

ANALISIS MISKONSEPSI PESERTA DIDIK PADA MATERI HIDROLISIS GARAM MELALUI TES DIAGNOSTIK

Azki Anwarudin[✉], Murbangun Nuswowati, Nuni Widiarti

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang

Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. 8508112 Semarang 50229

Info Artikel

Diterima April 2019
Disetujui Mei 2019
Dipublikasikan Juni 2019

Keywords:
Hydrolysis of salt;
misconception; diagnostic test

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya miskONSEPSI yang terjadi pada peserta didik pada materi hidrolisis garam. Penelitian dilakukan dengan metode deskriptif analisis yang terdiri dari tahap pembuatan instrumen, validasi instrumen, ujicoba instrumen, analisis data hasil ujicoba dan pelaksanaan tes. Tes diagnostik dilakukan setelah peserta didik mendapatkan pembelajaran materi hidrolisis garam. Berdasarkan analisis data hasil penelitian, diperoleh persentase siswa yang mengalami miskONSEPSI pada materi hidrolisis garam sebesar 22,72%. Persentase miskONSEPSI tiap konsep adalah sebagai berikut: konsep reaksi hidrolisis garam sebesar 16,67%, konsep identifikasi garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah sebesar 26,33%, konsep identifikasi asam lemah dan basa kuat sebesar 18,33%, konsep identifikasi asam lemah dan basa lemah sebesar 13,33%, konsep penentuan pH larutan garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah sebesar 24,44%, konsep penentuan pH larutan garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat sebesar 33,33%, serta konsep penentuan pH larutan garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah sebesar 26,67%. Data hasil wawancara yang dilakukan terhadap beberapa siswa yang mengalami miskONSEPSI dijelaskan penyebab miskONSEPSI yang terjadi. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa miskONSEPSI yang terjadi di kelas XI MIA 3 termasuk dalam kategori miskONSEPSI rendah.

Abstract

This study aims to determine the existence of misconceptions that occur in learners on salt hydrolysis material. The research was done by descriptive method of analysis consisting of instrument making phase, instrument validation, instrument test, data analysis of test result and test implementation. Diagnostic test is done after learners get salt hydrolysis material study. Based on data analysis of research results, obtained percentage of students who experienced misconception on salt hydrolysis of 22.72%. The percentage of misconception of each concept is as follows: the concept of salt hydrolysis reaction of 16.67%, the concept of salt identification formed from strong acid and weak base by 26.33%, the concept of weak acid identification and strong base of 18.33%, the concept of identification weak acid and basic base 13.33%, the concept of pH determination of salt derived from strong acid and weak base of 24.44%, the concept of pH determination of salt derived from weak acid and strong base of 33.33%, and the concept of pH determination of salt solution derived from weak acid and weak base of 26.67%. Data from interviews conducted on some students who experienced misconception explained the causes of misconception that occurred. Based on the results of the study can be concluded that misconception that occurred in class XI MIA 3 included in the low misconception category.

© 2019 Universitas Negeri Semarang

Pendahuluan

Kimia merupakan mata pelajaran yang didalamnya terdapat banyak konsep mulai dari konsep sederhana sampai konsep yang kompleks (Suyanti, 2010). Konsep-konsep dalam kimia adalah hirarkis (Tsaparlis, Kolioulis dan Pappa, 2010) sehingga perlu adanya penekanan pada tiap konsepnya. Pada kenyataannya, peserta didik sering mengalami kesulitan dalam memahami berbagai konsep kimia. Pemahaman konsep yang tidak sesuai ini disebut miskonsepsi (Salirawati, 2011).

