ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP MELALUI PEMBELAJARAN *INQUIRY* BERBASIS MULTI REPRESENTASI PADA MATERI *BUFFER*-HIDROLISIS

Skripsi
disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Kimia

oleh

Lili Kumaesoh Puteri
4301413092

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2017

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul Analisis Pemahaman Konsep Melalui Pembelajaran Inkuiri Berbasis Multi Representasi Pada Materi *Buffer*-Hidrolisis ini bebas plagiat. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, 19 Mei 2017

METERAI TEMPEL
7EC8DAEF472060024
6000

Lili Kumaesoh Puteri
NIM 4301413092

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Analisis Pemahaman Konsep Melalui Pembelajaran *Inquiry* Berbasis Multi Representasi pada Materi *Buffer*-Hidrolisis.

disusun oleh

Lili Kumaesoh Puteri

4301413092

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada hari Rabu tanggal 10 Mei 2017.

Panitia:

Ketua

Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si., Akt
NIP 196412231988031001

Sekretaris

Dr. Nanik Wijayati, M.Si
NIP 196910231996032002

Ketua Penguji

Drs. Kasmui, M.Si
NIP 196602271991021001

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Dr. Sri Wardani, M.Si
NIP 195711081983032001

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Dr. Endang Susilaningsih, M.S
NIP 195903181994122001

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

MOTTO

Menjadi diri sendiri

Berpikir positif untuk memperoleh kehidupan yang bahagia

Orang yang kuat adalah orang yang dapat menguasai dirinya ketika sedang marah. (HR. Muslim)

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan (QS. Al-Insyirah Ayat 6)

PERSEMBAHAN

Untuk Ibu dan Bapak

Kakakku tersayang

Orang-orang tercinta lainnya

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allash SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, nikmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penulis menyampaikan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam penyelesaian skripsi ini kepada:

1. Dekan Fakultas dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian.
2. Ketua Jurusan Kimia Universitas Negeri Semarang
3. Dr. Sri Wardani, M.Si., dosen pembimbing I dan Dr. Endang Susilaningsih, M.S., dosen pembimbing II yang senantiasa memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Drs. Kasmui, M.Si., yang membimbing dan memberikan penilaian terhadap hasil penelitian ini.
5. Bapak dan Ibu dosen yang memberikan ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat selama kuliah.
6. Kepala dan Wakil Kepala Sekolah bidang kurikulum SMA Negeri 8 Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian.
7. Dra. Eny Murtiningsih, guru mata pelajaran Kimia di SMA Negeri 8 Semarang yang membimbing peneliti selama melakukan penelitian di SMA Negeri 8 Semarang.
8. Keluarga besar KSR PMI Unit Unnes yang selalu memberikan rasa kekeluargaan dan dukungan selama penulis menyusun skripsi ini.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

9. Keluarga besar FMI dan SKI Himamia FMIPA yang memberikan senantiasa dukungan secara moril.
10. Segenap pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis berharap skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan memberikan inspirasi untuk peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia.

Semarang, 27 April 2017

Penulis

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

ABSTRAK

Puteri, Lili Kumaesoh. 2017. *Analisis Pemahaman Konsep Melalui Pembelajaran Inquiry Berbasis Multi Representasi pada Materi Buffer-Hidrolisis*. Skripsi, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Sri Wardani, M.Si dan Pembimbing Pendamping Dr. Endang Susilaningsih, M.S.

Kata Kunci : *Inquiry*; Multi Representasi; *Three Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument*

Penerapan level multi representasi penting untuk memberikan pemahaman kimia kepada siswa secara lebih mendalam. Multi representasi terdiri atas level makroskopik, level submikroskopik dan level simbolik. Pendekatan multi representasi efektif diterapkan dengan model pembelajaran *inquiry* di kelas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter pembelajaran *inquiry* berbasis multi representasi dan persentase pemahaman konsep siswa pada materi *buffer* dan hidrolisis. Penelitian studi kasus ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Sampel penelitian diambil dengan teknik *purposive sample*. Sampel adalah siswa kelas XI IPA 2 SMA Negeri di Kota Semarang. Data hasil penelitian terdiri atas tiga jenis data utama, yaitu skor observasi, deskripsi wawancara dan analisis pemahaman konsep. Identifikasi pemahaman konsep siswa menggunakan *Three tier multiple choice diagnostic instrument*. Data hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Pembelajaran *inquiry* berbasis multi representasi memiliki karakter pembelajaran yang tercermin dalam sintak *inquiry* laboratorium. Pertama, siswa memahami fenomena kimia dengan mengumpulkan informasi melalui pengamatan terhadap sifat-sifat larutan *buffer* dan garam hidrolisis menggunakan indra penglihatan (level makroskopik). Kedua, siswa menganalisis informasi tersebut ke dalam visualisasi statis berbentuk gambar partikulat (level submikroskopik). Ketiga, siswa menyimpulkan hasil temuannya dengan mengaplikasikan ke dalam tulisan persamaan reaksi dan penggunaan rumus kimia (Level simbolik). Persentase pemahaman konsep siswa pada materi *buffer* dan hidrolisis antara lain, (1) pemahaman konsep soal *posttest* yaitu 84,95 % paham konsep (PK), 8% miskonsepsi (Mi), 4,38% untung-untungan (Un), 0,95% kurang paham (KP) dan 1,71 % tidak paham konsep (TP); (2) pemahaman multi representasi sebesar 48,22% paham konsep (PK), 20,89% miskonsepsi (Mi), 15,11% untung-untungan (Un), 6% kurang paham (KP), 9,78% tidak paham (TP).

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL ..... **i**

PERNYATAAN ..... **ii**

PENGESAHAN ..... **iii**

MOTTO DAN PERSEMBAHAN ..... **iv**

PRAKATA ..... **v**

ABSTRAK ..... **vii**

DAFTAR ISI ..... **viii**

DAFTAR TABEL ..... **xi**

DAFTAR GAMBAR ..... **xii**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiii**

BAB 1 PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang Masalah 1

1.2 Rumusan Masalah 6

1.3 Tujuan Penelitian 6

1.4 Manfaat Penelitian 7

1.5 Batasan Masalah 8

1.6 Penegasan Istilah 8

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA **10**

2.1 Pembelajaran Multi Representasi 10

2.2 Pemahaman Konsep 14

2.3 Indikator Pemahaman Konsep 15

2.4 *Inquiry* 17

2.5 Konsep *Buffer* 18

2.6 Hidrolisis 22

2.7 Kajian Penelitian yang Relevan 33

2.8 Kerangka Berpikir 35

BAB 3 METODE PENELITIAN **36**

3.1 Jenis Penelitian 36

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian 36

3.3 Populasi dan Sampel 36
3.4 Variabel Penelitian 37
3.5 Desain Penelitian..... 38
3.6 Prosedur Penelitian..... 38
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN..... 58
4.1 Hasil Penelitian 58
4.2 Pembahasan..... 73
BAB 5 PENUTUP 90
5.1 Simpulan 90
5.2 Saran..... 91
DAFTAR PUSTAKA 92
LAMPIRAN-LAMPIRAN 97

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tahap-tahap Pembelajaran dengan Pendekatan Multi Representasi 13
Tabel 2.2 Interpretasi Jawaban-Jawaban Soal 17
Tabel 3.1 Populasi Penelitian 37
Tabel 3.2 Klasifikasi Daya Pembeda 50
Tabel 3.3 Klasifikasi Daya Pembeda 51
Tabel 3.4 Rentang Skor untuk Nilai Siswa 52
Tabel 3.5 Hasil Rekapitulasi Skor Praktikum Siswa 53
Tabel 3.6 Interpretasi Jawaban-jawaban Soal 53
Tabel 3.7 Analisis Pemahaman Konsep Hasil *Posttest* 54
Tabel 3.8 Analisis Persentase Pemahaman Konsep Multi Representasi..... 55
Tabel 4.1 Hasil Rekapitulasi Skor Praktikum 58
Tabel 4.2 Indikator Larutan *Buffer* dan Hidrolisis 61
Tabel 4.3 Rekapitulasi Kategori Pemahaman Konsep Siswa 67
Tabel 4.4 Distribusi Soal Multi Representasi yang Diujikan..... 68
Tabel 4.5 Analisis Kombinasi Jawaban Siswa..... 69
Tabel 4.6 Analisis Pemahaman Konsep Multi Representasi 72

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Level Multi Representasi 10

Gambar 2.2 Larutan Bukan *Buffer* dan Larutan *Buffer* 11

Gambar 2.3 Reaksi Ionisasi Garam NaCl dalam Air Secara Submikroskopik 12

Gambar 2.4 Larutan CH_3COOH Direaksikan dengan Larutan CH_3COONa 19

Gambar 2.5 Campuran Larutan CH_3COOH dengan Larutan CH_3COONa 20

Gambar 2.6 Larutan NH_4OH direaksikan dengan Larutan NH_4Cl dalam Gelas Beaker 22

Gambar 2.7 Larutan NH_4OH direaksikan dengan Larutan NH_4Cl secara Submikroskopik 22

Gambar 2.8 Larutan HCl Direaksikan dengan Larutan NaOH..... 22

Gambar 2.9 Reaksi Basa Kuat dengan Asam secara Submikroskopik..... 23

Gambar 2.10 Larutan H_2CO_3 Direaksikan dengan Larutan KOH 24

Gambar 2.11 Reaksi Larutan H_2CO_3 dengan Larutan KOH..... 24

Gambar 2.12 Larutan HCl direaksikan dengan Larutan NH_4OH 26

Gambar 2.13 Larutan NH_4Cl secara Submikroskopik 27

Gambar 2.14 Larutan HCN Direaksikan dengan Larutan NH_4OH..... 29

Gambar 2.15 Larutan Garam NH4CN secara Submikroskopik..... 30

Gambar 2.16 Kerangka Berpikir 35

Gambar 4.1 Penilaian Observasi Praktikum 59

Gambar 4.2 Kemampuan Siswa pada Level Makroskopik 59

Gambar 4.3 Kemampuan Siswa pada Level Submikroskopik 60

Gambar 4.4 Kemampuan Siswa pada Level Simbolik 60

Gambar 4.5 Identifikasi Pemahaman Konsep Indikator Sifat-sifat Larutan *Buffer* 62

Gambar 46 Identifikasi Pemahaman Konsep Indikator Perhitungan pH Larutan *Buffer* 62

Gambar 4.7 Identifikasi Pemahaman Konsep Indikator Peranan Larutan *Buffer* 63

Gambar 4.8 Identifikasi Pemahaman Konsep Indikator Reaksi Pelarutan Garam..... 64

Gambar 4.9 Identifikasi Pemahaman Konsep Indikator Garam Netral 65
Gambar 4.10 Identifikasi Pemahaman Konsep Indikator Garam Asam 65
Gambar 4.11 Identifikasi Pemahaman Konsep Indikator Garam Basa 66
Gambar 4.12 Identifikasi Pemahaman Konsep Indikator pH Larutan Garam 67
Gambar 4.13 Analisis Pemahaman Konsep Siswa 68
Gambar 4.14 Diagram Pemahaman Konsep Level Makroskopik..... 69
Gambar 4.15 Diagram Pemahaman Konsep Level Submikroskopik..... 70
Gambar 4.16 Diagram Pemahaman Konsep Level Simbolik 71
Gambar 4.17 Diagram Pemahaman Konsep Multi Representasi..... 72

