

Analisis Kesalahan Konsep Mahasiswa Kimia Pada Kajian Pokok Hidrolisis Garam Menggunakan Tes Pilihan Ganda Empat Tingkat

Fikriyatul Maulidiyah¹, Hayuni Retno Widarti¹, Yudhi Utomo¹

¹Pendidikan Kimia-Universitas Negeri Malang

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 06-06-2021

Disetujui: 06-07-2021

Kata kunci:

conceptual error;
salt hydrolysis;
multiple choice four levels;
kesalahan konsep;
hidrolisis garam;
pilihan ganda empat tingkat

ABSTRAK

Abstract: This study purpose to analyze the misconceptions of second semester students on Salt Hydrolysis using a four-level multiple choice test. The method used is descriptive quantitative. The results of the research findings show that category of the highest concept understanding is 53.2%, not understanding the concept and the highest error is 12.71%, 17.29% and the highest misconception is 70.33% in the salt hydrolysis subsection. The analysis of items in each question indicator resulted in 30.50% of the highest misconceptions being on the indicator explaining the hydrolysis reaction based on the strength of the conjugate acid-base. Misconceptions were detected because students were unable to relate the prerequisite material to the acid-base material in the conjugate acid-base subsection according to Bronsted Lowry with the salt hydrolysis material they had just studied.

Abstrak: Penelitian bertujuan untuk menganalisis kesalahan konsep mahasiswa semester II pada materi Hidrolisis Garam menggunakan tes pilihan ganda empat tingkat. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Hasil temuan penelitian menunjukkan kategori paham konsep tertinggi sebanyak 53.2%, tidak paham konsep dan error tertinggi berturut-turut 12.71%, 17.29% dan miskonsepsi tertinggi 70.33% pada subbab hidrolisis garam. Analisis butir soal di tiap indikator soal menghasilkan 30.50% miskonsepsi tertinggi berada pada indikator menjelaskan reaksi hidrolisis berdasarkan kekuatan asam basa konjugasi. Miskonsepsi yang terdeteksi karena mahasiswa kurang dapat mengaitkan materi prasyarat pada materi asam basa di subbab asam basa konjugasi menurut Bronsted Lowry dengan materi hidrolisis garam yang baru dipelajari.

Alamat Korespondensi:

Fikriyatul Maulidiyah
Pendidikan Kimia
Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang 5 Malang
E-mail: fikriyamaulidiyah@gmail.com

Kimia merupakan cabang ilmu sains yang dibelajarkan pada siswa SMA dan mahasiswa yang mengambil jurusan Kimia di universitas. Kimia mengandung konsep-konsep abstrak. Berdasarkan pernyataan Hilton dalam (Pikoli, 2014) konsep abstrak akan bagus jika dibelajarkan dengan menghubungkan konsep-konsep runtut dari level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Namun, pembelajaran di tingkat pendidikan sering menggunakan teknik hafalan ditingkat simbolik saja, hal ini membuat siswa lebih sulit mempelajari kimia dan menimbulkan miskonsepsi (Arsyad, M. A. M., Sihalo, M., & La Kilo, A, 2016) Miskonsepsi memiliki perbedaan dengan tidak paham konsep, tidak paham konsep adalah keadaan dimana pengetahuan akan konsep tidak dimiliki siswa, sedangkan miskonsepsi adalah siswa meyakini akan pemahamannya namun pemahaman yang dimiliki siswa menyimpang dari konsep sebenarnya. Miskonsepsi juga perlu diketahui bahwa bukan kesalahan dan tidak disebabkan kurang pengetahuan, sebaliknya miskonsepsi adalah pemahaman yang tidak utuh dan diperoleh dengan cara salah. Jika seseorang mengalami miskonsepsi, pemahamannya adalah menyimpang dari kesepakatan para ahli, namun konsep tersebut benar untuk dirinya sendiri. Meskipun salah, siswa tetap menggunakan pemahamannya karena menganggapnya benar (Murni, 2013).

Hidrolisis garam merupakan pokok kajian dalam kimia dengan materi prasyarat cukup kompleks yang harus dikuasai siswa, diantaranya konsep asam basa dan kesetimbangannya, disosiasi ion penyusun garam, dan sifat reaktan dan produk yang berhubungan dengan hidrolisis garam (Orwat, Bernard, & Migda\l-Mikuli, 2017). Kompleksnya cakupan materi prasyarat dan kajian materi pada hidrolisis garam sering dianggap sulit dan muncul miskonsepsi. Konsep yang dianggap sulit yang telah ditemukan di antaranya pada konsep pengertian dan ciri-ciri larutan garam (Mar'atusholihah, N.F, Rahayu, S., Fajaroh, F., 2017) kesalahan pemahaman reaksi hidrolisis yang terjadi sehingga berpengaruh pada penentuan sifat larutan garam (Fitrandi., M.,I., & Muntholib, 2020). Data penelitian tahun 2016 menunjukkan terjadi penurunan nilai UN pada tahun baik ditingkat provinsi di kabupaten dan kota di Jawa Tengah mulai dari tahun 2013-2015 (Addiin, I., Ashadi, A., & Masykuri, M, 2016). Hal tersebut