Miskonsepsi yang terjadi umumnya berasal dari materi prasyarat yang diperoleh. Materi prasyarat yang harus dikuasai dalam mempelajari materi hidrolisis garam ialah materi asam basa. Karakteristik materi asam basa yang bersifat abstrak akan menyulitkan peserta didik dalam memahami materi hidrolisis garam. Miskonsepsi terjadi karena hasil pengalaman peserta didik yang diulang-ulang atas fenomena kehidupan sehari-hari (Aufschnaiter dan Rogge, 2010). Miskonsepsi juga dapat terjadi jika terdapat kesenjangan antara teori dan praktik, dengan kata lain kondisi kerja pendidik juga bisa menyebabkan miskonsepsi (Karakus dan Jay, 2015).

Sulitnya mengubah miskonsepsi pada jenjang yang lebih sukar dapat diatasi dengan mengetahui konsep apa saja yang menimbulkan miskonsepsi. Oleh sebab itu penelitian analisis miskonsepsi diharapkan dapat menemukan solusi untuk menyelesaikan masalah itu permasalahan tersebut. Penelitian mengenai miskonsepsi pernah dilakukan (Demirciglu, Ayas dan Demirciglu, 2005) yang menyatakan bahwa miskonsepsi pada umumnya berasal dari kehidupan sehari-hari peserta didik, sehingga perlu mengikutsertakan hal yang dilakukan dalam kehidupan sehari-hari dalam aktivitasnya. Selain itu, juga telah dilakukan penelitian oleh (Pinarbasi, 2007) yang menyatakan bahwa hidrolisis merupakan pemisahan substansi kedalam ion oleh air. Selain itu penelitian lain menunjukkan hasil bahwa sebesar 46% peserta didik mengalami miskonsepsi pada materi hidrolisis garam, terutama pada aspek simbolik. Miskonsepsi peserta didik tersebar di semua konsep. Secara berurutan miskonsepsi peserta didik dari yang terbesar ke terkecil adalah pada konsep hidrolisis garam (60,00%) (Amelia, Marheni dan Nurbaiti, 2014).

Salah satu alternatif untuk mengurangi miskonsepsi ialah dengan menerapkan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik.

Peserta didik yang aktif dalam pembelajaran akan dapat membangun konsepnya sendiri. Salah satu kemampuan yang diperoleh peserta didik adalah mampu mengidentifikasi dan menalar yang berfungsi sebagai pemecah masalah (Nuswowati et al., 2017). Alternatif lain yang dapat digunakan untuk mengetahui miskonsepsi adalah tes diagnostic. Tes diagnostic two-tier dapat menjadi solusi dalam mengetahui penyebab kekurangan pada pemahaman konsep peserta didik (Rositasari, Saridewi dan Agung, 2014). Siswa yang dapat menjawab benar pada pertanyaan ditingkat pertama belum tentu dapat menjawab dengan benar pertanyaan ditingkat selanjutnya. Hal ini dikarenakan respon pada pertanyaan tingkat pertama relatif mudah, tetapi pertanyaan tingkat kedua membutuhkan penyelidikan secara mendalam pemahaman dibalik jawaban pada tingkat pertama. Bagi mereka yang tidak memahami konsep secara menyeluruh akan kesulitan untuk menjawab pertanyaan di tingkat kedua (Kurniasih dan Haka, 2017)

Penelitian ini menggunakan instrumen tes *diagnostic two-tier multiple choice* dengan dua tingkatan. Tingkatan pertama berisi jawaban peserta didik mengenai soal yang ditanyakan. Tingkatan yang kedua berisi alasan yang mendasari jawaban peserta didik. Alasan pada tingkatan kedua sudah ada pada instrumen soal sehingga peserta didik dapat memilih alasan yang berhubungan dengan jawaban. Hal ini menjadikan instrumen tes diagnostic sangat efektif dalam mengetahui miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik (Tan et al., 2005)

