

ANALISIS MISKONSEPSI SISWA SMA PADA MATERI HIDROLISIS GARAM DAN LARUTAN PENYANGGA

Noor Fathi Maratusholihah¹, Sri Rahayu², Fauziatul Fajaroh²

¹Pendidikan Kimia-Pascasarjana Universitas Negeri Malang

²Pendidikan Kimia-Pascasarjana Universitas Negeri Malang

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 13-4-2017

Disetujui: 20-7-2017

Kata kunci:

misconception;
salt hydrolysis;
buffer solution;
dual situated learning model;
miskonsepsi;
hidrolisis garam;
larutan penyangga;
dual situated learning model

Alamat Korespondensi:

Noor Fathi Maratusholihah
Pendidikan Kimia
Pascasarjana Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang 5 Malang
E-mail: kyonfm1065@naver.com

ABSTRAK

Abstract: The aim of this research was to analyze misconception on salt hydrolysis and buffer solution material on students taught by using conceptual change approach Dual Situated Learning Model with animation aid and students taught by conventional approach. Students on two classes in SMAN 4 Malang were given two-tier test about salt hydrolysis and buffer solution material. Method used in this research was descriptive method. Research instrument was two-tier diagnostic test which was consist of 16 items, Finding showed that amount of misconceptions of student taught by conceptual change approach Dual Situated Learning Model with animation aid was lower than students taught by conventional approach.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis miskonsepsi pada materi hidrolisis garam dan larutan penyangga pada siswa yang diajar menggunakan pendekatan perubahan konseptual *Dual Situated Learning Model* berbantuan animasi dan siswa yang diajar dengan pendekatan konvensional. Siswa pada dua kelas di SMAN 4 Malang diberikan tes *two-tier* mengenai materi hidrolisis garam dan larutan penyangga. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode penelitian deskriptif. Instrumen penelitian adalah tes *diagnostic two-tier* yang terdiri atas 16 soal. Temuan penelitian menunjukkan bahwa jumlah miskonsepsi siswa yang dibelajarkan dengan pendekatan perubahan konseptual *Dual Situated Learning Model* (DSL) berbantuan animasi lebih sedikit dibandingkan dengan siswa yang dibelajarkan dengan pendekatan konvensional.

Hidrolisis garam dan larutan penyangga merupakan materi kimia yang memiliki kesamaan karakteristik, salah satunya bersifat abstrak dan kompleks, untuk memahaminya memerlukan integrasi antara aspek makroskopik, mikroskopik, dan simbolik. Sifat abstrak dari dua materi ini terletak pada aspek mikroskopik yang terdapat dalam larutan. Sementara itu, sifat kompleks dari dua materi ini terletak pada keterkaitan dengan materi yang dipelajari sebelumnya yang menjadi prasyarat dalam mempelajari dua materi ini. Materi prasyarat tersebut diantaranya adalah asam basa dan kesetimbangan. Karakteristik materi tersebut dapat memicu kesulitan pada siswa untuk memahami materi hidrolisis dan larutan penyangga. Hal ini sejalan dengan temuan Orgill & Shuterland (2008) bahwa siswa cenderung memahami materi larutan penyangga dari segi makroskopisnya saja sehingga mereka tidak bisa memahami interaksi dinamis yang terjadi pada larutan penyangga. Kesulitan ini dapat memicu timbulnya miskonsepsi pada siswa. Selain karakteristik materi yang telah disebutkan sebelumnya, faktor lain yang dapat memicu timbulnya miskonsepsi adalah cara mengajar guru yang lebih memfokuskan pada penyelesaian masalah perhitungan pada dua materi tersebut (Orgill & Shuterland, 2008).

Miskonsepsi terjadi ketika pemahaman siswa tidak sesuai dengan pemahaman yang secara umum diterima oleh masyarakat ilmiah dan terjadi secara konsisten (Helm, 1980; Hewson & Hewson, 1984; Effendy, 2002). Sumber lain menyatakan bahwa miskonsepsi adalah kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa yang memiliki sumber-sumber tertentu dalam menafsirkan konsep, hubungan konsep atau penerapan konsep (Treagust, 1998). Ada beberapa sumber yang menyebabkan miskonsepsi, di antaranya adalah pengalaman sehari-hari, buku teks dan pengajaran guru (Mondal & Cakhraborty, 2013:2). Miskonsepsi ini memiliki sifat sukar untuk diubah (Demircioglu, dkk, 2005) sehingga miskonsepsi ini merupakan kendala utama dalam pembelajaran (Mondal & Cakhraborty, 2013:6). Seperti kita ketahui bahwa materi dalam kimia saling berkaitan dan berjenjang, jika siswa mengalami miskonsepsi pada materi dasar, maka siswa akan kesulitan memahami selanjutnya yang dapat mengakibatkan rendahnya hasil belajar siswa.

Beberapa penelitian terkait miskonsepsi pada materi hidrolisis garam dan larutan penyangga pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Peneliti yang telah menemukan miskonsepsi pada materi larutan penyangga diantaranya adalah Sesen & Tarhan (2011), Orgill & Shutterland (2008), Kurniawan dkk (2013), dan Solihah (2015). Sedangkan pada materi hidrolisis garam diantaranya adalah Demircioglu (2009), Pinarbasi (2007) dan Nurpertiwi (2014). Pada penelitian Solihah (2015) ditemukan bahwa siswa menganggap penambahan sedikit asam kuat dan basa kuat pada larutan penyangga tidak memengaruhi pergeseran kesetimbangan. Konsep yang benar adalah penambahan sedikit asam kuat dan basa kuat memengaruhi pergeseran kesetimbangan (Mc Murry dkk, 2012: 594). Salah satu miskonsepsi pada hidrolisis garam adalah siswa beranggapan hidrolisis merupakan proses pelarutan garam di dalam air. Konsep yang benar adalah hidrolisis merupakan reaksi antara kation atau anion garam, atau keduanya dengan air (Chang, 2008:689).