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Halaman

1. Silabus 98
2. RPP *Buffer* 104
3 RPP Hidrolisis 116
4 Soal *Three Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument* 127
5 Kisi-kisi Soal 153
6 Kunci Jawaban Soal 154
7 Contoh Lembar Jawaban Siswa 168
8 Analisis Reliabilitas Uji Coba Soal 170
9 Contoh Perhitungan Validasi Soal 174
10 Contoh Perhitungan Reliabilitas Soal 176
11 Contoh Perhitungan Daya Pembeda 177
12 Contoh Perhitungan Indeks Kesukaran 178
13 Distribusi Soal 179
14 Contoh Hasil Wawancara Narasumber 1 180
15 Contoh Hasil Wawancara Narasumber 2 181
16 Rubrik Praktikum *Buffer* 183
17 Contoh Lembar Penilaian Observasi Praktikum 193
18 Rubrik Praktikum Hidrolisis 194
19 Lembar Observasi Hidrolisis 206
20 Contoh Lembar Penilaian Praktikum 207
21 Analisis Data Observasi Praktikum 209
22 Data Nilai Observasi Praktikum 211
23 Perhitungan Reliabilitas Observasi Praktikum 212
24 Soal *Posttest* 214
25 Kunci Jawaban *Posttest* 223
26 Contoh Lembar Jawab Siswa 229
27 Rubrik Penilaian Pemahaman Konsep Siswa 231
28 Analisis Pemahaman Konsep *Posttest* 232

29 Soal Multi Representasi 236
30 Analisis Pemahaman Konsep Multi Representasi 247
31 Contoh Perhitungan Validasi 251
32 Contoh Perhitungan Reliabilitas Soal 253
33 Contoh Perhitungan Daya Pembeda..... 254
34 Contoh Perhitungan Indeks Kesukaran 255
35 Contoh Tugas-tugas Siswa 256
36 Nilai UTS Semester Ganjil..... 264
37 Dokumentasi 265
38 Surat Keterangan Selesai Penelitian..... 267

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pembelajaran kimia diarahkan pada pengembangan pemahaman konsep siswa. Pemahaman konsep kimia berasaskan pada dua pokok, yaitu hakikat kajian kimia dan hakikat sains (Kirna, 2010: 186). Siswa mempelajari ilmu kimia untuk memahami pengetahuan secara ilmiah selama proses pembelajaran berlangsung. Bergqvist, *et al.* (2013: 589) mengungkapkan, *"In the study of science, understanding the concepts that shape science is important, and models play an important role when scientific knowledge is developed and when science is communicated."* Berdasarkan pernyataan tersebut guru perlu menggunakan model pembelajaran yang dapat memberikan pemahaman konsep yang sederhana. Hal ini bisa dilakukan dengan memberikan rangsangan kepada siswa untuk menjelaskan fenomena ilmiah sesuai dengan tujuan pembelajaran kimia. Tujuan pembelajaran kimia antara lain memahami konsep, prinsip, hukum, teori kimia dan peranannya dalam kehidupan sehari-hari (Nahadi, 2014).

Pembelajaran kimia menuntut siswa untuk menghubungkan pemahaman konsep dalam tiga level multi representasi. Johnstone (1991) menyatakan, sebagaimana dikutip oleh Jansoon (2009: 149), ahli kimia menggunakan tiga level multi representasi dalam menjelaskan fenomena kimia. Multi representasi terdiri atas level makroskopik, level submikroskopik dan level simbolik (Anwar, *et al.*, 2015: 796). Salah satu level tidak bisa diabaikan, karena ketiga level multi

representasi saling berkaitan dengan karakter pembelajaran dalam mengembangkan konsep kimia yang akan dipelajari. Guru harus memahami karakter pembelajaran kimia yang meliputi level makroskopik, level submikroskopik dan level simbolik agar mampu memberikan pemahaman konsep-konsep kimia secara efektif kepada siswa (Suja, 2014: 16) .

Pembelajaran kimia melalui ketiga level representasi penting untuk memberikan pemahaman siswa secara lebih mendalam. Guru menjelaskan konsep kimia mulai dari level makroskopik sampai level simbolik. Level makroskopik menjelaskan pemahaman konsep melalui fenomena yang dapat diobservasi oleh alat indera (Philipp *et al.,* 2014). Level submikroskopik merupakan konsep atau prinsip-prinsip yang bersifat partikulat untuk menjelaskan reaksi yang tampak pada level makroskopik (Jansoon, 2009: 149). Level simbolik merupakan level pemahaman kimia melalui operasi komputasi, *pictorial*, dan aljabar (Rahmawan & Sukarmin, 2013).

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan pada siswa kelas XI IPA 2 SMA Negeri di Semarang menunjukkan bahwa ketuntasan hasil UTS kimia di kelas tersebut sebesar 50%. Sebanyak 18 siswa memenuhi nilai ketuntasan KKM sebesar 75. Studi pendahuluan tersebut dilakukan saat Praktik Pengalaman Lapangan (PPL). Wawancara dan observasi kembali dilakukan untuk memberikan data pendukung pada tanggal 30 Januari 2017. Nilai ketuntasan siswa pada materi asam basa sekitar 25,7%. Hasil tersebut diperoleh berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia kelas XI IPA 2. Hasil observasi menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman konsep siswa dilakukan melalui latihan-latihan soal.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Guru memberikan materi dengan metode ceramah dan dilanjutkan dengan pemberian latihan soal. Siswa yang aktif akan termotivasi untuk mengerjakan soal di papan tulis, sedangkan yang pasif cenderung mengobrol dengan teman.

Siswa mampu menganalisis video perubahan warna larutan yang dititrasi asam basa dan mengerjakan latihan soal mengenai asam basa dalam bentuk penerapan rumus saat proses pembelajaran berlangsung. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa mampu menerapkan pemahaman konsep pada level makroskopik dan level simbolik. Siswa belum mampu untuk menjelaskan reaksi-reaksi kimia yang telah diamati secara submikroskopik. Hal tersebut terlihat ketika siswa kesulitan menjelaskan reaksi ion-ion yang terjadi di dalam larutan asam atau basa, tetapi mereka mampu menuliskan reaksi dalam bentuk simboliknya. Sebagian siswa baru mampu menghubungkan antara level makroskopik dan simbolik dalam memahami materi.

Siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami materi kimia secara submikroskopik. Hal ini didukung oleh pernyataan Indrayani (2013: 213) bahwa siswa tidak memahami konsep di level submikroskopik karena pembelajaran selama ini hanya sampai pada level makroskopik dan simbolik. Siswa belum mampu menghubungkan level submikroskopik ke dalam level makroskopik suatu fenomena kimia (Avargil *et al.*, 2015: 3). Hal ini sulit dipahami siswa karena karakter submikroskopik tidak dapat dilihat dengan penglihatan mata. Sehingga siswa membutuhkan kemampuan untuk membayangkan konsep tersebut. Siswa seharusnya mengenal dan memahami konsep materi dari level makroskopik,

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

submikroskopik dan simbolik secara utuh, sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Hasil wawancara yang dilakukan dengan tiga siswa menunjukkan bahwa siswa menginginkan pembelajaran yang bervariasi. Pembelajaran yang diterapkan mengutamakan siswa untuk menghafal materi dan persamaan reaksi kimia. Siswa mampu mengetahui perubahan kimia dan penerapan rumus-rumus kimia, tetapi tidak dapat menjelaskan reaksi partikulat yang terjadi dalam perubahan kimia tersebut. Pemahaman siswa masih terbatas sampai level makroskopik dan simbolik. Level submikroskopik kurang dikaji secara mendalam. Ramnarain & Joseph (2012: 468-469) dalam penelitiannya mengatakan bahwa guru perlu melibatkan siswa untuk menghubungkan antara level yang satu dengan yang lain. Hal tersebut dapat membangun ide-ide siswa, sehingga dapat meningkatkan metakognisi siswa dengan menciptakan kesadaran pada proses kognitif mereka sendiri.

Salah satu materi pokok kimia yang memerlukan pemahaman konsep adalah larutan *buffer* dan hidrolisis. Marsita *et al.* (2010: 519) dalam penelitiannya pada materi Larutan *buffer*, menyatakan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam membedakan larutan *buffer* asam dan basa. Siswa kesulitan untuk menggunakan jumlah mol dalam perhitungan pH larutan dan pergeseran arah kesetimbangannya. Siswa juga kesulitan dalam perhitungan jumlah mol asam basa konjugasinya.

Pemahaman konsep *buffer* dan hidrolisis dapat dijelaskan menggunakan tiga level multi representasi. Level makroskopik dapat dilihat pada saat penggunaan indikator universal untuk mengetahui pH larutan *buffer*. Perubahan warna lakmus

dapat diamati secara makroskopik untuk menentukan sifat-sifat garam yang terhidrolisis. Reaksi kimia tersebut dapat langsung diobservasi oleh siswa secara langsung. Level submikroskopik ditunjukkan melalui reaksi penambahan asam atau basa ke dalam larutan *buffer* dan reaksi pengionan yang terjadi pada hidrolisis garam. Level simbolik dapat diterapkan dengan cara meminta siswa menuliskan persamaan reaksi kimia dan menerapkan rumus kimia (Rahmawan & Sukarmin, 2013).

Siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep yang bersifat partikulat, termasuk dalam level submikroskopik. Guru dapat menjelaskan pergerakan elektron, molekul, partikel atau atom melalui level submikroskopik. Sunyono *et al.* (2015) mengungkapkan bahwa penerapan level submikroskopik biasanya hanya dilakukan secara lisan. Hal tersebut dapat menyebabkan terjadinya miskonsepsi apabila berlangsung secara terus menerus.

Suhandi (2012: 7) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa pendekatan multi representasi dapat meningkatkan pemahaman konsep dengan menggunakan berbagai representasi. Pendekatan multi representasi dianggap memiliki efektivitas dalam meningkatkan pemahaman konsep. Pembelajaran *inquiry* merupakan model pembelajaran yang tepat untuk membangun pemahaman konsep dengan berbasis multi representasi di kelas. Pembelajaran *inquiry* dapat dengan mudah mencapai tujuan pembelajaran di kelas (Nuangchalerm, 2013: 201). Siswa akan mendapatkan keuntungan untuk mengulang kembali pemahaman konsep dan memberikan kesempatan siswa untuk membangun

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

pemahaman konsep sendiri berdasarkan pengetahuan yang sudah dimiliki (Lee & Shea, 2016: 219).

Analisis pemahaman konsep dapat digunakan untuk menentukan strategi atau metode yang sesuai untuk diterapkan dalam proses pembelajaran kimia selanjutnya. Oleh karena itu, diagnosis dan analisis pemahaman konsep siswa melalui pembelajaran *inquiry* berbasis multi representasi perlu dilakukan untuk mengetahui persentase pemahaman konsep siswa. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan studi kasus tentang Analisis Pemahaman Konsep Melalui Pembelajaran *Inquiry* Berbasis Multi Representasi pada Materi *Buffer*-Hidrolisis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakter pembelajaran *inquiry* berbasis multi representasi terhadap pemahaman konsep siswa pada materi *buffer*-hidrolisis?
2. Seberapa besar persentase pemahaman konsep siswa pada materi *buffer*-hidrolisis?

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini mempunyai tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui karakter pembelajaran *inquiry* berbasis multi representasi terhadap pemahaman konsep siswa pada materi *buffer*-hidrolisis.
2. Mengetahui seberapa besar persentase pemahaman konsep siswa pada materi *buffer*-hidrolisis.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Teoretis

Manfaat teoretis dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan pertimbangan ilmu pengetahuan di bidang pendidikan.

1.4.2 Praktis

1.4.2.1 Siswa

Siswa diharapkan dapat memahami fenomena reaksi kimia secara multi representasi sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep kimia khususnya pada materi *Buffer* dan hidrolisis.

1.4.2.2 Guru

Guru dapat menganalisis persentase pemahaman konsep siswa melalui pembelajaran *inquiry* berbasis multi representasi pada materi *Buffer*-Hidrolisis.

