = K_a \times \frac{[\text{asam lemah}]}{[\text{basa konjugasinya}]}$$

Demikian halnya dengan menghitung pH larutan penyangga basa, siswa menganggap bahwa rumus berikut merupakan rumus yang benar untuk menghitung pH larutan penyangga basa:

$$[OH^-] = K_a \times \frac{[\text{basa lemah}]}{[\text{garam}]} \text{ atau } [H^+] = K_a \times \frac{[\text{asam lemah}]}{[\text{basa konjugasinya}]}$$

Rumus yang benar untuk menghitung pH larutan penyangga basa adalah

$$[OH^-] = K_b \times \frac{[\text{basa lemah}]}{[\text{asam konjugasinya}]}$$

Sebagian besar siswa bisa menghitung pH dan pOH larutan penyangga dengan benar, tetapi siswa salah dalam penggunaan rumus dalam menghitung pH dan pOH larutan penyangga. Berdasarkan data miskonsepsi yang dialami siswa dan pola jawaban yang diberikan siswa diketahui bahwa siswa tidak memahami konsep yang benar dan siswa hanya memasukkan angka kedalam rumus yang terdapat di alasan secara acak, sehingga jawaban inti tes benar tetapi rumus yang digunakan salah yang menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi tipe-1. Hal ini sejalan dengan penelitian Ali, dkk (2013) yang menyatakan bahwa siswa kemungkinan tidak mengerti maksud rumus tersebut dan hanya memasukkan angka-angka ke dalam rumus yang ada untuk menyelesaikan soal hitungan tanpa memperhatikan sifat larutan pada soal.

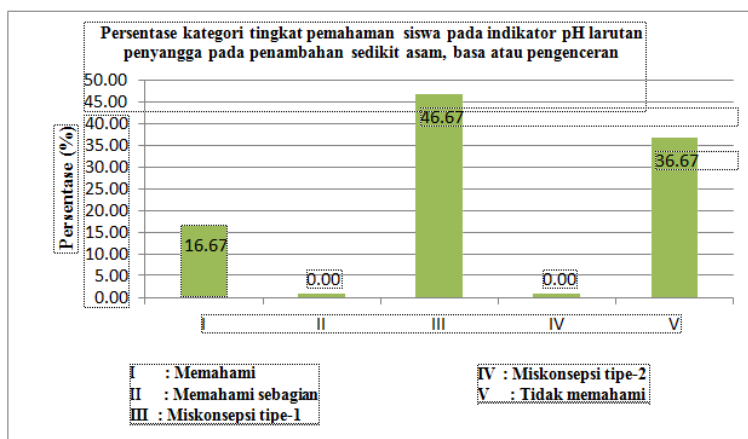
Miskonsepsi pada indikator menghitung pH dan pOH larutan penyangga ini juga disebabkan oleh kurangnya pemahaman siswa pada materi di indikator sebelumnya yaitu menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga, sehingga siswa mengalami miskonsepsi pada indikator menghitung pH dan pOH larutan penyangga, seperti pada nomor soal 9 siswa menganggap bahwa CH_3COOH sebagai basa lemah. Nomor soal 10, NH_3 sebagai asam lemah dan nomor soal 12, NH_4OH sebagai asam lemah. Dari keterangan tersebut bisa disimpulkan bahwa siswa tidak memahami sifat larutan sehingga siswa kesulitan dalam perhitungan pH larutan.

Berdasarkan data hasil wawancara, siswa mendapatkan pengetahuan tentang cara menghitung larutan penyangga terbanyak melalui modul yang diberikan guru. Miskonsepsi tentang konsep menghitung pH larutan penyangga juga disebabkan siswa kurang memahami indikator mengenai menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga, dimana siswa tidak bisa membedakan sifat larutan seperti larutan asam, basa, asam konjugasi, basa konjugasi dan garam. Akibatnya siswa hanya memasukkan angka ke dalam rumus tanpa memahami konsep menghitung pH larutan penyangga. Hal ini sesuai dengan penelitian Isnaina, dkk (2015), yang menyatakan bahwa siswa tidak paham dengan soal sehingga tidak dapat mengaplikasikan rumus ke dalam soal. Miskonsepsi yang dialami siswa ini juga disebabkan oleh konsep awal yang tidak lengkap/salah dan kurangnya kemampuan siswa sehingga bisa dikatakan bahwa miskonsepsi berasal dari diri siswa sendiri. Hal ini sesuai dengan teori penyebab