Untuk meningkatkan pemahaman siswa, maka miskonsepsi tersebut harus dicegah dalam pembelajaran. Upaya pencegahan ini menjadi pilihan yang masuk akal karena selama ini upaya remedial dinilai sebagai suatu keterlambatan. Hal ini dikarenakan siswa sudah beranjak ke materi selanjutnya (Yang & Senocak, 2013). Upaya pencegahan tersebut dapat dilakukan dengan membelajarkan siswa dengan model pembelajaran yang berorientasi pendekatan perubahan konseptual. Salah satu model pembelajaran yang berorientasi pendekatan perubahan konseptual adalah *Dual Situated Learning Model* (DSLML) (She, 2002). Model ini memiliki enam tahapan, yaitu (1) menganalisis atribut konsep, (2) menyelidiki miskonsepsi siswa, (3) menganalisis atribut konsep siswa yang lemah, (4) merancang *Dual Situated Learning Event*, (5) melaksanakan *Dual Situated Learning Event*, dan (6) memberikan *Challenge Situated Learning Event*. Berdasarkan model pembelajaran ini, konsep awal yang dimiliki siswa diatur kembali atau diganti, dalam arti lain bakal miskonsepsi yang ada pada siswa diganti dengan konsep yang benar secara ilmiah. Model ini mampu memfasilitasi empat kondisi agar terjadi perubahan konsep pada diri siswa. Empat kondisi tersebut diantaranya *dissatisfied* (ketidakpuasan), *intelligible* (dapat dimengerti), *plausible* (masuk akal), dan *fruitful* (berguna) (Posner, 1982). Ketidakpuasan yang dimaksud adalah ketidakpuasan terhadap ide yang mereka dapatkan sebelumnya. Selanjutnya konsep yang baru harus mudah dimengerti, konsisten, dan masuk akal. Selain itu, konsep yang baru harus berguna, lebih baik daripada pandangan lama sehingga bisa digunakan untuk memecahkan masalah lain yang serupa (Posner dkk, 1982).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan model *Dual Situated Learning Model* (DSLML) berhasil dalam memperbaiki miskonsepsi siswa pada materi tekanan udara dan gaya apung (She, 2002), ekspansi termal (She, 2003), transfer panas (She, 2004). Keberhasilan tersebut ditunjukkan dengan berkurangnya atau bahkan hilangnya miskonsepsi yang terjadi pada siswa dibandingkan dengan sebelum perlakuan. Berkurangnya miskonsepsi yang dialami siswa menunjukkan bahwa masih ada miskonsepsi yang ditemukan setelah perlakuan. Hal tersebut tidak menutup kemungkinan juga akan terjadi pada upaya pencegahan miskonsepsi menggunakan model *Dual Situated Learning Model* (DSLML) berbantuan animasi. Miskonsepsi inilah yang memerlukan analisis agar pembelajaran ke depan miskonsepsi ini tidak terjadi lagi. Berdasarkan uraian diatas, analisis miskonsepsi siswa pada upaya pencegahan menggunakan model *Dual Situated Learning Model* (DSLML) berbantuan animasi perlu dilakukan agar bisa menjadi evaluasi untuk pembelajaran berikutnya.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui persentase siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi hidrolisis garam dan larutan penyangga pada kelas yang dibelajarkan dengan pendekatan perubahan konseptual *Dual Situated Learning Model* (DSLML) berbantuan animasi dan yang dibelajarkan dengan pendekatan konvensional. Subjek penelitian ini adalah dua kelas XI semester I yang diambil secara acak pada SMA Negeri 4 Malang. Kelas A dibelajarkan dengan menggunakan pendekatan konvensional, yaitu dengan metode ceramah, sedangkan kelas B dibelajarkan dengan menggunakan pendekatan perubahan konseptual *Dual Situated Learning Model* (DSLML) berbantuan animasi. Data dikumpulkan dengan menggunakan soal Tes Pemahaman Konsep Hidrolisis Garam dan Larutan Penyangga (TPKHGLP) yang berjumlah 16 soal *two-tier multiple choice*. Adapun kriteria penilaiannya, skor satu jika pilihan jawaban dan alasan benar, skor nol jika salah satu atau seluruh pilihan jawaban salah. Siswa dikatakan miskonsepsi jika siswa menunjukkan kesalahan yang konsisten pada konsep yang sama. Data tersebut kemudian dihitung persentasenya untuk kemudian dianalisis.

HASIL

Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa jumlah miskonsepsi yang dialami siswa pada kelas yang dibelajarkan dengan pendekatan perubahan konseptual *Dual Situated Learning Model* (DSLML) lebih sedikit dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan pendekatan konvensional. Selisih miskonsepsi yang dialami siswa pada kelas pertama dan kedua pada materi hidrolisis garam sebanyak 6,88%, sedangkan pada materi larutan penyangga sebanyak 9,82%. Berikut rincian miskonsepsi dan persentase jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi pada kedua kelas.