membuktikan terjadinya miskonsepsi hidrolisis garam sejak tahun 2013—2015 (BSN, 2013—2015). Tidak hanya siswa, miskonsepsi hidrolisis garam juga ditemukan di kalangan guru, temuan miskonsepsi pada hidrolisis garam adalah pada materi keasaman larutan garam terjadi pada kebanyakan guru di SMA pada provinsi Jawa Timur Berdasarkan 49 guru yang diteliti, hanya 10 orang saja sekitar 20 guru yang dapat menjelaskan sifat keasaman larutan garam. (Sutrisno, S., Muchson, M., Widarti, H. R., & Sulistina, 2018).

Beberapa bukti tersebut menunjukkan miskonsepsi dapat terjadi disemua kalangan. Hal ini berkaitan dengan konsep yang tertanam dalam benak seseorang yang susah diubah, sesuai pernyataan Berg mengenai ciri-ciri miskonsepsi, meliputi (1) miskonsepsi tahan akan perubahan sehingga sulit mengubahnya; (2) miskonsepsi dapat terjadi secara berkelanjutan (kontinuitas); (3) miskonsepsi terjadi pada konsep sederhana menuju lebih kompleks; (4) Mahasiswa yang pernah mengalami miskonsepsi dapat mengalami kembali beberapa bulan kemudian; (5) miskonsepsi dapat dialami oleh guru, mahasiswa, dan siapapun. Miskonsepsi berbahaya karena mengakibatkan interferensi antara konsep salah yang telah dipelajari dengan konsep benar yang baru diterima.

Miskonsepsi adalah kendala utama pada proses pembelajaran (Mondal, B. C., & Chakraborty, A., 2013). Materi pada maa pelajaran kimia saling berhubungan dan berjenjang, berkembang mulai dari konsep sederhana menuju konsep lebih kompleks (Hayati, Sidauruk & Abudarin, 2018). Berdasarkan hal ini, dikhawatirkan bila miskonsepsi telah dialami seseorang pada materi dasar, maka seseorang tersebut akan mengalami miskonsepsi kembali pada materi berikutnya. Sifat miskonsepsi seperti ini sering dikenal dengan miskonsepsi bersifat menetap. Sesuai dengan pernyataan (Taufiq, 2012) bahwa bila suatu konsep tidak terbukti salah dan mendapatkan tantangan dari konsep lain, maka suatu miskonsepsi dapat menetap. Sehingga perlu adanya konsep benar yang mengklarifikasi konsep salah yang dialami siswa. Untuk mengenalkan konsep benar, maka diperlukan pengetahuan miskonsepsi bagian mana yang perlu dibenahi, dan untuk mengetahuinya dibutuhkan penelitian pendeteksi miskonsepsi. Miskonsepsi yang telah banyak diteliti adalah dikalangan siswa dan beberapa penelitian dikalangan guru. Untuk menjadi guru, seseorang harus melalui perkuliahan dan mengemban status mahasiswa. Mahasiswa disini merupakan calon pendidik yang menyalurkan pemahaman konsep yang dimilikinya, jika konsep yang dimiliki mengandung miskonsepsi maka siswa yang dididik dapat mengalami hal serupa. Ditemukan dilapangan mahasiswa yang datang ke ruang kuliah telah membawa pengalaman dan pengetahuan yang berkaitan dengan materi yang diajarkan, mengingat mereka telah memperoleh materi di tingkat SMA (Taufiq, 2012). Konsepsi awal yang dimiliki mahasiswa secara substansial diakui berbeda dan bertentangan dengan konsep ilmuwan sehingga dapat berbahaya bagi kualitas pemahaman konsep mahasiswa. Jika tidak segera diidentifikasi maka pemahaman konsep salah akan selalu ada dibenak siswa (Fariyani, Q., & Rusilowati, A., 2015)