terjadinya miskonsepsi dari Suparno (2013) yaitu miskonsepsi yang berasal dari siswa yakni konsep awal siswa, pemikiran asosiatif, pemikiran humanistik, reasoning yang tidak lengkap, intuisi yang salah, tahap perkembangan kognitif siswa, kemampuan siswa dan minat belajar siswa. Penelitian serupa juga ditemukan oleh Chozim, dkk, (2018) yang menyatakan bahwa miskonsepsi berasal dari siswa sendiri yaitu intuisi yang salah. Solusi untuk meningkatkan pemahaman siswa, guru sebaiknya memberikan tugas untuk dikerjakan oleh siswa dan setelah menerima jawaban dari siswa diberikan penjelasan mengenai langkah-langkah dalam mengerjakan soal tersebut.

3. pH larutan penyangga terhadap penambahan sedikit asam, basa atau pengenceran.

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh persentase kategori tingkat pemahaman siswa pada indikator pH larutan penyangga terhadap penambahan sedikit asam, basa atau pengenceran terjadi pada siswa kelas XI IPA SMA Sabilal Muhtadin Banjarmasin dimuat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram persentase kategori tingkat pemahaman siswa pada indikator pH larutan penyangga pada penambahan sedikit asam, basa atau pengenceran

Miskonsepsi yang dialami siswa pada indikator ini dapat diidentifikasi dengan soal nomor 13, 14 dan 15. Pada miskonsepsi tipe-1, dimana jawaban inti tes benar dan alasan salah atau jawaban inti tes salah dan alasan benar. Pada soal nomor 13, siswa menganggap bahwa larutan dengan pH awal 5 akan berubah menjadi pH 2,00 setelah penambahan sedikit asam, pH 12,00 setelah penambahan sedikit basa dan pH 5,00 setelah penambahan sedikit air tetapi alasan yang diberikan siswa benar yakni larutan penyangga dapat mempertahankan pH setelah penambahan sedikit asam, basa atau air, ada juga siswa yang memberikan jawaban benar yaitu pH awal larutan penyangga (5,00), setelah di tambahkan sedikit asam (5,00), basa (5,00) dan air (5,00) tetapi alasan salah yaitu siswa beranggapan bahwa larutan penyangga adalah larutan yang akan merubah pH pada penambahan sedikit asam, basa maupun air. Selanjutnya pada soal

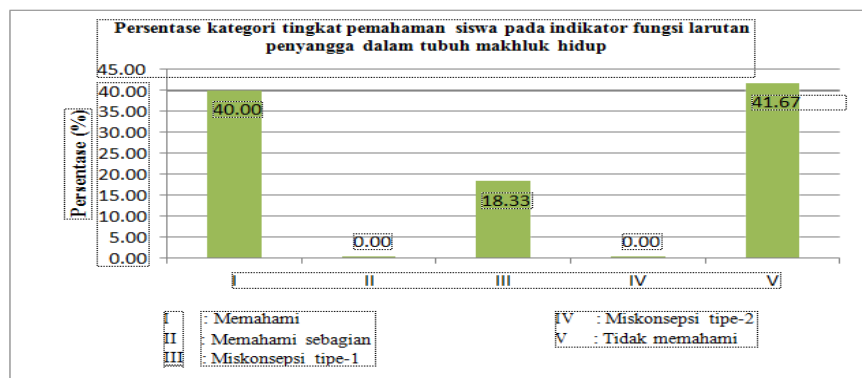
nomor 14 dan 15, siswa juga menganggap bahwa penambahan asam akan menggeser kesetimbangan ke arah kanan sehingga ion OH^- akan bereaksi dengan ion HCO_3^- membentuk molekul H_2CO_3 dan air dimana pernyataan ini adalah salah. Siswa juga menganggap bahwa penambahan asam (H^+) akan menggeser kesetimbangan ke arah kiri, sehingga ion OH^- akan bereaksi dengan H_2CO_3 membentuk HCO_3^- dan air. Pernyataan yang benar adalah penambahan asam (H^+) pada larutan penyangga akan bereaksi dengan komponen basa HCO_3^- membentuk H_2CO_3 sehingga pH konstan. Pada penambahan sedikit basa pada larutan penyangga, siswa menganggap bahwa penambahan basa pada penyangga asam akan bereaksi dengan OH^- dan menggeser kesetimbangan ke arah kanan, sehingga pH komponen penyangga tidak mengalami perubahan. Hal ini sejalan dengan penelitian Chozim, dkk (2018) yang menyatakan bahwa siswa menganggap bahwa apabila larutan penyangga ditambahkan sedikit basa maka akan menggeser kesetimbangan basa ke arah kanan artinya tidak terjadi perubahan pada konsentrasi ion OH^- larutan dan pH dapat dipertahankan. Miskonsepsi lain juga ditemukan pada soal nomor 14 siswa juga menganggap bahwa penambahan asam pada larutan penyangga dalam cairan darah akan menggeser kesetimbangan ke arah kiri, sehingga ion OH^- akan bereaksi dengan H_2CO_3 membentuk HCO_3^- dan air. Siswa juga menganggap bahwa penambahan sedikit asam pada larutan penyangga bahwa Penambahan asam (H^+) akan meningkatkan konsentrasi H^+ sehingga konsentrasi asam biasanya tetap yang menyebabkan pH tetap. Pernyataan yang benar adalah penambahan asam pada larutan penyangga akan menyebabkan ion H^+ akan bereaksi dengan komponen basa OH^- sehingga terbentuk H_2O sehingga pH konstan.