Tabel 1. Persentase Jumlah Siswa yang Mengalami Miskonsepsi pada Materi Hidrolisis Garam

No.	Miskonsepsi	Rata-rata (%)	
		A	B
1	Pengertian Hidrolisis Garam		
A	Hidrolisis adalah reaksi antara air dengan kation atau anion garam menghasilkan ion H_3O^+ dan OH^- karena terjadi pemecahan garam menjadi kation dan anionnya oleh air	28,12%	21,87%
B	Hidrolisis adalah reaksi antara air dengan kation atau anion garam menghasilkan ion H_3O^+ dan OH^- karena air memiliki kekuatan untuk melarutkan garam dan menghasilkan ion H_3O^+ dan OH^-	18,75%	3,12%
C	Hidrolisis adalah penguraian molekul air oleh kation dan anion garam karena terjadi pemecahan garam menjadi kation dan anionnya oleh air	9,37%	0%
2	Sifat Garam		
A	Garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah memiliki sifat asam karena mengalami hidrolisis anion menghasilkan ion H_3O^+ sehingga konsentrasi ion H_3O^+ di dalam air bertambah	18,75%	15,62%
B	Garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah memiliki sifat asam karena mengalami hidrolisis kation menghasilkan ion H_3O^+ sehingga konsentrasi ion OH^- di dalam air berkurang	9,37%	0%
C	Garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat memiliki sifat asam karena mengalami hidrolisis anion menghasilkan ion H_3O^+ sehingga konsentrasi ion H_3O^+ di dalam air bertambah	0%	3,12%
D	Garam yang berasal dari basa lemah dan asam kuat bersifat basa, karena mengalami hidrolisis parsial yaitu anionnya terhidrolisis menghasilkan ion OH^-	0%	3,12%
E	Garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat memiliki sifat basa karena mengalami hidrolisis anion menghasilkan asam lemah	3,12%	0%
F	Pada garam yang terbuat dari asam kuat dan basa kuat bersifat netral, konsentrasi H^+ sama dengan OH^- , karena tidak akan terlarut dalam air sehingga konsentrasi H_3O^+ dan OH^- tidak bertambah	15,62%	3,12%
G	Pada garam yang terbuat dari asam kuat dan basa kuat bersifat netral, konsentrasi H^+ sama dengan OH^- , karena menghasilkan ion H_3O^+ dan OH^- sehingga jumlah H_3O^+ dan OH^- sama banyak dalam air	15,62%	0%
	Rata-rata	11,87%	4,99%

Tabel 2. Persentase Jumlah Siswa yang Mengalami Miskonsepsi Pada Materi Larutan Penyangga

No.	Miskonsepsi	Rata-rata (%)	
		A	B
1	Komposisi Larutan Penyangga		
A	Pada larutan penyangga asam atau basa, asam lemah atau basa lemah terionisasi sempurna dan garam dari asam atau basa lemah terdisosiasi sempurna	9,37%	0%
B	Pada larutan penyangga asam atau basa, asam lemah atau basa lemah terionisasi sebagian dan garam dari asam atau basa lemah terdisosiasi sebagian	9,37%	3,12%
2	Pembuatan Larutan Penyangga		
A	Larutan penyangga asam atau basa dapat dibuat dengan mencampurkan asam lemah/basa lemah dengan konsentrasi berlebih dan basa kuat/asam kuat	28,12%	9,37%
3	Cara kerja larutan penyangga		
A	Spesi yang berperan ketika ada penambahan asam kuat/basa kuat ke dalam larutan penyangga asam/basa spesi yang setipe dengan senyawa yang ditambahkan (asam kuat/basa kuat) sehingga konsentrasi spesi tersebut turun, kesetimbangan bergeser menjauhi spesi tersebut	3,12%	0%
B	Penambahan asam kuat dan basa kuat pada larutan penyangga asam/basa hanya memengaruhi konsentrasi asam lemah/basa lemah saja, sedangkan konsentrasi asam konjugasi/basa konjugasinya tetap	3,12%	3,12%
4	Kapasitas Larutan Penyangga		
A	Kapasitas larutan penyangga ditentukan oleh perbandingan mol komponen penyusun penyangga, jika perbandingan mol komponen penyangga sama maka kapasitasnya sama	43,75%	43,75%
B	Kapasitas larutan penyangga ditentukan oleh perbandingan konsentrasi komponen penyusun penyangga, jika perbandingan konsentrasi komponen penyangga sama maka kapasitasnya sama	37,5%	6,25%
	Rata-rata	19,19%	9,37%

PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1 dan 2 mengenai persentase miskonsepsi pada materi hidrolisis garam dan larutan penyangga. secara umum siswa yang mengalami miskonsepsi pada kelas B, yang dibelajarkan dengan pendekatan perubahan konseptual *Dual Situated Learning Model* berbantuan animasi lebih sedikit dibandingkan dengan kelas A, yang dibelajarkan dengan pendekatan konvensional. Adapun penjelasan perbandingan persentase pada kedua kelas adalah sebagai berikut.

Materi Hidrolisis Garam

Pengertian Hidrolisis Garam

Terdapat tiga miskonsepsi yang ditemukan baik pada kelas B maupun kelas A. *Pertama*, sebanyak 28,12% siswa pada kelas A dan 21,87% siswa pada kelas B beranggapan bahwa hidrolisis adalah reaksi antara air dengan kation atau anion garam menghasilkan ion H_3O^+ dan OH^- karena terjadi pemecahan garam menjadi kation dan anionnya oleh air. *Kedua*, sebanyak 28,12% siswa pada kelas A dan 21,87% siswa pada kelas B beranggapan bahwa hidrolisis adalah reaksi antara air dengan kation atau anion garam menghasilkan ion H_3O^+ dan OH^- karena air memiliki kekuatan untuk melarutkan garam dan menghasilkan ion H_3O^+ dan OH^- . Secara teori, hidrolisis merupakan reaksi antara air dengan kation atau anion garam menghasilkan ion H_3O^+ dan OH^- karena terjadi transfer proton antara ion dan air (Petrucci, 2011; Whitten, 2013; Stoker, 2007). Masih ditemukannya miskonsepsi ini dimungkinkan karena siswa belum memahami transfer proton yang terjadi pada reaksi asam-basa Bronsted-Lowry yang menjadi dasar reaksi hidrolisis sehingga menghasilkan ion H_3O^+ dan OH^- .