Telah sering dilakukan identifikasi miskonsepsi pada bidang pendidikan (Patil, Chavan, & Khandagale (2019). Namun, dalam bidang kimia dengan materi hidrolisis garam dan subyek mahasiswa yang belajar di era pandemi masih belum dilakukan. Teknik diagnostik yang dapat mendeteksi miskonsepsi, meliputi (1) tes diagnostik tertulis dengan alasan; (2) wawancara klinis; (3) penyajian peta konsep (Suparno, 2013). Namun, mempertimbangkan situasi pandemi Covid saat ini yang mengharuskan pembelajaran dilakukan secara online, proses wawancara klinis dan penyajian peta konsep lebih sulit dilakukan dibanding dengan tes diagnostik tulis dengan alasan. Sehingga dilakukan penelitian mendeteksi miskonsepsi menggunakan tes diagnostik tulis dengan alasan yang dilakukan melalui link *googleform*. Tes diagnostik yang digunakan adalah dengan tipe pilihan ganda empat tingkat. Keunggulan tes diagnostik empat tingkat, meliputi (1) Pendidik dapat menggali miskonsepsi lebih dalam pemahaman siswa karena soal mengandung tingkat keyakinan pada jawaban dan alasan; (2) diagnosis miskonsepsi secara terperinci; (3) menentukan materi yang membutuhkan perhatian lebih; (4) membuat rencana lebih baik agar dapat mengurangi miskonsepsi (Fariyani et al, 2015). Penelitian terdahulu yang linier adalah penelitian (Amin et al., 2016) mengenai instrumen tes diagnostik empat tingkat berhasil menganalisis miskonsepsi siswa. Penelitian terdahulu menemukan bahwa instrumen tes four tier atau tes empat tingkat dapat menghemat waktu yang digunakan dalam identifikasi miskonsepsi siswa (Negoro, R. A., & Karina, V, 2019). Soal dengan desain seperti ini memberikan cara yang dalam menentukan miskonsepsi siswa yang signifikan menggunakan teknik analisis berbeda. Tes diagnostik empat tingkat berisi pilihan pertanyaan dengan opsi jawaban, tingkat keyakinan untuk opsi jawaban, pilihan alasan mengenai jawaban yang dipilih, dan tingkat keyakinan mengenai alasan yang dipilih (Kaltakci-Gurel, D., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C, 2016). Pola jawaban mahasiswa yang diperoleh ditabulasi pada setiap item soal tes berdasarkan pedoman kombinasi jawaban benar dan salah dan dengan tingkat keyakinan rendah atau tinggi, melalui teknik ini mahasiswa yang mengalami gejala miskonsepsi dapat terdeteksi. Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan peneliti memutuskan untuk melakukan penelitian analisis kesalahan konsep mahasiswa pada kajian pokok hidrolisis garam dengan menggunakan instrumen tes pilihan ganda empat tingkat.

METODE

Metode yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian menggunakan subjek mahasiswa Universitas Negeri Malang. Subjek terdiri dari 50 mahasiswa semester dua angkatan 2020 yang menempuh matakuliah Kimia Dasar. Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen tes pilihan ganda empat tingkat. Tes untuk mendeteksi miskonsepsi mahasiswa adalah tes empat tingkat, dimana dalam satu rangkaian soal terdapat empat tingkat. Tingkat pertama adalah soal pilihan ganda tingkat kedua adalah keyakinan jawaban untuk tingkat pertama, tingkat ketiga adalah opsi alasan dan tingkat keempat adalah keyakinan jawaban dalam memilih alasan pada tingkat ketiga.

Data dianalisis menggunakan pola jawaban dan tingkat keyakinan menurut (Kaltakci et al., 2016). Pengelompokan jawaban siswa dikategorikan kedalam kategori paham konsep, miskonsepsi, tidak tahu konsep dan error. Skala memiliki tingkatan tinggi dan rendah dengan skala Likert oleh (Schaffer, 2013). Skala 1= tebakan (*guessing*) 2 = tidak yakin (*uncertain*), skala 3= yakin (*confident*), skala 4 = sangat yakin (*very confident*). Pedoman pengolahan jawaban siswa tercantum pada tabel 1.

Tabel 1. Pedoman Kategori Jawaban Siswa pada Instrumen Tes Empat Tingkat

Kategori	Jawaban	Pola Menjawab		
		CRI	Alasan	CRI
Paham	Benar	> 2,5	Benar	> 2,5
	Benar	> 2,5	Salah	≤ 2,5
	Benar	≤ 2,5	Benar	> 2,5
	Benar	≤ 2,5	Benar	≤ 2,5
	Benar	≤ 2,5	Salah	≤ 2,5
Tidak Paham	Benar	> 2,5	Benar	≤ 2,5
	Salah	> 2,5	Salah	≤ 2,5
	Salah	> 2,5	Benar	≤ 2,5
	Salah	≤ 2,5	Salah	≤ 2,5
	Salah	> 2,5	Salah	≤ 2,5
Miskonsepsi	Benar	> 2,5	Salah	> 2,5
	Salah	> 2,5	Salah	≤ 2,5
	Salah	≤ 2,5	Salah	> 2,5
Error	Salah	> 2,5	Benar	≤ 2,5
	Salah	≤ 2,5	Benar	> 2,5

Tabel 1 akan digunakan dalam menentukan kategori siswa paham konsep, siswa yang telah paham konsep namun kurang yakin, siswa yang tidak tahu konsep maupun siswa yang mengalami miskonsepsi. Kategori pemahaman mahasiswa terbagi menjadi empat, diantaranya adalah paham, tidak paham, miskonsepsi dan error. Instrumen empat tingkat disertai dengan tingkat keyakinan / CRI (*Certainty of Response Index*). Menurut Saleem Hasan dalam (Murni, 2013) indeks CRI (*Certainty of Response Index*) adalah merupakan taraf tingkat keyakinan siswa dalam menjawab pertanyaan, jika jawaban benar dengan CRI tinggi artinya siswa telah memahami konsep, jawaban benar dengan CRI rendah artinya jawaban yang diberikan atas dasar tebakan saja, jawaban salah dengan CRI rendah artinya siswa tidak

