

Analisis Model Mental Siswa pada Materi Hidrolisis Garam di Klaten

Rahma Esi Andina, Achmad Ridwan, Yuli Rahmawati

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka, Rawamangun 13220, Jakarta, Indonesia

Corresponding author: rahmaesiandina@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis model mental siswa dalam materi hidrolisis garam. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI jurusan IPA yang merupakan kelas unggulan di Klaten. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan metode yang digunakan yaitu etnografi. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi kelas, wawancara mendalam, dan reflektif jurnal siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa membangun model mental berdasarkan pemahaman dan pengalaman siswa yang dipengaruhi oleh lingkungan sekitar siswa serta karakteristik siswa, yaitu sopan santun, empati komunikasi, dan menganggap bahwa guru selalu benar. Analogi yang digunakan siswa dalam membangun pemahaman mengenai materi hidrolisis garam berasal dari budaya dan lingkungan sekitar siswa, yaitu ikan, budaya padusan, dan kegiatan menenun. Model mental siswa pada materi hidrolisis garam terbagi dalam model mental yang sesuai dan model mental yang tidak sesuai pada konsep hidrolisis garam dan proses reaksi hidrolisis, garam yang mengalami hidrolisis, dan sifat garam yang mengalami hidrolisis. Pemahaman guru terhadap model mental siswa akan membantu guru dalam menciptakan pembelajaran yang bermakna.

Kata Kunci: Model Mental, Etnografi, Hidrolisis Garam

Abstract

The aim of this study is to analyze students' mental model of hydrolysis concepts. The subjects of this study were the best science class students of a public senior high school at Klaten. This research employed ethnography as a research methodology. Data collection techniques were in-depth interviews, classroom observation, and reflective journals. The results showed that the students built mental models based on their understanding and experience that influenced by the environment around the students. The students' learning is influenced by the students' characteristics of politeness, empathy communication, and value of the teacher is always right. The students' mental models of hydrolysis concept were divided into understanding and misconceptions. Teacher's understanding of students' mental model will help the teacher in developing meaningful learning experiences.

Keywords: Mental Model, Ethnography, Hydrolysis

1. Pendahuluan

Konsep ilmu kimia digambarkan dalam tiga representasi yang berbeda, yaitu representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik [1]. Sebagian besar siswa menganggap bahwa ilmu kimia itu sulit untuk dipahami karena kurangnya kemampuan siswa dalam memahami tiga level representasi ilmu kimia tersebut. Salah satu materi kimia yang dianggap sulit oleh siswa yaitu

materi hidrolisis garam. Hal ini didukung dengan hasil penelitian Khoiriyah yang menyatakan bahwa sebanyak 44,4% siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi hidrolisis garam [2]. Hal yang sama juga ditunjukkan dari hasil wawancara kepada guru kimia di SMA Negeri di Kabupaten Klaten yang menyatakan bahwa materi hidrolisis garam merupakan salah satu materi kimia yang dianggap sulit oleh

sebagian siswa. Hidrolisis dianggap sulit oleh sebagian siswa karena materi hidrolisis merupakan materi yang membutuhkan pemahaman siswa pada tingkat makroskopik, submikroskopik, dan simbolik, sementara sebagian siswa merasa sulit untuk memahami ketiga karakteristik materi tersebut. Salah satu cara untuk melihat pemahaman siswa terhadap suatu materi adalah dengan melihat model mental siswa tersebut. Menurut Park dalam Ozcan mempelajari dan menganalisis model mental siswa membuat peneliti memiliki kesempatan untuk memahami bagaimana siswa membangun konsep dalam proses pembelajaran [3]. Faktor di luar proses pembelajaran di dalam kelas yang sangat mungkin mempengaruhi pembentukan model mental siswa adalah karakteristik siswa berdasarkan pengalaman siswa sehari-hari, lingkungan sosial, dan latar belakang budaya yang dimiliki oleh siswa [4].

2. Metodologi Penelitian

Penelitian mental model siswa pada materi hidrolisis garam dilakukan di kelas XI MIA yang merupakan kelas unggulan di salah satu SMA Negeri di Klaten pada tahun ajaran 2015/2016 sejak bulan Desember 2015 hingga Juni 2016. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah etnografi dengan paradigma interpretatif. Etnografi digunakan untuk memahami mental model siswa yang sebagian besar memiliki karakter budaya Jawa pada materi hidrolisis garam. Peneliti melihat dan menginterpretasikan model mental siswa melalui proses wawancara mendalam dengan *writing-drawing technique*, *free word association*, dan *concept mapping*.

3. Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Siswa

Karakteristik siswa di kelas tersebut diketahui dengan observasi, wawancara guru, wawancara mendalam kepada siswa, dan pemberian tes gaya belajar. Seluruh siswa di kelas XI MIA tersebut merupakan Suku Jawa. Hal ini menyebabkan kehidupan sehari-hari siswa sangat dipengaruhi oleh nilai-nilai dalam budaya Jawa.