Ketiga, sebanyak 9,37% siswa pada kelas A beranggapan bahwa hidrolisis adalah penguraian molekul air oleh kation dan anion garam karena terjadi pemecahan garam menjadi kation dan anionnya oleh air, sedangkan pada kelas B tidak ditemukan miskonsepsi seperti ini. Miskonsepsi ini serupa dengan temuan Nurpertiwi (2014) yang menyatakan bahwa hidrolisis adalah reaksi penguraian garam oleh air menjadi kation dan anion karena terjadi pemutusan ikatan kovalen molekul air menghasilkan ion H^+ dan OH^- . Miskonsepsi ini dimungkinkan bersumber dari buku. Pada buku siswa (Sudarmo, 2014:153), terdapat penjelasan arti hidrolisis berdasarkan asal katanya yaitu “hidro” yang berarti air dan “lisis” yang berarti pemecahan atau penguraian sehingga siswa mengartikan hidrolisis sebagai reaksi pemecahan atau penguraian.

Sifat Garam (Asam)

Terdapat tiga miskonsepsi yang ditemukan baik pada kelas B maupun kelas A. *Pertama*, sebanyak 18,75% siswa pada kelas A dan 15,62% siswa pada kelas B beranggapan bahwa garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah memiliki sifat asam karena mengalami hidrolisis anion menghasilkan ion H_3O^+ sehingga konsentrasi ion H_3O^+ di dalam air bertambah. Miskonsepsi ini sama dengan yang ditemukan oleh Nurpertiwi (2014). Secara teori, garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah bersifat asam karena kation dari basa lemah terhidrolisis menghasilkan ion H_3O^+ , sehingga jumlah ion H_3O^+ dalam larutan bertambah (Whitten dkk, 2013:736). Anion yang berasal dari asam kuat tidak terhidrolisis melainkan terhidrasi dalam larutan. Dengan ditemukannya miskonsepsi ini, dimungkinkan karena siswa masih belum memahami kriteria ion yang mengalami hidrolisis dalam larutan dan ion yang dihasilkan dari hidrolisis kation dan anion. Sehingga siswa masih berpikir bahwa penentu sifat asam pada garam adalah ion yang berasal dari asam kuat. Secara teori, ion yang mengalami hidrolisis adalah ion yang berasal dari asam lemah atau basa lemah (Stoker, 2007:251). Hal ini didukung dengan hasil wawancara terhadap dua siswa sebagai berikut:

Peneliti : “Diantara larutan garam berikut ini, menurut Anda manakah yang bersifat asam?”

Siswa 1 : “ NH_4NO_3 ”

Peneliti : “Apa alasannya?”

Siswa 1 : “ Karena kan asam jadi menghasilkan ion H_3O^+ .”

Peneliti : “Apakah yang Anda maksud asam itu adalah ion NO_3^- berasal dari asam ?”

Siswa 1 : “Iya”

Peneliti : “Apakah berarti anion tersebut terhidrolisis?”

Siswa 1 : “Iya.”

Peneliti : “Jika saya memiliki larutan garam NH_4Cl , menurut Anda bagaimanakah sifat larutan tersebut?”

Siswa 2 : “ Asam.”

Peneliti : “ Mengapa bersifat asam?”

Siswa 2 : “Karena ada ion NH_4^+ dan Cl^- . Ion Cl^- itu dari HCl , HCl adalah asam kuat sehingga bersifat asam.”

Kedua, sebanyak 3,12% siswa pada kelas B beranggapan bahwa garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat memiliki sifat asam karena mengalami hidrolisis anion menghasilkan ion H_3O^+ sehingga konsentrasi ion H_3O^+ di dalam air bertambah. Miskonsepsi tersebut terjadi karena kemungkinan siswa masih belum bisa menentukan senyawa asal ion pembentuk garam yaitu asam kuat, asam lemah, basa kuat atau basa lemah. Kemungkinan lainnya yaitu siswa masih belum memahami kriteria ion yang mengalami hidrolisis dalam larutan dan ion yang dihasilkan dari hidrolisis kation dan anion. Menentukan senyawa asal ion pembentuk garam merupakan kemampuan penting untuk bisa memahami konsep sifat garam.

Ketiga, sebanyak 9,37% siswa pada kelas A beranggapan bahwa garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah memiliki sifat asam karena mengalami hidrolisis kation menghasilkan ion H_3O^+ sehingga konsentrasi ion OH^- di dalam air berkurang, sedangkan siswa pada kelas B tidak mengalami miskonsepsi ini. Miskonsepsi ini sama dengan yang ditemukan oleh Nurpertiwi (2014). Berdasarkan temuan tersebut, dapat diketahui bahwa siswa sudah memahami penyebab garam tersebut bersifat asam adalah hidrolisis kation yang menghasilkan H_3O^+ namun siswa tidak memahami bahwa ion OH^- tetap tidak berkurang. Hal ini dimungkinkan karena siswa tidak memahami aspek mikroskopik yang terjadi dalam larutan.