Pada penelitian juga dipelajari bagaimana miskonsepsi yang terjadi pada materi hidrolisis garam dan berapa persentase miskonsepsi yang terjadi pada tiap konsep materi hidrolisis garam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana miskonsepsi yang terjadi pada materi hidrolisis ditinjau dari segi pola dan jenisnya. Selain itu juga untuk mengetahui berapa persentase miskonsepsi tiap konsep pada materi hidrolisis.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 3 Magelang pada tanggal 7 Februari sampai 1 Maret 2018. Metode penelitian yang digunakan ialah metode deskriptif analisis yang terdiri dari tahap pembuatan instrumen, validasi instrumen, ujicoba instrumen, analisis data hasil ujicoba dan pelaksanaan tes. Desain penelitian yang digunakan adalah *one-shot case*

study. Penelitian ini tidak memberikan pretest pada awal pembelajaran. Pengambilan sampel digunakan teknik *purposive sampling* atau berdasarkan rekomendasi dari guru mata pelajaran. Dasar pertimbangan yang dilakukan yaitu jam pelajaran dan homogenitas siswa di kelas tersebut. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan tes diagnostik *two-tier*, wawancara serta dokumentasi.

Teknik analisis data yang dilakukan mencakup dua analisis, yaitu analisis data awal dan analisis data akhir. Analisis data awal meliputi observasi awal, studi literatur mengenai miskONSEPsi dan tes diagnostik. Sedangkan analisis data akhir meliputi analisis hasil tes diagnostik, presentase miskONSEPsi yang terjadi pada tiap konsep dan analisis wawancara secara deskriptif.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian meliputi data hasil tes diagnostik dan wawancara pada materi hidrolisis garam. Tes diagnostik *two-tier* ini berbentuk multiple choice dengan alasan tertutup. Konsep yang terdapat dalam materi hidrolisis garam terbagi kedalam tujuh konsep utama yaitu konsep reaksi hidrolisis garam, identifikasi garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah, identifikasi garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat, identifikasi garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa lemah, penentuan pH larutan garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah, penentuan pH larutan garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat dan penentuan pH larutan garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah. Hasil penelitian didasarkan pada analisis data dari tes diagnostik dan wawancara yang dilakukan. Data

miskONSEPsi yang terjadi pada tiap konsep dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1, menunjukkan bahwa miskONSEPsi terjadi pada semua konsep hidrolisis garam. MiskONSEPsi yang terjadi dapat dikategorikan dalam dua pola miskONSEPsi yaitu pola *false positive* (Mi-1) dan pola *false negative* (Mi-2). Pola miskONSEPsi *false positive* terjadi ketika peserta didik menjawab dengan benar namun alasan yang dipilih salah sedangkan pola miskONSEPsi *false negative* terjadi ketika peserta didik menjawab dengan salah namun alasan yang dipilih benar.

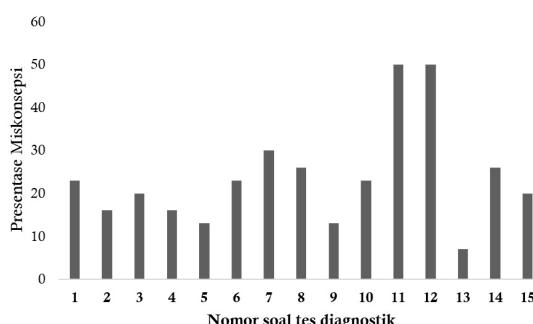
Pada materi hidrolisis garam, terdapat dua konsep yang didalamnya hanya terjadi miskONSEPsi pola *false positive* yaitu konsep Identifikasi garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah serta Identifikasi garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat. Berdasarkan tabel 4.1, presentase miskONSEPsi yang terjadi pada tiap konsep dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1, menunjukkan miskONSEPsi yang banyak terjadi yaitu pada butir soal nomor 11 dan 12. Pada butir soal nomor 11 dan 12 masing-masing terjadi miskONSEPsi sebesar 50%. Berdasarkan wawancara yang dilakukan, penyebab miskONSEPsi banyak terjadi pada butir 11 dan 12 karena peserta didik tidak dapat menjelaskan kation atau anion yang terhidrolisis sehingga larutan bersifat asam. Selain itu peserta didik masih menggunakan generalisasi yang sama untuk masalah yang berbeda.