Selain itu, berdasarkan hasil observasi peneliti, didapatkan bahwa siswa memiliki karakteristik sebagai berikut :

Sopan Santun

Sopan santun siswa sangat terlihat dari bagaimana siswa bersikap. Lawan bicara sangat mempengaruhi sikap dan tata bicara siswa di kelas. Karakteristik siswa tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa masyarakat Jawa dalam berinteraksi dan berkomunikasi memiliki aturan-aturan baku dalam penggunaan bahasa, tutur kata, dan etika. Dengan demikian, masyarakat Jawa banyak mempunyai aturan-aturan normatif perilaku sosial dan psikologis [5]. Aturan normatif tersebut mengatur masyarakatnya dalam melakukan hubungan dengan sesama seperti sopan santun, etika, dan tata cara yang pantas dalam pergaulan sehari-hari. Semua itu dilakukan dalam usaha menjaga keharmonisan dan keselarasan hidup.

Empati dalam Komunikasi

Empati dalam komunikasi dalam karakteristik siswa di kelas XI MIA merupakan sikap siswa yang tidak biasa menyampaikan kritikan secara langsung apabila melihat suatu hal yang tidak sesuai dengan nilai yang siswa anut. Berdasarkan penelitian, hal tersebut terlihat ketika terdapat kesalahan yang dilakukan temannya atau orang lain, siswa tidak langsung menyampaikan secara langsung. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa kritik sebagai salah satu bentuk kontrol sosial dalam masyarakat Jawa cenderung hanya bisa berlangsung secara *top-down*, dari atas ke bawah [6]. Selain itu, Suseno menyatakan bahwa masyarakat Jawa berbicara secara pelan atau halus dan sedapat mungkin menyembunyikan perasaan asli siswa sebagai perwujudan dari prinsip *isin* dan *sungkan* [7].

Menganggap Guru Selalu Benar

Karakteristik siswa ini terlihat dalam proses wawancara. Selama proses wawancara, sebagian besar siswa selalu mengatakan hal yang diajarkan

oleh guru. Siswa menganggap bahwa guru selalu benar, sehingga siswa selalu menerima penjelasan dari guru dan menjadikan penjelasan dari guru sebagai sumber pengetahuan utama dalam pembelajaran. Hal ini sesuai dengan ajaran Pakubuwono IV, dalam *serat wulang reh* menyebutkan bahwa terdapat lima hal yang patut dihormati yang dalam budaya Jawa disebut *sembah lelimo*. Kelima hal tersebut yaitu menghormati ayah dan ibu, menghormati mertua laki-laki dan perempuan, menghormati saudara laki-laki yang tertua, menghormati guru, dan menghormati Tuhan [8].

Mental Model Siswa

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan pemberian soal mengenai hidrolisis garam, observasi, dan wawancara mendalam terhadap siswa pada materi hidrolisis garam, didapat beberapa model mental siswa dalam beberapa konsep hidrolisis garam. Adapun model mental siswa pada materi hidrolisis garam yang didapat, yaitu:

Hidrolisis dan Proses Reaksi Hidrolisis

Model mental siswa dalam materi hidrolisis garam diketahui melalui wawancara mendalam kepada siswa mengenai konsep hidrolisis garam dan proses hidrolisis garam. Berdasarkan hasil wawancara, sebagian siswa telah mampu menjelaskan hidrolisis garam dengan baik, seperti jawaban siswa berikut :

“Hidrolisis adalah reaksi kation/anion dari garam dengan air. Kation yang dapat mengalami hidrolisis adalah asam konjugasi dari basa lemah dan anion yang dapat mengalami hidrolisis adalah basa konjugasi dari asam lemah.”

(Wawancara Siswa 01, 2 Maret 2016)

Jawaban mengenai hidrolisis dari siswa di atas didapatkan siswa dari buku kimia yang dimilikinya. Jawaban siswa tersebut sesuai dengan pengertian hidrolisis menurut referensi, yang menyatakan bahwa hidrolisis merupakan reaksi anion atau kation atau keduanya dari

sebuah garam dengan air [9]. Selain model mental yang sesuai, terdapat beberapa siswa yang memiliki model mental terhadap konsep alternatif yang dibangun oleh siswa itu sendiri, yaitu :

“Hidrolisis adalah sebuah reaksi antara garam yang awalnya bermuatan netral kemudian dilarutkan dalam air dan menjadi ion-ionnya. Semua ion tersebut kemudian bereaksi dengan air menghasilkan H^+ atau OH^- .”