1.4.2.3 Sekolah

Hasil penelitian dapat memberikan masukan berharga bagi sekolah dalam upaya meningkatkan dan mengembangkan proses pembelajaran kimia yang lebih baik.

1.4.2.4 Peneliti

Peneliti dapat menambah wawasan dan pengalaman untuk meningkatkan kreativitas dan keterampilan dalam memilih model pembelajaran serta sebagai acuan untuk mengembangkan penelitian berikutnya.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dilakukan agar permasalahan dalam skripsi ini lebih terperinci. Batasan masalah yang diambil adalah:

1. Penelitian ini mengambil materi pokok larutan *buffer* dan hidrolisis.
2. Masalah yang akan diteliti adalah pemahaman konsep siswa terhadap materi *buffer* dan hidrolisis.
3. Karakter pembelajaran *inquiry* berbasis multi representasi
4. Studi kasus dilakukan di kelas XI IPA 2 SMA Negeri di Kota Semarang.

1.6 Penegasan Istilah

Penegasan istilah digunakan untuk menghindari penafsiran istilah yang beragam. Hal tersebut diperlukan sebagai pembatas dan penegas dalam menggunakan istilah judul skripsi. Istilah-istilah yang perlu dijelaskan sebagai berikut:

1.6.1 *Inquiry*

Inquiry merupakan model pembelajaran yang mengarahkan siswa untuk mengembangkan kemampuan siswa. Siswa dibimbing untuk mencari dan menemukan jawaban dari rumusan masalah yang disajikan. Siswa juga diarahkan untuk merumuskan masalah, mengumpulkan data, menganalisis data dan menyimpulkan data sebagai pemecahan masalah (A'yun *et al*, 2015).

1.6.2 Multi Representasi

Multi representasi merupakan suatu pendekatan untuk membantu guru dalam menjelaskan fenomena kimia pada tiga level multi representasi. Multi

representasi terdiri atas tiga level, yaitu level makroskopik, level submikroskopik dan level simbolik (Sunyono, 2015).

1.6.3 Karakter Pembelajaran

Definisi karakter dalam kamus Bahasa Indonesia edisi elektronik (2008), merupakan sifat-sifat kejiwaan, akhlak atau perilaku yang membedakan seseorang dengan orang lain. Karakter pembelajaran yang diterapkan dalam sintak pembelajaran *inquiry* mampu meningkatkan kualitas pemahaman konsep siswa (Kurniawan, 2013: 9).

1.6.4 Pemahaman Konsep

Pemahaman konsep adalah pemahaman yang tidak hanya menghafal, melainkan juga menerapkan pemahaman yang sudah dimiliki sebelumnya (Saricayir, 2016: 70). Pemahaman dilakukan secara mendalam menggunakan tiga level multi representasi.

1.6.5 *Buffer*- Hidrolisis

Konsep *Buffer*- Hidrolisis merupakan materi kimia yang diajarkan pada kelas XI semester II. Materi *buffer* mencakup sifat larutan *buffer*, pH larutan *buffer* dan peranan larutan *buffer* dalam tubuh makhluk hidup. Materi hidrolisis mengandung pokok bahasan tentang sifat garam yang terhidrolisis, tetapan hidrolisis, pH garam yang terhidrolisis.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

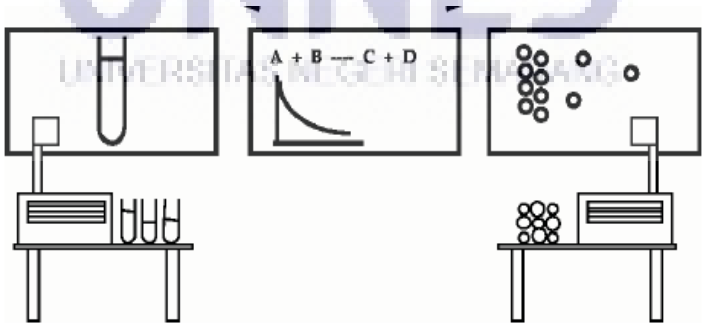
BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Multi Representasi

Multi representasi merupakan aspek yang digunakan untuk menggambarkan suatu sistem atau proses berdasarkan keadaan nyata dengan cara yang berbeda (Widianingtiyas, 2015: 32). Aspek tersebut juga digunakan untuk menjelaskan suatu konsep dalam berbagai bentuk (Rosyid *et al.,* 2013: 2). Pembelajaran sains menuntut siswa untuk mampu memahami suatu konsep melalui berbagai bentuk representasi antara lain percobaan, konseptual, rumus, gambar, diagram dan grafik.

Kajian kimia melibatkan tiga level representasi kimia yaitu level makroskopik, level submikroskopik dan level simbolik (Sunyono, 2015). Level makroskopik adalah fenomena kimia yang terlihat nyata menggunakan indra penglihatan. Multi representasi dalam pembelajaran kimia dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Sumber: Visualising the molecular word for a deep understanding of chemistry by Roy Tasker

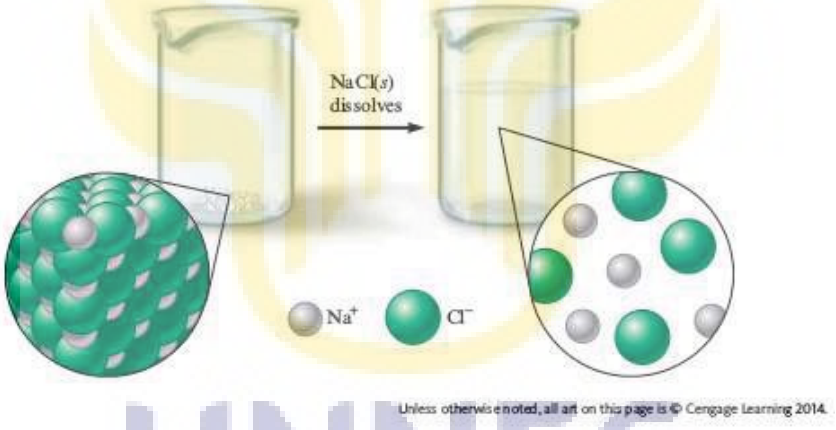
Gambar 2.1 Level Multi Representasi

Level makroskopik memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengamati fenomena kimia melalui suatu percobaan atau eksperimen (Jansoon, 2009). Siswa dapat melihat perubahan kimia secara langsung dengan melakukan observasi. Level ini menjelaskan fenomena yang nyata dalam pengalamaan sehari-hari. Siswa dapat mengamati perubahan yang terjadi pada sifat materi pembentukan gas, pembentukan endapan, perubahan warna larutan dan pH larutan air (Supasom, 2016: 394). Salah satu contoh fenomena pada level makroskopik adalah perubahan larutan yang terjadi setelah larutan diberi indikator. Sebanyak dua buah gelas beaker masing-masing ditambahkan larutan bukan *buffer* dan larutan *buffer*. Siswa dapat mengamati secara langsung perubahan warna larutan setelah ditambahkan indikator menggunakan mata. Pemahaman konsep level makroskopik disaji pada Gambar 2.2.

Sumber: Textbook content produced by OpenStax College

Gambar 2.2. Larutan Bukan *Buffer* dan Larutan *Buffer*

Level submikroskopik merupakan level multi representasi yang bersifat abstrak. Level yang menjelaskan alasan fenomena kimia yang terjadi pada level makroskopik. Level submikroskopis terdiri atas tingkat partikulat yang tidak kasat mata. Molekul atau atom dijadikan sebagai visualisasi untuk menjelaskan suatu konsep yang diamati pada level makroskopik. Eilks *et al.* (2012: 125) mengungkapkan bahwa level submikroskopik membutuhkan visualisasi khusus seperti gambar atau ilustrasi animasi yang dapat menggambarkan suatu partikel, atom atau molekul. Pemahaman kimia di level submikroskopik dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Reaksi Ionisasi Garam NaCl dalam Air Secara Submikroskopik

Pembelajaran pada level submikroskopik dalam pembelajaran kimia dapat memberikan keuntungan karena mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa. Hasil penelitian Indrayani (2013: 214) menyatakan bahwa level submikroskopik memberikan keuntungan dalam proses pembelajaran. (1) siswa dapat menjelaskan hasil pengamatan yang telah dilakukan melalui kegiatan eksperimental. (2) membantu siswa dalam memecahkan masalah matematik dengan menghubungkan

gambaran submikroskopik. (3) siswa memperoleh pengetahuan secara utuh pada tiga level multi representasi.

Level simbolik terdiri atas berbagai jenis representasi gambar maupun aljabar (Herawati, 2013). Level simbolik ini dapat menjelaskan persamaan reaksi dari hasil eksperimen. Siswa menuliskan persamaan reaksi sesuai dengan hasil eksperimen yang telah dilakukan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa mampu memahami konsep kimia di level simbolik. Jansoon (2009: 149) menyatakan bahwa Level simbolik biasanya digunakan untuk menjelaskan reaksi kimia pada level makroskopik melalui persamaan kimia. Level simbolik dapat menjelaskan suatu konsep menggunakan berbagai macam representasi simbol-simbol kimia, rumus dan persamaan, diagram, model dan animasi komputer (Chandrasegara *et al*., 2007: 294). Tahapan-tahapan pembelajaran multi representasi dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Tahap-tahap Pembelajaran dengan Pedekatan Multi Representasi

Aktifitas Multi Representasi
1. Melakukan apersepsi dengan video atau gambar
2. Menyajikan peristiwa atau fenomena fisis sehari-hari dengan video atau gambar
3. Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar dengan lembar kerja siswa
4. Mengumpulkan informasi sesuai lembar kerja siswa
5. Melakukan praktikum
6. Melakukan demonstrasi
7. Mengolah data hasil praktikum sesuai dengan lembar kerja siswa
8. Membuat grafik sesuai dengan data hasil praktikum
9. Melakukan perhitungan data praktikum
10. Menyajikan ilustrasi konsep pada fenomena-fenomena lain yang sejenis

(Widianingtiyas, 2013)

2.2 Pemahaman Konsep

Pemahaman merupakan kemampuan untuk menerangkan suatu situasi atau tindakan. Aspek yang menjelaskan suatu pemahaman antara lain kemampuan mengenal, kemampuan menjelaskan, dan menarik kesimpulan. Ompusunggu (2014: 95) mengatakan bahwa pemahaman terdiri atas tiga macam meliputi (1) pengubahan (*translation*), (2) pemberian arti (*interpretation*), dan (3) pembuatan ekstrapolasi (*extrapolation*). Pemahaman translasi merupakan kemampuan untuk mengungkapkan kembali suatu ide atau gagasan yang berbeda dari gagasan awal. Pemahaman interpretasi merupakan kemampuan mengubah suatu ide dengan cara yang berbeda. Pemahaman ekstrapolasi adalah kemampuan untuk membuat dugaan berdasarkan data tertentu.

Pemahaman konsep merupakan pemahaman yang lebih mendalam. Pemahaman konsep dapat didefinisikan sebagai pembelajaran yang memperlihatkan adanya perbedaan dengan belajar pengetahuan deklaratif. Fakta-fakta, konsep-konsep dan prinsip-prinsip merupakan bagian pengetahuan deklaratif (Jansoon, 2009: 148). Pengetahuan deklaratif menuntut siswa hanya menghafal hubungan antara hal-hal, kejadian atau proses (Saricayir *et al.*, 2016:70). Pemahaman konsep tidak hanya sekedar menghafal, melainkan juga menerapkan pemahaman yang sudah dimiliki sebelumnya. Pemahaman ini menyusun kembali pengetahuan baru untuk memecahkan permasalahan yang baru.