Sifat Garam (Basa)

Terdapat dua miskonsepsi yang ditemukan baik pada kelas B maupun kelas A. Pertama, sebanyak 3,12% siswa pada kelas B beranggapan bahwa garam yang berasal dari basa lemah dan asam kuat bersifat basa, karena mengalami hidrolisis parsial yaitu anionnya terhidrolisis menghasilkan ion OH^- , sedangkan siswa pada kelas A tidak mengalami miskonsepsi ini. Kedua, sebanyak 3,12% siswa pada kelas B beranggapan bahwa garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat memiliki sifat basa karena mengalami hidrolisis anion menghasilkan asam lemah. Konsep yang benar adalah garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat bersifat basa karena mengalami hidrolisis anion menghasilkan ion OH^- sehingga ion OH^- didalam air lebih banyak daripada ion H_3O^+ . Hal ini dimungkinkan karena siswa belum memahami kriteria ion yang mengalami hidrolisis dalam larutan dan ion yang dihasilkan dari hidrolisis kation dan anion.

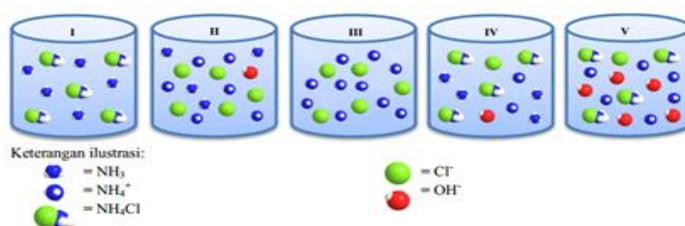
Sifat Garam (Netral)

Terdapat dua miskonsepsi yang ditemukan baik pada kelas B maupun kelas A. Pertama, sebanyak 15,62% siswa pada kelas A dan 3,12% siswa pada kelas B beranggapan bahwa pada garam yang terbuat dari asam kuat dan basa kuat bersifat netral, konsentrasi H_3O^+ sama dengan OH^- , karena tidak akan terlarut dalam air sehingga konsentrasi H_3O^+ dan OH^- tidak bertambah. Kedua, sebanyak 15,62% siswa pada kelas A beranggapan bahwa pada garam yang terbuat dari asam kuat dan basa kuat bersifat netral, konsentrasi H_3O^+ sama dengan OH^- , karena menghasilkan ion H_3O^+ dan OH^- sehingga jumlah ion H_3O^+ dan OH^- sama banyak dalam air, sedangkan kelas B tidak mengalami miskonsepsi ini. Miskonsepsi kedua ini sama dengan miskonsepsi yang ditemukan oleh Nurpertiwi (2014). Mereka hanya memahami bahwa pada kondisi netral, jumlah ion H_3O^+ dan OH^- dalam larutan sama namun tidak memahami penyebabnya. Konsep yang benar adalah pada garam yang terbuat dari asam kuat dan basa kuat bersifat netral, konsentrasi H_3O^+ sama dengan OH^- , tidak menghasilkan ion H_3O^+ dan ion OH^- sehingga tidak mengubah jumlah H_3O^+ dan OH^- dalam air (Whitten dkk, 2013:733). Masih ditemukannya miskonsepsi ini dimungkinkan karena siswa belum memahami reaksi yang terjadi pada larutan ketika garam dimasukkan dalam air dan kriteria ion yang mengalami hidrolisis. Senyawa garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat ketika dimasukkan ke dalam air akan terurai menjadi ion-ionnya, namun tidak mengalami hidrolisis melainkan hidrasi.

Materi Larutan Penyangga Komposisi Larutan Penyangga

Terdapat dua miskonsepsi yang ditemukan baik pada kelas B maupun kelas A. *Pertama*, sebanyak 9,37% siswa pada kelas A beranggapan bahwa pada larutan penyangga asam atau basa, asam lemah atau basa lemah terionisasi sempurna dan garam dari asam atau basa lemah terdisosiasi sempurna. *Kedua*, sebanyak 3,12% siswa pada kelas B dan 9,37% siswa pada kelas A menganggap bahwa pada larutan penyangga asam atau basa, asam lemah atau basa lemah terionisasi sebagian dan garam dari asam lemah atau basa lemah terdisosiasi sebagian. Miskonsepsi ini sejalan dengan temuan Solihah, dkk (2015), siswa menganggap bahwa berdasarkan ilustrasi partikel dasar pada larutan penyangga asam atau basa, asam lemah terionisasi sebagian dan garam dari asam atau basa lemah terdisosiasi sebagian. Salah satu alasan mereka menjawab itu adalah mereka menganggap semua ion atau molekul yang merupakan bagian dari komponen penyangga akan terdapat dalam larutan penyangga. Hal ini ditunjukkan oleh hasil wawancara terhadap salah satu siswa sebagai berikut:

Peneliti: Menurut Anda, manakah ilustrasi yang menunjukkan spesi yang terdapat pada larutan penyangga basa yang komponennya NH_3 dan NH_4Cl ?



Gambar 1. Soal Ilustrasi Partikel Larutan Penyangga Basa $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Cl}$

Siswa : ilustrasi nomor 4

Peneliti : Mengapa bisa nomor 4?

Siswa : Karena semuanya ada pada nomor 4

Peneliti : Tadi saya menyebutkan bahwa komponen larutan penyangga ini adalah NH_3 dan NH_4Cl . Dengan jawaban Anda, apakah berarti molekul NH_4Cl masih terdapat dalam larutan?

Siswa : iya.

Peneliti : Apakah hal itu berarti NH_4Cl terurai sebagian ?

Siswa : iya.