MiskONSEPsi tersebar disemua konsep hidrolisis garam. Konsep pertama yang masih terjadi miskONSEPsi adalah konsep reaksi hidrolisis garam. Pada konsep hidrolisis garam, diungkap melalui butir soal nomor 4. Pada butir

Tabel 1. MiskONSEPsi yang terjadi pada tiap konsep

Konsep	Nomor Soal	Jumlah Peserta Didik			
		M	Mi(1)	Mi(2)	TM
Reaksi Hidrolisis Garam	4	22	4	1	3
Identifikasi garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah	2	25	5	0	0
	9	18	4	0	8
	11	12	11	4	3
Identifikasi garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat	1	23	6	1	0
	3	19	5	1	5
	13	0	2	0	28
Identifikasi garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa lemah	5	25	3	1	1
Penentuan pH larutan garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah	6	19	2	5	4
	10	19	5	2	4
	14	19	7	1	3
Penentuan pH larutan garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat	7	20	5	4	1
	12	11	10	5	4
	15	21	4	2	3
Penentuan pH larutan garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah	8	18	7	1	4



Gambar 1. Presentase miskonsepsi tiap butir soal

soal nomor 4, ditemukan 5 peserta didik mengalami miskonsepsi. Pada kasus ini, peserta didik masih salah dalam menentukan alasan reaksi hidrolisis garam besi (III) klorida. Peserta didik memilih alasan yang salah yaitu dalam reaksi tersebut larutan bersifat asam karena adanya penangkapan ion H^+ . Larutan tersebut bersifat asam karena adanya kation dari basa lemah besi (III) hidroksida yang akan terhidrolisis menjadi basanya kembali dan ion H^+ . Ion H^+ ini yang akan menyebabkan larutan bersifat asam. Miskonsepsi tersebut tergolong kedalam jenis miskonsepsi *fragmentation of students understanding* karena peserta didik tidak dapat menjelaskan dengan konsep lain yaitu konsep asam basa (Muchtar dan Harizal, 2012).

Tabel 2, menunjukkan pada konsep identifikasi garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah terjadi miskonsepsi disetiap butir soalnya. Pada butir soal nomor 2, masih terdapat peserta didik yang menjawab dengan alasan yang salah. Peserta didik memilih jawaban yang tepat yaitu garam yang dapat mengubah laksam biru menjadi merah adalah $(NH_4)_2SO_4$ dan NH_4Cl . Alasan yang dipilih peserta didik ialah terjadi reaksi antara anion dengan air menghasilkan ion H^+ . Alasan yang benar adalah kation akan akan bereaksi dengan air menghasilkan ion H^+ . Peserta didik pada miskonsepsi ini tergolong kedalam jenis

Tabel 2. Sebaran miskonsepsi pada konsep identifikasi garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah

Soal nomor	Rasio peserta didik yang mengalami miskonsepsi
2	1/6
9	2/15
11	1/2

fragmentation of students understanding. Peserta didik tidak dapat menjelaskan dengan konsep lain yaitu konsep asam basa.