Pemahaman konsep dapat digunakan untuk memperbaiki kesalahan konsep yang sudah terjadi. Perbaikan dilakukan melalui penalaran dengan cara

mangajukan pertanyaan dan mencoba menjawabnya melalui media. Pemahaman konsep dalam kimia melibatkan kemampuan untuk merepresentasikan dan menerjemahkan masalah kimia ke dalam bentuk representasi makroskopik, mikroskopik, dan simbolik. Aspek multi representasi tersebut harus saling berhubungan, sehingga memberikan pemahaman konsep kimia yang menyeluruh dan mengurangi terjadinya *miskonsepsi*.

2.3 Indikator Pemahaman Konsep

Interpretasi pemahaman konsep siswa diambil berdasarkan soal yang telah susun. Pertanyaan dibuat dalam bentuk pilihan ganda beralasan, yaitu *three tier multiple choice diagnostic instrument*. Hal ini memudahkan untuk menganalisis persentase pemahaman konsep melalui kombinasi jawaban siswa. T*hree tier multiple choice diagnostic instrument* merupakan instrumen yang disusun dari hasil pengembangan tes diagnostik *two tier multiple choice diagnostic instrument* (Mubarak *et al.,* 2016: 102). Tes tersebut terdiri atas tiga tingkat (*tier*). Tingkat pertama (*content tier*) merupakan konten soal yang berisi lima pilihan jawaban. Tingkat kedua (*reason tier*) merupakan alasan yang diberikan untuk memilih jawaban pada tingkat pertama. Tingkat ketiga (*confidence tier*) merupakan tingkat kepercayaan siswa dalam menjawab soal pada tingkat satu dan tingkat dua (Susilaningsih *et al.,* 2016: 1428).

Saricayir (2016) mengungkapkan dalam penelitiannya bahwa pemahaman konsep memiliki tiga kategori. Pertama, tidak ada pemahaman konsep, yaitu siswa tidak benar dalam menjawab kedua tingkat pertanyaan. Kedua, pemahaman parsial atau miskonsepsi, yaitu siswa menjawab pertanyaan konten dengan benar

tetapi memberikan alasan yang salah atau siswa menjawab konten tidak benar tetapi memberikan alasan yang benar. Pemahaman lengkap, yaitu siswa menjawab isi dan alasan dengan benar.

Pemahaman konsep tersebut diinterpretasikan dengan tipe-tipe jawaban yang dipilih oleh siswa pada ketiga tingkat pertanyaan. Kombinasi jawaban disesuaikan dengan instrumen soal yang berbetuk *three tier multiple choice diagnostic instrument*. Interpretasi tersebut, antara lain: (1) paham konsep (PK), (2) miskonsepsi (Mi), (3) untung-untungan (Un), (4) kurang paham (KP), dan tidak paham (TP).

Siswa dinyatakan paham konsep apabila menjawab kedua tingkat pertanyaan dengan benar dan yakin terhadap jawaban atas pertanyaan tingkat 1. Siswa tersebut dianggap memahami dengan baik konsep yang telah diterima dan sudah melakukan asimilasi terhadap materi yang telah siswa ketahui dan tidak diketahui (Mubarak *et al.*, 2016: 106). Miskonsepsi merupakan keadaan siswa yang dapat menjawab dengan benar salah satu pertanyaan pada tingkat 1 atau tingkat 2 dan yakin terhadap jawaban yang dipilih. Untung-untungan merupakan kondisi siswa menjawab dengan benar kedua tingkat pertanyaan, tetapi tidak yakin terhadap jawabannya. Siswa masih ragu-ragu dan cenderung menebak dalam memilih jawaban. Siswa dikatakan kurang paham apabila siswa menjawab benar salah satu tingkat pertanyaan, tetapi tidak yakin dengan jawaban yang dipilih. Siswa tidak paham konsep ketika salah menjawab di semua tingkat pertanyaan. Interpretasi pemahaman konsep siswa dapat dilihat pada Tabel 2.2.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Tabel 2.2 Interpretasi Jawaban-jawaban Soal

Kombinasi Jawaban			Klasifikasi jawaban siswa
Tingkat 1	Tingkat 2	Tingkat 3	
Benar	Benar	Yakin	Paham Konsep
Benar	Salah	Yakin	Miskonsepsi
Salah	Benar	Yakin	Miskonsepsi
Salah	Salah	Yakin	Miskonsepsi
Benar	Benar	Rg/Tidak Yakin	Untung-untungan
Benar	Salah	Rg/Tidak Yakin	Kurang paham
Salah	Benar	Rg/Tidak Yakin	Kurang Paham
Salah	Salah	Ragu/Tidak Yakin	Tidak Paham

(Susilaningsih, *et, al*, 2016)

2.4 I*nquiry*

Inquiry merupakan model pembelajaran yang dapat merangsang siswa untuk menemukan fakta, konsep dan prinsip melalui pengalaman belajar secara langsung (Permatasari *et al.*, 2014: 13). Pembelajaran *inquiry* dapat membangun sikap ilmiah, kemampuan berpikir dan bekerja yang dapat digunakan sebagai kecakapan hidup. Pembelajaran i*nquiry* sangat penting untuk memberikan kualitas pembelajaran di kelas. Pembelajaran akan mampu memberikan tantangan dalam mengembangkan panduan penilaian observasi kimia sesuai aturan yang valid dan reliabel (Philipp *et al.,* 2014: 784).

Prasetyowati & Suyatno (2016: 71) dalam penelitiannya mengatakan bahwa penerapan model pembelajaran *inquiry* dapat meningkatkan penguasaan konsep. Pembelajaran *inquiry* membantu guru dalam menerapkan interaksi yang efektif dengan siswa, sehingga pemahaman konsep siswa dapat meningkatkan. Permatasari *et al.* (2014: 13) menambahkan bahwa *inquiry* terdiri atas empat jenis, antara lain (1) *inquiry* terbuka (*Open-Inquiry*), (2) *inquiry* terbimbing (*Guided-Inquiry*), (3) *inquiry* gabungan (*Coupled Inquiry*), dan (4) *inquiry*

terstruktur (*Structured Inquiry*). Pembelajaran *inquiry* memiliki karakter pembelajaran yang dapat memberikan pengalaman yang bermakna bagi siswa. Langkah-langkah pembelajaran *inquiry* meliputi (1) menyajikan fenomena, (2) mengajukan hipotesis, (3) merancang percobaan, (4) melakukan percobaan untuk mengumpulkan data, (5) menganalisis data, (6) menyimpulkan (Riyadi *et al.,* 2015).

A'yun *et al.* (2015: 8) mengatakan bahwa penerapan *inquiry* dengan multi representasi dapat memberikan pengaruh terhadap kemampuan awal siswa. Perpaduan antara *inquiry* dengan pendekatan multi representasi dapat mempengaruhi pemahaman siswa sampai tingkat partikulat (level submikroskopik). *Inquiry* dapat membantu guru dalam menjelaskan beberapa multi representasi yang terdiri atas representasi verbal, matematis, grafik, dan gambar (Rosyid *et al.,* 2013). Model pembelajaran ini dapat mengaktifkan siswa dan merangsang siswa untuk mencari jawaban permasalahan yang dihadapi siswa.

2.5 Konsep *Buffer*

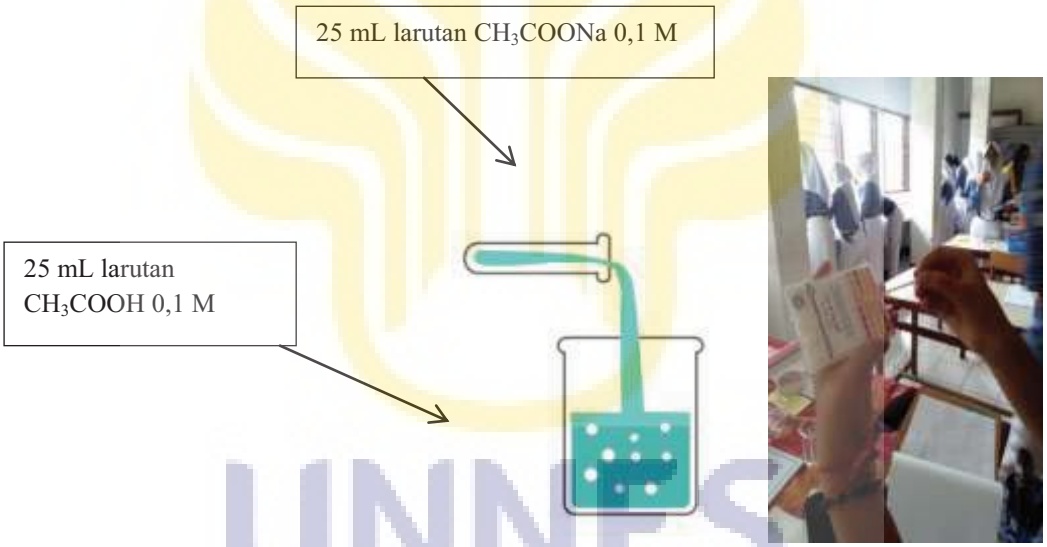
Larutan *buffer* disebut juga larutan penyangga, larutan penahan atau larutan dapar. Larutan *buffer* adalah larutan yang dapat mempertahankan harga pH larutan, meskipun ditambahkan sedikit asam atau sedikit basa atau diencerkan. Larutan *buffer* berasal dari campuran antara asam lemah dengan basa konjugasinya atau campuran basa lemah dengan asam konjugasinya.

2.5.1 Komponen Larutan *Buffer*

2.5.1.1 Larutan Buffer Asam

2.5.1.1.1 Makroskopik

Larutan *buffer* asam dapat dibuat dengan mencampurkan larutan asam asetat (CH_3COOH) dengan larutan garam yang mengandung basa konjugasi dari asam tersebut, misal CH_3COONa. Larutan *buffer* asam dapat mempertahankan harga pH pada daerah asam (pH < 7). Pembuatan larutan *buffer* asam dan pengukuran pH larutan dapat dilihat pada Gambar 2.4.

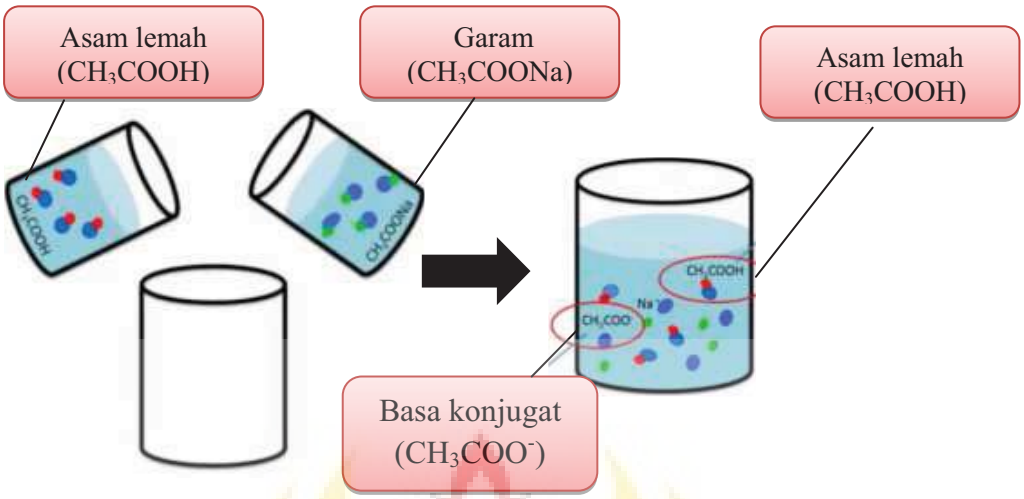


Gambar 2.4 Larutan CH_3COOH Direaksikan dengan Larutan CH_3COONa

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2.5.1.1.2 Submikroskopik

Larutan *buffe*r asam yang mengandung larutan CH_3COOH dengan larutan CH_3COONa sebagai garamnya dapat dilihat secara submikroskopik pada Gambar 2.5.