(Wawancara Siswa 03, 29 Februari 2016)

Jawaban siswa tersebut menunjukkan bahwa siswa melakukan generalisasi mengenai ion-ion yang mengalami hidrolisis. Siswa memahami bahwa semua ion yang dihasilkan ketika garam dilarutkan dalam air dapat terhidrolisis membentuk H^+ dan OH^- . Selain itu, terdapat konsep alternatif lain yang dimiliki oleh siswa, yaitu :

“Hidrolisis adalah reaksi penguraian senyawa garam oleh air.”

(Wawancara Siswa 09, 1 Maret 2016)

Jawaban siswa 09 terbentuk karena pengertian secara bahasa mengenai hidrolisis yang berasal dari kata *hidro* yang berarti air dan *lysis* yang berarti penguraian atau perpecahan. Pemahaman siswa ini terbentuk dari penjelasan guru ketika menjelaskan arti kata hidrolisis pada saat pertemuan awal materi hidrolisis.

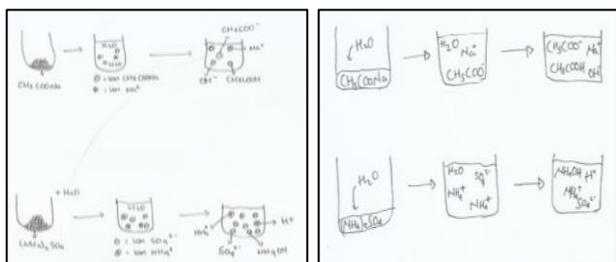
“Hidrolisis adalah reaksi asam basa dengan molekul H_2O .”

(Wawancara Siswa 25, 2 Maret 2016)

Jawaban siswa 25 menunjukkan konsep alternatif lain yang kurang tepat, dimana siswa menganggap bahwa hidrolisis merupakan reaksi asam basa dengan molekul air. Hal ini terjadi karena siswa belum memiliki pemahaman yang baik mengenai hidrolisis sehingga siswa membangun model mental mengenai hidrolisis yang kurang tepat. Selain konsep hidrolisis, diperoleh juga model mental siswa mengenai proses hidrolisis. Berdasarkan hasil yang diperoleh, didapat jawaban siswa, yaitu :

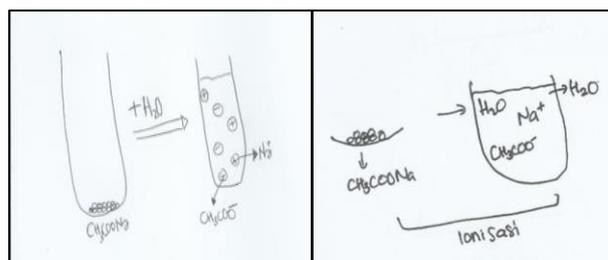
- a. Proses hidrolisis terjadi karena adanya peristiwa ionisasi senyawa garam dalam air. Kemudian kation yang merupakan asam konjugat dari basa lemah atau anion yang merupakan basa konjugat dari asam lemah atau keduanya bereaksi dengan molekul air membentuk kesetimbangan asam basa. Terdapat 2 siswa yang menjawab benar bahwa proses hidrolisis dimulai dengan peristiwa penguraian senyawa garam dalam air menjadi ion-ionnya. Kemudian kation atau anion yang berasal dari asam lemah atau basa lemah akan bereaksi dengan air dan membentuk sebuah sistem kesetimbangan asam basa.
- b. Proses hidrolisis terjadi karena proses ionisasi senyawa garam dalam air yang kemudian anion atau kation yang terbentuk bereaksi dengan air melalui reaksi *irreversible*. Delapan siswa lainnya mengatakan bahwa pada pada proses hidrolisis hanya terjadi proses ionisasi dan reaksi satu arah. Jawaban tersebut diberikan siswa karena siswa menerapkan pengetahuan yang diberikan oleh gurunya di kelas. Hal ini sangat sesuai dengan nilai yang dianut siswa di kelas XI MIA, yaitu siswa merasa penjelasan gurunya selalu benar sehingga apa yang dijelaskan oleh guru, akan langsung diterima oleh siswa.

Pembahasan mengenai proses hidrolisis tidak lepas dari proses yang terlibat di dalamnya. Dalam proses hidrolisis, terjadi peristiwa ionisasi senyawa dalam air yang kemudian ion yang merupakan asam konjugat dari basa lemah atau basa konjugat dari asam lemah atau pun keduanya akan bereaksi dengan molekul air membentuk sistem kesetimbangan asam basa [9].