Konsep yang benar adalah pada larutan penyangga asam atau basa, asam lemah atau basa lemah terionisasi sebagian dan garam dari asam lemah atau basa lemah terdisosiasi sempurna (Whitten dkk, 2013:751). Masih ditemukannya miskonsepsi ini, dimungkinkan karena siswa belum memahami konsep reaksi disosiasi yang terjadi pada garam dan reaksi ionisasi yang terjadi pada asam atau basa lemah sehingga mereka kesulitan memahami aspek mikroskopis pada larutan penyangga. Senyawa garam merupakan senyawa ionik sehingga ketika dilarutkan dalam air mengalami disosiasi sempurna sehingga reaktan tidak akan terdapat dalam larutan. Senyawa asam lemah atau basa lemah di dalam air mengalami ionisasi karena merupakan senyawa kovalen, adapun jenis ionisasinya adalah ionisasi sebagian sehingga reaktan masih terdapat dalam larutan.

Pembuatan Larutan Penyangga

Sebanyak 28,12% siswa pada kelas A dan 9,37% siswa pada kelas B beranggapan bahwa larutan penyangga asam atau basa dapat dibuat dengan mencampurkan asam lemah/basa lemah dengan konsentrasi berlebih dan basa kuat/asam kuat. Miskonsepsi ini serupa dengan temuan Kurniawan, dkk (2013) yang menyatakan bahwa larutan penyangga asam dapat dibuat dengan mencampurkan asam lemah dan basa kuat dengan konsentrasi asam lemah berlebih, sedangkan larutan penyangga basa dapat dibuat dengan mencampurkan basa lemah dan asam kuat dengan konsentrasi basa lemah berlebih. Terdapat dua cara dalam pembuatan larutan penyangga secara umum. *Pertama*, larutan penyangga asam atau basa dapat dibuat dengan mencampurkan asam lemah/basa lemah dengan jumlah mol berlebih dan basa kuat/asam kuat (Whitten, dkk, 2013:763).

Kedua, menambahkan sejumlah asam lemah/basa lemah dengan garamnya ke dalam air (Chang, 2010:718). Miskonsepsi ini dimungkinkan terjadi karena siswa kurang memahami stoikiometri pada larutan penyangga. Selain itu, pada buku (Sudarmo, 2014:180) disebutkan bahwa untuk membuat larutan penyangga asam, asam lemah dicampurkan dengan basa kuat saja tanpa penjelasan lanjutan. Ketika dijelaskan dengan stoikiometri, siswa memahami bahwa pada akhir reaksi terdapat sejumlah asam lemah yang tersisa. Mereka menganggap bahwa maksud dari istilah ‘berlebih’ adalah konsentrasi asam lemah, padahal yang dimaksud “berlebih” adalah jumlah mol asam lemah. Kemudian ketika diberikan soal, mereka hanya melihat konsentrasi asam lemah yang tertera pada soal tanpa memerhatikan volume asam lemah tersebut. Suatu larutan dengan konsentrasi yang sama, namun memiliki volume berbeda akan menunjukkan jumlah mol yang berbeda, jumlah mol tersebutlah yang sangat memengaruhi pada perhitungan stoikiometri.

Cara Kerja Larutan Penyangga

Terdapat dua miskonsepsi yang ditemukan baik pada kelas B maupun kelas A. Sebanyak 3,12% siswa A beranggapan bahwa spesi yang berperan ketika ada penambahan asam kuat/basa kuat ke dalam larutan penyangga asam/basa adalah spesi yang setipe dengan senyawa yang ditambahkan (asam kuat/basa kuat) sehingga konsentrasi spesi tersebut turun, kesetimbangan bergeser menjauhi spesi tersebut, sedangkan siswa pada kelas B tidak mengalami miskonsepsi ini. Ditemukannya miskonsepsi ini kemungkinan karena siswa belum memahami peranan masing-masing komponen larutan penyangga, aspek mikroskopik yang terjadi pada cara kerja larutan penyangga dan konsep pergeseran kesetimbangan. Pada larutan penyangga asam, asam lemah bertindak sebagai asam, sedangkan basa konjugasi bertindak sebagai basa. Konsep yang benar sebagai berikut.

Pertama, pada larutan penyangga asam, asam kuat yang ditambahkan akan menggeser kesetimbangan ke arah reaktan karena ada penambahan ion senama (H_3O^+) dari asam kuat. Akibatnya, konsentrasi asam lemah bertambah sedangkan konsentrasi basa konjugatnya berkurang. Basa konjugat berkurang karena ia bereaksi dengan H_3O^+ yang berlebih dalam larutan. Oleh karena itu, pH larutan penyangga asam turun sedikit. *Kedua*, pada larutan penyangga asam, basa kuat yang ditambahkan akan menghasilkan ion OH^- dalam larutan. Sedikit dari OH^- tersebut bereaksi dengan ion H_3O^+ yang ada dalam larutan sehingga konsentrasi H_3O^+ dalam larutan berkurang dan menggeser kesetimbangan ke arah produk. Akibatnya, konsentrasi asam lemah berkurang sedangkan konsentrasi basa konjugatnya bertambah. Asam lemah berkurang karena ia bereaksi dengan OH^- yang ditambahkan dalam larutan. Oleh karena itu, pH larutan penyangga asam naik sedikit.