S = total siswa dalam satu kategori memahami konsep, sedangkan jawaban salah dengan CRI tinggi artinya siswa mengalami miskonsepsi. Berdasarkan hasil analisis tingkat pemahaman selanjutnya ditentukan persentase masing-masing soal tes yang telah diujikan menggunakan rumus :

$$P_{1,2,3,4,5} = \frac{S_{1,2,3,4}}{J_s} \times 100$$

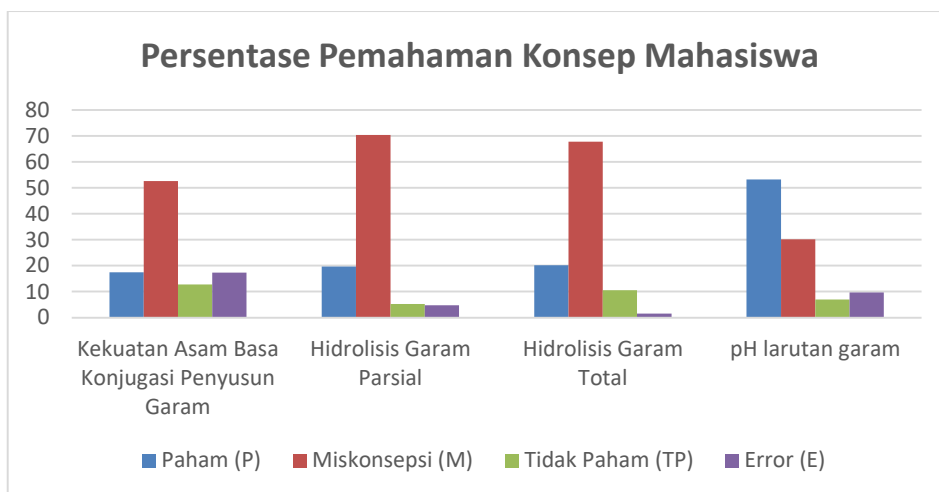
Keterangan:

P = (%) dalam satu kategori

J_s = total siswa mengikuti tes

HASIL

Penelitian menggunakan instrumen tes empat tingkat sebanyak 10 butir yang mencakup empat konsep hidrolisis garam dan mencakup sepuluh indikator soal. Hasil tes diagnostik miskonsepsi mahasiswa dapat dilihat pada tabel 1. Soal tes yang diujikan pada siswa sebanyak 10 butir dan telah mewakili seluruh indikator untuk hidrolisis garam. Berikut adalah persebaran kategori pemahaman konsep mahasiswa tercantum pada gambar 1.



Gambar 1. Persebaran Persentase Pemahaman Konsep Mahasiswa

Gambar 1 menunjukkan kategori pemahaman konsep mahasiswa pada hidrolisis garam. Pada sub bab kekuatan asam basa konjugasi penyusun garam terdeteksi sebanyak 17.45% paham konsep, 52.55% miskonsepsi, 12.71% tidak paham konsep, dan 17.29% error. Temuan ini menunjukkan pemahaman konsep siswa pada kategori paham dan miskonsepsi memiliki persentase terbesar dalam kategori yang ditentukan, hal ini juga sesuai dengan penelitian pada tes titrasi asam basa diperoleh kategori pemahaman siswa dengan kategori paham 51% miskonsepsi 35% dan kategori lain dibawah 15% (Widarti, R H, Permanasari, A, and Mulyani., 2017). Pada sub bab hidrolisis garam parsial sebanyak 19.71% paham, 70,33% miskonsepsi, 5.29% tidak paham konsep, 4.77% error. Pada sub bab hidrolisis garam total terdeteksi sebanyak 20.21% paham, 67.76% miskonsepsi, 10.59% tidak paham konsep, 1.49% error. Pada sub bab pH larutan garam terdeteksi sebanyak 53.21% paham, 30.21% miskonsepsi, 7.00% tidak paham konsep, 9.67% error. Persebaran miskonsepsi mahasiswa pada setiap subbab dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Persebaran Kategori Miskonsepsi Mahasiswa Per Subbab Hidrolisis Garam