Sebagian besar peserta didik menganggap larutan garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah akan bersifat asam. Hal ini terjadi karena anion yang terhidrolisis menghasilkan ion H^+ / H_3O^+ . Ion tersebut yang menyebabkan larutan bersifat asam (Maratusholihah, Rahayu dan Fajaroh, 2017). Secara teori, garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah akan bersifat asam karena kation dari basa lemah akan terhidrolisis menghasilkan ion H^+ . ion H^+ ini yang menyebabkan larutan bersifat asam (Whitten, et al. 2013 :736). Konsep selanjutnya yang terjadi miskonsepsi adalah konsep identifikasi garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah. Sebaran miskonsepsi pada konsep identifikasi garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3, menunjukkan pada konsep identifikasi garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat terjadi miskonsepsi disetiap butir soalnya. Miskonsepsi yang banyak terjadi yaitu pada butir soal nomor 1. Peserta didik disini menjawab dengan benar dari pertanyaan yang diajukan. Jawaban yang dipilih peserta didik menyebutkan larutan garam yang mempunyai $pH > 7$ yaitu KF dan NaCN. Peserta didik yang mengalami miskonsepsi menyebutkan alasan dari jawaban diatas karena kation bereaksi dengan air membentuk basanya. Secara konsep hal ini benar, namun pada soal tersebut garam yang terhidrolisis berasal dari asam lemah dan basa kuat sehingga kation dari basa kuat tidak akan terhidrolisis. Hal ini berbeda dengan konsep yang benar yaitu karena anion akan bereaksi dengan air menghasilkan ion OH^- yang menyebabkan pH larutan > 7 . Pola miskonsepsi seperti ini tergolong *fragmentation of students understanding*. Peserta didik pada miskonsepsi ini tidak dapat menjelaskan dengan konsep lain yaitu konsep

Tabel 3. Sebaran miskonsepsi pada konsep identifikasi garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat

Soal nomor	Rasio peserta didik yang mengalami miskonsepsi
1	7/30
3	1/5
13	2/15

asam basa.

Konsep selanjutnya yang terjadi miskonsepsi adalah konsep identifikasi garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa lemah. Pada konsep identifikasi garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa lemah, diungkap melalui butir soal nomor 5. Pada butir soal nomor 5, ditemukan 4 peserta didik mengalami miskonsepsi. Peserta didik menjawab dengan benar dari pertanyaan yang diajukan. Jawaban yang dipilih peserta didik menyebutkan larutan yang terhidrolisis total adalah NH_4CN . Peserta didik yang mengalami miskonsepsi menyebutkan alasan dari jawaban yang telah dipilih karena larutan bersifat netral. Peserta didik masih mengira bahwa ketika larutan garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah pasti bersifat netral. Pada konsep yang benar, larutan tersebut tidak bersifat netral bergantung pada nilai K_a dan K_b dari asam maupun basanya. Miskonsepsi ini tergolong jenis *fragmentation of students understanding* karena peserta didik tidak mampu menjelaskan dengan konsep lain.

Konsep lain yang terjadi miskonsepsi adalah konsep penentuan pH larutan garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah. Sebaran miskonsepsi pada konsep penentuan pH larutan garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah dapat dilihat pada Tabel 4. Tabel 4, menunjukkan pada konsep penentuan pH larutan garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah terjadi miskonsepsi disetiap butir soalnya. Miskonsepsi yang banyak terjadi yaitu pada butir soal nomor 14. Peserta didik disini menjawab dengan benar dari pertanyaan yang diajukan. Jawaban yang dipilih peserta didik pada penentuan K_b dari larutan HClO_4 dan LOH yang mempunyai pH 6 yaitu K_b bernilai 5×10^{-4} . Peserta didik yang mengalami miskonsepsi menyebutkan alasan dari jawaban yang dipilih karena molaritas garam yang dihasilkan 0,5 Molar. Pada perhitungan yang benar, molaritas dari basa konjugasi/garamnya

Tabel 4. Sebaran miskonsepsi pada konsep penentuan pH larutan garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah

Soal nomor	Rasio peserta didik yang mengalami miskonsepsi
6	7/30
10	7/30
14	4/15

didapatkan 0,05 Molar. Pada perhitngannya, peserta didik tidak paham mengenai mol dan Molaritas sehingga menganggap bahwa hal tersebut merupakan hal yang sama. Pola miskonsepsi seperti ini *problem with symbol and mathematical formula*. Peserta didik pada miskonsepsi ini kurang menguasai dalam perhitungannya sehingga menyebabkan miskonsepsi.

