

KEEFEKTIFAN DSLM UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP MAHASISWA TERHADAP MATERI HIDROLISIS GARAM

¹Nurratul Awaliyah

¹Universitas Negeri Malang, Jl.Semarang 5 Malang 65145, Malang

Email: nurratulratu@gmail.com

Abstrak

Hidrolisis adalah reaksi yang melibatkan pemecahan ikatan dalam molekul yang menggunakan air. Reaksi dapat terjadi antara ion dan molekul air dan sering mengubah pH larutan. Karakteristik yang dimiliki materi hidrolisis garam adalah konsep konkrit dan konsep terdefinisi. Pemahaman kimia membutuhkan kemampuan berpikir dengan menggunakan tiga tingkat yang berbeda namun saling berkaitan yaitu representasi makroskopik, mikroskopik, dan simbolik. Ada beberapa penelitian yang mengungkapkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada materi hidrolisis garam. Miskonsepsi yang dialami siswa sebagai berikut: 1) siswa menganggap semua larutan garam bersifat netral 2) pada akhir reaksi netralisasi, siswa menyatakan bahwa tidak ada ion H^+ dan ion OH^- dalam larutan yang dihasilkan. Penyebab terjadinya kesalahan pemahaman dalam belajar kimia dapat ditinjau dari segi pengajar, penyebab terjadinya kesalahan pemahaman kemungkinan terletak pada metode dan pendekatan belajar yang digunakan. Salah satu model pembelajaran remedial yang berdasarkan pada tiga perspektif ontologi, epistemologi, dan motivasi adalah *Dual Situated Learning Model* (DSLML). DSLM merupakan suatu model yang dapat memberikan perubahan konsep dengan menciptakan disonansi dengan persepsi awal siswa.

1. PENDAHULUAN

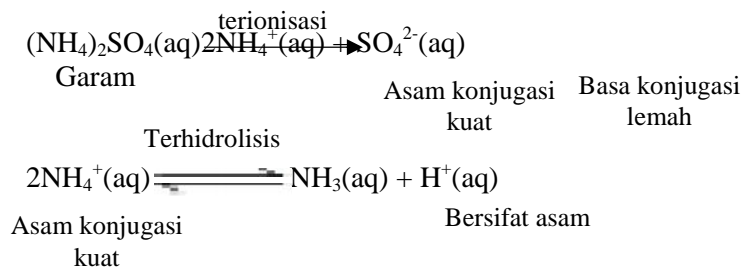
Hidrolisis adalah reaksi yang melibatkan pemecahan ikatan dalam molekul yang menggunakan air. Reaksi dapat terjadi antara ion dan molekul air dan sering mengubah pH larutan. Karakteristik yang dimiliki materi hidrolisis garam adalah konsep konkrit dan konsep terdefinisi. Konsep konkrit materi hidrolisis garam yang dapat diamati adalah komponen-komponen penyusun larutan garam, sedangkan konsep terdefinisi yang berupa konsep abstrak dapat dilihat dari ion-ion dalam larutan yang membentuk garam. Hidrolisis garam juga bersifat konseptual seperti sifat penyusun larutangan garam dan ciri-ciri garam yang mengalami hidrolisis garam dan bersifat algoritmik seperti penentuan pH larutan garam.

Pemahaman kimia membutuhkan kemampuan berpikir dengan menggunakan tiga tingkat yang berbeda namun saling berkaitan yaitu

representasi makroskopik, mikroskopik, dan simbolik (Kelly, *et al.*, 2004:184). Representasi makroskopik melibatkan observasi yang dilakukan ahli kimia dengan menggunakan lima indra mereka seperti perubahan warna, perubahan fase (gelembung atau presipitat), dan perubahan panas; representasi mikroskopik menggambarkan proses kimia dalam hal interaksi atom, molekul, dan ion, dan representasi simbolik melibatkan penggunaan simbol yang menggantikan objek yang abstrak untuk dilihat atau disentuh, contohnya simbol kimia, persamaan kimia yang seimbang, persamaan matematis, dan grafik data terukur (Kelly, *at el.*, 2004: 184). Penerapan representasi makroskopik, mikroskopik, dan simbolik pada materi hidrolisis garam salah satunya pada materi mengidentifikasi asam basa penyusun garam.

Pada representasi makroskopik dapat diamati pada proses mengatur pH tanah menggunakan pupuk berupa

garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ yang berfungsi untuk menyuburkan tanah, pada representasi mikroskopik, proses pengaturan pH tanah merupakan proses kimia dimana pupuk $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bersifat asam didalam tanah akan terhidrolisis melepaskan ion



Berdasarkan penjelasan tersebut, para ahli menjelaskan pengalaman hasil pengamatan menggunakan atom dan molekul serta menjelaskannya kedalam simbol dan rumus. Oleh sebab itu, kemampuan siswa untuk menghubungkan peran masing-masing representasi dan mentransfer pemahamannya dari satu representasi ke representasi lainnya merupakan aspek yang penting untuk membangun penjelasan yang dapat dipahami (Rahayu dan Kita, 669).

Siswa mengalami kesulitan dalam memahami ilmu kimia yang disebabkan karena belum mampu menghubungkan tiga level representasi, dimana ketiga level representasi tersebut merupakan suatu komponen yang saling berkaitan (Sirhan, 2007:5). Mahasiswa harus memiliki kemampuan untuk menghubungkan ketiga tingkat representasi yaitu representasi makroskopik, mikroskopik, dan simbolik sehingga mempermudah dalam memahami konsep hidrolisis garam. Pemahaman yang dimaksud yaitu pemahaman yang terdapat pada Taksonomi Bloom. Taksonomi Bloom merupakan struktur hirarki yang mendefinisikan *skills* mulai dari tingkat yang rendah hingga tingkat yang tinggi. Tentunya untuk mencapai tujuan yang lebih tinggi, level yang rendah harus dipenuhi lebih dulu (Audies, 2013). Taksonomi Bloom pada ranah kognitif

H_3O^+ (H^+) yang dapat menurunkan pH tanah, sedangkan pada representasi simbolik yaitu dengan menggambarkan proses tersebut menggunakan persamaan reaksi:

berisikan enam kategori pokok dengan urutan mulai dari jenjang yang rendah sampai dengan jenjang yang paling tinggi yang telah direvisi Anderson dan Krathwohl (2001:66-88) yaitu: mengingat (*remember*), memahami/mengerti (*understand*), menerapkan (*apply*), menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan menciptakan (*create*).

Ada beberapa penelitian yang mengungkapkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada materi hidrolisis garam yaitu Demircio *luet al.*, (2005: 46) dan Pinarbasi (2007: 26). Miskonsepsi yang dialami siswa sebagai berikut: 1) siswa menganggap semua larutan garam bersifat netral 2) pada akhir reaksi netralisasi, siswa menyatakan bahwa tidak ada ion H^+ dan ion OH^- dalam larutan yang dihasilkan, 3) siswa menganggap reaksi netralisasi dari asam dan basa selalu menghasilkan produk netral, 4) hidrolisis adalah memisahkan zat menjadi ion-ion nya dengan air.

Miskonsepsi pada materi hidrolisis garam perlu segera dideteksi dan tangani. Menurut Nakleh (1992: 191) siswa yang mengalami miskonsepsi akan mengalami kesulitan saat mempelajari materi selanjutnya atau bahkan akan mengalami miskonsepsi baru. Menurut treagust, 1988:159 (dalam Effendy, 2002: 12) menyatakan bahwa seseorang dikatakan mengalami

miskonsepsi apabila pemahamannya tentang suatu konsep berbeda dengan pemahaman yang secara umum diterima oleh masyarakat ilmiah. Miskonsepsi dapat diatasi jika terjadi perubahan konsep dari konsep yang salah menjadi konsep yang lebih ilmiah (Parastuti, 2016). Beberapa teori perubahan konsep berdasarkan perspektif yang berbeda menurut para ahli yakni perspektif ontologi, epistemologi, dan motivasi (Treagust & Duit, 2009: 94 dan Costu *et al.*, 2007: 533). Perubahan konsep ontologi merupakan perubahan kategori konsep yang dimiliki mahasiswa dari kategori benda menjadi kategori proses (She, 2002:982), perubahan konsep epistemologi merupakan perubahan status konsep dalam struktur kognitif mahasiswa (Treagust & Duit, 2009: 91), sedangkan perubahan konsep motivasi merupakan faktor penting dalam mempercepat perubahan konsep (Palmer 2005: 1854).

Pada umumnya, terjadinya miskonsepsi dalam kimia berhubungan dengan kesulitan mahasiswa dalam memahami materi ilmu kimia (Effendy, 2002: 13). Kirkwood dan Symington (1996) (dalam Effendy, 2002: 13) berpendapat bahwa penyebab terjadinya kesalahan pemahaman dalam belajar kimia dapat ditinjau dari siswa, materi pelajaran dan pengajar. Ditinjau dari segi siswa penyebab terjadinya kesalahan pemahaman antara lain pengetahuan yang telah diperoleh siswa dari hasil belajar sebelumnya, pengalaman, interaksi sosial, kemampuan berpikir, motivasi belajar dan kesiapan untuk belajar. Dari segi materi, penyebab terjadinya kesalahan pemahaman karena konsep-konsep yang kompleks dan abstrak, aplikasi konsep yang nyata dalam kehidupan, dan materi kajian yang terlalu padat. Dari segi pengajar penyebab terjadinya kesalahan pemahaman kemungkinan terletak pada metode dan pendekatan belajar yang digunakan (Effendy, 2002: 14).

Salah satu model pembelajaran remedial yang berdasarkan pada tiga perspektif ontologi, epistemologi, dan

motivasi adalah *Dual Situated Learning Model* (DSLML). DSLML merupakan suatu model yang dapat memberikan perubahan konsep dengan menciptakan disonansi dengan persepsi awal siswa (She, 2004: 505). DSLML menganggap konsep alternatif siswa sangat penting dalam memberikan kesempatan untuk terlibat aktif dalam proses mengkonstruksi konsep alternatif mereka dan menuju konsep ilmiah yang lengkap dan akurat (She, 2010: 94). Keutamaan DSLML adalah menciptakan disonansi dengan pengetahuan awal siswa yang dapat membangkitkan keingintahuan siswa dan menantang epistemologi serta keyakinan ontologi pada konsep sains siswa. Serta DSLML terbukti mampu meningkatkan perubahan konsep pada siswa (She, 2004: 506).

Penerapan DSLML dalam pembelajaran terdiri dari beberapa tahap-tahap pembelajaran yang dilakukan oleh She & Liao (2010: 95), yaitu: 1) meneliti atribut konsep sains, yang memberikan informasi tentang mental set esensial yang dibutuhkan untuk membangun pemahaman yang benar; 2) menyelidiki terjadinya miskonsepsi konsep alternatif, 3) menganalisa model mental siswa yang lemah, 4) merancang pembelajaran *dual situated learning events*, 5) melakukan pembelajaran dengan *dual situated learning events*, 6) melakukan pembelajaran dengan menggunakan *challenging situated learning event*.

Keefektifan pembelajaran DSLML dalam menangani masalah miskonsepsi telah dibuktikan oleh Parastuti (2016) yang menyatakan bahwa DSLML efektif mengurangi miskonsepsi pada materi larutan buffer dilihat dari sebagian besar siswa mampu mempertahankan konsep ilmiahnya dengan baik dalam jangka waktu yang panjang. She dan koleganya dalam penelitiannya menunjukkan hasil yang positif dalam mengatasi miskonsepsi pada materi tekanan udara (She, 2002: 992), pada materi transfer panas (She, 2004: 158), dan pada materi atom (She dan Liao 2010: 113).

Penelitian yang dilakukan Sen & Yilmaz (2012: 377) juga menyatakan bahwa DSLM menunjukkan hasil yang positif dalam mengatasi miskonsepsi siswa pada materi pelaburan dan pelarutan.

Berdasarkan uraian latar belakang, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui keefektifan DSLM pada materi hidrolisis garam yang dialami oleh mahasiswa Universitas Negeri Malang. Dengan demikian, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Keefektifan DSLM Untuk meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa Terhadap Materi Hidrolisis Garam”.

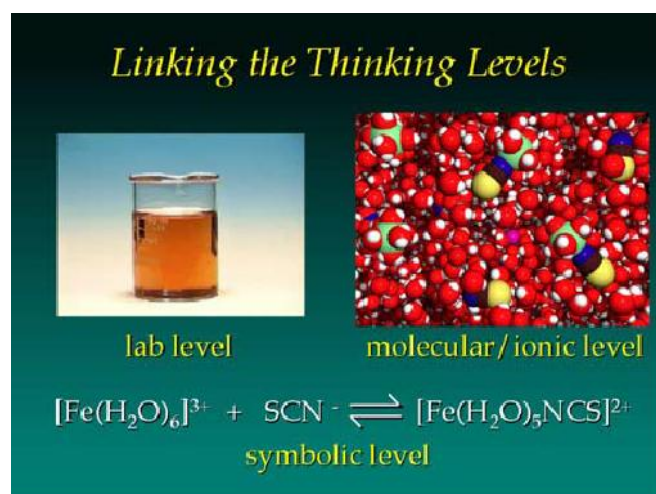
2. HASIL DAN PEMBAHASAN

2.1 Representasi Ganda dalam Kimia

Ilmu pengetahuan, khususnya kimia dianggap sebagai subjek yang sulit bagi siswa pemula, guru, peneliti dan pendidik meski memiliki alasan kesulitan yang berbeda (Ozmen, 2009). Ada beberapa alasan utama siswa mengalami kesulitan dalam bidang kimia yaitu topiknyanya sangat abstrak dan kemampuan visualisasi yang buruk (Gabel, Samuel, & Hunn, 1987 dalam Ozmen, 2009). Ilmu kimia bersifat abstrak karena mengandung atom, molekul, dan ion yang merupakan

materi dasar dari kimia yang tidak nampak, sehingga menuntut mahasiswa membayangkan keberadaan materi tersebut tanpa mengalaminya secara langsung dan menyebabkan mahasiswa mengalami kemampuan visualisasi yang buruk. Selain bersifat abstrak, kimia juga melibatkan interpretasi perubahan yang dapat diamati pada materi (misalnya perubahan warna, bau, dan gelembung) yang mengalami perubahan struktur dalam tingkat laboratorium dan proses yang tak terlihat pada tingkat imajinasi molekuler. Perubahan ini kemudian diwakili pada tingkat simbolik abstrak dengan dua cara yaitu seraca kualitatif menggunakan notasi, bahasa, diagram, dan simbol khusus, sedangkan secara kuantitatif dengan menggunakan matematika (persamaan dan grafik) (Tasker & Dalton, 2006).

Contoh ilustrasi dari tiga tingkat ini misalnya pada kesetimbangan tiosianat besi (III). Larutan dalam gelas beker tampaknya tidak berubah ditingkat laboratorium tetapi pada tingkat molekuler dengan menggunakan animasi yang menggambarkan proses dinamik dapat terlihat ion-ion penyusun dari larutan tiosianat besi (III), dan untuk lebih menjelaskan proses kesetimbangan reaksi dari tiosianat besi (III) diwakilkan dengan persamaan pada tingkat simbolik (Tasker & Dalton, 2006).



Gambar 2.1 Kesetimbangan kimia pada tiga tingkat berpikir (Tasker & Dalton, 2006)

Hal ini menunjukkan bahwa animasi kesetimbangan pada tingkat molekul dapat membantu siswa membangun pemahaman konseptual yang lebih baik tentang pengertian sistem kesetimbangan dan untuk menjelaskan arti panah bolak-balik yang sebenarnya (Tasker & Dalton, 2006).

Dalam memahami kimia, diperlukan cara untuk mempermudah mahasiswa dalam proses pembelajaran yaitu dengan menggunakan tiga jenis representasi kimia seperti representasi level makroskopik, mikroskopik, dan simbolik. Level makroskopik terdiri dari representasi sifat empiris dari padatan, cairan (termasuk larutan, terutama larutan air), koloid, gas dan aerosol. Sifat-sifat ini jelas di laboratorium kimia dan di kehidupan sehari-hari sehingga dapat diukur. Contoh sifat tersebut adalah massa, padatan, konsentrasi, pH, suhu dan tekanan osmotik. Level mikroskopik melibatkan entitas yang terlalu kecil untuk dilihat dengan menggunakan mikroskop optik seperti atom, ion, dan molekul. Representasi mikroskopik digunakan untuk menjelaskan tentang model visual dua dimensi atau tiga dimensi (Gilbert &

Treagust, 2009). Dan level simbolik melibatkan simbol untuk mewakili atom dari satu unsur atau beberapa unsur, untuk menunjukkan jumlah atom dalam ion atau molekul, huruf untuk menunjukkan keadaan fisik entitas (misalnya s, l, g, aq, atau solusi lainnya). Ketiga representasi tersebut memiliki kaitan yang sangat erat dan saling menunjang dalam mendorong mahasiswa memahami konsep kimia secara utuh.

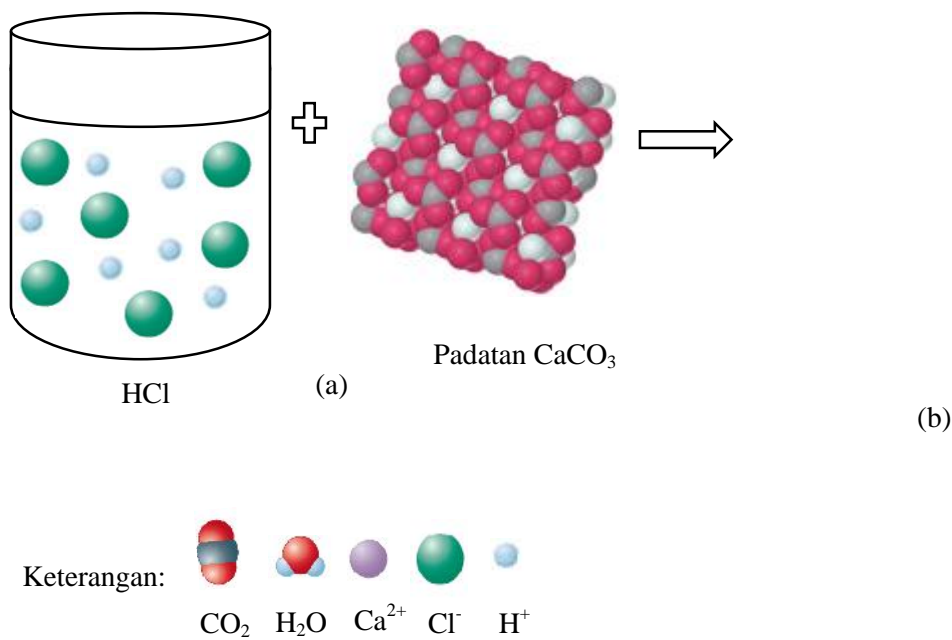
Penggunaan tiga representasi tersebut salah satunya terdapat pada reaksi antara padatan CaCO_3 dengan larutan HCl (Fitriah, 2015). Terjadinya representasi makroskopik dapat diamati setelah padatan CaCO_3 bereaksi dengan larutan HCl , dimana berkurangnya atau hilangnya padatan CaCO_3 dan terbentuknya gelembung-gelembung gas. Gelembung-gelembung yang terbentuk, ketika dialirkan kedalam air kapus akan menyebabkan kekeruhan sehingga dapat diketahui bahwa gas yang terbentuk adalah CO_2 . Reaksi padatan yang terbentuk akan dikomunikasikan dengan representasi simbolik dalam bentuk persamaan reaksi sebagai berikut:

$\text{CaCO}_3(s) + 2\text{HCl}(aq) \longrightarrow$
Akan tetapi, asam karbonat merupakan asam yang mudah terdekomposisi menjadi gas CO_2 dan H_2O , sehingga

$\text{CaCO}_3(s) + 2\text{HCl}(aq) \longrightarrow$
Sedangkan pada representasi mikroskopik, reaksi padatan CaCO_3 dan larutan HCl dapat ditunjukkan dalam bentuk partikel-partikel seperti atom, ion, dan molekul. Hasil reaksi padatan CaCO_3 dan larutan HCl digambarkan dalam sebuah bejana tertutup yang berisi

$\text{CaCl}_2(aq) + \text{H}_2\text{CO}_3(aq)$
persamaan reaksi diatas dapat dikomunikasikan sebagai berikut:

$\text{CaCl}_2(aq) + \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$
spesi CaCl_2 yang terionisasi, molekul CO_2 dan H_2O . Molekul pelarut tidak digambarkan, sedangkan molekul H_2O hasil reaksi tetap digambarkan. Gambaran representasi mikroskopik reaksi antara CaCO_3 dan larutan HCl adalah sebagai berikut (Gambar 1.1).



Gambar 2.2 Gambaran mikroskopik antara padatan CaCO_3 dengan larutan HCl : (a) sebelum reaksi; (b) hasil reaksi (molekul pelarut tidak digambarkan). (Gambaran padatan CaCO_3 dikutip dari MC Murry & Fay, 2004)

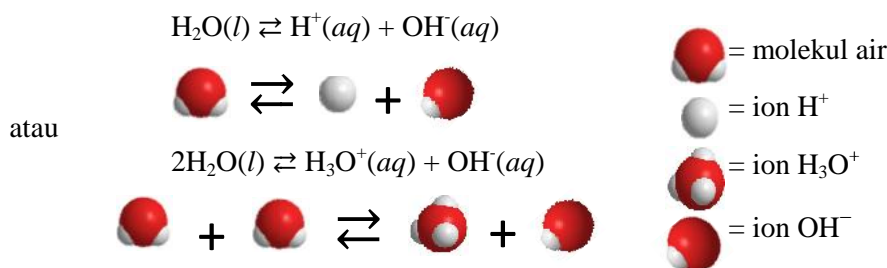
Penggunaan ketiga representasi tersebut sangat penting dalam menggambarkan dan menjelaskan fenomena kimia (Fitriah, 2015). Tuysuz et al., (2011) menyatakan bahwa penggunaan tiga representasi dalam pembelajaran kimia sangat penting, karena dapat membantu siswa memahami kimia dengan utuh dan mengingat konsep-konsep kimia dengan lebih mudah. Pentingnya penggunaan tiga representasi dalam menggambarkan dan menjelaskan kimia, maka representasi makroskopik, mikroskopik, dan simbolik harus diajarkan secara eksplisit (Treagust & Chandrasegaran (2009). Ilmu kimia juga sangat kompleks karena ada banyak konsep yang dapat diamati pada tingkat makroskopik, namun hanya bisa dijelaskan pada tingkat partikulat. Di benak banyak siswa, tidak ada hubungan antara tingkat makroskopis, partikulat, dan simbolis. Oleh karena itu, tiga representasi dalam kimia sangat perlu dikenalkan kepada siswa untuk memudahkan siswa dalam memahami kimia dan mencegah miskonsepsi siswa. (Gabel, 1999).

Penyajian konsep dengan tiga representasi secara simultan menjadi aspek yang sangat penting dalam pembelajaran kimia, namun pada umumnya pembelajaran yang menggunakan pemahaman makroskopik dan simbolik lebih ditekankan, sementara pada pemahaman mikroskopik cenderung diabaikan (Tasker & Dalton, 2006). Pada proses pembelajaran, mahasiswa dianggap telah menguasai konsep jika telah berhasil memecahkan soal matematis tetapi kenyataannya mahasiswa belum menguasai konsep dasar dari suatu materi. Mahasiswa juga cenderung menghafalkan representasi mikroskopik dan simbolik yang bersifat abstrak (dalam bentuk kata-kata) yang menyebabkan mahasiswa tidak dapat membayangkan bagaimana struktur dan proses dari suatu zat yang mengalami reaksi. Hal ini akan menyebabkan terjadinya kesalahan konsep pada mahasiswa. Tasker & Dalton (2006) menyatakan bahwa kesalahan konsep yang terjadi dalam kimia berasal dari ketidakmampuan siswa untuk memvisualisasikan struktur dan proses pada aspek mikroskopik. Oleh sebab itu,

pemahaman representasi tidak dapat dilakukan secara terpisah-pisah melainkan harus secara menyeluruh. Sesuai dengan pernyataan Hinton dan Nakhleh (1999) dalam Ozmen (2007) melaporkan bahwa siswa harus menggunakan representasi karakteristik level makroskopis, mikroskopik, dan simbolik untuk memahami kimia secara menyeluruh.

2.2 Konsep Hidrolisis Garam

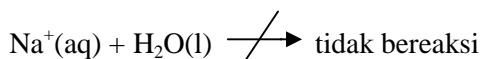
Larutan garam terbentuk dari reaksi asam kuat dan basa kuat yang memiliki sifat netral ($\text{pH} = 7$); larutan garam terbentuk dari reaksi asam kuat dan basa lemah yang memiliki sifat keasaman ($\text{pH} < 7$); larutan garam terbentuk dari reaksi asam lemah dan basa kuat yang memiliki sifat kebasaaan



Di dalam air murni pada 1 atm dan 25 °C, jumlah ion H^+ atau ion H_3O^+ dan ion OH^- sangat kecil, yaitu $1,0 \times 10^{-7}$ M. Namun $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 1,0 \times 10^{-7}$ M, maka pH untuk air murni ini adalah 7.



Larutan yang terbentuk terdiri dari ion $\text{Na}^+(aq)$, $\text{Cl}^-(aq)$, dan molekul air. Ion



$\text{Cl}^-(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \not\rightarrow$ tidak bereaksi
Ion-ion yang terbentuk saat pelarutan garam NaCl tidak bereaksi dengan air sehingga tidak ada penambahan ion $\text{H}^+(aq)$ atau ion $\text{OH}^-(aq)$. Hal ini

($\text{pH} > 7$). Sifat asam dan basa pada larutan berasal dari reaksi garam dan air. Reaksi dari garam dan air dikenal sebagai hidrolisis garam. hidrolisis garam memiliki beberapa macam garam yang berasal dari asam dan basa yaitu 1) garam dari asam kuat dan basa kuat, 2) garam dari asam kuat dan basa lemah, 3) garam dari asam lemah dan basa kuat, dan 4) garam dari asam lemah dan basa lemah.

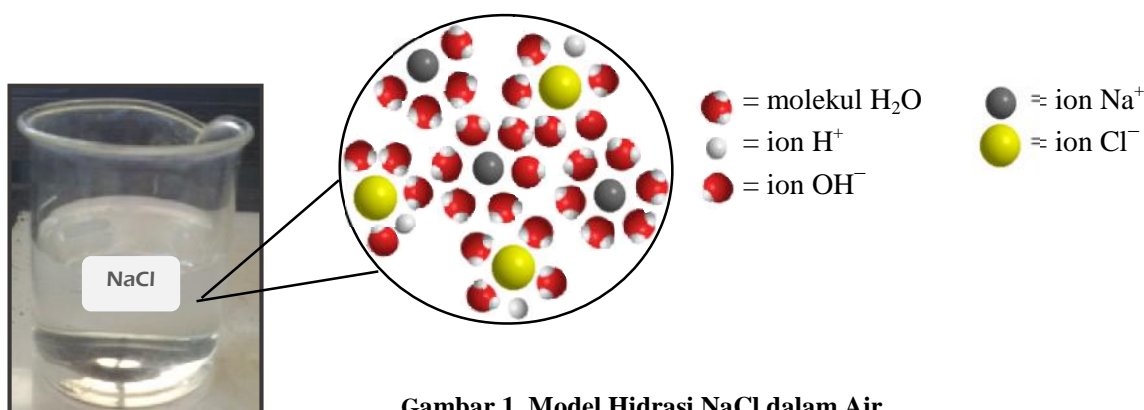
2.1.1 Garam dari Asam Kuat dan Basa Kuat

Di dalam air murni 25 °C, sejumlah kecil air akan mengalami ionisasi menghasilkan ion $\text{H}^+(aq)$ dan ion $\text{OH}^-(aq)$ atau ion $\text{H}_3\text{O}^+(aq)$ dan ion $\text{OH}^-(aq)$ dengan persamaan reaksi sebagai berikut.

Garam yang terbentuk dari reaksi asam kuat dan basa kuat adalah NaCl akan terlarut dalam air dan terlarut sempurna.

$\text{Na}^+(aq)$ dan $\text{Cl}^-(aq)$ yang terlarut tidak dapat mengalami reaksi dengan air.

menyebabkan konsentrasi ion $\text{H}^+(aq)$ dan ion $\text{OH}^-(aq)$ konstan dalam air. $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 1,0 \times 10^{-7}$ M, maka pH untuk NaCl adalah 7.



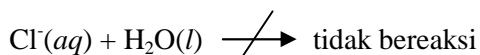
Gambar 1. Model Hidrasi NaCl dalam Air

2.1.2 Garam dari Asam Kuat dan Basa Lemah

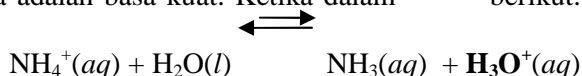
Garam NH_4Cl yang berasal dari asam kuat dan basa lemah ketika



Larutan yang terbentuk terdiri dari ion $\text{NH}_4^+(aq)$, ion $\text{Cl}^-(aq)$, dan molekul air. Ion Cl^- merupakan basa konjugasi dari asam kuat sehingga sifatnya adalah basa lemah. Karena ion



Ion NH_4^+ merupakan basa konjugasi dari asam lemah maka sifatnya adalah basa kuat. Ketika dalam



2.1.3 Garam dari Asam Lemah dan Basa Kuat

Garam CH_3COONa yang berasal dari asam lemah dan basa kuat



Larutan yang terbentuk terdiri dari ion $\text{CH}_3\text{COO}^-(aq)$, $\text{Na}^+(aq)$, dan molekul air. Ion Na^+ merupakan asam konjugasi dari basa kuat sehingga sifatnya adalah asam lemah. Karena ion

dilarutkan dalam air akan terionisasi sempurna dengan persamaan reaksi sebagai berikut.

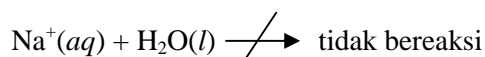
Cl^- merupakan basa konjugasi lemah, maka tidak akan bereaksi dengan air dengan persamaan reaksi adalah sebagai berikut.

larutan, ion NH_4^+ akan bereaksi dengan air dengan persamaan reaksi sebagai berikut.

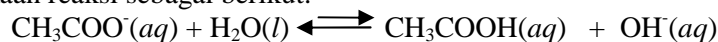
ketika dilarutkan dalam air akan terionisasi sempurna dengan persamaan reaksi sebagai berikut.

Keterangan:

Na^+ merupakan asam konjugasi lemah maka ketika dalam larutan, ion Na^+ tidak bereaksi dengan air yang ditunjukkan dengan persamaan reaksi berikut.



Ion $\text{CH}_3\text{COO}^-(aq)$ merupakan basa konjugasi dari asam lemah sehingga sifatnya adalah basa kuat. Ketika dalam larutan ion $\text{CH}_3\text{COO}^-(aq)$ akan bereaksi dengan air dengan persamaan reaksi sebagai berikut.

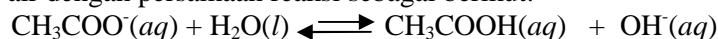


2.1.4 Garam dari Asam Lemah dan Basa Lemah

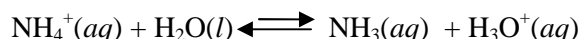
Garam amonium asetat ($\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$) berasal dari asam lemah (CH_3COOH) dan basa lemah (NH_3). Saat dilarutkan dalam air, garam $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$ akan terionisasi sempurna dengan persamaan reaksi sebagai berikut.



Larutan yang terbentuk terdiri dari molekul $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$, ion $\text{CH}_3\text{COO}^-(aq)$, $\text{NH}_4^+(aq)$, dan molekul air. Ion $\text{CH}_3\text{COO}^-(aq)$ merupakan basa konjugasi dari asam lemah sehingga sifatnya adalah basa kuat. Ion $\text{CH}_3\text{COO}^-(aq)$ dalam larutan akan bereaksi dengan air dengan persamaan reaksi sebagai berikut.



Ion NH_4^+ merupakan basa konjugasi dari asam lemah maka sifatnya adalah basa kuat. Maka ketika ion NH_4^+ dalam larutan akan bereaksi dengan air dengan persamaan reaksi sebagai berikut.



2.3 Taksonomi Bloom

Taksonomi berasal dari dua kata dalam bahasa Yunani yaitu *tassein* yang berarti mengklasifikasi dan *nomos* yang berarti aturan. Jadi, Taksonomi Bloom adalah sebuah model multi-tier yang mengklasifikasikan pemikiran berdasarkan enam tingkat kognitif kompleksitas (Forehand, 2010: 2). Sepanjang tahun, tingkat kognitif sering digambarkan menjadi tangga, menyebabkan banyak guru mendorong siswa mereka untuk “naik ke pemikiran tingkat tinggi”. Tiga tingkat terendah yaitu: pengetahuan, pemahaman, dan penerapan, sedangkan tiga tingkat tertinggi adalah: analisis, sintesis, dan evaluasi (Forehand, 2010: 2).

Pada tahun 1994, salah seorang murid Bloom, Lorin Anderson Krathwohl dan para ahli psikologi aliran kognitivisme memperbaiki taksonomi Bloom agar sesuai dengan kemajuan zaman. Hasil perbaikan tersebut baru dipublikasikan pada tahun 2001 dengan nama Revisi Taksonomi Bloom (Utari,

2011). Revisi hanya dilakukan pada ranah kognitif. Revisi tersebut meliputi:

1. Perubahan kata kunci dari kata benda menjadi kata kerja untuk setiap level taksonomi.
2. Perubahan hampir terjadi pada semua level hierarkhis, namun urutan level masih sama yaitu dari urutan terendah hingga tertinggi. Perubahan mendasar terletak pada level 5 dan 6. Perubahan-perubahan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:
 - Pada level 1, *knowledge* diubah menjadi *remembering* (mengingat).
 - Pada level 2, *comprehension* dipertegas menjadi *understanding* (memahami).
 - Pada level 3, *application* diubah menjadi *applying* (menerapkan).
 - Pada level 4, *analysis* menjadi *analyzing* (menganalisis).
 - Pada level 5, *synthesis* dinaikkan levelnya menjadi level 6 tetapi

dengan perubahan mendasar, yaitu *creating* (mencipta).

- Pada level 6, *Evaluation* turun posisinya menjadi level 5, dengan sebutan *evaluating* (menilai).

Jadi, Taksonomi Bloom baru versi Kreathwohl pada ranah kognitif terdiri dari enam level:

- Mengingat: mengambil, mengenali, dan mengingat kembali pengetahuan yang relevan dari *long-term memory*
- Pengertian: membangun makna dari lisan, tulisan, dan grafis melalui interpretasi, contoh mengklasifikasi, meringkas, menyimpulkan, membandingkan, dan menjelaskan.
- Menerapkan: melaksanakan atau menggunakan prosedur melalui pelaksanaan, atau penerapan.
- Menganalisis: memecah bahan menjadi bagian-bagian yang penting, menentukan bagaimana bagian saling berhubungan satu sama lain dan secara keseluruhan struktur atau tujuan melalui perbedaan, pengorganisasian, dan pengaitan.
- Mengevaluasi: Membuat penilaian berdasarkan kriteria dan standar melalui pengecekan dan pengkritian.
- Menciptakan: Menempatkan elemen bersama untuk membentuk keseluruhan yang koheren atau fungsional; reorganisasi elemen menjadi pola baru atau struktur melalui pembangkit, perencanaan, atau produksi (Anderson & Krathwohl, 2002: 215).

Revisi Krathwohl ini sering digunakan dalam merumuskan tujuan belajar yang sering kita kenal dengan istilah C1 sampai dengan C6.

2.4 DSLM untuk Perbaikan Miskonsepsi

Dual situated learning model (DSL_M) pembelajaran yang dikembangkan oleh She (2004: 503) untuk memfasilitasi proses perubahan konseptual. DSL_M didasari dari

berbagai perspektif yaitu epistemologi, ontologi dan motivasi (She, 2010: 94).

Istilah *situated learning* yaitu proses perubahan konsep berdasarkan sifat alami konsep sains dan pemahaman siswa terhadap konsep sains untuk menentukan mental set yang dibutuhkan untuk membangun pemahaman konsep yang lebih baik (She, 2004: 146). Istilah mental set yaitu kerangka pikiran yang melibatkan model yang ada untuk mewakili fenomena atau informasi tertentu (She & Liao, 2010: 94). Istilah *dual* yaitu model ini memiliki dua fungsi dalam banyak aspeknya. (i) perubahan konseptual harus dalam DSL_M yaitu terdapat pasangan komponen yang penting selama terjadinya proses perubahan konsep. Ada tiga *dual* (pasangan komponen) dalam DSL_M yang penting yaitu: (i) perubahan konsep harus dibangun dengan menganalisis konsep sains dan pemahaman konsep sains siswa, (ii) proses perubahan konsep harus menciptakan disonansi dengan kemampuan awal yang dimiliki siswa dan memberikan mental set baru bagi siswa untuk mencapai pemahaman yang benar tentang konsep sains, (iii) proses menciptakan disonansi perlu membangkitkan motivasi siswa dan menantang kepercayaan ontologis dan epistemologi siswa mengenai konsep sains (She, 2004: 146).

Dalam penerapannya, DSL_M terdiri dari enam tahap pembelajaran. Tahapan-tahapan dalam DSL_M menurut She & Liao (2010: 96) adalah: 1) menelaah atribut konsep sains, tahap ini memberikan informasi tentang rangkaian mental set yang dibutuhkan untuk membangun pemahaman yang benar, 2) mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa, 3) menganalisis mental set siswa yang lemah, 4) mendesain *dual situated learning events* (DSL Event), 5) melakukan pembelajaran dengan *dual situated learning events*, 6) melakukan pembelajaran dengan menggunakan *challenging situated learning event*. Penjelasan Langkah-langkah DSL_M tercantum dalam tabel 2.1.

Tabel 2.1 langkah –langkah pembelajaran DSLM

DSLMM	Deskripsi	Fungsi teori DSLM	Contoh
Tahap 1 Menelaah atribut konsep sains	Tahap ini memberikan informasi tentang rangkaian mental set yang dibutuhkan untuk membangun konsep ilmiah	Konsep ilmiah adalah bagian penting dalam DSLM yang menentukan perubahan konsep tercapai. Sebagai contoh, beberapa konsep mungkin diklasifikasikan sebagai <i>matter, process, higher, hierarchical level</i> , abstrak, dll. Atribut konsep harus dianalisis sebelum perencanaan <i>dual situated learning event</i>	Berdasarkan analisis materi konsep-konsep pada topik larutan garam dapat dikategorikan sebagai <i>matter, process, higher, hierarchical level, abstract</i> . Salah satu mental set yang digunakan untuk membangun pemahaman saintifik pada materi ini adalah larutan garam terbentuk dari reaksi asam kuat dan basa lemah.
Tahap 2 Mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa	Tahap ini mengidentifikasi pemahaman siswa terhadap konsep.	Tahap ini bertujuan untuk menentukan keberadaan konsep alternatif siswa	Untuk menganalisis miskonsepsi digunakan tes pilihan ganda berdasarkan taksonomi bloom. Contoh soal yang digunakan “Tunjukkan salah satu campuran yang dapat membentuk larutan garam yang bersifat basa!”. jawaban miskonsepsi siswa jika memilih jawaban yang menunjukkan larutan garam terbentuk dari asam dan basa kuat.
Tahap 3 Menganalisis mental set siswa yang lemah	Tahap ini digunakan untuk menentukan berapa banyak mental set siswa yang lemah	Sifat alami konsep sains dan keyakinan siswa terhadap konsep menjadi dasar untuk menentukan mental set khusus yang dibutuhkan siswa untuk perubahan konsep.	Berdasarkan temuan tahapan 2, salah satu mental set siswa yang lemah adalah larutan garam dari asam kuat dan basa lemah.
Tahap 4 Mendesain <i>dual situated learning events</i>	Rancangan pembelajaran didasarkan pada model mental set siswa yang lemah, setiap kegiatan mencakup ide ke dua dan ketiga dalam teori dual DSLM	Desain setiap pembelajaran perlu menekankan pada penciptaan disonansi terhadap konsep awal dan sekaligus menyediakan mental set yang baru. Desain kegiatan pembelajaran juga harus meningkatkan motivasi siswa sekaligus menantang ontologi dan epistemologi siswa.	Step 1 (mengajukan prediksi) Guru meminta siswa untuk memprediksikan pH larutan suatu garam amonium klorida (NH_4Cl) dilarutkan dalam air! Step 2 (memberikan alasan) Guru meminta siswa untuk menyebutkan alasan mengapa pH larutan suatu garam amonium klorida (NH_4Cl) dilarutkan dalam air kurang dari 7

DSLMM	Deskripsi	Fungsi teori DSLMM	Contoh
			<p>Step 3 (mengkonfrontasi disonansi) Guru menunjukkan bahwa pH dibawah 7 menunjukkan bahwa dalam larutan konsentrasi ion H⁺ lebih besar daripada OH⁻.</p> <p>Step 4 (mengkonstruksi mental set yang baru) Guru membimbing siswa untuk menganalisis komponen larutan garam yang mengalami hidrolisis.</p>
Tahap 5 melakukan pembelajaran dengan <i>dual situated learning events</i>	Tahap ini menuntut siswa memprediksi dan mengemukakan alasan sebelum dan sesudah kegiatan, serta menjelaskan alasan mengapa siswa mengubah atau mempertahankan konsep yang dimiliki.	Selama pembelajaran, setiap kegiatan memberi kesempatan pada siswa untuk merangsang rasa ingin tahu serta minat dengan menantang kepercayaan epistemologi dan ontologi konsep sains siswa. Setiap kegiatan pembelajaran memberikan mental set baru kepada siswa sehingga memungkinkan terjadinya rekonstruksi pengetahuan.	Pembelajaran <i>dual situated learning events</i> siswa harus terlibat secara aktif sehingga motivasi akan terbentuk dan terjaga.
Tahap 6 Melakukan pembelajaran dengan menggunakan <i>challenging situated learning event</i> .	Tahap ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengaplikasikan mental set yang telah didapat untuk mengatasi situasi baru dan memastikan bahwa telah terjadi perubahan konsep.	Desain pembelajaran <i>challenging situated learning event</i> menggabungkan semua bagian mental set siswa yang lemah	<p><i>Challenging situated learning event</i> dilakukan saat pemberian kuis. Contoh kuis yang akan diberikan sebagai berikut.</p> <p>Step 1 (mengajukan prediksi) Meminta siswa menentukan larutan garam yang mampu membentuk larutan dengan pH < 7 Jika nilai : K_b NH₃ = 10⁻⁵ K_a HCO₃ = 5 x 10⁻¹¹ K_a CH₃COOH = 10⁻⁵ K_a HF = 7 x 10⁻⁵ K_a C₂H₂N = 10⁻⁹</p> <p>A. Larutan garam 0,1 M (NH₄)₂CO₃ B. Larutan garam 0,1 M CH₃COONH₄ C. Larutan garam 0,1 M CH₃COOK D. Larutan garam 0,1 M NaF E. Larutan garam 0,1M</p>

DSLMM	Deskripsi	Fungsi teori DSLMM	Contoh
			CH ₃ COOC ₂ H ₂ NH
			Step 2 (memberikan alasan) Meminta siswa meberikan alasan mengapa memilih larutan tersebut sebagai larutan garam dengan pH < 7

(diadaptasi dari She & Liao, 2010: 94)

3. KESIMPULAN DAN SARAN

DSLMM menganggap konsep alternatif siswa sangat penting dalam memberikan kesempatan untuk terlibat aktif dalam proses mengkonstruksi konsep alternatif mereka dan menuju konsep ilmiah yang lengkap dan akurat. Keutamaan DSLMM adalah menciptakan disonansi dengan pengetahuan awal siswa yang dapat membangkitkan keingintahuan siswa dan menantang epistemologi serta keyakinan ontologi pada konsep sains siswa. Serta DSLMM terbukti mampu meningkatkan perubahan konsep pada siswa. Penerapan DSLMM dalam pembelajaran terdiri dari beberap tahap-tahap pembelajaran yang dilakukan oleh She & Liao (2010: 95), yaitu: 1) meneliti adribut konsep sainkonsep sain, yang memberikan informasi tentang mental set esensial yang dibutuhkan untuk membangun pemahaman yang benar; 2) menyelidiki terjadinya miskonsepsi konsep alternatif, 3) menganalisa model mental siswa yang lemah, 4) merancang pembelajaran *dual situated learning events*, 5) melakukan pembelajaran dengan *dual situated learning events*, 6) melakukan pembelajaran dengan menggunakan *challenging situated learning event*.

4. DAFTAR PUSTAKA

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives: Complete*

Edition, New York : Longman.

Dahar, R. W. 2011. *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga

Demircio lu, G., Ayas, A., and Demircio lu, 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 Kimia dengan Menggunakan Strategi Konflik Kognitif. *Media Komunikasi Kimia: Jurnal Ilmu Kimia dan Pembelajarannya*, 2 (6):1-22.

Forehand, M. 2010. Bloom's Taxonomy - Emerging Perspectives on Learning, Teaching and Technology. The University of Georgia.

Kelly, R. M., Phelps, A. J., and Sanger, M. J. 2004. The Effects of a Computer Animation on Students' Conceptual Understanding of a Can-Crushing Demonstration at the Macroscopic, Microscopic, and Symbolic Levels. *Chem Educator*, 9(3): 184-189.

Krathwohl. D. R. 2002. A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory into Practice*, 41(4), 212-218

Nakhleh, M. B. 1992. Why Some Students Don't Learn

- Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 69 (3): 191-196.
- She, H.C. & Liao, Y.W. 2010. Bridging Scientific Reasoning And Conceptual Change Through Adaptive Web-Based Learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 47 (1): 91-119.
- She, H.C. 2002. Concepts of Higher Hierarchical Level Required More Dual Situational Learning Events for Conceptual Change: A Study of Students' Conceptual Changes on Air Pressure and Buoyancy. *International Journal of Science Education*, 24(9): 981-996.
- 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*, 41(2): 142-164
- Sirhan, G. (2007). Learning difficulties in chemistry: An overview. *Journal of Turkish Science Education*. 4(2), 2 - 20.
- Pinarbasi, T. 2007. Turkish Undergraduate Students' Misconceptions on Acids And Bases. *Journal Of Baltic Science Education*, 6(1), 23-34