Sub Bab	Indikator yang dianalisis	No Soal	Persentase Miskonsepsi
Kekuatan Asam Basa Konjugasi	Mendeskripsikan kekuatan asam dan basa konjugasi penyusun larutan garam	1	27.37%
	Menjelaskan peran asam basa konjugasi dalam mengikat air sehingga terjadi hidrolisis	2	25.18%
Hidrolisis Parsial	Menentukan persamaan reaksi hidrolisis kation	3	19.93%
	Menjelaskan reaksi hidrolisis berdasarkan kekuatan asam konjugasi	4	30.50 %
	Menganalisis sifat larutan garam yang mengalami hidrolisis parsial	5	26.30 %
Hidrolisis Total	Menentukan persamaan reaksi hidrolisis total	6	13.20 %
	Menganalisis larutan garam yang mengalami hidrolisis total berdasarkan penyusunnya	7	24.10 %
	Menganalisis sifat larutan garam yang mengalami hidrolisis total	8	24.06 %
pH larutan garam	Menentukan pH larutan garam asam, basa dan netral	9	16.76 %
	Membandingkan pH larutan garam berdasarkan Ka dan Kb	10	13.45 %

Tabel 2 mencantumkan persentase miskonsepsi di setiap subbab hidrolisis garam dengan indikator soalnya. Soal nomor 1—10 memiliki miskonsepsi dengan rentang 13.20—30.50%. Miskonsepsi tertinggi terletak pada nomor 7 dengan persentase 30.50%, soal ini memiliki indikator menganalisis larutan garam yang mengalami hidrolisis total berdasarkan penyusunnya. Miskonsepsi terbilang tinggi karena konsepsi siswa tentang kekuatan asam dan basa masih belum tepat sehingga siswa sulit menemukan alasan bagaimana reaksi hidrolisis terjadi, selain itu terdapat mahasiswa yang sudah paham konsep prasyarat asam basa namun memiliki pemahaman tidak utuh sehingga ketika dihubungkan dengan konsep hidrolisis terjadilah miskonsepsi. Miskonsepsi terendah berada pada nomor 6 dengan persentase 13.20%, indikator soalnya adalah menentukan persamaan hidrolisis kation, persentase terbilang rendah karena sebagian besar siswa telah menguasai persamaan reaksi dalam kesetimbangan asam basa sehingga ketika mengaplikasikan di reaksi hidrolisis tidak terlalu sulit. Sumber miskonsepsi siswa ditelusuri melalui pola jawaban siswa pada alasan yang berada di tingkat tiga. Tingkat keyakinan yang tinggi pada tier dua dan tier empat membantu menguatkan bahwa pemahaman konsep siswa adalah salah dan perlu diluruskan.

PEMBAHASAN

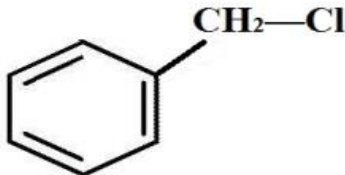
Menurut teori konstruktivisme, mahasiswa memperoleh pengetahuan dengan mengonstruksi pengetahuan yang dimilikinya (Taufiq, 2012). Mahasiswa membangun konstruksi pengetahuan melalui interaksi dengan benda, kejadian dan pengalaman. Ketika mahasiswa melakukan interaksi dengan lingkungan belajarnya, mahasiswa melakukan konstruksi berdasarkan pengalaman yang dimiliki. Pada saat proses konstruksi ini kemungkinan terjadi adanya kesalahan konsep, karena rata-rata mahasiswa belum terbiasa melakukan konstruksi pengetahuan secara tepat, terlebih jika tidak disertai sumber informasi yang akurat. Siswa dikatakan dapat memahami konsep dengan baik apabila konsepsi mahasiswa sesuai dengan konsepsi para ahli (Amelia et al., 2014). Grafik 1 menunjukkan kategori pemahaman siswa pada masing-masing sub bab hidrolisis garam, pemahaman mahasiswa paling tinggi berada di sub bab pH larutan garam sebesar 53.21%, hasil temuan penelitian menunjukkan mahasiswa lebih mudah melakukan penentuan pH larutan garam karena dapat memprediksi pH dengan bantuan nilai K_a dan K_b , mahasiswa dapat memperkirakan nilai K_a yang lebih besar akan mengalami hidrolisis kation lebih banyak dan menghasilkan ion H^+ lebih banyak dalam air sehingga mengakibatkan pH garam asam. Begitu juga dengan sajian soal jika menyertakan nilai K_b yang lebih besar. Mahasiswa mengalami tidak paham konsep paling tinggi saat berada pada soal dengan sub bab kekuatan asam basa konjugasi penyusun garam yakni sebesar 12.71%. Berdasarkan analisis jawaban, mahasiswa belum menguasai cara menentukan kekuatan asam basa konjugasi berdasarkan teori Bronsted Lowry. Padahal materi ini telah diajarkan di materi asam basa. Kategori error paling tinggi yakni sebesar 17.29% untuk pemahaman mahasiswa juga terjadi di sub bab kekuatan asam basa konjugasi penyusun garam, hal ini terjadi karena kebanyakan mahasiswa yang belum tau jawaban mengenai soal di sub bab ini memilih mengosongi kolom, sehingga jawaban termasuk blank. Miskonsepsi terdeteksi paling tinggi berada pada subbab hidrolisis parsial dengan persentase 70.33%, pada subbab ini mahasiswa cenderung kesulitan menjawab penalaran yang tepat untuk masing-masing konsep pertanyaan.