Konsep selanjutnya yang terjadi miskonsepsi adalah konsep penentuan pH larutan garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat. Sebaran miskonsepsi pada konsep penentuan pH larutan garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat dapat dilihat pada Tabel 5. Tabel 5, menunjukkan pada konsep penentuan pH larutan garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat terjadi miskonsepsi disetiap butir soalnya. Miskonsepsi yang banyak terjadi yaitu pada butir soal nomor 12. Peserta didik disini menjawab dengan benar dari pertanyaan yang diajukan. Jawaban yang dipilih peserta didik menyebutkan tetapan ionisasi asam dari fenol dalam larutan garamnya yang mempunyai pH 9 adalah 4×10^{-6} . Peserta didik yang mengalami miskonsepsi menyebutkan alasan dari jawaban yang dipilih karena valensi garamnya yaitu 6. hal ini tidak sesuai dengan konsep yang benar karena valensi dari garam tersebut adalah 1. Pada miskonsepsi ini, garam $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$ mempunyai valensi 6 dilihat dari atom karbonnya. Pola miskonsepsi seperti ini tergolong *fragmentation of students understanding*. Peserta didik pada miskonsepsi ini tidak dapat menjelaskan dengan konsep lain yaitu ikatan kimia.

Konsep selanjutnya yang terjadi miskonsepsi adalah konsep penentuan pH larutan garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah. Pada konsep penentuan pH larutan garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah diungkap oleh butir soal nomor 8. Pada butir soal nomor 8, ditemukan 6 peserta didik mengalami miskonsepsi. Peserta didik

Tabel 5. Sebaran miskonsepsi pada konsep penentuan pH larutan garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat

Soal nomor	Rasio peserta didik yang mengalami miskonsepsi
7	9/30
12	1/2
15	1/5

disini menjawab dengan benar dari pertanyaan yang diajukan. Jawaban yang dipilih peserta didik menyebutkan bahwa pH yang dihasilkan dari reaksi hidrolisis garam NH_4F adalah $6,5 - \log 2$. Peserta didik yang mengalami miskonsepsi menyebutkan alasan dari jawaban yang dipilih karena valensi garam adalah 4. Hal ini disebabkan karena pada garam NH_4F terdapat angka 4 yang dimungkinkan sebagai valensi dari garam tersebut. Hal ini berbeda dengan konsep yang benar bahwa valensi garamnya adalah 1. Alasan yang sesuai dengan konsep yaitu nilai pOH dari larutan tersebut adalah $7,5 + \log 2$. Pola miskonsepsi seperti ini tergolong fragmentation of students understanding. Peserta didik pada miskonsepsi ini tidak dapat menjelaskan dengan konsep lain yaitu ikatan kimia.

Setiap miskonsepsi peserta didik yang sama, belum tentu disebabkan oleh hal yang sama. Peserta didik paling banyak mengalami miskonsepsi yang disebabkan oleh prakonsepsi yang salah atau kurangnya pemahaman konsep (80%). Hal ini berpengaruh terhadap pembentukan konsep yang selanjutnya (Suparno, 2005). Sehingga konsep yang dipelajari selanjutnya mengalami miskonsepsi. Peserta didik cenderung memahami aspek makroskopisnya saja tanpa memahami aspek yang lain sehingga menimbulkan konsep yang salah. Oleh karena itu, perlu penekanan yang seimbang antara aspek makroskopis, mikroskopis dan simboliknya (Sevian dan Talanquer, 2014)

Simpulan

Penelitian yang telah dilaksanakan di kelas XI MIA SMA Negeri 3 Magelang menunjukkan bahwa miskonsepsi yang dialami peserta didik masih banyak terjadi. Sebagian besar peserta didik mengalami miskonsepsi dengan jenis fragmentation of students understanding. Miskonsepsi yang digolongkan kedalam jenis ini terjadi ketika peserta didik tidak bisa menjelaskan dengan konsep yang lain. Selain jenis tersebut, juga ada jenis yang lain yaitu problem with symbol and mathematical formula. Presentase miskonsepsi yang didapat pada materi hidrolisis garam sebesar 22,72%.