Sumber: Media Pembelajaran Kimia Universitas Negeri Malang

Gambar 2.5 Campuran Larutan CH_3COOH dengan Larutan CH_3COONa

2.5.1.1.3 Simbolik

Larutan *buffer* ketika ditambahkan dengan sedikit asam, maka pH larutan tidak berubah. Hal tersebut disebabkan H^+ yang berasal dari larutan asam akan dinetralkan oleh ion CH_3COO^- yang berasal dari garam CH_3COONa berdasarkan reaksi berikut:

$H^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)} \rightleftharpoons CH_3COOH_{(aq)}$

$CH_3COONa_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)}$

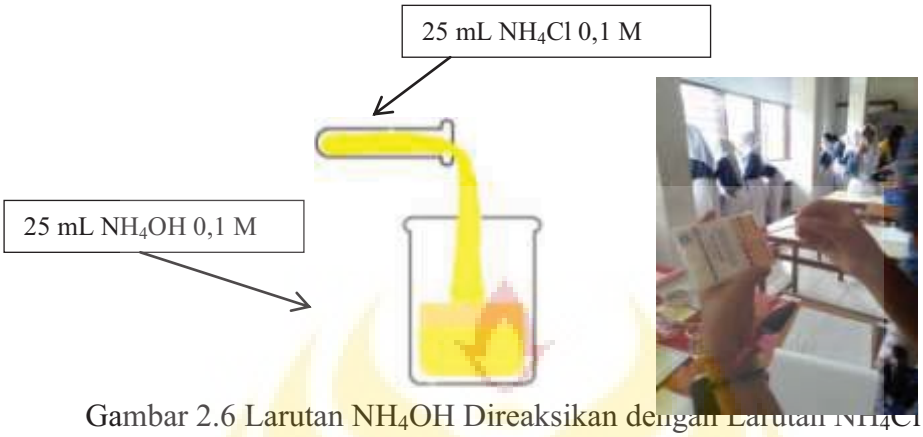
Reaksi ini menyebabkan jumlah ion H^+ dalam larutan tidak berubah. Sehingga pH larutan juga tidak berubah.

2.5.2 Larutan *Buffer* Basa

2.5.1.1.4 Makroskopik

Larutan *buffer* basa mengandung larutan basa lemah dan basa konjugasi (garamnya). Larutan *buffer* ini dapat mempertahankan pH pada daerah basa (pH > 7). Larutan tersebut dapat dibuat dengan mencampurkan larutan amonium

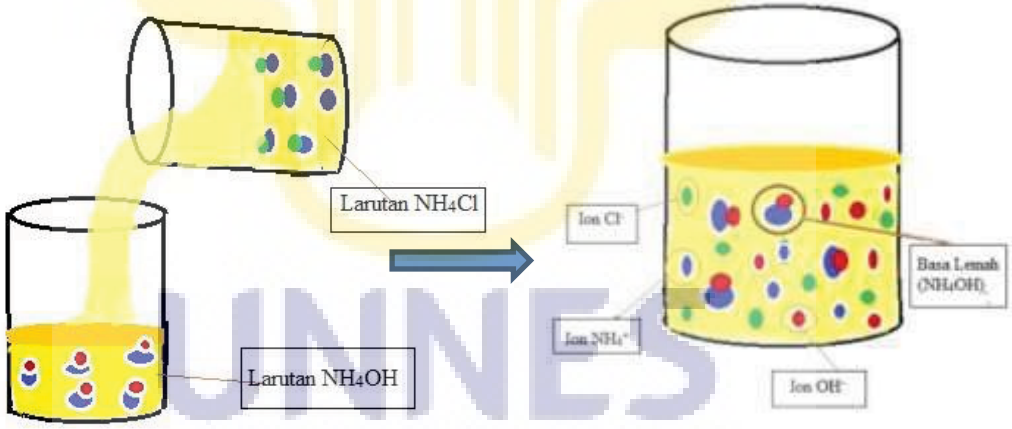
hidroksida (NH_4OH) dengan larutan amonium klorida (NH_4Cl). Pembuatan larutan dan pengukuran pH larutan dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Larutan NH_4OH Direaksikan dengan Larutan NH_4Cl dalam Gelas Beaker

2.5.1.1.2 Submikroskopik

Reaksi larutan *buffer* basa dapat dilihat secara submikroskopik pada Gambar 2.7



Gambar 2.7 Reaksi Larutan NH_4OH dengan Larutan NH_4Cl Secara Submikroskopik

2.5.1.1.3 Simbolik

Amonium hidroksida (NH_4OH) merupakan basa lemah yang mengalami kesetimbangan sebagai berikut:

$$NH_4OH_{(aq)} \rightleftharpoons NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$$

Keberadaan amonium klorida (NH_4Cl) akan menambah ion amonium (NH_4^+).

2.6 Hidrolisis

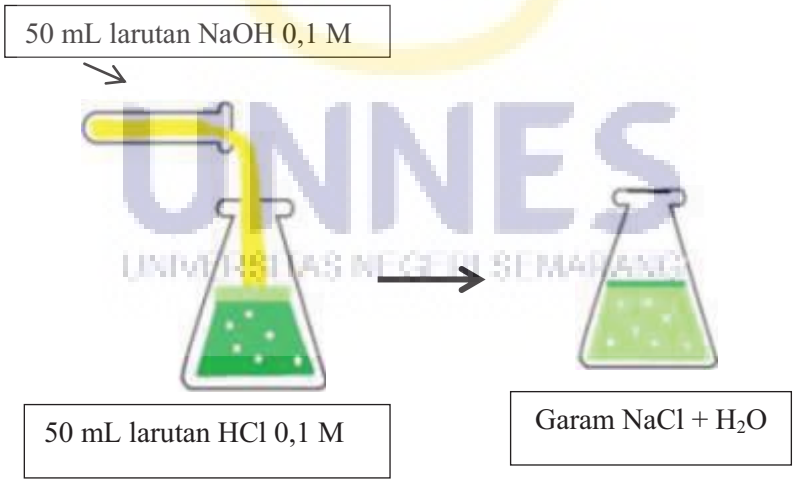
Suatu asam dan suatu basa yang bereaksi satu sama lain akan menghasilkan suatu garam dan air. Sifat larutan garam tersebut bergantung pada kekuatan asam dan basa yang direaksikan. Jadi, larutan garam ada yang bersifat asam, basa, atau netral.

2.5.2 Sifat-sifat Hidrolisis Garam

2.5.2.1 Garam yang Berasal dari Asam Kuat dengan Basa Kuat

2.6.1.1.1 Makroskopik

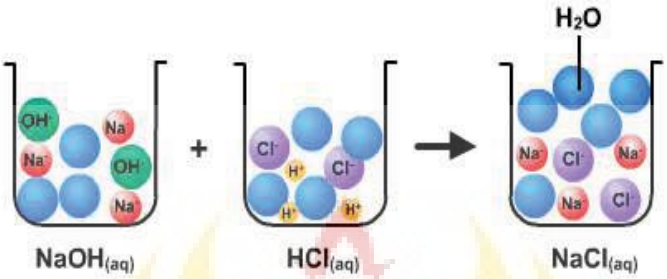
Garam ini tidak mengalami hidrolisis karena garam yang terbentuk akan terionisasi sempurna menjadi kation dan anionnya. Salah satu contoh adalah garam NaCl. Garam tersebut terbentuk dari campuran larutan asam klorida (HCl) dengan larutan natrium hidroksida (NaOH). Reaksi pencampuran larutan HCl dan larutan NaOH dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Larutan HCl Direaksikan dengan Larutan NaOH

2.6.1.1.2 Submikroskopik

Reaksi antara larutan HCl 0,1 M dengan larutan NaOH 0,1 M yang membentuk garam NaCl dapat dilihat secara submikroskopik pada Gambar 2.9.



Textbook content produced by OpenStax College

Gambar 2.9 Reaksi Basa kuat dengan Asam Kuat Secara Submikroskopik

2.6.1.1.3 Simbolik

Garam NaCl ketika bereaksi dengan air akan terionisasi menjadi ion Na^+ dan Cl^- menurut persamaan berikut:

$$NaCl_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

$$H_2O \rightleftharpoons \underset{\underset{NaOH}{\downarrow}}{\overset{+}{OH^-}} + \underset{\underset{HCl}{\downarrow}}{\overset{+}{H^+}}$$

$Na^+_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ → tidak bereaksi

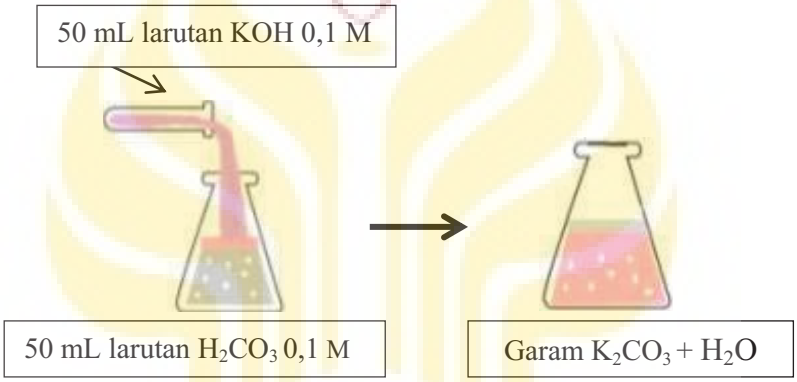
$Cl^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ → tidak bereaksi

Ion Na^+ dan ion Cl^- tidak bereaksi dengan air sehingga tidak mengubah konsentrasi H^+ dan konsentrasi OH^- dalam air.

2.6.1.2 Garam dari Asam Lemah dan Basa Kuat

2.6.1.2.1 Makroskopik

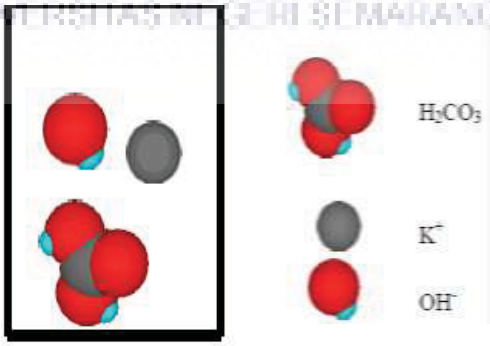
Garam yang mengandung asam lemah dan basa kuat dapat mengalami hidrolisis sebagian dalam air. Anion akan terhidrolisis, sedangkan kation tidak terhidrolisis. Salah satu contoh adalah garam K_2CO_3. Larutan garam K_2CO_3 berasal dari reaksi antara larutan KOH dengan larutan H_2CO_3. Pembuatan larutan dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Larutan H_2CO_3 Direaksikan dengan Larutan KOH

2.6.1.2.2 Submikroskopik

Reaksi antara larutan H_2CO_3 0,1 M dengan larutan KOH 0,1 M yang membentuk garam K_2CO_3 dapat dilihat secara submikroskopik pada Gambar 2.11.