Gambar 1 Penggambaran Proses Hidrolisis

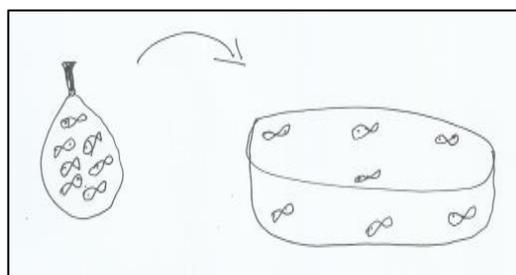
Proses penguraian garam menjadi anion dan kationnya dalam hidrolisis terjadi ketika garam dilarutkan dalam air. Ketika siswa diberikan pertanyaan mengenai penguraian garam menjadi anion dan kationnya pada saat wawancara, siswa yang diwawancarai mengatakan bahwa hal tersebut merupakan proses ionisasi yaitu peristiwa penguraian senyawa netral menjadi ion-ion (bermuatan) di dalam air.



Gambar 2 Gambaran Proses Penguraian Garam Menjadi Anion dan Kationnya

Berdasarkan penggambaran tersebut, terdapat sebagian siswa yang menuliskan penggambaran ionisasi menggunakan lambang bulat sebagai senyawa dan ion, sedangkan sebagian siswa lain menuliskan nama senyawa dan ion langsung. Penggambaran siswa ini masih dipengaruhi oleh pengetahuan awal siswa bahwa atom berbentuk bulat. Selain penggambaran yang dibuat siswa dalam merepresentasikan proses ionisasi yang ada dalam pikirannya, siswa memiliki beberapa analogi terkait proses penguraian garam menjadi anion dan kationnya, diantaranya :

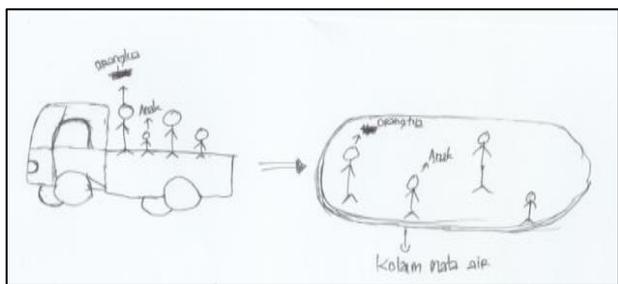
- a. Ionisasi seperti ikan
- Analogi ikan dalam konsep ionisasi dipengaruhi oleh lingkungan sekitar siswa. Beberapa siswa menganalogikan proses ionisasi seperti ikan yang siswa lepas ke dalam kolam.



Gambar 3 Analogi Proses Ionisasi (Ikan)

Ikan yang pada awalnya diletakkan di tempat kecil dengan jumlah ikan yang banyak akan sulit untuk bergerak bebas. Ketika ikan tersebut dimasukkan ke dalam kolam, ikan-ikan itu dapat langsung bergerak bebas seperti ion-ion yang ada di larutan.

- b. Ionisasi seperti proses padusan
Empat siswa menganalogikan ionisasi seperti kegiatan *padusan*. *Padusan* berasal dari kata “*adus*” dalam Bahasa Jawa yang memiliki arti mandi. *Padusan* merupakan tradisi masyarakat sekitar yaitu mandi bersama di mata air sebelum Ramadhan.

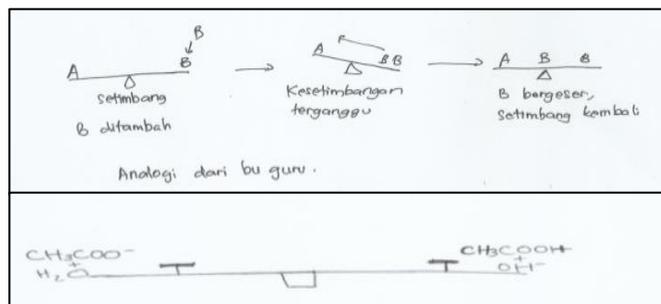


Gambar 4 Analogi Proses Ionisasi (Kegiatan Padusan)

Siswa menggunakan analogi ini karena siswa merasa hal ini dapat mempermudah siswa memahami proses ionisasi yang tidak dapat dilihat oleh mata. Oleh karena itu, siswa merasa lebih mudah dan lebih memahami proses serta konsep ionisasi jika menggunakan analogi yang ada di kehidupan sekitar siswa.

Proses kesetimbangan kimia pada proses hidrolisis merupakan proses yang terjadi dalam hidrolisis. Terdapat dua buah analogi yang siswa miliki mengenai proses pergeseran kesetimbangan, yaitu analogi jungkat-jungkit dan menenun.

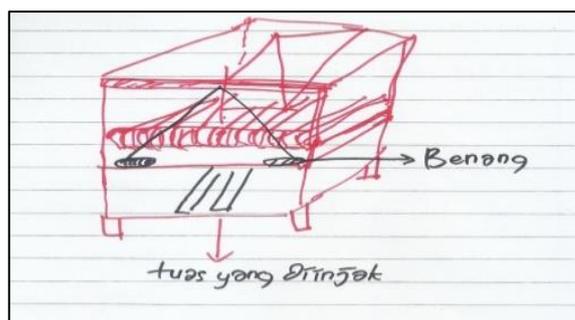
- a. Analogi jungkat-jungkit
Analogi ini diperoleh dari guru yang mengajar. Analogi ini dimiliki siswa karena pengalaman siswa saat mempelajari konsep pergeseran kesetimbangan. Analogi tersebut didapatkan oleh siswa dari guru saat mempelajari kesetimbangan.