Ketiga, pada larutan penyangga basa, basa kuat yang ditambahkan akan menggeser kesetimbangan ke arah reaktan karena ada penambahan ion senama (OH^-) dari basa kuat. Akibatnya, konsentrasi basa lemah bertambah sedangkan konsentrasi asam konjugatnya berkurang. Asam konjugat berkurang karena ia bereaksi dengan OH^- yang berlebih dalam larutan. Oleh karena itu, pH larutan penyangga basa naik sedikit. *Keempat*, pada larutan penyangga basa, asam kuat yang ditambahkan akan menghasilkan ion H_3O^+ dalam larutan. Sedikit dari H_3O^+ tersebut bereaksi dengan ion OH^- yang ada dalam larutan sehingga konsentrasi OH^- dalam larutan berkurang dan menggeser kesetimbangan ke arah produk. Akibatnya, konsentrasi basa lemah berkurang, sedangkan konsentrasi asam konjugatnya bertambah basa lemah berkurang karena ia bereaksi dengan H_3O^+ yang ditambahkan dalam larutan. Oleh karena itu, pH larutan penyangga basa turun sedikit (Whitten dkk, 2013:755).

Selanjutnya, sebanyak 3,12% siswa baik pada kelas B maupun kelas A beranggapan bahwa penambahan asam kuat dan basa kuat pada larutan penyangga asam/basa hanya memengaruhi konsentrasi asam lemah/basa lemah saja, sedangkan konsentrasi asam konjugasi/basa konjugasinya tetap. Miskonsepsi tersebut dimungkinkan terjadi karena mereka belum memahami aspek mikroskopik yang terjadi pada cara kerja larutan penyangga dan konsep pergeseran kesetimbangan sehingga siswa beranggapan bahwa pada larutan penyangga asam, basa kuat yang ditambahkan akan bereaksi dengan komponen asam dari larutan penyangga yaitu asam lemah. Adapun komponen lainnya tidak berubah, padahal semua komponen penyangga ketika ada penambahan baik asam kuat maupun basa kuat mengalami perubahan akibat pergeseran kesetimbangan. Kedua miskonsepsi tersebut merupakan temuan baru pada penelitian ini.

Kapasitas Larutan Penyangga

Terdapat dua miskonsepsi yang ditemukan pada konsep ini. Sebanyak 43,75% siswa, baik pada kelas B maupun A beranggapan bahwa kapasitas larutan penyangga ditentukan oleh perbandingan mol komponen penyusun penyangga, jika perbandingan mol komponen penyangga sama maka kapasitasnya sama. Konsep yang benar adalah kapasitas larutan penyangga ditentukan oleh jumlah mol komponen penyusun penyangga (McMurry & Fay, 2003:674) jika jumlah mol komponen penyangga sama maka kapasitasnya sama. Miskonsepsi ini sejalan dengan yang ditemukan oleh Kurniawan dkk (2013). Hal ini dimungkinkan terjadi karena siswa dalam menyelesaikan soal kapasitas penyangga sering mengacu pada rumus perhitungan pH larutan penyangga (Kurniawan dkk, 2013). Pada perhitungan pH larutan penyangga, mereka sudah memahami bahwa rasio mol komponen penyangga berbanding lurus dengan pH larutan penyangga. Rasio mol komponen yang sama pada jenis larutan yang sama akan memberikan harga pH yang sama. Mereka beranggapan bahwa pH yang sama akan memberikan kapasitas yang sama (Kurniawan dkk, 2013). Sehingga ketika mereka diminta menentukan kapasitas pada dua larutan penyangga, mereka membandingkan antara rasio mol komponen larutan yang satu dengan yang lainnya. Hal ini didukung oleh hasil wawancara berikut.

Peneliti: Menurut Anda, manakah diantara larutan berikut yang memiliki kapasitas penyangga yang sama?

Campuran Tabung	NH ₄ OH		NH ₄ Cl	
	Molaritas	Volume	Molaritas	Volume
I	0,2 M	50 mL	0,1 M	50 mL
II	0,1 M	50 mL	0,2 M	50 mL
III	0,2 M	50 mL	0,1 M	100 mL
IV	0,1 M	100 mL	0,2 M	50 mL

Gambar 2. Tabel komponen larutan penyangga pada beberapa tabung

Siswa: Tabung 3 dan 4

Peneliti: Apa alasan Anda memilih tabung tersebut?

Siswa: karena perbandingan molnya sama

Peneliti: Apakah yang Anda maksud, Anda menghitung perbandingan mol NH₄OH dan NH₄Cl pada tabung III lalu anda bandingkan dengan perbandingan mol NH₄OH dan NH₄Cl pada tabung IV?

Siswa: iya, pada tabung III hasilnya 1, pada tabung IV itu 1 sehingga sama jadinya kapasitasnya sama.

Selanjutnya, sebanyak 37,5% siswa pada kelas A dan 6,25% pada kelas B beranggapan bahwa kapasitas larutan penyangga ditentukan oleh perbandingan konsentrasi komponen penyusun penyangga, jika perbandingan konsentrasi komponen penyangga sama maka kapasitasnya sama. Miskonsepsi ini dimungkinkan terjadi karena siswa kurang memahami stoikiometri pada larutan penyangga dan masih mengacu pada rumus perhitungan pH larutan penyangga. Siswa hanya memandang konsentrasi yang tertera pada soal tanpa memperhitungkan volume larutannya kemudian membandingkannya. Konsentrasi yang mereka maksud adalah molaritas larutan. Hal ini didukung oleh hasil wawancara berikut.

Peneliti: Jika saya memiliki empat larutan seperti yang ada pada tabel ini, larutan pada tabung manakah yang memiliki kapasitas penyangga yang sama?

Campuran Tabung	CH ₃ COOH		CH ₃ COONa	
	Molaritas	Volume	Molaritas	Volume
I	0,2 M	50 mL	0,1 M	50 mL
II	0,2 M	50 mL	0,1 M	100 mL
III	0,1M	50 mL	0,2 M	50 mL
IV	0,1 M	100 mL	0,2 M	50 mL

Gambar 3. Tabel komponen larutan penyangga asam pada beberapa tabung

Siswa: Tabung 1 dan 2, Bu.