Berdasarkan tabel 2 hasil temuan miskonsepsi terjadi pada kesepuluh indikator hidrolisis garam dengan rentang 13.30—30.50%. Pada soal nomor 1 miskonsepsi mahasiswa terletak pada kekuatan pasangan asam konjugasi dan basa konjugasi yang sesuai dengan asam basa pembentuknya. Padahal bersifat kebalikan, jika terbentuk dari asam dan basa kuat maka kekuatan konjugasi nya adalah lemah. Contoh pada Na^+ merupakan ion dari basa kuat, namun ketika menjadi asam konjugasi Na^+ akan bersifat lemah. Hal ini berkaitan dengan kekuatannya dalam mengikat air. Na^+ tidak mampu mengikat air karena dia sebagai asam konjugasi lemah, dia hanya dikelilingi oleh air (hidrasi) (Chang, 2011). Pada soal nomor 2, miskonsepsi siswa menganggap NH_4^+ menganggap asam konjugasi asam terhubung dengan air membentuk NH_4OH sehingga larutan garam bersifat basa, kandungan OH dalam NH_4OH menjadikan larutan garam bersifat basa. Padahal berdasarkan persamaan reaksi, terjadi hidrolisis kation yang menghasilkan ion H^+ yang mempengaruhi kesetimbangan disosiasi dalam air, dan merubah pH menjadi asam. Persamaan yang terbentuk: $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$ Atau $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH + H^+$

Pada soal nomor 3, miskonsepsi siswa terjadi pada penentuan persamaan reaksi hidrolisis kation, sebagian besar mahasiswa mengatakan hanya ion NH_4^+ yang dapat mengalami hidrolisis. Padahal ion logam kecil seperti Al^{3+} juga dapat mengalami hidrolisis. $Al^{3+} + 3H_2O \rightleftharpoons Al(OH)_3 + 3H^+$ Pada soal nomor 4, miskonsepsi siswa adalah menganggap kekuatan asam basa konjugasi dipengaruhi oleh asam dan basa asalnya, seharusnya jika asam dan basa asal bersifat kuat, maka asam dan basa konjugasi bersifat lemah. Persamaan reaksi penentuan asam basa konjugasi sesuai dengan aturan Asam Basa Bronsted Lowry.

Pada soal nomor 5 dan nomor 6, 7 dan 8 mengalami penyebab miskonsepsi dengan alasan yang hampir sama, yakni kesalahan dalam menentukan ion-ion yang dapat terhidrolisis, sebagian mahasiswa menganggap semua asam dan basa lemah dapat terhidrolisis namun keliru menentukan kekuatan asam basa ketika diberikan senyawa yang kompleks seperti garam yang mengalami hidrolisis total fenilamina $C_6H_5NH_4$. Mereka menganggap fenilamina tidak terhidrolisis karena bersifat basa kuat, melihat besarnya senyawa. Padahal senyawa fenilamina dapat mengalami hidrolisis. Pada soal nomor 9 dan 10 terkait penentuan pH larutan garam, sebagian mahasiswa hanya melihat nilai K_a dan K_b untuk melihat kemampuan hidrolisis garam tanpa melihat senyawanya, jika $K_a > K_b$ maka pH larutan garam adalah asam, jika $K_a = K_b$ maka pH garam adalah netral dan jika $K_a < K_b$ pH larutan garam adalah basa. Hal ini membuat sebagian besar mahasiswa bingung ketika menentukan persamaan hidrolisis yang terjadi dan kesulitan menjelaskan kation dan anion apa yang mengikat air sehingga merubah kesetimbangan disosiasi air yang semula netral. Butir soal nomor 4 dengan persentase miskonsepsi paling tinggi dapat dilihat pada Gambar 2.

Bentuk soal pada Gambar 2 adalah contoh butir soal dengan miskonsepsi paling tinggi yang dialami mahasiswa, pola jawaban dengan miskonsepsi paling jawab terjadi ketika mahasiswa menjawab jawaban benar pada tingkat pertama namun dengan alasan pada tingkat ketiga salah dan dengan tingkat keyakinan pada tingkat kedua dan keempat terbilang tinggi, yakni >2.5 . Hal ini merupakan gejala miskonsepsi. Jawaban benar dari butir soal diatas adalah benzilklorida mengalami hidrolisis kation (opsi A) dan alasannya karena ion benzil merupakan asam konjugasi kuat yang dapat mengalami hidrolisis (opsi B). Sebagian besar mahasiswa yang mengalami miskonsepsi telah menjawab benar pada tingkat pertama namun salah menjawab pada tingkat ketiga. Hal ini sesuai dengan pernyataan ahli banyak ditemukan siswa yang telah berusaha melakukan penalaran alasan akan jawaban, dengan menghubungkan konsep yang berkaitan, namun penalarannya tidak sesuai kebenaran atau salah, hal ini disebabkan siswa kurang utuh memahami konsep (Suparno, 2013).