Gambar 5 Analogi Jungkat-Jungkit dalam Kesetimbangan Kimia

Siswa menggambarkan reaksi kesetimbangan seperti sebuah papan jungkat-jungkit dengan reaktan di satu sisi dan produk di sisi yang lain. Ketika terjadi perubahan pada salah satu sisi, kesetimbangan dari papan tersebut akan terganggu, sehingga akan ada reaksi pergeseran untuk mempertahankan keadaan setimbang tersebut.

- b. Analogi menenun
Selain analogi jungkat-jungkit, terdapat juga siswa yang memiliki analogi bahwa kesetimbangan seperti kegiatan menenun. Analogi ini didapatkan siswa karena siswa melihat kegiatan menenun di daerah sekitarnya dan siswa menggunakannya untuk memudahkan siswa memahami konsep kesetimbangan.



Gambar 6 Analogi Menenun dalam Kesetimbangan Kimia

Analogi siswa tersebut didapatkan oleh siswa dari apa yang siswa lihat pada lingkungan sekitarnya. Siswa menghubungkan apa yang ada di lingkungan dengan konsep yang mereka pelajari di sekolah.

Garam yang Mengalami Hidrolisis

Seluruh siswa menjawab benar untuk menentukan garam K_2SO_4 , $(NH_4)_2SO_4$, dan NH_4HCO_3 . yang dapat mengalami hidrolisis. Ketika proses wawancara mendalam, terdapat beberapa alasan siswa menentukan sifat garam tersebut. Hal tersebut dapat diketahui dari berbagai tipe jawaban yang dikemukakan siswa, yaitu :

- a. Dalam menentukan garam yang dapat terhidrolisis, siswa melihat langsung pada senyawa garam dan memprediksikan asal anion dan kationnya. Sebagai contoh, K_2SO_4 dimana K berasal dari KOH yang merupakan basa kuat dan SO_4^{2-} berasal dari H_2SO_4 yang merupakan asam kuat. Karena penyusun garam terdiri dari asam kuat dan basa kuat, maka garam tersebut tidak terhidrolisis. Siswa dengan model mental ini membangun konsep alternatif dengan menyederhanakan konsep yang sesuai agar mudah dipahami siswa.
- b. Dalam menentukan garam yang terhidrolisis, siswa mereaksikannya terlebih dahulu, kemudian siswa menganggap bahwa garam yang dapat terhidrolisis mengandung asam lemah, basa lemah, ataupun keduanya. Siswa menganggap bahwa asam lemah, basa lemah, atau keduanya terdapat dalam garam, bukan dihasilkan dari reaksi hidrolisis yang terjadi. Jawaban siswa ini didapat dari pemahaman siswa yang dibangun menggunakan persepsi siswa sendiri. Pemahaman ini menurut siswa memudahkan siswa untuk dapat dengan cepat menentukan apakah suatu garam dapat mengalami hidrolisis atau tidak dan juga sifat asam basa garam. Namun, jawaban siswa ini menunjukkan model mental konsep alternatif siswa yang kurang sesuai dengan konsep sebenarnya. Asam lemah atau basa lemah merupakan hasil dari proses hidrolisis garam, dimana garam mengalami penguraian dalam air menjadi ion-ion, kemudian ion yang merupakan asam konjugasi dari basa lemah atau basa konjugasi dari asam lemah ataupun keduanya bereaksi dengan air membentuk asam lemah atau basa lemah dengan melepas H^+ atau OH^- melalui sebuah reaksi kesetimbangan.

- c. Dalam menentukan kemampuan garam terhidrolisis, siswa mereaksikan garam terlebih dahulu untuk mengetahui apakah hasil reaksi hidrolisisnya terdapat anion basa konjugasi dari asam lemah atau kation asam konjugasi dari basa lemah. Jika terdapat anion basa konjugasi dari asam lemah atau kation asam konjugasi dari basa lemah, maka senyawa garam tersebut dapat terhidrolisis. Siswa tidak menentukan secara langsung bahwa ion dalam garam berasal dari senyawa asam basa tertentu, sehingga siswa perlu mereaksikannya terlebih dahulu untuk dapat menentukan apakah dari hasil reaksi tersebut terdapat anion basa konjugasi dari asam lemah atau kation asam konjugasi dari basa lemah. Jika terdapat anion dan kation tersebut, maka menurut siswa dengan model mental seperti ini, senyawa garam tersebut dapat terhidrolisis.