Peneliti: Mengapa kamu memilih tabung 1 dan 2?

Siswa: Karena perbandingan konsentrasinya sama.

Peneliti: Apakah ini berarti anda melihat perbandingan molaritasnya (sambil menunjuk tabel)?

Siswa: Iya.

SIMPULAN

Dari hasil pengolahan dan analisis data dapat disimpulkan bahwa persentase jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi hidrolisis garam dan larutan penyangga pada kelas B yang dibelajarkan dengan pendekatan perubahan konseptual *Dual Situated Learning Model* berbantuan animasi lebih sedikit dibandingkan dengan kelas A yang dibelajarkan dengan pendekatan konvensional. Hal tersebut menunjukkan bahwa pendekatan perubahan konseptual *Dual Situated Learning Model* berbantuan animasi mampu mencegah miskonsepsi lebih baik dibandingkan pendekatan konvensional. Konsep yang paling sering menimbulkan miskonsepsi pada materi hidrolisis garam adalah pengertian hidrolisis garam dan sifat garam, sedangkan pada materi larutan penyangga adalah pembuatan larutan penyangga dan kapasitas larutan penyangga.

DAFTAR RUJUKAN

- Chang, R. 2010. *Chemistry 10th Edition*. New York: McGraw Hill.
- Demircioglu, G. 2009. Comparison of The Effects of Conceptual Change Texts Implemented After and Before Instruction in Secondary School Students' Understanding of Acid-Base Concepts. *Asia-Pasific Forum on Science Learning and Teaching*, 10 (2):2.
- Demircioglu, G., Ayas, A., Demircioglu, H. 2005. Conceptual Change Achieved Through a New Teaching Program on Acids and Bases. *Chemistry Education Research and Practice*, 6 (1):36—51.
- Effendy. 2002. Upaya untuk mengatasi kesalahan konsep dalam pengajaran dengan menggunakan strategi konflik kognitif. *Media Komunikasi Kimia*, 2 (6):1—19.
- Helm, H. 1980. Misconceptions in Physics Amongst South African Students. *Physics Education* 15:91—97.
- Hewson, P.W. & Hewson, M. G. 1984. The role of conceptual conflict in conceptual change and the design of science instruction. *Instructional Science*, 13, 1—13.
- Kurniawan, M.A, Prayitno & Yahmin. 2013. Menggali Pemahaman Siswa SMA pada Konsep Larutan Penyangga Menggunakan Instrumen Diagnostik Two-Tier. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 2 (2):1—10.
- McMurry, J.E & Fay, R.C. 2003. *Chemistry 4th Edition*. New York: Prentice Hall.
- Mondal, C.B & Cakhraborty, A. 2013. *Misconception in Chemistry*. SaarBruchken: LAP LAMBERT Academic Publishing.
- Nurpertiwi, T. 2014. *Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Two-Tier Multiple Choice untuk Mendeteksi Miskonsepsi Siswa SMA pada Materi Hidrolisis Garam*. Skripsi tidak diterbitkan. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Orgill, M & Sutherland. 2008. Unergraduate chemistry students' perception of and misconceptions about buffers and buffer problems, *Chemistry Education Research and Practice*, 9:131—141.
- Petrucci, R.H. dkk. 2011. *General Chemistry: Principles ad Modern Applications 10th edition*. Toronto: Pearson Canada Inc.
- Pinarbasi, T. 2007. Turkish Undergraduate Students' Misconception on Acids and Bases. *Journal of Baltic Science Education*, 6 (1):23—34.
- Posner, G.J. Strike, K.A., Hewson, P. W. & Gertzog, W.A. 1982. Accomodation od a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change. *Science Education*, 66 (2):211—217.
- Sesen, B.A. & Tarhan, L. 2011. Active-Learning Versus Teacher Centered Instruction for Learning Acids and Bases. *Research in Science and Practice*, 14:431—449.
- She, H.C. 2002. Concepts of Higher Hirearchical Level Required More Dual Situational Learning Events for Conceptual Change on Air Pressure and Buoyancy. *International Journal of Science Education*. (Online), 24 (9):981—996, (<http://www.tandf.co.uk/journals>, diakses 6 Agustus 2016).
- She, H.C. 2003. DSLM Instructional Approach to Conceptual Change Involving Thermal Expansion. *Research in Science and Technological Education*. 21(1):43—54.
- She, H.C. 2004. Fostering Radical Conceptual Change Through Dual Situated Learning Model. *Journal of Research in Science Teaching*. (Online), 41(2):142—164, (www.interscience.wiley.com, diakses 6 Agustus 2016).
- She, H.C. 2004. Facilitating Changes in Ninth Grade Stidents' Understanding of Dissolution and Diffusion through DSLM Instruction. *Research in Science Education*, 34:503—525.
- Solihah, M., Habidin & Sri Rahayu. 2015. Identifikasi Pemahaman Konsep Siswa SMA Negeri Se-Kota Malang Pada Materi Larutan Penyangga menggunakan Instrumen Diagnostik Two-Tier. *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya*.
- Stoker, S. H. 2007. *General, Organic and Biological Chemistry 4th Edition*. United States of America: Houghton Mifflin Company
- Sudarmo, U. 2014. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI (Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam) (Kurikulum 2013)*. Jakarta: Erlangga.
- Treagust, D.F. 1988. Development and Use of Diagnostics test to evaluate students' misconception in science, *International Journal of Science Education*, 10 (2):159—169.
- Whitten, K.H., Davis, R.E., Peck, M.L. & Stanley, G.G. 2013. *Chemistry 10th*. United States of America: Cengage Learning.