Pada soal nomor 15 siswa menganggap bahwa penambahan sedikit basa pada larutan penyangga akan bereaksi dengan H^+ dan menggeser kesetimbangan ke arah kanan sehingga pH komponen penyangga turun sedikit tetapi tetap stabil. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa bisa menjelaskan bahwa pada larutan penyangga bisa mempertahankan pH dengan penambahan sedikit asam, basa atau pengenceran, tetapi siswa tidak memahami cara kerja larutan penyangga sehingga siswa mengalami miskonsepsi dalam indikator pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam, basa atau pengenceran.

Berdasarkan data hasil wawancara, siswa mendapatkan pengetahuan tentang larutan penyangga terbanyak melalui internet dan modul yang diberikan guru, tanpa ada penjelasan lebih detail tentang konsep pH larutan penyangga pada penambahan asam, basa maupun pengenceran sehingga menyebabkan banyaknya kesalahan dan miskonsepsi yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Miskonsepsi tentang konsep ini juga disebabkan ketidakpahaman siswa tentang indikator sebelumnya sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep pH larutan penyangga terhadap penambahan sedikit asam, basa atau pengenceran dan siswa tidak mempelajari kembali materi yang telah disampaikan oleh guru melalui pembelajaran daring. Hal ini menunjukkan bahwa miskonsepsi yang terjadi diakibatkan oleh siswa sendiri dan sejalan dengan penelitian Mentari, dkk (2014) yang menyatakan bahwa faktor utama siswa mengalami miskonsepsi adalah dari diri siswa sendiri dan kurangnya kemampuan siswa dalam menganalisis dan mengaitkan beberapa konsep yang saling berhubungan. Solusi untuk meningkatkan pemahaman siswa adalah dengan memanfaatkan Virtual Lab dan video praktikum yang bisa dilihat di *Youtube*.

4. Fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

Berdasarkan data pada Tabel 1 diperoleh persentase kategori tingkat pemahaman siswa pada indikator fungsi larutan penyangga pada tubuh makhluk hidup pada siswa kelas XI IPA SMA Sabital Muhtadin Banjarmasin. Persentase kategori tingkat pemahaman siswa pada indikator fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dapat di lihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram persentase kategori tingkat pemahaman siswa pada indikator menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