Sifat Garam yang Mengalami Hidrolisis

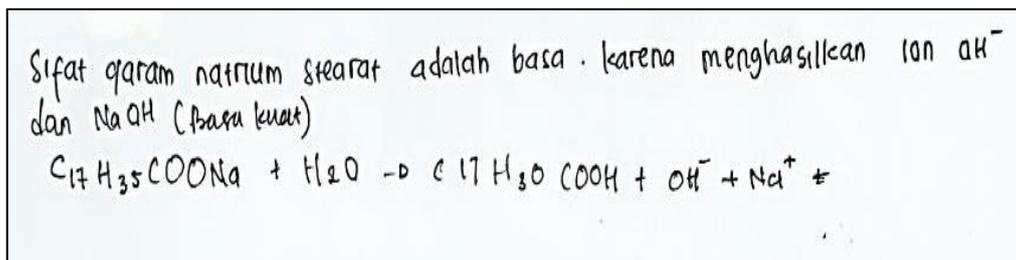
Terdapat soal yang bertujuan untuk mengetahui pemahaman siswa mengenai sifat garam yang mengalami hidrolisis. Seluruh siswa menjawab dengan benar bahwa natrium stearat ($C_{17}H_{35}COONa$) merupakan garam yang bersifat basa. Namun, terdapat dua jenis alasan siswa menjawab bahwa garam natrium stearat ($C_{17}H_{35}COONa$) adalah basa, yaitu:

- a. Garam natrium stearat ($C_{17}H_{35}COONa$) berasal dari kation Na^+ yang merupakan asam konjugat dari basa kuat NaOH dan $C_{17}H_{35}COO^-$ yang merupakan basa konjugat dari asam lemah $C_{17}H_{35}COOH$, sehingga ketika membentuk garam, sifat dari garam tersebut adalah basa. Siswa menganggap bahwa asam lemah, basa lemah, atau keduanya terdapat dalam garam, bukan dihasilkan dari reaksi hidrolisis yang terjadi. Siswa dapat langsung menentukan sifat garam yang mengalami hidrolisis tanpa mereaksikannya terlebih dahulu. Namun, jawaban siswa ini menunjukkan model mental konsep alternatif siswa yang kurang sesuai dengan konsep sebenarnya.
- b. Siswa menjawab sifat garam natrium stearat ($C_{17}H_{35}COONa$) adalah basa dengan cara

menggunakan persamaan reaksi terlebih dahulu.

Siswa menganggap bahwa untuk menentukan sifat garam, siswa hanya perlu mereaksikan dengan cara seperti itu untuk melihat apakah terdapat OH^- atau H^+ dari menentukan apakah dari hasil reaksi tersebut dihasilkan ion H^+ atau OH^- untuk menentukan sifat garam yang mengalami hidrolisis. Namun reaksi yang dituliskan siswa kurang tepat, siswa tidak menunjukkan proses hidrolisis yang sesuai dengan konsep hingga menghasilkan ion OH^- yang menyebabkan natrium stearat bersifat basa.

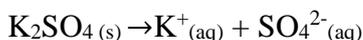
hasil reaksi tersebut. Siswa tidak menentukan secara langsung bahwa ion dalam garam berasal dari senyawa asam basa tertentu, sehingga siswa perlu mereaksikannya terlebih dahulu untuk dapat



Gambar 7 Jawaban dan Persamaan Reaksi yang Dibuik Siswa Mengenai Sifat Natrium Stearat

Nilai pH Garam yang Terhidrolisis

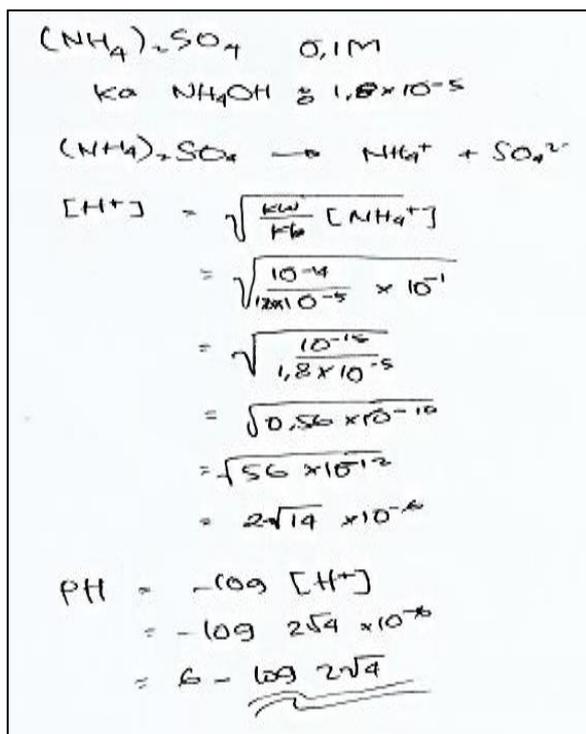
- a. Garam yang tidak dapat terhidrolisis (K_2SO_4) Sepuluh siswa menjawab bahwa garam K_2SO_4 memiliki pH 7 (bersifat netral). Jawaban siswa tersebut merupakan jawaban yang tepat. Garam K_2SO_4 merupakan garam yang tidak terhidrolisis, dengan persamaan reaksi :