(Khulliyah, 2015)

Gambar 2.11 Reaksi Larutan H_2CO_3 dengan Larutan KOH

2.6.1.2.3 Simbolik

Garam K_2CO_3 akan terionisasi menjadi ion K^+ dan ion CO_3^{2-} dalam air. Ion K^+ tidak dapat bereaksi dengan air, tetapi ion CO_3^{2-} dapat bereaksi dengan air. Reaksi yang terjadi sebagai berikut.

$$K_2CO_{3\,(aq)} \rightarrow 2\,K^+_{(aq)} + CO_3^{2-}{}_{(aq)}$$

$$H_2O \rightleftharpoons OH^- + H^+$$

$$OH^- \not\downarrow KOH \qquad H^+ \rightleftarrows H_2CO_3$$

$$CO_3^{2-}{}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_2CO_{3(aq)} + 2OH^-{}_{(aq)} \qquad \text{.....(1)}$$

Hidrolisis menghasilkan OH^- (Basa)

Tetapan kesetimbangan untuk reaksi tersebut:

$$K = \frac{[OH^-][H_2CO_3]}{[H_2O][CO_3{}^{2-}]} \qquad \text{.....(2)}$$

Karena $[H_2O]$ harganya relatif tetap, maka:

$$K\,[H_2O] = \frac{[OH^-][H_2CO_3]}{[CO_3{}^{2-}]} \qquad \text{.....(3)}$$

K $[H_2O]$, disebut dengan tetapan hidrolisis dan dilambangkan dengan:

$$K_h = \frac{[OH^-][H_2CO_3]}{[CO_3{}^{2-}]} \qquad \text{.....(4)}$$

mengalikan dengan faktor $[H^+]$, maka

$$K_h = \frac{[OH^-][H_2CO_3]}{[CO_3{}^{2-}]} \times \frac{[H^+]}{[H^+]} \qquad \text{.....(5)}$$

$$K_h = \frac{[H_2CO_3]}{[CO_3{}^{2-}][H^+]} \times [H^+]\,[OH^-] \qquad \text{.....(6)}$$

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Molekul asam lemah (H_2CO_3) terionisasi menurut kesetimbangan berikut.

$$H_2CO_{3(aq)} \rightleftharpoons 2H^+_{(aq)} + CO_3^{2-}{}_{(aq)} \quad .....(7)$$

$$K_a = \frac{[H^+]^2[CO_3{}^{2-}]}{[H_2CO_3]} \quad .....(8)$$

Jadi, harga tetapan hidrolisis dapat dinyatakan sebagai:

$$K_h = \frac{1}{K_a} \text{ x } K_w \quad .....(9)$$

Dengan mensubstitusikan persamaan (4) ke persamaan (9), diperoleh persamaan berikut:

$$\frac{[OH^-][H_2CO_3]}{[CO_3{}^{2-}]} = \frac{1}{K_a} \text{ x } K_w \quad .....(10)$$

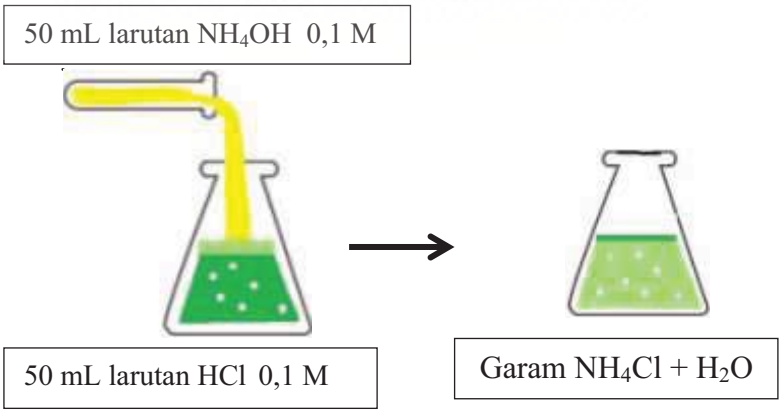
$[H_2CO_3]$ = $[OH^-]$, sehingga persamaan menjadi

$$\frac{[OH^-]^2}{[CO_3{}^{2-}]} = \frac{K_w}{K_a} \text{ atau } [OH^-] = \sqrt{\frac{K_w\ [CO_3{}^{2-}]}{K_a}}$$

2.6.1.3 Garam dari Asam Kuat dan Basa Lemah

2.6.1.3.1 Makroskopik

Garam ini dapat mengalami hidrolisis sebagian. Salah satu contoh garamnya adalah NH_4Cl. Pembuatan garam NH_4Cl dapat dilihat pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12 Larutan HCl Direaksikan dengan Larutan NH_4OH

2.6.1.3.2 Submikroskopik

© Copyright oztern.com

Gambar 2.13 Larutan NH_4Cl Secara Submikroskopik

2.6.1.3.3 Simbolik

Garam NH_4Cl akan terionisasi menjadi ion NH_4^+ dan Cl^- dalam air. Garam NH_4Cl mengalami hidrolisis pada kationnya. Ion NH_4^+ akan bereaksi dengan air menghasilkan senyawa NH_4OH, tetapi ion Cl^- tidak bereaksi dengan air. Reaksi yang terjadi sebagai berikut.

$$NH_4Cl_{(aq)} \rightarrow NH_4^+{}_{(aq)} + Cl^-{}_{(aq)}$$

$$H_2O \rightleftharpoons \begin{array}{ccc} + & & + \\ OH^- & + & H^+ \\ \Updownarrow & & \downarrow \\ NH_4OH & & HCl \end{array}$$

$$NH_4^+{}_{(aq)} + H_2O_{(aq)} \rightleftharpoons NH_4OH_{(aq)} + H^+{}_{(aq)} \qquad \text{.....(1)}$$

Hidrolisis menghasilkan H^+ (Asam)

Tetapan kesetimbangan untuk reaksi tersebut:

$$K = \frac{[H^+][NH_4OH]}{[H_2O][NH_4{}^+]} \qquad \text{.....(2)}$$

Karena $[H_2O]$ harganya relatif tetap, maka:

$$K\ [H_2O] = \frac{[H^+][NH_4OH]}{[NH_4{}^+]} \quad .....(3)$$

K $[H_2O]$, disebut dengan tetapan hidrolisis dan dilambangkan dengan

$$K_h = \frac{[H^+][NH_4OH]}{[NH_4{}^+]} \quad .....(4)$$

mengalikan dengan faktor $[OH^-]$, maka

$$K_h = \frac{[H^+][NH_4OH]}{[NH_4{}^+]} \text{ x } \frac{[OH^-]}{[OH^-]} \quad .....(5)$$

$$Kh = \frac{[NH_4OH]}{[NH_4{}^+][OH^-]} \text{ x } [H^+]\ [OH^-] \quad .....(6)$$

Molekul basa lemah (NH_4OH) terionisasi menurut kesetimbangan berikut.

$$NH_4OH_{(aq)} \rightleftharpoons NH_4{}^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)} \quad .....(7)$$

$$K_b = \frac{[NH_4{}^+][OH^-]}{[NH_4OH]} \quad .....(8)$$

Jadi, harga tetapan hidrolisis dapat dinyatakan sebagai:

$$K_h = \frac{1}{Kb} \text{ x Kw} \quad .....(9)$$

Dengan mensubstitusikan persamaan (4) ke persamaan (9), diperoleh persamaan berikut:

$$\frac{[H^+][NH_4OH]}{[NH_4{}^+]} = \frac{1}{K_b} \text{ x } K_w \quad .....(10)$$

$[NH_4OH] = [H^+]$, sehingga persamaan menjadi

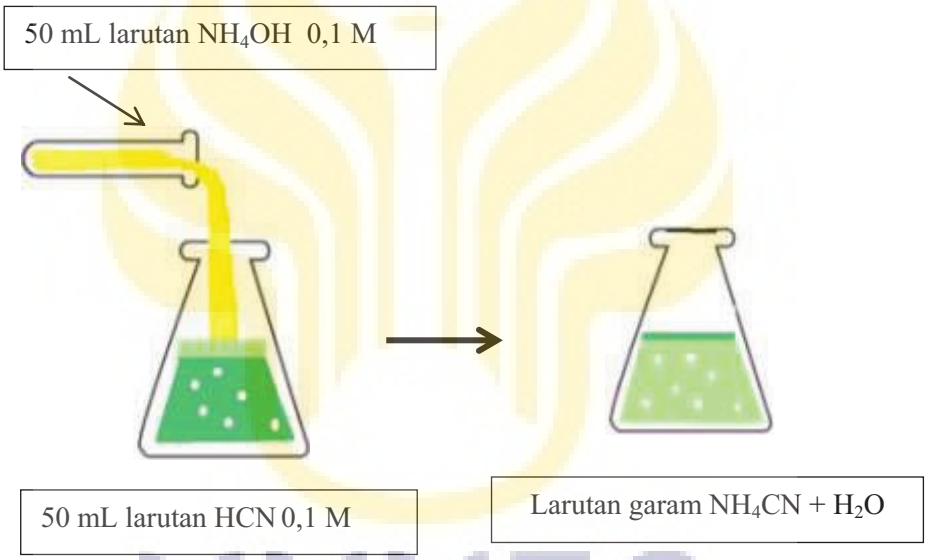
$$\frac{[H^+]^2}{[NH_4{}^+]} = \frac{K_w}{K_b} \text{ atau } [H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} x [NH_4{}^+]}$$

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2.6.1.4 Garam yang Asam Lemah dan Basa Lemah

2.6.1.4.1 Makroskopik

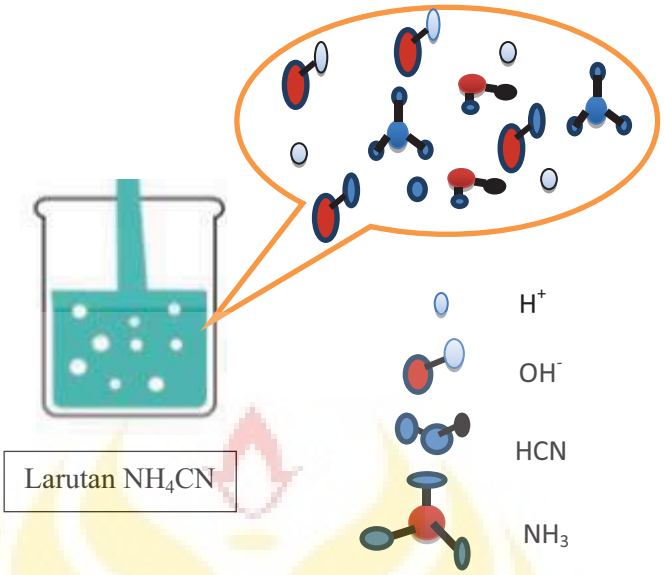
Garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah akan mengalami hidrolisis total atau sempurna. Salah satu contoh adalah garam NH_4CN. Kation maupun anionnya mengalami hidrolisis. Ion NH_4^+ dan ion CN^- dapat bereaksi dengan air sehingga larutan menghasilkan ion H^+ dan ion OH^-. Pembuatan larutan garam NH_4CN dapat dilihat pada Gambar 2.14.



Gambar 2.14 Larutan HCN 0,1 M Direaksikan dengan Larutan NH_4OH 0,1 M

2.6.1.4.2 Submikroskopik

Garam NH_4CN akan terionisasi menjadi ion NH_4^+ dan ion CN^-. Ion-ion tersebut akan mengalami hidrolisis di dalam air. Oleh karena itu, garam ini mengalami hidrolisis total. Gambaran submikroskopik garam NH_4CN yang terhidrolisis total secara submikroskopik dapat dilihat pada Gambar 2.15.