Miskonsepsi yang dialami siswa pada indikator ini dapat diidentifikasi dengan soal nomor 16, 17 dan 18. Pada miskonsepsi tipe-1, dimana jawaban inti tes benar dan alasan salah atau jawaban inti tes salah dan alasan benar. Soal nomor 16 siswa menganggap bahwa Asidosis adalah kondisi dimana konsentrasi pH dipengaruhi asam berlebih, ada juga siswa yang menganggap bahwa Asidosis adalah kenaikan pH dalam darah. Miskonsepsi lain juga ditemukan dimana Asidosis disebabkan oleh pH dalam tubuh yang menurun karena menurunnya konsentrasi H^+ . Pada soal nomor 17 siswa menganggap Alkalosis adalah kenaikan konsentrasi ion H^+ dalam tubuh sehingga pH dalam tubuh juga meningkat oleh menurunnya konsentrasi H^+ sehingga pH dalam tubuh juga menurun. Pada soal nomor 18, siswa menganggap fungsi larutan penyangga adalah untuk mengatur keseimbangan darah, menurunkan pH dalam tubuh, dan mengatur keseimbangan cairan dalam tubuh. Hal ini sejalan dengan temuan Ali, dkk (2013) yakni siswa berpikir bahwa konsentrasi H^+ berbanding lurus dengan pH. Miskonsepsi yang lain menganggap bahwa larutan penyangga penting dalam mengatur kesetimbangan pH dalam tubuh karena ketika tubuh menerima asam maka konsentrasi H^+ dan OH^- dan pH akan menurun. Sebagian siswa hanya mengetahui bahwa Asidosis disebabkan oleh menurunnya pH dalam tubuh, dan Alkalosis disebabkan oleh meningkatnya pH dalam tubuh, tetapi siswa tidak mengetahui penyebab menurun atau meningkatnya pH dalam tubuh. Pernyataan yang benar adalah Asidosis disebabkan oleh penurunan pH dalam darah akibat kenaikan konsentrasi H^+ . Sedangkan Alkalosis disebabkan oleh kenaikan

pH dalam darah akibat penurunan konsentrasi H^+ . Sebagian siswa bisa menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup. Tetapi sebagian siswa juga tidak bisa menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh.

Berdasarkan hasil wawancara, siswa menyatakan bahwa kurang memahami konsep fungsi larutan penyangga saat melaksanakan pembelajaran secara mandiri dari modul, LKS (lembar kerja siswa) dan internet sehingga menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi pada materi fungsi larutan penyangga pada tubuh makhluk hidup. Solusi untuk meningkatkan pemahaman siswa adalah dengan memberikan video pembelajaran dan menggunakan metode mengajar dan media pembelajaran yang lebih kreatif untuk meningkatkan minat belajar siswa.

PENUTUP

Berdasarkan penjelasan yang telah disampaikan pada bagian pembahasan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan mengenai penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Terdapat miskonsepsi pada siswa kelas SMA Sabilal Muhtadin Banjarmasin, yakni miskonsepsi tipe-1 tentang materi larutan penyangga pada indikator menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga, menghitung pH dan pOH larutan penyangga, pH larutan penyangga setelah penambahan sedikit asam, basa atau pengenceran dan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
2. Miskonsepsi yang dialami siswa terdapat pada tiap indikator pada materi larutan penyangga dengan rincian sebagai berikut:
 - a. Miskonsepsi terbesar terjadi pada indikator pH larutan penyangga setelah penambahan sedikit asam, basa atau pengenceran sebesar 46,67%.
 - b. Miskonsepsi terbesar kedua terjadi pada indikator menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga sebesar 45,71%.
 - c. Miskonsepsi terbesar ketiga terjadi pada indikator menghitung pH dan pOH larutan penyangga sebesar 37,00%.
 - d. Miskonsepsi terbesar keempat terjadi pada indikator fungsi larutan penyangga pada tubuh makhluk hidup sebesar 20,00%.
3. Penyebab terjadinya miskonsepsi adalah sebagai berikut:
 - a. Cara belajar siswa secara mandiri dan tidak menerima penjelasan materi larutan penyangga yang sesuai dan benar.
 - b. Kemampuan siswa dalam menganalisis dan memahami materi sebelumnya yang masih sangat kurang sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi larutan penyangga.
 - c. Situasi pandemi COVID-19 yang sedang melanda sangat mempengaruhi proses belajar mengajar sehingga siswa tidak bisa belajar dengan maksimal.
 - d. Metode mengajar yang diberikan guru kurang kreatif terutama dimasa pandemi sehingga siswa kurang berminat dalam belajar.