<p>Tingkat Pertama</p> <p>Perhatikan gambar dibawah ini!</p> <div style="text-align: center;">  <p>C₆H₅CH₂Cl</p> </div> <p>Benzilklorida atau biasa dikenal dengan klorotoluena adalah senyawa tidak berwarna yang biasa digunakan sebagai parfum. Jika direaksikan dengan air, maka reaksi yang terjadi adalah....</p> <p>Hidrolisis kation Hidrolisis anion Hidrolisis total Tidak terhidrolisis</p>
<p>Tingkat Kedua</p> <p>Tingkat Keyakinan</p> <p>Tidak yakin Kurang yakin Yakin Sangat yakin</p>
<p>Tingkat Ketiga</p> <p>Alasan menjawab pertanyaan adalah</p> <p>Benzilklorida terdiri dari ion benzil dan ion klorida, keduanya merupakan asam basa konjugasi kuat sehingga mengalami hidrolisis</p> <p>Benzilklorida memiliki ion benzil yang bersifat sebagai asam konjugasi kuat sehingga mengalami hidrolisis dalam air</p> <p>Benzilklorida memiliki ion klorida yang bersifat sebagai basa konjugasi lemah yang tidak dapat mengalami hidrolisis</p> <p>Benzilklorida memiliki ion benzil dan ion klorida yang bersifat sebagai asam dan basa konjugasi lemah sehingga tidak dapat mengalami hidrolisis</p>
<p>Tier keempat</p> <p>Tingkat keyakinan</p> <p>Tidak yakin Kurang yakin Yakin Sangat yakin</p>

Gambar 2. Butir Soal Nomor 4 pada Persentase Miskonsepsi Tertinggi

Jawaban mahasiswa pada butir soal 4 sebagian besar adalah menjawab opsi A di tingkat pertama namun 30.50% mahasiswa yang mengalami miskonsepsi sebagian besar memilih opsi salah (opsi D) yang berbunyi ion benzil dan ion klorida bersifat sebagai asam basa konjugasi lemah sehingga tidak mengalami hidrolisis (opsi D). Konsep yang tepat adalah ion benzil berasal dari golongan benzena yang memiliki cincin aromatik dengan tetapan kesetimbangan sekitar 6.46×10^{-5} nilai tetapan kesetimbangan ini menunjukkan lemahnya senyawa. Nilai tetapan kesetimbangan yang tidak terlalu besar dan cenderung bersifat lemah pada senyawa asalnya, membuat ion benzil sebagai konjugat menjadi bersifat kuat dan mampu menghidrolisis air. Ion Cl^- berasal dari asam kuat dibuktikan dengan tetapan kesetimbangan $K_a > 1$, hal ini membuat Cl^- sebagai ion yang bersifat sebagai basa konjugasi lemah dan tidak terhidrolisis dalam air hanya mengalami hidrasi. Persamaan reaksi benzil klorida dalam air: $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH} + \text{H}^+$. Ion benzil terhidrolisis membentuk benzil alkohol. Terdapat ion H^+ pada produk dan merubah kesetimbangan disosiasi dalam air menjadi bersifat asam. Munculnya ion H^+ menyebabkan kesetimbangan air terganggu sehingga memiliki pH yang semula netral sama dengan 7 menjadi pH asam dibawah 7. Perubahan sifat larutan sesuai dengan pernyataan ahli yang menyatakan bahwa larutan garam bergantung pada kesetimbangan asam dan basa untuk ion-ion yang mengalami hidrolisis (Petrucci, 2011). Sebenarnya, mahasiswa telah menerima materi asam basa pada materi prasyarat di asam basa Bronsted Lowry, namun miskonsepsi terjadi ketika dihadapkan komponen senyawa garam yang lebih besar pada soal. Mereka bingung menentukan ion-ion penyusun garam dan sifat asam basa konjugasi yang memengaruhi proses hidrolisis.

SIMPULAN

Hasil temuan penelitian pada 50 mahasiswa semester II jurusan Kimia angkatan 2020 di Universitas Negeri Malang adalah dari empat sub bab hidrolisis garam, mahasiswa memiliki kategori paham konsep tertinggi 53.2% pada sub bab penentuan pH larutan garam, kategori tidak paham konsep dan error tertinggi berturut-turut 12.71%, 17.29% pada asam-basa konjugasi