Berdasarkan persamaan reaksi di atas, ion K^+ dan SO_4^{2-} dari garam K_2SO_4 tidak mengalami hidrolisis. Hal ini disebabkan karena ion K^+ merupakan asam konjugat dari basa kuat KOH yang tidak memiliki afinitas untuk ion H^+ dan sedangkan ion SO_4^{2-} yang dihasilkan dari pelarutan garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ merupakan basa konjugasi dari asam lemah HSO_4^- ($K_a = 1,3 \times 10^{-2}$). Namun, sangat sedikit SO_4^{2-} yang terhidrolisis. Hal tersebut menyebabkan garam K_2SO_4 bersifat netral dengan pH 7.

Siswa yang menjawab bahwa garam K_2SO_4 merupakan garam netral dengan pH 7 memiliki alasan lain dalam mengemukakan jawabannya. Siswa melihat bahwa garam K_2SO_4 terdiri dari ion K^+ dan SO_4^{2-} . Ion K^+ berasal dari KOH yang merupakan basa kuat. Sedangkan SO_4^{2-} berasal dari H_2SO_4 yang merupakan asam kuat. Sehingga siswa berpendapat bahwa garam dari asam kuat dan basa kuat merupakan garam yang bersifat netral.

- b. Garam yang terhidrolisis sebagian $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ Garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dapat mengalami hidrolisis sebagian. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ merupakan garam yang bersifat asam. Hal itu disebutkan oleh seluruh siswa yang diwawancarai. Namun, dalam perhitungan pH, siswa mengalami kesalahan dalam menentukan pH garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

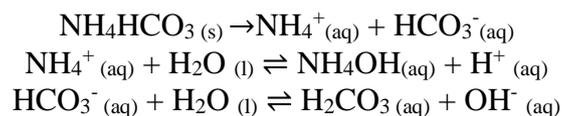


Gambar 8 Jawaban Siswa Mengenai pH Garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ yang Terhidrolisis

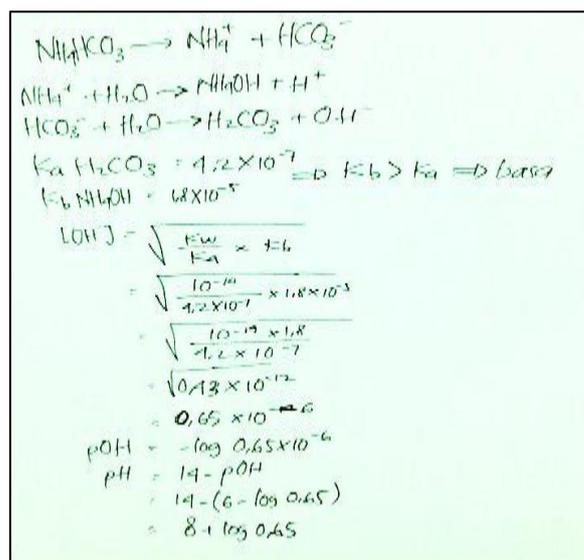
Jawaban yang diberikan siswa menunjukkan bahwa seluruh siswa mengalami kesalahan dalam menentukan konsentrasi ion NH_4^+ . Siswa menganggap bahwa konsentrasi $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ sama dengan konsentrasi ion NH_4^+ . Konsentrasi ion NH_4^+ dalam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ berbeda dengan konsentrasi larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ karena saat penguraian $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dalam air dihasilkan 2 molekul NH_4^+ yang konsentrasinya dihitung dengan menggunakan perbandingan koefisien. Tidak adanya jawaban siswa yang sesuai dikarenakan seluruh siswa mengalami kesalahan dalam menentukan jumlah mol NH_4^+ dan konsentrasi NH_4^+ dalam larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Kesalahan siswa tersebut disebabkan karena pemahaman siswa yang kurang mengenai konsep mol.

c. Garam yang terhidrolisis sempurna (NH_4HCO_3)

Garam NH_4HCO_3 merupakan garam yang dapat mengalami hidrolisis total. Sifat garam ditentukan dengan melihat nilai K_a dan K_b dari asam lemah dan basa lemah yang terbentuk dari persamaan reaksi hidrolisis, yaitu :