DAFTAR RUJUKAN

- Ali. M. K., Prayitno., Yahmin. 2013. *Mengali Pemahaman Siswa SMA pada Konsep Larutan Penyangga menggunakan Instrumen Diagnostik Two- Tier*. Universitas Negeri Malang.
- Astati., Suharto. B & Iriani. R. 2018. *Mengurangi Miskonsepsi pada Materi Larutan Penyangga melalui Model Guided Inquiry Learning (GIL) di kelas XI IPA 2 SMA PGRI 6 Banjarmasin*. Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Lambung Mangkurat. JCAE, Journal of Chemistry and Education, Vol.2, No.2,1-9.
- Batari T. 2017. *Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur Kemampuan Koneksi Matematis Mata Pelajaran Matematika di SMPN 17 Makassar*. (Skripsi, Sarjana UIN Alaudin Makassar). <http://repositori.uin-alauddin.ac.id>
- Chozim. A., Qurbaniah. M., & Hairida. 2018. *Analisis Miskonsepsi pada Materi Larutan Penyangga Siswa Kelas XI IPA MA Swasta Darul Ulum Kubu Raya*. Program Studi Pendidikan Kimia FKIP. Universitas Muhammadiyah Pontianak. Ar-Razi Jurnal Ilmiah. Vol. 6 No. 2. ISSN. 2503-4448.
- Dedah. S., Jubaedah. D. S., Kaniawati I., Suyana, I & Samsudin, A. E. S. 2017. *Pengembangan Tes Diagnostik Berformat Four-Tier Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Topik Usaha Dan Energi*. Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal), VI, RND35-40.
- Fakhrudin., Azizahwati., Rahmi, Y. 2012. *Analisis Penyebab Miskonsepsi Siswa pada Pelajaran Fisika di kelas XII SMA/MA Kota Duri*. Jurnal Pendidikan Matematika, 3:1.
- Hasanah., A. 2020. *Pengembangan Instrument Miskonsepsi Berbasis Google Form Pada Materi Usaha Dan Energi Menggunakan Four Tier Test*. Skripsi. Lampung: UIN Raden Intan
- Hosnan. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Ibrahim, M. 2012. *Konsep, Miskonsepsi dan Cara Pembelajarannya*. Unesa University Press, Jakarta.
- Intan. M. A. 2020. *Identifikasi miskonsepsi terhadap konsep larutan penyangga dengan menggunakan instrument test diagnostic four-tier multiple choice*. Skripsi Sarjana. Program Studi Pendidikan Kimia. Jurusan pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Isnaina., Mastiani., & Sartika. R. P. 2015. *Pemahaman Konsep Materi Larutan Penyangga Menggunakan Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument Di SMA*. Program Studi Pendidikan Kimia. FKIP. UNTANPontianak.
- Jannah, M., & Ningsih, P. 2016. *Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas XI SMA 66 Negeri 1 Banawa Tengah Pada Pembelajaran Larutan Penyangga Dengan CRI (Certainty Of Response Index)*. Jurnal Akademika Kimia, 5(2), 85–90.
- Kean. E. & Middlecamp, C. 1985. *Panduan Belajar Kimia Dasar*. Jakarta: Gramedia.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. *Modul Kimia Kelas XI KD 3.12. 2020. Larutan Penyangga Kimia Kelas XI*. Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah, Direktorat Sekolah Menengah Atas. 2020.