Daftar Pustaka

- Amelia, D., Marheni dan Nurbaiti (2014) "Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Hidrolisis Garam Menggunakan Teknik Cri (Certainty of Response Index) Termodifikasi," *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 4(1), hal. 260–266.
- Aufschnaiter, C. Von dan Rogge, C. (2010) "Misconceptions or Missing Conceptions ?," *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 6(1), hal. 3–18.
- Demirciglu, G., Ayas, A. dan Demirciglu, H. (2005) "Conceptual change achieved through a new teaching program on acids and bases," *Chemistry Education Research and Practice*, 6(1), hal. 36–51.
- Karakus, O. dan Jay, T. (2015) "Primary and secondary school teachers' knowledge and misconceptions about the brain in Turkey," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. Elsevier B.V., 174, hal. 1933–1940. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.01.858.
- Kurniasih, N. dan Haka, N. B. (2017) "Penggunaan Tes Diagnostik Two-Tier Multiple Choice untuk Menganalisis Miskonsepsi Siswa Kelas X pada Materi Achaebacteria dan Eubacteria," *BIOSFER Jurnal Tadris Pendidikan Biologi*, 8(1), hal. 1–7.
- Maratusholihah, N. F., Rahayu, S. dan Fajarah, F. (2017) "HIDROLISIS GARAM DAN LARUTAN PENYANGGA," *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian dan Pengembangan*, 2(7), hal. 919–926.
- Muchtar, Z. dan Harizal (2012) "Analyzing of Students' Misconceptions on Acid-Base Chemistry at Senior High Schools in Medan," *Journal of Education and Practice*, 3(15), hal. 65–74.
- Nuswuwati, M. et al. (2017) "Implementation of problem-based learning with green chemistry vision to improve creative thinking skill and students' creative actions," *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), hal. 221–228. doi: 10.15294/jpii.v6i2.9467.
- Pinarbasi, T. (2007) "TURKISH UNDERGRADUATE STUDENTS' MISCONCEPTIONS ON," *Journal of Baltic Science Education*, 6(1), hal. 23–34.
- Rositasari, D., Saridewi, N. dan Agung, S. (2014) "Pengembangan Tes Diagnostik Two-Tier untuk Mendeteksi Miskonsepsi Siswa SMA pada Topik Asam-Basa," *Edusains*, VI(2), hal. 170–176.
- Salirawati, D. (2011) "PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENDETEKSI MISKONSEPSI KESETIMBANGAN KIMIA PADA PESERTA DIDIK SMA," *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 2, hal. 232–249.
- Sevian, H. dan Talanquer, V. (2014) "Rethinking chemistry : a learning progression on chemical thinking," *Chemistry Education Research and Practice*, 15(10), hal. 10–23. doi: 10.1039/c3rp00111c.
- Suparno, P. 2005. Miskonsepsi dan perubahan konsep dalam pendidikan fisika. Jakarta: Grasindo.
- Suyanti, D. R. 2010. Strategi pembelajaran kimia. Yogyakarta: Graha.

- Tan, K. D. et al. (2005) "The ionisation energy diagnostic instrument : a two-tier multiple-choice instrument to determine high school students ' understanding of ionisation energy," Chemistry Education Research and Practice, 6(4), hal. 180–197.
- Tsaparlis, G., Kolioulis, D. dan Pappa, E. (2010) "Lower-secondary introductory chemistry course : a novel approach based on science-education theories , with emphasis on the macroscopic approach , and the delayed meaningful teaching of the concepts of molecule and atom," Chemistry Education Research and Practice, 11, hal. 107–117. doi: 10.1039/C005354F.
- Whitten, K.H., Davis, R.E., Peck, M.L. & Stanley, G.G. 2013. Chemistry 10th. United States of America: Cengage Learning.