Berdasarkan reaksi di atas, diketahui bahwa proses reaksi hidrolisis NH_4HCO_3 menghasilkan basa lemah berupa NH_4OH dan asam lemah H_2CO_3 . Nilai K_b NH_4OH sebesar $1,8 \times 10^{-5}$ dan nilai K_a H_2CO_3 sebesar $4,2 \times 10^{-7}$. Oleh karena nilai K_b NH_4OH lebih besar dibanding nilai K_a H_2CO_3 , maka garam NH_4HCO_3 bersifat basa. Jawaban siswa tersebut menunjukkan bahwa siswa telah memahami bahwa garam NH_4HCO_3 mengalami hidrolisis sempurna karena hasil penguraian garam NH_4HCO_3 dalam air menghasilkan kation NH_4^+ yang merupakan asam konjugat dari basa lemah NH_4OH dan juga anion HCO_3^- yang merupakan basa konjugasi dari asam lemah H_2CO_3 .



Gambar 9 Jawaban Siswa Mengenai pH Garam NH_4HCO_3 yang Terhidrolisis

Berdasarkan jawaban tersebut juga terlihat bahwa siswa telah memahami jika suatu garam mengalami hidrolisis total, maka sifat garam dapat dilihat dari nilai K_a dan K_b asam lemah dan basa lemah. Pada garam NH_4HCO_3 , nilai K_b NH_4OH lebih besar dibanding nilai K_a H_2CO_3 , sehingga siswa menyatakan bahwa garam NH_4HCO_3 bersifat basa.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan untuk model mental siswa kelas XI MIA Unggulan SMA Negeri di Klaten dalam materi hidrolisis garam yaitu, Siswa membangun model mental berdasarkan pemahaman dan pengalaman siswa yang dipengaruhi oleh karakteristik siswa serta lingkungan sekitar siswa. Siswa memiliki karakteristik, yaitu memiliki sopan santun baik kepada sesama teman ataupun kepada guru, memiliki rasa empati komunikasi yang cukup besar, serta selalu menganggap bahwa apa yang dikatakan guru selalu benar.

Analogi yang digunakan siswa dalam membangun pemahaman mengenai materi hidrolisis garam berasal dari budaya dan lingkungan sekitar siswa, yaitu ikan, budaya *padusan*, dan kegiatan menenun. Model mental siswa pada materi hidrolisis garam terdiri dari model mental yang sesuai dan yang tidak sesuai.

Model mental yang sesuai dalam hidrolisis garam yaitu konsep hidrolisis, proses hidrolisis yang melibatkan penguraian garam dalam air dan pembentukan kesetimbangan asam basa, penentuan garam yang dapat mengalami hidrolisis berdasarkan jenis asam basa konjugasi yang dihasilkan dari penguraian garam dalam air, penentuan sifat asam basa garam berdasarkan H^+ atau OH^- yang terdapat pada hasil reaksi, serta penentuan pH larutan dengan konsep mol yang benar. Model mental yang tidak sesuai dengan konsep pada hidrolisis garam adalah konsep hidrolisis yang menyatakan bahwa hidrolisis merupakan penguraian senyawa garam oleh air, proses hidrolisis yang hanya melibatkan penguraian garam dalam air, penentuan garam yang dapat mengalami hidrolisis tidak berdasarkan sifat asam konjugasi dan basa konjugasi dari reaksi penguraian garam dalam air, penentuan sifat asam basa garam dengan melihat asal ion-ion dalam garam, serta penentuan pH larutan dengan konsep mol yang kurang sesuai.

Daftar Pustaka

- [1] Johnstone AH. The Development of Chemistry Teaching. *J Chem Educ* 1993; 70: 701–705.
- [2] Khoiriyah. *Identifikasi Kesulitan Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Purwosari dalam Memahami Materi Hidrolisis Garam*. Malang: UNM, 2011.
- [3] Ozcan O, Gercek C. Students' Mental Models of Light to Explain the Compton Effect. *Procedia-Social Behav Sci* 2015; 191: 2195–2197.
- [4] Gay G. *Culturally Responsive Teaching: Theory, Research, and Practice*. New York: Teachers College Press, 2000.
- [5] Kurniawan AP, Hasanat NU. Perbedaan Ekspresi Emosi Pada Beberapa Tingkat Generasi Suku Jawa di Yogyakarta. *J Psikol Fak Psikol Univ Gadjah Mada* 2015; 34: 1–17.
- [6] Jauhari E. Kritik dalam Masyarakat Jawa. Universitas Airlangga. 2012; 3–4.
- [7] Suseno F, M. *Etika Jawa: Sebuah Analisa Falsafi tentang Kebijaksanaan Hidup Jawa*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2001.
- [8] Paku Buwana IV S of S. *Serat Wulang Reh*. Cap-capan 5. Surabaya: Citra Jaya Murti, 1992.
- [9] Chang R. *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti*. Jakarta. Erlangga, 2005.