- Kusumaningrum, N. K. N., Redhana, I. W., & Kartowarsono, N. 2018. *The Model of Conceptual Change in Learning Chemistry*. E-Journal of Physics: Conf, Series, 3(1022).
- Marsita. R. A., Priatmoko. S, & Kusuma, E. 2010. *Analisis kesulitan belajar kimia siswa kelas XI SMA Negeri 1 Pematang dalam memahami materi larutan penyangga menggunakan two-tier diagnostic multiple choice diagnostic instrument*. *Inovasi Pendidikan Kimia, Vol.4, No.1,hal 512- 520*.
- Mentari, L., Suardana, I, N., Subagia, I, W., (2014). Analisis Miskonsepsi Siswa pada Pembelajaran Kimia Untuk Materi Larutan Penyangga. E-Journal Kimia Visvitalis. Universitas Pendidikan Ganesha. Jurusan Pendidikan Kimia. Volume 2 Nomor 1 Tahun 2014.
- Menteri Pendidikan. 2020. *Surat Edaran Nomor 4 Tahun 2020 Tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan Dalam Masa Darurat Penyebaran Coronavirus Disease (Covid-19)*.
- Mondal, B. C. & Chakraborty, A. 2013. *Misconceptions in Chemistry: Its identification and remedial measure*. LAMBERT Academic Publishing, Saarbrücken.
- Nakhleh, M.B. 1992. *Why Some Students Don't Learn Chemistry*. *Journal of Chemical Education*. 69 (3):191-196.
- Noviati. A.S.T., & SMA Negeri 5 Palembang. 2020. *Modul Pembelajaran SMA KIMIA kelas XI KD 3.12*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. Direktorat Sekolah Menengah Atas.
- Nurhidayatullah. N., Prodjosantoso. A. K. 2018. *Miskonsepsi larutan Penyangga*. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4 (1). 41-51. Universitas Negeri Yogyakarta. Indonesia.
- Nurhujaimah. R., Kartika. Irma, R., & Nurjaydi. M. 2016. *Analisis miskonsepsi siswa kelas XI SMA pada materi larutan penyangga menggunakan instrument tes three tier multiple choice*. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. ISSN 0126-4109. Vol. 19 No.1. Hal 15-28. Program Studi Pendidikan Kimia FMIPA. Universitas Negeri Jakarta. <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/paedagogia>
- Rahman, F. 2012. *Miskonsepsi Bilangan Kuantum dan Konfigurasi Elektronik pada Peserta Didik SMA Kelas XI Ilmu Alam Kota Banjarmasin*. Tesis Magister. Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta. Tidak dipublikasikan.
- Salirawati, D. 2010. *Pengembangan Model Instrumen Pendeteksi Miskonsepsi Kimia pada Peserta Didik SMA*. Disertasi Doktor. Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Santayasa, I. W. 2017. *Pembelajaran Inovatif*. Singapura: Undiksha Press.
- Stephanie., M., M, Fitriyani., D, Paristiowati., M, Moersila, Yusmaniar, & Rahmawati., Y (2019). *Analisis Miskonsepsi pada Materi Larutan Penyangga Menggunakan Two-Tier Diagnostic Test*. Program Studi Pendidikan Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*. DOI: <https://doi.org/10.21009/JRPK.092.01>
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan Kombinasi (Mix Methods)*: Bandung: Alfabeta.
- Suparno, P. 2005. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Grasindo, Jakarta.

- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT Grasindo Anggota Ikapi.
- Suwarto. 2012. *Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran*. Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Suwarto. 2013. *Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran Panduan Praktis Bagi Pendidik dan Calon Pendidik*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Talanquer, V. 2011. *Macro, Submicro, and Symbolic: The Many Faces of The Chemistry: Triplet*". *International Journal of Science Education*, 33 (2): 179-195.
- Treagust, D.F and F. Haslam. 1986. *Evaluating Secondary Students' Misconception of Photosynthesis and Respiration in Plants Using a Two-Tier Diagnostic Instrument*. National Association for Research in Science Teaching, San Francisco. Hlm: 1-23.
- Treagust, D. F. 1988. *The Development and Use of Diagnostic Instruments to Evaluate Students' Misconceptions in Science*. *International Journal of Science Education*. 10 (2) : 159-169.
- Treagust, D. F. 2006. *Diagnostic Assessment in Science as a Means to Improving Teaching, Learning and Retention*. UniServe Science Assessment Symposium Proceedings, Australia. Hlm: 1-9.
- Tüysüz, C. 2009. *Development of Two-Tier Diagnostic Instrument and Assess Students' Understanding in Chemistry*. *Scientific Research and Essay*. 4 (6): 626-631.
- Winandari. D. A., Sumanti W. H & Basuki. J. 2020. *Model instrumen test diagnostik two-tire choice untuk analisis miskonsepsi materi larutan penyangga*. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol 14, No. 1. Hal 2536- 2546.
- Windhiyana. E. (2020). *Dampak Covid-19 terhadap kegiatan pembelajaran online di perguruan tinggi kristen di Indonesia*. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 34 (1), 1–8. <https://doi.org/10.21009/pip.341.1>.