Khulliyah, 2015

Gambar 2.15 Larutan Garam NH_4CN Secara Submikroskopik

2.6.1.4.3 Simbolik

Reaksi hidrolisis yang terjadi sebagai berikut:

$$NH_4CN_{(aq)} \rightarrow NH_4^+{}_{(aq)} + CN^-{}_{(aq)}$$

$$H_2O \rightleftharpoons \underset{NH_4OH}{OH^-} + \underset{HCN}{H^+}$$

$$NH_4^+{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_4OH_{(aq)} + H^+{}_{(aq)}$$

$$CN^-{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HCN_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$$

Hidrolisis menghasilkan ion H^+ dan ion OH^- sehingga sifat larutan bergantung pada kekuatan Ka atau Kb.

$$Na^+{}_{(aq)} + CN^-{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_4OH_{(aq)} + HCN_{(aq)} \qquad .....(1)$$

Tetapan kesetimbangan untuk reaksi tersebut:

$$K = \frac{[NH_4OH]\,[HCN]}{[NH_4{}^+]\,[CN^-][H_2O]} \quad .....(2)$$

Karena $[H_2O]$ harganya relatif tetap, maka:

$$K[H_2O] = \frac{[NH_4OH]\,[HCN]}{[NH_4{}^+]\,[CN^-]} \quad .....(3)$$

K $[H_2O]$, disebut dengan tetapan hidrolisis dan dilambangkan dengan

$$K_h = \frac{[NH_4OH]\,[HCN]}{[NH_4{}^+]\,[CN^-]} \quad .....(4)$$

mengalikan dengan faktor $[OH^-]$ dan $[H^+]$, maka

$$K_h = \frac{[NH_4OH]\,[HCN]}{[NH_4{}^+]\,[CN^-]} \text{ x } \frac{[OH^-]}{[OH^-]} \text{ x } \frac{[H^+]}{[H^+]} \quad .....(5)$$

$$K_h = \frac{[NH_4OH]}{[NH_4{}^+]\,[OH^-]} \text{ x } \frac{[HCN]}{[H^+]\,[CN^-]} \text{ x } [OH^-]\,[H^+] \quad .....(6)$$

Jadi, harga tetapan hidrolisis dapat dinyatakan sebagai:

$$K_h = \frac{1}{K_b} \text{ x } \frac{1}{K_a} \text{ x } K_w \quad .....(7)$$

$$K_h = \frac{K_w}{K_b \; x \; K_a} \quad .....(8)$$

$[H^+]$ atau $[OH^-]$ larutan dapat ditentukan dari

$HCN \rightleftharpoons H^+ + CN^-$

Atau

$NH_4OH \rightleftharpoons NH_4{}^+ + OH^-$

Garam yang bersifat asam

$$K_a = \frac{[H^+]\,[CN^-]}{[HCN]} \quad .....(9)$$

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

$$[H^+] = \frac{Ka\ [HCN]}{[CN^-]} \quad .....(10)$$

Jika $\frac{[HCN]}{[CN^-]} = \sqrt{K_a}$, maka

$$[H^+] = K_a \text{ x } \sqrt{K_h} \quad .....(11)$$

$$= K_a \ (K_h)^{1/2} \quad .....(12)$$

$$= K_a \left(\frac{K_w}{K_a K_b}\right)^{\frac{1}{2}}$$

Sehingga, diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$[H^+] = K_w^{\ 1/2} \text{ x } K_a^{\ 1/2} \text{ x } K_b^{\ -1/2} \text{ atau } [H^+] = \sqrt{\frac{K_w\ x\ K_a}{K_b}}$$

Garam yang bersifat basa

$$K_b = \frac{[NH_4^{\ +}]\ [OH^-]}{[HCN]} \quad .....(13)$$

$$[OH^-] = \frac{Kb\ [NH_4OH]}{[NH_4^{\ +}]} \quad .....(14)$$

Jika $\frac{[NH_4OH]}{[NH_4^{\ +}]} = \sqrt{K_h}$, maka

$$[OH^-] = K_b \text{ x } \sqrt{K_h} \quad .....(15)$$

$$= K_b \ (K_h)^{1/2} \quad .....(16)$$

$$= K_b \left(\frac{K_w}{K_a K_b}\right)^{\frac{1}{2}} \quad .....(17)$$

Sehingga, diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$[OH^-] = K_w^{\ 1/2} \text{ x } K_a^{\ -1/2} \text{ x } K_b^{\ ½} \text{ atau } [OH^-] = \sqrt{\frac{K_w\ x\ K_b}{K_a}}$$

(Supardi & Luhbandjono, 2012: 14-15)

2.7 Kajian Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang mendukung tentang keterkaitan antara pemahaman konsep dan pembelajaran multi representasi adalah:

2.7.1 Indrayani (2013: 212-213) dalam *Jurnal Pendidikan Sains* menyatakan bahwa rerata tingkat pemahaman makroskopik siswa untuk kelas eksperimen dan kontrol adalah 84,0% dan 75,3%. Rerata persentase level simbolik adalah 54,4%. Sedangkan tingkat pemahaman level submikroskopik 18,5% dan 22,9%.

2.7.2 Marsita *et al.* (2010: 519) dalam *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* menyimpulkan bahwa letak kesulitan siswa dalam memahami konsep pengertian larutan *buffer* sebesar 35,52%. Konsep perhitungan pH dan pOH larutan *buffer* dengan menggunakan prinsip kesetimbangan sebesar 26,03%. konsep perhitungan pH larutan *buffer* pada penambahan sedikit asam atau basa sebesar 40,83%. konsep fungsi larutan *buffer* dalam tubuh makhluk.

2.7.3 *Saricayir* (2016: 72) *dalam Journal of Education and Training Studies* menyatakan bahwa *"The analysed showed that 19% of the students fully understood the concepts of standard 1 (S1), while 27.6% failed to understand them at all or did not give any answer. 53.4% of the students had partially understood or misunderstood."*

2.7.4 Sunyono *et al.* (2015: 122) dalam *Science Education International* menyatakan bahwa *" The result of this research indicates that the learning method which integrates all three phenomena (macro, sub-micro and*

symbolic) in chemistry education becomes very important in improving the student's reasoning abilities."

2.7.5 Chittleborough & Treagust (2007: 287) dalam *Chemistry Education Research and Practice* menyatakan bahwa *" the students' understandings of the role of models in relation to both the macroscopic and submicroscopic levels have been shown to be significant in their depth of understanding of chemical concepts."*

2.7.6 A'yun *et al.* (2015 : 5) dalam *Jurnal Inkuiri* menyatakan bahwa pembelajaran *inquiry* memiliki kelebihan dalam proses pembelajaran, antara lain (1) terstruktur, (2) sesuai rancangan yang telah disusun, (3) memenuhi semua fase, (4) memudahkan siswa dalam belajar.

2.7.7 Zidny et al. (2013) dalam *Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan Kimia* menyimpulkan bahwa pemahaman konsep siswa kelas X pada materi persamaan kimia sebesar 46,67% paham konsep, 30,33% paham sebagian konsep, 20% tidak paham konsep.

2.7.8 Suja (2014) dalam *Prosiding Seminar Nasional Kimia* menyatakan bahwa materi kimia mencakup level makroskopik, level submikroskopik dan level simbolik. Kecenderungan pembelajaran kimia yang hanya menerapkan salah satu level, mengakibatkan pemahaman siswa tidak saling terhubung antar level multi representasi.

2.7.9 Indah & Azizah (2014) dalam *Unesa Journal of Chemical Education* menyimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *inquiry* memberikan

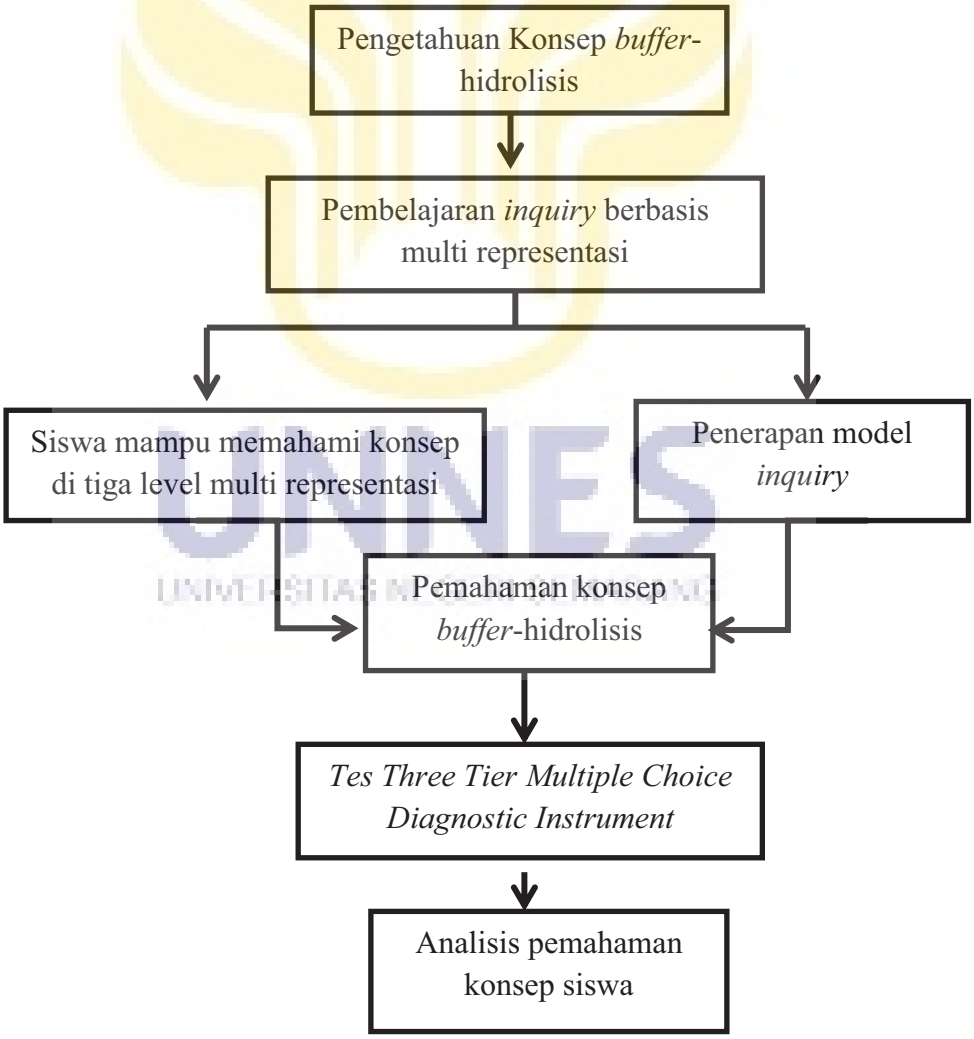
UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

pengaruh yang sangat baik. Hal tersebut terlihat pada nilai rata-rata siswa sebesar 82,8% pada pertemuan 1 dan 88,1% pada pertemuan 2.

2.7.10 Permatasari *et al.* (2014) dalam *Jurnal Pena Sains* menyimpulkan bahwa keterlaksanaan sintaks *inquiry* menjadikan siswa SMA Negeri 2 Surabaya berkategori baik dan keseluruhan kegiatan telah terlaksana. Selain itu psikomotorik dan afektif siswa berkategori baik.

2.8 Kerangka Berpikir

Penelitian ini disusun berdasarkan kerangka berpikir seperti pada Gambar 2.16.



Gambar 2.16 Kerangka Berpikir

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka disimpulkan bahwa:

5.1.1 Karakter pembelajaran *inquiry* berbasis multi representasi tercermin dalam kegiatan praktikum. Kegiatan difokuskan pada kemampuan siswa di level makroskopik, level submikroskopik dan level simbolik. Pertama, siswa memahami fenomena kimia dengan mengumpulkan informasi melalui pengamatan terhadap sifat-sifat larutan *buffer* dan garam hidrolisis menggunakan indra penglihatan (level makroskopik). Kedua, siswa menganalisis informasi tersebut ke dalam visualisasi statis berbentuk gambar partikulat (level submikroskopik). Ketiga, siswa menyimpulkan hasil temuannya dengan mengaplikasikan ke dalam tulisan persamaan reaksi dan penggunaan rumus kimia yang sesuai persamaan reaksinya (Level simbolik). Pembelajaran tersebut memberikan pemahaman konsep yang baik kepada siswa.