penyusun garam dan miskonsepsi tertinggi 70.33% pada subbab hidrolisis parsial. Analisis miskonsepsi pada setiap subbab dan setiap indikator butir soal menghasilkan soal nomor 4 adalah soal dengan kategori miskonsepsi tertinggi (30.50%), indikator soalnya berbunyi menjelaskan reaksi hidrolisis berdasarkan kekuatan asam konjugasi. Miskonsepsi yang terdeteksi karena mahasiswa kurang dapat mengaitkan materi prasyarat yang telah diterima pada materi asam basa dengan materi hidrolisis garam. Miskonsepsi yang terjadi sebagian besar karena pemahaman yang tidak utuh, mahasiswa telah paham di beberapa aspek dengan benar, namun ketika dihadapkan dengan situasi yang berbeda berupa senyawa lebih kompleks menghasilkan jawaban yang berbeda dan ke arah miskonsepsi. Hal ini disebabkan oleh pemahaman pada materi prasyarat yang belum sempurna sehingga dikaitkan dengan materi baru hidrolisis. Terjadi interferensi antara konsep salah dan benar yang baru diajarkan sehingga menimbulkan pemahaman yang kurang sempurna.

DAFTAR RUJUKAN

- Addiin, I., Ashadi, A., & Masykuri, M. (2016). Analisis Komponen Refutation Text pada Materi Pokok Hidrolisis Garam dalam Buku Kimia Kelas XI SMA/MA. In *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)* (Vol. 3, pp. 355—360).
- Amelia, D., Marheni, M., & Nurbaity, N. (2014). Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Hidrolisis Garam menggunakan Teknik CRI (Certainty of Response Index) Termodifikasi. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia (JRPK)*, 4(1), 260—266.
- Amin, N., Wiendartun, W., & Samsudin, A. (2016). Analisis Instrumen Tes Diagnostik Dynamic-Fluid Conceptual Change Inventory (DFCCI) Bentuk Four-Tier Test pada beberapa SMA di Bandung Raya. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains (SNIPS)*, 570-574.
- Arsyad, M. A. M., Sihalo, M., & La Kilo, A. (2016). Analisis Miskonsepsi pada Konsep Hidrolisis Garam Siswa Kelas XI SMAN 1 Telaga. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 11(2), 190—195.
- Chang, R. D. (2011). *General Chemistry: The Essential Concept*. New York: : Mc-Graw Hill (E-Book).
- Fariyani, Q., & Rusilowati, A. (2015). Pengembangan Four-Tier Diagnostic Test untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa SMA Kelas X. *Journal of Innovative Science Education*, 4(2), 42—49.
- Fitrandi, M. I., & Muntholib, M. (2020). Identifikasi Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Hidrolisis Garam menggunakan Langkah Penyelesaian Soal. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 5(1), 32—39.
- Kaltakci-Gurel, D., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2016). Identifying Pre-Service Physics Teachers' Misconceptions and Conceptual Difficulties about Geometrical Optics. *European Journal of Physics*, 37(4), 045705.
- Maratusholihah, N. F., Rahayu, S., & Fajaroh, F. (2017). Analisis Miskonsepsi Siswa SMA pada Materi Hidrolisis Garam dan Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 2(7), 919—926.
- Mondal, B. C., & Chakraborty, A. (2013). *Misconceptions in Chemistry: Its Identification and Remedial Measures*. LAP LAMBERT Academic Publishing.
- Murni, D. (2013). Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa pada Konsep Substansi Genetika menggunakan Certainty of Response Index (CRI). *Prosiding SEMIRATA 2013*, 1(1), 205-212.
- Negoro, R. A., & Karina, V. (2019). Development of a Four-Tier Diagnostic Test for Misconception of Oscillation and Waves. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 5(2), 69—76.
- Patil, S. J., Chavan, R. L., & Khandagale, V. S. (2019). Identification of Misconceptions in Science: Tools, Techniques, & Skills for Teachers. *Aarhat Multidisciplinary International Education Research Journal (AMIERJ)*, 8(2), 466—472.
- Petrucci, R. H. (2011). *Kimia Dasar Prinsip-Prinsip dan Aplikasi Modern Edisi Kesembilan Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Pikoli, M., & Sihalo, M. (2014). Implementasi Pembelajaran dengan Menginterkoneksi Multipel Representasi pada Materi Hidrolisis Garam untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa. In *Prosiding Seminar Nasional Kimia*.
- Schaffer, D. L. (2013). *The Development and Validation of a Three-Tier Diagnostic Test Measuring Pre-Service Elementary Education and Secondary Science Teachers' Understanding of the Water Cycle*. University of Missouri-Columbia.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi & Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Gramedia Widiasarana.
- Sutrisno, S., Muchson, M., Widarti, H. R., & Sulistina, O. (2018). Miskonsepsi Sifat Keasaman Larutan Garam Para Guru Kimia Dan Rekonstruksi Konseptualnya. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 3(2), 10—18.
- Taufiq, M. (2012). Remediasi Miskonsepsi Mahasiswa Calon Guru Fisika pada Konsep Gaya melalui Penerapan Model Siklus Belajar (Learning Cycle) 5E. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(2), 198—203.
- Widarti, H. R., Permanasari, A., & Mulyani, S. (2017, February). Students' Misconceptions on Titration. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 812, No. 1, p. 012016). IOP Publishing.