5.1.2 Persentase pemahaman konsep siswa kelas XI IPA 2 pada materi *buffer* dan hidrolisis pada: (1) validitas soal pemahaman konsep biasa yaitu 84,95 % paham konsep (PK), 8 % miskonsepsi (Mi), 4,38 % untung-untungan (Un), 0,95% kurang paham (KP) dan 1,71 % tidak paham konsep (TP); (2) Soal multi representasi sebesar 48,22% paham konsep (PK), 20,89% miskonsepsi

(Mi), 15,11% untung-untungan (Un), 6% kurang paham (KP), 9,78% tidak paham (TP).

5.2 Saran

5.2.1 Guru kimia hendaknya menggunakan media visualisasi dinamis, seperti media animasi. Sehingga siswa lebih menguasai pemahaman level submikroskopik dengan tepat.

5.2.2 Soal *three tier multiple choice diagnostic instrument* tidak hanya mengacu pada ranah kognitif taksonomi Bloom, tetapi juga harus mewakili level makroskopik, level submikroskopik, dan level simbolik sesuai indikator materi pada setiap butir soal.

5.2.3 Soal *posttest* harus memenuhi indikator materi *buffer* dan hidrolisis.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR PUSTAKA

A'yun, D. Q., Sukarni, & Suparmi. 2015. Pengaruh Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Modiefied Free Inquiry dan Guided Inquiry Terhadap Kemampuan Multirepresentasi Ditinjau dari Kemampuan Awal dan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Inkuiri*, 4(1): 1-10.

Anwar, K., Sunyono, N. Kadaritna. 2015. Pembelajaran Model Simayang Tipe II untuk Meningkatkan Model Mental dan Penguasaan Konsep. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 4(3): 795-806.

Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

Avargil, S., M. R. M. Bruce, F. G. Amar, & A. E. Bruce. 2015. Student' Understanding of Analogy after a CORE (Chemical Observations, Representations, Experimentation) Learning Cycle, General Chemistry Experiment. *Journal of Chemical Education*, 10: 1-13.

Bergqvist, A., M. Drechsler, O. D. Jong, & S. C. Rundgren. 2013. Representations of Chemical Bonding Models in School Textbooks-help or Hindrance for Understanding?. *Chemistry Education Research and Practice*, 14: 589-606.

Bertiec, N., & H. Nasrudin. 2013. Penerapan Strategi Konflik Kognitif untuk Mereduksi Miskonsepsi Level Sub-mikroskopik pada Materi Larutan Penyangga di SMA Negeri 1 Sumberrejo Bojonegoro. *Unesa Journal of Chemical Education*, 2(3): 12-18.

Chandrasegara, A. L., D. F. Treagust, & M. Mocerino. 2007. The Development of a Two-tier Multiple-choice Diagnostic Instrument for Evaluating Secondari School Students' Ability to Describe and Explain Chemical Reactions Using Multiple Levels of Representation. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(3): 293-307.

Eilks, I., W. Torsten, & P. Verena. 2012. The Role and Potential Dangers of Visualisation When Learning about Sub-microscopic Explanitions in Chemistry Education. *CEPS Journal*, 2(1): 125-145.

Fauziah, N. 2009. *Kimia 2: SMA dan MA Kelas XI IPA*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Hanif, N., W. Sopandi, & A. Kusrijadi. 2013. Analisis Hasil Belajar Level Makroskopik, Submikroskopik, dan Simbolik Berdasarkan Gaya Kognitif Siswa SMA pada Materi Pokok Sifat Koligatif Larutan. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 18(1): 116-123

.

Harnanto, A. 2009. *Kimia 2: Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Herawati, R. F., S. Mulyani, & T. Redjeki. 2013. Pembelajaran Kimia Berbasis Multiple Representasi Ditinjau dari Kemampuan Awal Terhadap Prestasi Belajar Laju Reaksi Siswa SMA Negeri Karanganyar Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 2(2): 38-43.

Jefriadi, R. Sahputra, & Erlina. 2014. Deskripsi Kemampuan Representasi Mikroskopik dan Simbolik Siswa SMA Negeri di Kabupaten Sambas Materi Hidrolisis Garam. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(1): 1-13.

Indah, Y. A. S. & U. Azizah. 2014. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Pendekatan Saintifik *(Scientific Approach)* pada Materi Pokok Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit Kelas X MIA 5 SMAN 3 Surabaya. *Unesa Journal of Chemical Education*, 3(3): 105-111.

Indrayani, P. 2013. Analisis Pemahaman Makroskopik, Mikroskopik, dan Simbolik Titrasi Asam-Basa Siswa Kelas XI IPA SMA serta Upaya Perbaikannya dengan Pendekatan Mikroskopik. *Jurnal Pendidikan Sains*, 1(2): 109-120.

Isnain, Masriani, & R. P. Sartika. 2015. Pemahaman Konsep Materi Larutan Penyangga Menggunakan Two-Tie Multiple Choice Diagnostic Instrument di SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(12): 1-11.

Jansoon, N., R. K. Coll, & E. Somsook. 2009. Understanding Mental Models of Dilution in Thai Students. *International Journal of Enfironmental & Science Education*, 4(2): 147-168.

Khulliyah. 2015. *Tingkat Penguasaan Konsep dan Retensi Peserta Didik MA Uswatun Hasanah Pada Materi Hidrolisis Melalui Model POGIL (Process Oriented Guided Inquiry Learning) Bermuatan Multiple Level Representation*. Skripsi. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo.

Kirbulut, Z. D. & M. E. Beeth. 2013. Representation of Fundamental Chemistry Concepts in Relation to The Particulate Nature of Matter. International *Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(2): 96-106.

Kirna, I.M. 2010. Determinasi Proposisi Pembelajaran Pemahaman Konsep Kimia Melalui Implementasi Pembelajaran Sinkronisasi Kajian Makroskopis dan Submikroskopis. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, (3): 185-191.

Lee, K. C. & M. Shea. 2016. An Analysis of Pre-service Elementary Teachers' Understanding of Inquiry-based Science Teaching. *Science Education International*, 27(2): 217-237.

Marsita, R. A., S. Priatmoko, & E. Kusuma. 2010. Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa SMA dalam Memahami Materi Larutan Penyangga dengan Menggunakan Two-tier Multiple Choice Diagnostic Instrument. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia, 4(1): 512-520.*

Mubarak, S., E. Susilaningsih, E. Cahyono. 2016. Pengembangan Tes Diagnostik Three Tier Multiple Choice untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Kelas XI. *Journal of Innovative Science Education*, 5(2): 101-110.

Nahadi, W. Siswaningsih & R. Purnamasari. 2014. Pengembangan Tes Diagnostik Two-tier dan Manfaatnya dalam Mengukur Konsepsi Kimia Siswa SMA. *Jurnal Penelititian Pendidikan Kimia*, 1(1): 51-58.

Nuangchalerm, P. 2017. Relationship Between Preferred and Actual Opinions about Inquiry-based Instruction Classroom. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 5(1): 67-73.

Nyachwaya, J. M. & N. B. Wood. 2014. Evaluation of Chemical Representations in Physical Chemistry Textbooks. *Chemistry Education Research and Practice*, 15: 720-728.

Ompusunggu, V. D. K. 2014. Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematik dan Sikap Positif Terhadap Matematika Siswa SMP Nasrani 2 Medan Melalui Pendekatan Problem Posing. *Jurnal Saintech*, 6(4): 2086-9681.

College, Openstax. 2015. *Chemistry*. Texas: Rice University.

Permatasari, R., L. Yuanita, & Suyono. 2014. Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Materi Sifat Koligatif Larutan. *Jurnal Pena Sains*, 1(2): 11-18.

Philipp, S. B., D. K. Johnson & E. J. Yezierski. 2014. Development of a Protocol to Evaluate the Use of Representations in Secondary Chemistry Instruction. *Chemistry Education Research and Practice*, 15: 777-786.

Prasetyowati, E. K. & Suyatno. 2016. Peningkatan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Melalui Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri pada Materi Pokok Larutan Penyangga. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia (JKPK)*, 1(1): 67-74.

Rahmawan, A. D. T & Sukarmin. 2013. Pengaruh Penerapan Media Animasi Terhadap Pergeseran Konsep Siswa Pada Ketiga Level Representatif Kimia

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

(Makroskopis, Submikroskopis, dan Simbolik) Pada Materi Pokok Larutan Penyangga untuk Siswa Kelas XI SMA N 1 Kertosono Nganjuk. *Unesa Journal of Chemical Education*, 2(2): 95-100.

Ramnarain, U. & A. Joseph. 2012. Learning Difficulties Experienced by Grade 12 South African Students in the Chemical Representation of Phenomena. *Chemistry Education Research and Practice*, 13(4): 462-470.

Rizal, M. 2014. Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Multi Representasi terhadap Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep IPA Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Sains*, 2(3): 159-165.

Rosyid, B. Jatmiko, Z. A. I. Supardi. 2013. Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Menggunakan Model Orientasi IPA (PBL dan Multi Representasi) pada Konsep Mekanika di SMA. *Pancaran*, 2(3): 1-12.

Saricayir, H., S. Ay, A. Comek, G. Cansiz, & M. Uce. 2016. Determining Students' Conceptual Understanding Level of Thermodynamics. *Journal of Education and Training Studies,* 4(6): 69-79.

Suhandi, A. & F. C. Wibowo. 2012. Pendekatan Multirepresentasi dalam Pembelajaran Usaha-Energi dan Dampak Terhadap Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8: 1-7.

Suja, I. W. 2014. Strategi "ERMO" dalam Pengajaran Konsep-konsep Kimia Abstrak-Teoritis. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.

Sunyono, L. Yuanita, & M. Ibrahim. 2015. Supporting Student in Learning with Multiple Representation to Improve Student Mental Models on Atomic Structure. *Science Education International*, 26(2): 104-125.

Supasorn, S. & V. Promarak. 2015. Implementation of 5E Inquiry Incorporated with Analogy Learning Approach to Enhance Conceptual Understanding of Chemical Reaction Rate for Grade 11 Students. *Chemistry Education Research and Practice*, 16: 121-132.

Supardi, K. I & G. Luhbandjono. 2012. *Kimia Dasar II*. Semarang: UNNES Press.

Suwardi, Soebiyanto, & Th. E. Widiasih. 2009. *Panduan Pembelajaran Kimia: untuk SMA & MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Tasker, R. 2014. Visualising the Molecular World for a Deep Understanding of Chemistry. *Research Into Practice*, 60(2): 16-27.

Utari. n.d. Taksonomi Bloom: Apa dan Bagaimana Menggunakannya?. Online. Tersedia di http://www.bppk.depkeu.go.id/webpkn/attachments/article/766/1-Taksonomi%20Bloom%20-%20Retno-ok-mima+abstract.pdf. [diakses 26-04-2017].

Widianingtiyas, L. 2015. Pengaruh Pendekatan Multi Representasi dalam Pembelajaran Fisika Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa SMA. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 1(1): 31-37.

Yunitasari, W., E. Susilawati, & N. D. Nurhayati. 2013. Pembelajaran Direct Instruction Disertai Hierarki Konsep untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa pada Materi Larutan Penyangga Kelas XI IPA Semester Genap SMA Negeri 2 Sragen Tahun Ajaran 2012/2013. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(3): 182:190.

Zidny, R., W. Sopandi, A. Kusrijadi. 2013. Analisis Pemahaman Konsep Siswa Kelas X pada Materi Persamaan Kimia dan Stoikiometri Melaui Penggunaan Diagram Submikroskopik serta Hubungan dengan Kemampuan Pemecahan Masalah. *Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan Kimia*, 1(1): 27-36.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG