

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)**

**TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI KIMIA SISWA DI SMA**

**(Studi Eksperimen di SMAN 102 Jakarta Pada Materi Asam Basa)**

**SKRIPSI**

Disusun sebagai salah satu syarat

Guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan



**Rika Afritasari**

**3315126602**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2016**

# LEMBAR PERSEMBAHAN

Yang pertama dan yang paling utama...

## Terima Kasih Allah SWT

Alhamdulillah ya Allah, terimakasih atas segala nikmat kemudahan dan kelancaran serta karunia yang Engkau beri selama ini kepadaku, limpahkanlah selalu jalan yang diridhoi olehMu dalam menggapai mimpi dan cita-citaku ya Rabb.. Aamiin

## Kedua Orang Tuaku

Kata terimakasih takkan pernah cukup untuk memberikan gambaran betapa bersyukur aku dibesarkan dan dibantu baik materil maupun moril oleh mama dan papa.. Mama terhebat, tersabar, terpintar dan terbaik yang pernah kumiliki.. Papa terhebat, dan terkuat yang pernah kumiliki.. semua ini berkat doa-doa kalian yang selalu terpanjat untukku.. pencapaian dan gelar ini untuk kalian Mah, Pah.. terimakasih atas segalanya..

## Kakak-kakak Perempuanaku

Terima kasih telah mensupport dan mendoakan yang terbaik bagi adik bungsumu ini.. senangnya bisa nyusul jadi sarjana jugaa kaya kalian.. hoho

## Ibu Dosen Pembimbing

Terimakasih sebanyak-banyaknya kepada Bu Dra. Zulmanelis, M.Si dan Bu Prof. Dr. Erdawati, M.Sc atas bimbingan dan masukan yang sangaaat membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.. nasihat dan masukan yang telah ibu berikan akan saya ingat selalu.. terimakasih Bu...

## Dosen-dosen jurusan Kimia

Terimakasih Ibu Bapak dosen yang telah memberikan ilmu dan nasihat yang sangat berguna bagi saya, semoga Ibu dan Bapak dosen selalu diberi kesehatan dan pahala yang berlimpah.. ibu dan bapak dosen selalu menjadi inspirasi bagi saya untuk selalu memberi manfaat kepada orang banyak..

## Tjiwie-tjiwie Ketje

Terima kasih sahabat-sahabat seperjuanganku Yulia, Anis, Ulfa, Cici, Sela, Dwi, dan Himma.. tanpa kalian aku mah apa atuh.. terimakasih atas 4 tahun yang sangat berkesan ini.. terimakasih untuk keseruannya, kekompakannya, kerempongannya, kenarsisannya, kegilaannya, kerumpiannya dan kebaikan2 yang kalian selalu berikan.. 4 tahun kuliah ga akan terasa kalau dijalani sama kalian.. Sebuah anugrah terindah bisa dapet temen-temen yang unik2, rajin2, pinter2, dan aneh2 kaya kalian.. Rika cuma bisa mendoakan semoga kita semua sukses dunia akhirat ya.. Ana uhibukki fillah gens :\*

## Teman-teman PKNR 2012

Terimakasih wanita2 STRONG dan TANGGUH PKNR 2012! Yey, akhirnya kita lulus walau belum bisa barengan semuanya, makasih ya teman-teman.. Bersyukur bisa berjuang bareng-bareng selama 4 tahun sama kalian.. Doaku semoga kita bisa mengamalkan ilmu yang kita dapet dengan sebaik2nya, bermanfaat bagi semua orang, sukses dalam karir dan cintanya :p dan selalu diberikan kesehatan oleh Allah SWT.. Aamiin.. See you on top Guys!!!

The last but not list, terimakasih orang2 dibalik layar yang menyumbangkan doa dan bantuannya selama rika kuliah, makasih kosan Sambalado, makasih geng gambreng KKN Sukamakmur, dan makasih temen2 jurusan kimia.. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi kita semua.. Aamiin

Don't ever dreamed about  
success, you must work  
hard for it!

## ABSTRAK

**Rika Afritasari**, Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Literasi Kimia Siswa di SMA (studi eksperimen di SMAN 102 Jakarta pada Materi Asam Basa). SKRIPSI, Jakarta: Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan literasi kimia siswa di SMA pada materi asam basa. Penelitian ini menggunakan metode *quasi experiment*, dengan desain *Posttest-Only Control Design*. Sampel penelitian dipilih melalui teknik *purpose sampling* dan ditentukan bahwa kelas XI MIA 2 sebagai kelas eksperimen dan XI MIA 3 sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen diberi perlakuan berupa model pembelajaran PBL dan kelas kontrol diberi perlakuan model pembelajaran 5M.

Berdasarkan uji t didapatkan nilai  $t_{hitung}$  yaitu 2,8645 lebih besar dibandingkan dengan nilai  $t_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5% yaitu 1,67121. Hal ini menunjukkan bahwa nilai kemampuan literasi kimia siswa pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Jadi kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu terdapat pengaruh positif model pembelajaran PBL terhadap kemampuan literasi kimia siswa di SMA.

Kata Kunci : *Problem Based Learning*, literasi kimia, asam basa

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan literasi kimia siswa di SMA (studi eksperimen di SMAN 102 Jakarta pada materi asam basa)” dengan sebaik-baiknya. Skripsi ini disusun sebagai salah satu prasyarat lulus dalam menggapai gelar sarjana.

Skripsi ini dapat terselesaikan tidak hanya karena kemampuan penulis semata, tetapi karena adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dra. Zulmanelis, M.Si selaku dosen pembimbing 1 yang telah membimbing dan memberikan arahan kepada penulis
2. Prof. Dr. Erdawati, M. Sc. selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing dan memberikan arahan kepada penulis
3. Dr. Maria Paristiowati, M.Si selaku dosen pengampu mata kuliah Skripsi dan juga selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Jakarta.
4. Kepala sekolah SMAN 102 Jakarta yang telah mengizinkan melakukan penelitian di sekolah.

5. Dra. Hj. Meilin, S.Pd sebagai guru mata pelajaran kimia kelas XI MIA SMAN 102 Jakarta yang telah banyak membantu penulis dalam melakukan penelitian.

6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini banyak memiliki kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak agar dapat menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan memberikan sumbangan ilmiah bagi penulis maupun pembaca.

Jakarta, Juni 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi masalah .....	3
C. Pembatasan Masalah.....	4
D. Perumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II KAJIAN TEORI</b> .....	6
A. Pembelajaran Kimia .....	6
B. Model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> .....	7
C. Literasi Kimia.....	11
C. Karakteristik materi Asam Basa.....	15
D. Kerangka berpikir .....	19
E. Penelitian yang Relevan.....	20
F. Hipotesis Penelitian .....	21
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	22
A. Tujuan Penelitian.....	22
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
C. Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel.....	22
D. Metode penelitian .....	23
E. Prosedur Penelitian .....	26
F. Teknik Pengumpulan Data .....	27

G. Instrument Penelitian .....	28
H. Teknik Analisis Data .....	30
I. Hipotesis Statistik .....	32
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>33</b>
A. Deskripsi Data .....	33
1. Data kemampuan awal literasi kimia siswa ( <i>Pretest</i> ) .....	34
2. Data kemampuan literasi kimia siswa setelah perlakuan ( <i>Post test</i> ) .....	36
3. Validitas dan reliabilitas .....	38
B. Pengujian Persyaratan Analisis .....	39
1. Kemampuan awal literasi kimia siswa ( <i>Pretest</i> ) .....	40
2. Kemampuan literasi kimia siswa setelah perlakuan .....	43
C. Pengujian Hipotesis .....	44
D. Pembahasan .....	46
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>49</b>
A. Kesimpulan .....	49
B. Saran .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>51</b>

## DAFTAR TABEL

	HAL
Tabel 1. Deskripsi tentang literasi kimia .....	13
Tabel 2. Karakteristik materi asam basa .....	18
Tabel 3. Waktu dan Pelaksanaan Penelitian.....	22
Tabel 4. Desain penelitian .....	24
Tabel 5. Perbandingan perlakuan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol .....	24
Tabel 6. Distribusi data literasi awal kimia siswa kelas eksperimen .....	34
Tabel 7. Distribusi data literasi awal kimia siswa kelas kontrol	35
Tabel 8. Distribusi data literasi kimia siswa kelas eksperimen ...	37
Tabel 9. Distribusi data literasi kimia siswa kelas kontrol .....	38
Tabel 10 Hasil Uji Normalitas data literasi awal siswa .....	40
Tabel 11 Hasil Uji Homogenitas data literasi awal siswa .....	41
Tabel 12 Uji Beda Dua Sampel Independen <i>Pretest</i> Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen .....	42
Tabel 13 Hasil Uji Normalitas data literasi siswa ( <i>Posttest</i> ) .....	43
Tabel 14 Hasil Uji Homogenitas data literasi siswa ( <i>Posttest</i> ) ....	44
Tabel 15 Uji Beda Dua Sampel Independen <i>Posttest</i> Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen .....	46

## DAFTAR GAMBAR

	HAL
Gambar 1. Histogram distribusi frekuensi nilai <i>pretest</i> kelas eksperimen.....	35
Gambar 2. Histogram distribusi frekuensi nilai <i>pretest</i> kelas kontrol .....	36
Gambar 3. Histogram distribusi frekuensi nilai <i>posttest</i> kelas eksperimen .....	37
Gambar 4. Histogram distribusi frekuensi nilai <i>posttest</i> kelas kontrol .....	38

## DAFTAR LAMPIRAN

	HAL
Lampiran 1	Silabus Mata Pelajaran Kimia Pokok Bahasan Asam Basa..... 54
Lampiran 2	Indikator kemampuan literasi kimia siswa menurut Shwartz (2006) ..... 59
Lampiran 3	Kisi – kisi kemampuan literasi kimia siswa ..... 60
Lampiran 4	Soal literasi kimia ( <i>pretest</i> ) ..... 61
Lampiran 5	Soal literasi kimia ( <i>posttest</i> ) ..... 66
Lampiran 6	Kunci jawaban <i>pretest</i> dan pedoman penskoran 73
Lampiran 7	Kunci jawaban <i>posttest</i> dan pedoman penskoran ..... 75
Lampiran 8	Data uji validasi instrument kemampuan literasi kimia siswa ( <i>posttest</i> ) ..... 79
Lampiran 9	Perhitungan validasi instrument <i>posttest</i> ..... 80
Lampiran 10	Perhitungan reliabilitas instrument <i>posttest</i> ..... 82
Lampiran 11	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen ..... 85
Lampiran 12	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas kontrol ..... 99
Lampiran 13	Lembar kerja praktikum kelas eksperimen ..... 110
Lampiran 14	Lembar soal <i>Problem Based Learning</i> ..... 118
Lampiran 15	Nilai literasi awal kimia ( <i>pretest</i> ) ..... 126
Lampiran 16	Nilai literasi kimia siswa setelah perlakuan ( <i>posttest</i> ) ..... 127
Lampiran 17	Uji normalitas <i>pretest</i> ..... 128
Lampiran 18	Uji normalitas <i>posttest</i> ..... 131
Lampiran 19	Uji homogenitas <i>pretest</i> ..... 134

Lampiran 20	Uji homogenitas <i>posttest</i> .....	135
Lampiran 21	Uji beda sampel independent <i>pretest</i> .....	136
Lampiran 22	Uji beda sampel independent <i>posttest</i> .....	138
Lampiran 23	Lembar observasi .....	140
Lampiran 24	Foto-foto kegiatan pembelajaran .....	142

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kimia merupakan salah satu bagian dari ilmu pengetahuan alam yang mempunyai pengaruh penting terhadap kehidupan manusia. Ada dua hal yang perlu diperhatikan dalam mempelajari ilmu kimia, yaitu kimia sebagai produk (fakta, konsep, prinsip, dan hukum) dan kimia sebagai proses (Mulyasa, 2006). Tahap kerja ilmiah atau metode ilmiah dalam proses kimia dibutuhkan agar didapatkan produk berupa ilmu sehingga tercapailah tujuan pembelajaran kimia. Metode ilmiah pada umumnya melibatkan kegiatan pengamatan atau observasi yang dibutuhkan untuk perumusan hipotesis dan mengumpulkan data (Sani, 2014).

Proses yang dilakukan berdasarkan tahap kerja ilmiah atau metode ilmiah tersebut tujuannya yaitu untuk mengembangkan kemampuan literasi sains (melek sains) seseorang, khususnya dalam bidang kimia yang hakikatnya dapat berlangsung sepanjang hayat dalam kehidupan manusia. Mendidik seseorang agar memiliki kemampuan literasi ilmiah adalah salah satu tujuan utama pendidikan sains (DeBoer, 2000).

Pada kenyataannya, kemampuan literasi siswa di Indonesia tidak berkembang sebagaimana mestinya. Hal ini dapat dilihat dari hasil penilaian yang dilakukan oleh PISA untuk menunjukkan peringkat literasi sains siswa di dunia. Pada tahun 2000, Indonesia berada pada urutan ke

38 dari 41 negara, tahun 2003 berada di urutan 38 dari 40 negara, tahun 2006 urutan ke 53 dari 57 negara, tahun 2009 urutan ke 38 dari 40 negara dan tahun 2012 urutan ke 64 dari 65 negara sedangkan tahun 2015 Indonesia berada pada urutan 69 dari 76 negara (OECD, 2015).

Berdasarkan data tersebut, nampak bahwa siswa Indonesia memiliki tingkat literasi sains yang rendah, yaitu peringkat 2 sampai 7 dari peringkat terbawah dibandingkan dengan negara-negara lain. Rendahnya kemampuan literasi sains di Indonesia menunjukkan bahwa siswa di Indonesia belum melek sains. Hal ini harus menjadi perhatian penting terutama pendidik untuk dapat memberikan solusi nyata sebagai bentuk perbaikan terhadap kualitas pendidikan di Indonesia. Salah satu caranya yaitu dengan mengkaji kembali proses pembelajaran di sekolah.

Proses pembelajaran yang baik dapat terlaksana jika guru mampu berinovasi dan kreatif dalam memilih model pembelajaran, sehingga tercapailah proses pembelajaran yang bermakna. Model pembelajaran yang dipilih diharapkan mampu membuat siswa aktif dalam kelas (*student centered*). Model pembelajaran yang lebih mengedepankan proses sains dan dapat membuat siswa aktif salah satunya adalah model *Problem Based Learning* (PBL). Hal ini didukung dari hasil penelitian Eviani, Sri Utami, dan Tahmid Sabri (2013) menyatakan bahwa model pembelajaran berbasis masalah memberikan pengaruh yang tinggi terhadap kemampuan literasi sains siswa.

Pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang digunakan untuk merangsang berpikir tingkat tinggi siswa dalam situasi yang berorientasi pada masalah dunia nyata (Rusmono, 2012). Model pembelajaran berbasis masalah ini menekankan pada pertanyaan-pertanyaan pancingan atau masalah yang merangsang siswa untuk berpikir secara ilmiah berdasarkan fakta pada kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, dengan menerapkan PBL dalam pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan kemampuan literasi kimia siswa.

Penerapan model pembelajaran harus memperhatikan karakteristik materi yang diajarkan. Sebaik apapun model pembelajaran, jika penerapannya kurang sesuai dengan karakteristik materi justru akan membuat kompetensi yang diinginkan kurang tercapai. Materi kimia yang sesuai untuk model pembelajaran PBL salah satunya adalah materi asam basa. Materi ini mampu meningkatkan kemampuan memecahkan masalah baik dalam hal teoretik, algoritmik, maupun praktik. Oleh karena itu, materi asam basa ini dipilih untuk dikaji dalam penelitian untuk mengetahui bagaimana pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan literasi kimia siswa.

## **B. Identifikasi masalah**

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas maka permasalahan dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan literasi kimia siswa di SMA?
2. Apakah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) mampu meningkatkan kemampuan literasi kimia siswa?
3. Apa model pembelajaran yang cocok untuk digunakan dalam meningkatkan kemampuan literasi kimia siswa?
4. Apakah dalam proses pembelajaran materi asam basa guru sudah menggunakan pendekatan yang mengoptimalkan kemampuan literasi?

### **C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan pembatasan masalah diatas, penelitian ini dibatasi pada pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan literasi kimia siswa di SMA.

1. Model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)
2. Objek penelitian ini adalah siswa kelas XI MIA Semester 2 SMAN 102 Jakarta tahun pelajaran 2015-2016.
3. Pokok bahasan yang dipilih dalam pembelajaran kimia pada penelitian ini adalah asam basa.

### **D. Perumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut: "Bagaimana pengaruh

model pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan literasi kimia siswa di SMA”

### **E. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan literasi kimia siswa.

### **F. Manfaat Penelitian**

#### 1. Bagi peneliti

Mendapatkan pengetahuan dan pengalaman baru mengenai penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan literasi kimia siswa.

#### 2. Bagi siswa

Dengan penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan literasi kimia siswa dalam menghadapi berbagai masalah yang ada di lingkungan sehari-hari

#### 3. Bagi Guru

Hasil penelitian diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan referensi untuk pemilihan model pembelajaran dalam pelaksanaan pembelajaran kimia pada materi Asam Basa

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI**

#### **A. Pembelajaran Kimia**

Pembelajaran merupakan proses komunikasi dua arah, mengajar dilakukan oleh guru sebagai pendidik dan belajar dilakukan oleh siswa sebagai peserta didik. Pembelajaran adalah suatu proses interaksi antara siswa dengan lingkungannya sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah yang lebih baik (Mulyasa, 2006). Pembelajaran kimia tidak lepas dari pengertian pembelajaran dan pengertian ilmu kimia itu sendiri.

Kimia adalah ilmu yang mencari jawaban atas apa, mengapa dan bagaimana gejala-gejala alam yang berkaitan dengan komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika dan energetika zat. Ada dua hal yang berkaitan dengan kimia yang tidak dapat dipisahkan, yaitu kimia sebagai produk (pengetahuan kimia yang berupa fakta, konsep, hukum, dan teori) dan kimia sebagai proses yaitu kerja ilmiah (Mulyasa, 2006).

Berdasarkan definisi yang diuraikan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan upaya sadar dan disengaja dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan sebelumnya guna mendukung proses belajar siswa dengan pelaksanaan yang terkendali dan pada hakikatnya pembelajaran kimia menekankan pemberian

pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah (Permendiknas No. 22 tahun 2006)

## **B. Model pembelajaran *Problem Based Learning***

*Problem Based Learning* (PBL) atau Pembelajaran Berbasis Masalah adalah pembelajaran yang menekankan pada inkuiri. Untuk pertama kalinya, PBL diimplementasikan pada 1950 di *Medical School of The McMaster University* di Kanada. *Problem Based Learning* (PBL) adalah situasi dimana peserta didik dihadapkan pada suatu masalah, informasi yang tidak lengkap, dan pertanyaan yang belum ada jawabannya (Toharudin *et al*, 2011). Pembelajaran berbasis masalah merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang digunakan untuk merangsang berpikir tingkat tinggi siswa dalam situasi yang berorientasi pada masalah dunia nyata, termasuk di dalamnya belajar bagaimana belajar (Rusmono, 2012). Berdasarkan pengertian model pembelajaran berbasis masalah yang telah dipaparkan, dapat dipahami bahwa model pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran yang menekankan pada pertanyaan-pertanyaan pancingan atau masalah yang merangsang peserta didik untuk berfikir.

### **1. Tahapan *Problem Based Learning***

Pelaksanaan model pembelajaran PBL dilakukan dalam 6 langkah yang perlu diperhatikan, yaitu :

- a) Merumuskan masalah, yaitu langkah siswa menentukan masalah yang akan dipecahkan
- b) Menganalisis masalah, yaitu langkah siswa meninjau masalah secara kritis dari berbagai sudut pandang.
- c) Merumuskan hipotesis, yaitu langkah siswa merumuskan berbagai kemungkinan pemecahan masalah sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya.
- d) Mengumpulkan data, yaitu langkah siswa mencari dan menggambarkan informasi yang diperlukan untuk pemecahan masalah
- e) Pengujian hipotesis, yaitu langkah siswa mengambil atau merumuskan kesimpulan sesuai dengan penerimaan dan penolakan hipotesis yang diajukan
- f) Merumuskan rekomendasi pemecahan masalah, yaitu langkah siswa menggambarkan rekomendasi yang dapat dilakukan sesuai rumusan hasil pengujian hipotesis dan rumusan kesimpulan.

Setiap tahapan pada proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran PBL ini akan membuat siswa terbiasa untuk melakukan suatu pembelajaran karena tahapan tersebut merupakan bagian dari langkah-langkah kerja ilmiah.

## **2. Karakteristik *Problem Based Learning***

Terdapat beberapa karakteristik pembelajaran berbasis masalah, yang pertama yaitu permasalahan menjadi starting point dalam belajar,

permasalahan yang diangkat adalah permasalahan yang ada di dunia nyata yang tidak terstruktur. Permasalahan membutuhkan perspektif ganda, artinya permasalahan menantang pengetahuan yang dimiliki oleh siswa, sikap dan kompetensi yang kemudian membutuhkan identifikasi kebutuhan belajar dan bidang baru dalam belajar. Pemanfaatan sumber pengetahuan yang beragam penggunaannya dan evaluasi sumber informasi merupakan proses yang esensial dalam proses belajar mengajar menggunakan pembelajaran berbasis masalah ini. Belajar menjadi lebih kolaboratif, komunikasi, dan kooperatif. Adapun pengembangan keterampilan *inquiry* dan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan untuk mencari solusi dari sebuah permasalahan. Terakhir, karakteristik pembelajaran PBL ini melibatkan evaluasi dan review pengalaman siswa untuk menjalankan proses belajar. (Rusmono, 2012)

### **3. Kelebihan dan kekurangan *Problem Based Learning***

Kelebihan dari model pembelajaran PBL diantaranya yaitu : pembelajaran berpusat pada siswa, bukan pada guru. Mengembangkan kontrol diri, mengajarkan peserta didik untuk mampu membuat rencana prospektif, serta keberanian peserta didik untuk menghadapi realita dan mengekspresikan emosi peserta didik; memungkinkan siswa untuk mampu melihat kejadian secara multidimensi dan dengan perspektif yang lebih dalam; mengembangkan keterampilan siswa untuk memecahkan masalah; dapat mengembangkan keterampilan sosial dan komunikasi

peserta didik yang dengannya kemungkinan mereka untuk belajar dan bekerja secara tim; mengembangkan keterampilan berpikir siswa ke tingkat yang tinggi, atau kemampuan berfikir kritis dan berfikir ilmiah; menggabungkan teori dan praktek, serta kemampuan menggabungkan pengetahuan lama dan baru, serta mengembangkan keterampilan dalam pengambilan keputusan dalam disiplin lingkungan yang lebih spesifik. Kelebihan lainnya yaitu siswa dapat memperoleh keterampilan dalam manajemen waktu, kemampuan untuk fokus dalam pengumpulan data, serta persiapan dalam pembuatan laporan dan evaluasi. (Toharudin *et.al*, 2011)

Selain kelebihan dari model pembelajaran PBL ini, ada pula keterbatasan proses pembelajaran PBL. Berikut pemaparan beberapa keterbatasan/kekurangan model pembelajaran tersebut, yaitu guru merasa kesulitan untuk mengubah gaya pengajaran yang biasa dilakukannya: membutuhkan banyak waktu untuk siswa dalam rangka menyelesaikan situasi problematika ketika situasi ini pertama kali disajikan di kelas; kelompok atau individual boleh jadi akan menyelesaikan pekerjaannya lebih dulu yang berakibat terjadinya keterlambatan; selanjutnya kekurangan PBL adalah sulit melakukan penilaian secara objektif (Toharudin, 2011).

Setiap model pembelajaran memiliki kekurangan maupun kelebihan masing-masing. Peran guru sangatlah menentukan dalam

memilih model pembelajaran yang tepat untuk diterapkan kepada siswa saat proses pembelajaran.

### **C. Literasi Kimia**

Literasi kimia merupakan pengembangan dari literasi sains. Literasi sains berasal dari bahasa Latin, yaitu *litteratus* artinya huruf, melek huruf, atau kemampuan membaca, dan *scientia* yang artinya memiliki pengetahuan. Maka, literasi sains adalah kemampuan membaca dan memahami ilmu pengetahuan (Toharudin *et.al*, 2011). Seseorang yang memiliki literasi sains adalah orang yang menggunakan konsep sains, dan mempunyai keterampilan proses sains untuk dapat mengambil keputusan (OECD-PISA, 2006).

Secara umum literasi sains atau *scientific literacy* didefinisikan sebagai kapasitas untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan dan untuk menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti agar dapat memahami dan membantu membuat keputusan tentang dunia alami dan interaksi manusia dengan alam (OECD, 2006). Dalam mengembangkan kemampuan literasi sains, berpikir dan bertindak sesuai metode ilmiah merupakan tuntutan setiap warga negara, bukan hanya ilmuwan. Definisi literasi menurut PISA menekankan kepada pentingnya siswa berpikir secara ilmiah berdasarkan fakta yang mereka hadapi pada kehidupan sehari-hari.

Penilaian yang harus dikembangkan dalam penelitian literasi sains yaitu:

- a) Pengetahuan konsep-konsep sains
- b) Definisi beberapa konsep kunci
- c) Penggunaan konsep yang dimiliki dalam menjelaskan berbagai fenomena, dan
- d) Penggunaan pengetahuan sains dalam menganalisa teks atau artikel (Shwartz, 2005)

Literasi dalam bidang kimia didefinisikan dalam tabel 1. Definisi literasi kimia mengandung 4 domain dimana setiap detail definisi bertujuan untuk mengetahui ide kunci agar seseorang dapat melakukan sesuatu berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya. Deskripsi literasi kimia tersebut menjelaskan bagaimana seseorang dapat dikatakan memiliki kemampuan literasi kimia yang tinggi (Eilks, Ingo & Hofstein, 2013).

Terkait dengan penilaian literasi kimia atau *Chemical Literacy* (CL), Witte dan Beers (2003) menjelaskan bahwa saat menguji konsep kimia, mereka menilai tingkat literasi kimia ketika menilai kemampuan siswa dalam menggunakan informasi yang diberikan dalam suatu masalah di bidang kimia dan menilai kemampuan siswa menggunakan pengetahuan dan keterampilan kimia yang dimiliki terkait dengan masalah sehari-hari.

**Tabel 1. Deskripsi tentang literasi kimia (Swartz et.al, 2006)**

1.	<p><b>Konten Pengetahuan Kimia (<i>Content Knowledge</i>)</b></p>
	<p>Seorang kimiawan terpelajar memahami hal-hal berikut ini:</p> <p>A. Ide kimia umum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sebagai seorang yang disiplin dalam bereksperimen, seorang ahli kimia melaksanakan investigasi ilmiah, menggeneralisasi temuan dan mengusulkan teori untuk menjelaskan sesuatu</li> <li>• Menyajikan pengetahuan untuk bidang lain untuk menjelaskan fenomena yang terjadi</li> </ul> <p>B. Karakteristik (ide-ide kunci) dari kimia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan tingkat makroskopik dengan menunjukkan struktur molekul dari materi</li> <li>• Mencari proses dinamika dan reaksi</li> <li>• Menyelidiki perubahan energi dalam reaksi</li> <li>• Memahami/menjelaskan kehidupan dengan proses kimia dan sistem kehidupan terstruktur</li> <li>• Menghargai kontribusi bahasa ilmiah untuk disiplin ini</li> </ul>
2.	<p><b>Kimia dalam konteks (<i>Chemistry in Context</i>)</b></p>
	<p>Siswa kimia yang terpelajar mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berpengetahuan kimia dalam menjelaskan situasi sehari-hari</li> <li>• Memahami kimia dalam kehidupan sehari-hari, seperti menjadi pengguna produk/teknologi, memahami prosesnya dan terlibat dalam argumentasi sosial tentang isu yang berkaitan dengan kimia</li> <li>• Melihat keterkaitan inovasi dalam kimia dan sosiologi</li> </ul>
3.	<p><b>Kemampuan belajar tingkat tinggi</b></p>
	<p>Siswa yang mengerti kimia mampu mengajukan pertanyaan, menyelidiki informasi yang relevan bila diperlukan, dan juga bisa mengevaluasi pro dan kontra dalam perdebatan</p>
4.	<p><b>Aspek sikap seorang kimiawan</b></p>
	<p>Siswa yang terpelajar memiliki perspektif yang adil dan rasional dari ilmu kimia dan aplikasinya. Selain itu, siswa juga menunjukkan minat dalam isu-isu kimia, khususnya dalam sektor lingkungan nonformal seperti media massa</p>

Adapun komponen pada literasi kimia dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Memahami sifat kimia, norma-norma dan metode. Artinya bagaimana ahli kimia bekerja dan bagaimana produk-produk yang dihasilkan diterima sebagai pengetahuan ilmiah
- 2) Memahami teori, konsep dan model kimia. Subyek terletak pada teori yang memiliki aplikasi luas.
- 3) Memahami bagaimana ilmu kimia dan teknologi berbasis kimia berhubungan satu sama lain. Ilmu kimia berusaha menghasilkan penjelasan tentang alam, sedangkan teknologi kimia berusaha mengubah dunia itu sendiri. Konsep dan model yang dihasilkan oleh kedua bidang tersebut memiliki keterkaitan yang kuat, sehingga satu sama lain saling berpengaruh.
- 4) Menghargai dampak ilmu kimia dan teknologi kimia yang terkait dengan masyarakat. Memahami sifat dari fenomena kimia yang berlaku. Menghasilkan perubahan atau variasi pada fenomena yang lebih baik dengan cara mengubah dunia yang kita lihat (Shwartz et.al, 2005)

Dari uraian definisi yang dijelaskan di atas dapat disimpulkan bahwa literasi kimia merupakan kemampuan yang dimiliki seseorang memungkinkan menjadi warga negara yang peduli lingkungan, sehingga mampu memahami masalah lingkungan sekitar dan mendiskusikan tentang ilmu kimia dan bahan-bahan kimia, dan dapat mengatasi berbagai isu lingkungan dalam kehidupan sehari-hari.

#### **D. Karakteristik materi Asam Basa**

Berdasarkan karakteristik ilmu kimia, terdapat representasi dalam level makroskopik, mikroskopik, dan simbolik (Gilbert & Treagust, 2009). Segala sesuatu gejala kimia yang disadari atau teramati panca indera merupakan fenomena pada level representasi makroskopik. Proses kimia yang teramati secara makroskopik dapat dijelaskan berdasarkan sifat, bentuk perubahan, dan interaksi dari partikel-partikel mikroskopik seperti molekul, atom atau elektron. Representasi mikroskopik kimia merujuk pada sifat dasar, perubahan dan gerakan molekul-molekul yang digunakan untuk menjelaskan sifat dari senyawa atau fenomena alam. Maka dari itu diperlukan suatu cara untuk mempelajari tingkat representasi mikroskopis, yaitu dengan simbol/lambang. Representasi kimia pada level simbolik meliputi gambar, aljabar, model fisik dan bentuk komputasi seperti rumus kimia, persamaan reaksi, grafik, mekanisme reaksi dan lain-lain.

Setiap materi selalu memiliki karakteristik yang dapat dianalisa berdasarkan taksonomi Bloom. Hal ini dimaksudkan agar mempermudah guru untuk menentukan strategi pembelajaran dan model pembelajaran yang baik sesuai dengan karakteristik materi yang diajarkan. Kurikulum yang digunakan pada penelitian ini adalah kurikulum 2013. Esensi dari kurikulum 2013 adalah keseimbangan antara sikap, keterampilan, dan pengetahuan. Dalam hal ini sikap harus menjadi dasar utama yang

menyelimuti keterampilan dan pengetahuan. Di dalam arti sikap harus dapat memandu keterampilan dan pengetahuan.

Dalam kurikulum 2013, standar kompetensi kelulusan (SKL) dirumuskan ke dalam tiga domain, yaitu (1) sikap dan perilaku yang meliputi menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, mengamalkan (2) keterampilan, meliputi mengamati, menanya, mencoba, mengolah, menyaji, menalar, mencipta, dan (3) pengetahuan, meliputi mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi.

Berdasarkan SKL tersebut, dirumuskan kompetensi inti (KI) yang meliputi kompetensi sikap spiritual (KI 1), kompetensi sikap sosial (KI 2), keterampilan pengetahuan (KI 3), dan kompetensi keterampilan (KI 4). Berikut adalah jabaran dari kompetensi inti (KI) SMA kelas XI:

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin

tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Dari kompetensi inti (KI) tersebut, baru dapat diturunkan kompetensi dasar (KD). Kompetensi dasar yang harus dicapai dalam mata pelajaran kimia pada materi asam basa adalah:

- 3.10 Menganalisis sifat larutan berdasarkan konsep asam basa dan/atau pH larutan.
- 4.10 Mengajukan ide/gagasan tentang penggunaan indikator yang tepat untuk menentukan keasaman atau titrasi asam/basa.

Adapun indikator yang hendak dicapai adalah:

- a) Menyebutkan contoh zat bersifat asam dan basa yang ada dalam kehidupan sehari-hari
- b) Menentukan larutan yang bersifat asam atau basa melalui percobaan

- c) Membuat bahan indikator alami untuk mengetahui sifat larutan asam basa
- d) Mengetahui konsep  $pH$  dan  $pOH$
- e) Menentukan  $pH$  larutan asam/basa lemah dan asam/basa kuat berdasarkan data percobaan
- f) Memprediksikan  $pH$  larutan dengan menggunakan indikator universal
- g) Menentukan  $pH$  larutan asam kuat dengan konsentrasi sangat kecil
- h) Mengkomunikasi aplikasi dari larutan asam dan basa dalam kehidupan sehari-hari

**Tabel 2 Karakteristik Materi Asam Basa**

Tipe materi	Dimensi Proses Kognitif					
	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>
Faktual						
Konseptual		a,b,d,g	f,h			
Prinsip		e			C	
Prosedural						

Berdasarkan tabel karakteristik materi di atas, dapat dilihat bahwa terdapat 8 indikator pada materi asam basa. Sebanyak 6 dari 8 indikator masuk ke dalam kategori konsep. Keenam indikator pada kategori konsep ini, 4 diantaranya masuk dalam dimensi proses kognitif C<sub>2</sub> pemahaman dan sisanya masuk dalam dimensi proses kognitif C<sub>3</sub> penerapan. Untuk 2

indikator lainnya masuk dalam kategori prinsip dengan dimensi proses kognitif yang berbeda yaitu C<sub>2</sub> pemahaman dan C<sub>5</sub> evaluasi.

### **E. Kerangka berpikir**

Pembelajaran kimia merupakan suatu proses untuk menghasilkan suatu produk ilmu kimia. Proses yang dimaksud merujuk kepada tahapan-tahapan kerja ilmiah yang diawali dengan mengobservasi, mengumpulkan data, mengajukan hipotesis, menganalisis data, dan muaranya akan didapatkan kesimpulan. Saat ini pembelajaran kimia masih belum mengarah kepada proses kerja ilmiah tersebut karena pembelajaran kimia belum menekankan kepada siswa aktif (*student center*). Selain itu, pendekatan pembelajaran kimia yang dipilih guru terkadang tidak sesuai dengan aspek dan karakteristik materi yang akan disampaikan sehingga tidak tercapainya tujuan pembelajaran.

Berdasarkan permasalahan ini, maka perlu adanya alternatif model pembelajaran yang tepat agar siswa mampu terbiasa dengan kegiatan-kegiatan ilmiah. Dalam penelitian ini digunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), yaitu suatu proses belajar mengajar yang didasarkan atas suatu masalah. Dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), siswa akan terlatih dan terbiasa memecahkan masalah melalui kegiatan ilmiah secara mandiri dalam mempelajari materi pelajaran.

Melalui pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) tersebut akan mengembangkan kemampuan literasi

siswa. Dalam meningkatkan literasi kimia siswa, dibutuhkan kemampuan dalam menggunakan informasi yang diberikan dalam suatu masalah di bidang kimia dan dalam menggunakan pengetahuan dan keterampilan kimia yang dimiliki terkait dengan masalah sehari-hari. Oleh sebab itu peneliti berpikir bahwa pembelajaran kimia yang diajarkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* akan dapat meningkatkan kemampuan literasi kimia siswa.

#### **F. Penelitian yang Relevan**

Model pembelajaran *Problem Based Learning* maupun literasi sains telah diteliti oleh beberapa penelitian, antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Tedi Lesmana (2014) berjudul “Pengaruh Pendekatan *Problem Solving* terhadap Tingkat Literasi Sains Siswa” menyimpulkan bahwa penerapan pendekatan *Problem Solving* dapat meningkatkan literasi sains siswa pada bidang fisika. (Lesmana, 2014)
2. Penelitian yang dilakukan oleh Gunantara, dkk (2014) berjudul “Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa” menyimpulkan model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada mata pelajaran Matematika (gunantara, 2014)
3. Penelitian yang dilakukan oleh Eviani, dkk (2013) yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap

Kemampuan Literasi Sains IPA” menyimpulkan bahwa pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah memberikan pengaruh yang tinggi terhadap kemampuan literasi sains peserta didik (Eviani, 2013)

4. Penelitian yang dilakukan oleh Nomika Rizqiana (2015) yang berjudul “Pengaruh Pembelajaran Fisika Model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa ditinjau dari kemampuan Awal” menyimpulkan bahwa model PBL berpengaruh positif pada kemampuan literasi sains siswa (Rizqiana, 2015)
5. Penelitian yang dilakukan oleh Ceyhan Cigdemoglu dan Omer Geban (2015) berjudul “*Improving Students Chemical Literacy Level on Thermochemical and Thermodynamics Concepts Through Context-Based Approach*” menyimpulkan bahwa pendekatan berbasis konteks dapat meningkatkan kemampuan literasi kimia siswa pada materi termokimia dan termodinamika (Cigdemoglu, 2015)

### **G. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir yang telah diuraikan, maka hipotesis penelitian ini adalah terdapat pengaruh positif pada penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan literasi kimia siswa pada materi asam basa.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan literasi kimia siswa SMA (studi eksperimen di SMAN 102 Jakarta pada materi asam basa).

#### B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMAN 102 Jakarta kelas XI IPA pada semester genap tahun ajaran 2015/2016.

**Tabel 3 Waktu dan Pelaksanaan Penelitian**

Kegiatan	Bulan
Seminar Proposal Penelitian	16 Desember 2015
Pelaksanaan	Januari - febuari 2016
Analisis Data	Maret - Mei 2016
Laporan	Juni 2016

#### C. Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel

Populasi target mencakup seluruh siswa SMAN 102 Jakarta pada semester genap tahun ajaran 2015/2016. Populasi terjangkau pada penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA SMAN 102 Jakarta pada semester genap tahun ajaran 2015/2016. Pengambilan sampel dalam penelitian ini

adalah dengan teknik *purposive sampling* atau pemilihan sampel secara sengaja dengan tujuan tertentu. Satu kelas ditentukan sebagai kelas kontrol dan satu kelas sebagai kelas eksperimen.

#### **D. Metode penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuasi eksperimen dengan desain penelitian *posttest-only control design*. Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random (Sugiyono, 2010). Tahap awal yaitu menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan pertimbangan nilai *pretest* untuk menguji tes kemampuan awal literasi kimia kedua kelas setara atau tidak terdapat perbedaan.

Langkah yang dilakukan pada desain ini yaitu:

1. Memilih unit percobaan dengan memperhatikan nilai awal (nilai *pretest* kemampuan awal literasi kimia siswa)
2. Membagi unit percobaan menjadi dua kelompok. Salah satu kelompok dijadikan kelompok eksperimen sedangkan kelompok lainnya dijadikan kelompok kontrol
3. Memberikan pembelajaran pada kelompok eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), dan model pembelajaran 5M pada kelompok kontrol.
4. Melakukan *posttest* untuk kedua kelompok kemudian menghitung mean hasil kemampuan literasi kimia siswa pada masing-masing kelompok

5. Menghitung data *posttest* kedua kelompok dan membandingkan perbedaan keduanya secara statistik.

Paradigma desain penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4 Desain penelitian**

Kelompok	Perlakuan	Pengukuran ( <i>posttest</i> )
Eksperimen	X <sub>1</sub>	T <sub>1</sub>
Kontrol	X <sub>2</sub>	T <sub>2</sub>

Keterangan :

X<sub>1</sub> = model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

X<sub>2</sub> = model pembelajaran 5M

T<sub>1</sub> = hasil tes kemampuan literasi awal kimia (*pretest*)

T<sub>2</sub> = hasil tes kemampuan literasi kimia (*posttest*)

**Tabel 5 Perbandingan perlakuan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol**

Kelas eksperimen ( <i>Problem Based Learning</i> )	Kelas kontrol (5M)
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pendahuluan ( 15 menit )               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan deskripsi pokok bahasan</li> <li>• Guru menjelaskan relevansi pokok bahasan dengan kehidupan dunia nyata</li> <li>• Guru menyebutkan tujuan dari pokok bahasan tersebut</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pendahuluan ( 15 menit )               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan deskripsi pokok bahasan</li> <li>• Guru menjelaskan relevansi pokok bahasan dengan kehidupan dunia nyata</li> <li>• Guru menyebutkan tujuan dari pokok bahasan tersebut</li> </ul> </li> </ul>

<p>➤ Kegiatan Inti (105 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan dan menguraikan pokok bahasan dengan <i>direct instruction</i></li> <li>• Siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 5-6 siswa</li> <li>• Guru memberikan masalah dalam bentuk LKS berkenaan dengan pokok bahasan yang sedang berlangsung</li> <li>• Siswa merumuskan masalah dan membatasinya berdasarkan pengalaman belajarnya (<b>Merumuskan Masalah</b>)</li> <li>• Siswa menuliskan jawaban sementara dari berbagai kemungkinan pemecahan masalah sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya (<b>merumuskan hipotesis</b>)</li> <li>• Siswa mengumpulkan informasi dari berbagai sumber (teks dari internet, buku pegangan, maupun bertanya kepada guru (<b>mengumpulkan data</b>))</li> <li>• Siswa mendiskusikan jawaban dari pertanyaan yang ada dalam lembar kerja (<b>pengujian hipotesis</b>)</li> <li>• Siswa menarik kesimpulan sebagai jawaban atas masalah yang diajukan (<b>merumuskan pemecahan masalah</b>)</li> <li>• Siswa diminta menjelaskan kembali di depan kelas sebagai bentuk evaluasi</li> </ul>	<p>➤ Kegiatan Inti (105 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan dan menguraikan pokok bahasan secara ceramah dan siswa mengamati penjelasan guru (<b>Mengamati</b>)</li> <li>• Siswa menanyakan hal yang belum dipahami kepada guru (<b>Menanya</b>)</li> <li>• Kelas dibagi menjadi beberapa kelompok siswa</li> <li>• Guru memberikan LKS berupa latihan soal kepada setiap kelompok (<b>Mengumpulkan data</b>)</li> <li>• Kelas melakukan diskusi sesuai dengan LKS dan guru bertindak sebagai moderator (<b>Mengasosiasi</b>)</li> <li>• Siswa menyampaikan hasil pengamatan dengan mempresentasikannya ke depan kelas (<b>Mengkomunikasikan</b>)</li> <li>• Guru bersama siswa melakukan evaluasi</li> </ul>
<p>➤ Kegiatan penutup (15 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bersama siswa menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan</li> </ul>	<p>➤ Kegiatan penutup (15 menit)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bersama siswa menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan</li> </ul>

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran, dimana variasi yang digunakan yaitu pembelajaran kimia dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* dan pembelajaran dengan model pembelajaran 5M. Sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan literasi kimia siswa.

## E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dikategorikan ke dalam tiga tahap utama yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan penelitian dan tahap akhir.

- 1) Tahap persiapan
  - a. Mengidentifikasi masalah
  - b. Perizinan penelitian
  - c. Observasi lapangan
  - d. Penyusunan proposal penelitian
  - e. Penyusunan instrumen penelitian
  - f. Seminar proposal penelitian dan revisi proposal penelitian
  - g. Uji coba instrument penelitian
- 2) Tahap pelaksanaan
  - a. Memberikan *pretest* pada siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol
  - b. Melaksanakan pembelajaran kimia dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) di kelas eksperimen dan pembelajaran 5M di kelas kontrol
  - c. Melakukan observasi kemampuan literasi kimia siswa yang muncul selama proses pembelajaran
  - d. Memberikan *posttest* pada siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol
- 3) Tahap akhir
  - a. Penyajian data hasil penelitian

- b. Pengolahan dan analisis data hasil penelitian
- c. Pembahasan
- d. Pemaparan kesimpulan hasil penelitian

## **F. Teknik Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara test dan observasi. Pada penelitian ini dilakukan *pretest* dan *posttest* yang digunakan untuk memperoleh nilai kemampuan literasi kimia siswa pada materi asam basa. Soal *pretest* diambil dari soal PISA *Science Literacy Items and Scoring Guides* yang telah baku dan dijadikan standar pengukuran literasi sains siswa di seluruh dunia. Item soal tersebut berisi 10 topik literasi sains dalam bentuk uraian. Oleh karena penelitian ini dibatasi pada bidang kimia, maka materi soal literasi sains PISA yang digunakan pada soal *pretest* tersebut hanya 2 topik yang berhubungan dengan kimia secara umum. *Pretest* ini digunakan untuk mengetahui kemampuan awal literasi kimia siswa sebelum proses pembelajaran asam basa serta untuk menguji kesetaraan kedua kelompok.

Pada soal *posttest*, digunakan soal dengan 4 topik berbentuk uraian pada materi asam basa. *Posttest* ini digunakan sebagai uji hipotesis dua sampel independen untuk mengetahui kemampuan literasi kimia siswa pada kedua kelas setelah diberikan perlakuan. Sebelum diberikan ke siswa, soal *posttest* ini telah diuji validitas dan reliabilitasnya.

Selanjutnya dilakukan pengumpulan data observasi, hal ini dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan proses pembelajaran pada kelas eksperimen dan kontrol apakah berjalan dengan baik dan sistematis atau tidak. Instrumen yang digunakan berupa lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran PBL.

### G. Instrument Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah tes literasi kimia sebelum dan sesudah perlakuan. Pada pengukuran kemampuan literasi awal kimia dikembangkan instrument baku dari PISA, sedangkan pengukuran kemampuan literasi kimia setelah perlakuan dikembangkan instrument berupa tes uraian dalam bentuk wacana yang diikuti pertanyaan untuk mengukur sejauh mana kemampuan literasi kimia siswa yang dibatasi pada materi asam basa saja. Tes kemampuan literasi kimia terdiri dari 4 topik. Sebelum tes literasi kimia ini diujikan, terlebih dahulu dilakukan uji coba untuk mengetahui validitas, dan reliabilitas instrumen.

#### 1. Pengujian Validitas

Penelitian ini dapat diketahui layak dianalisis secara kuantitatif atau tidak, maka setiap item instrumen dihitung validitasnya. Validitas pada penelitian ini menggunakan rumus (Rugiyono, 2010):

$$r_{ppm} = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\}\{n\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

Keterangan :

$r_{ppm}$  = koefisien korelasi

$\Sigma X$  = jumlah skor item

$\Sigma Y$  = rata-rata skor total

$n$  = jumlah responden

Nilai koefisien korelasi *Pearson Product Moment* dapat dikonsultasikan dengan harga  $t_{hitung}$  untuk menentukan apakah nilai tersebut signifikan atau tidak. (Sugiyono, 2010) :

$$t_{hitung} = \frac{r_{ppm} \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_{ppm}^2}}$$

Dengan ketentuan jika harga  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka butir instrument dinyatakan valid.

## 2. Pengujian Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk menguji apakah instrumen tes yang digunakan pada penelitian ini tetap atau tidak, sehingga instrumen tes tersebut dapat digunakan di berbagai tempat. Reliabilitas instrumen tes pada penelitian ini menggunakan metode alpha yaitu:

$$r_{11} = \left( \frac{k}{(k-1)} \right) \left( 1 - \frac{\Sigma S_i}{S_t} \right)$$

Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas instrument

$k$  = banyaknya butir soal

$\Sigma S_i$  = jumlah varian tiap item

$S_t$  = varian total

Data yang diperoleh diklasifikasikan reliabilitasnya dengan membandingkan nilai  $r$ -hitung dengan  $r$ -tabel, dengan ketentuan jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  berarti data tersebut dinyatakan reliabel.

## H. Teknik Analisis Data

Tujuan analisa data yang dikumpulkan adalah untuk memberikan makna atau arti, yang digunakan untuk menarik suatu kesimpulan yang berkaitan dengan masalah, tujuan dan hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya. Pada teknik analisa data, sebelum dilakukan perhitungan uji  $t$ , peneliti terlebih dahulu melakukan deksripsi data agar memudahkan melakukan perhitungan uji normalitas dan uji homogenitas.

### 1. Deskripsi Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini disusun secara sistematis dengan menggunakan tabel distribusi frekuensi yang tujuannya untuk memperoleh gambaran yang sederhana, sejenis, dan sistematis

### 2. Uji Persyaratan Analisis Data

Sebelum dilakukan pengujian terhadap hipotesis terlebih dahulu data dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas

#### a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diteliti berdistribusi normal atau tidak. Uji yang digunakan

adalah uji Liliefors. Langkah-langkah uji normalitas yaitu:

- 1) Urutkan data sampel dari yang kecil ke besar dan tentukan frekuensi tiap data
- 2) Tentukan nilai z dari tiap-tiap data itu.
- 3) Tentukan besar peluang untuk masing-masing nilai z berdasarkan tabel z, dan sebut dengan F(z)
- 4) Hitung frekuensi kumulatif relatif dari masing – masing nilai z, dan sebut dengan S(z)
- 5) Tentukan nilai  $L_0 = IF(z) - S(z)$  dan bandingkan dengan nilai I tabel
- 6) Menentukan nilai  $L_0$  maksimum pada masing – masing data.
- 7) Apabila  $L_0 < L_t$  maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b. Uji homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah data sampel memiliki variansi yang homogen atau tidak. Uji ini menggunakan *uji Fisher* (Sudjana, 2005).

Untuk menguji homogenitas kedua varians kelas sampel, digunakan rumus Fisher:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Keterangan:

$S_1^2$  = varians terbesar

$S_2^2$  = varians terkecil

Dengan kriteria pengujian : Tolak  $H_0$  jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$

### I. Hipotesis Statistik

Berdasarkan hipotesis penelitian maka hipotesis statistik dapat menggunakan rumus berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

$\mu_1$  : rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen

$\mu_2$  : rata-rata hasil belajar kelompok kontrol

$H_0$  : hipotesis nol atau hipotesis nihil artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai kemampuan literasi kimia siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol (tidak terdapat pengaruh positif penerapan model pembelajaran PBL)

$H_1$  : hipotesis alternatif, artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai kemampuan literasi kimia siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol (terdapat pengaruh positif penerapan model pembelajaran PBL)

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian dan pengumpulan data yang telah dilakukan di SMA Negeri 102 Jakarta pada mata pelajaran kimia materi asam basa kelas XI MIA diperoleh hasil penelitian sebagai berikut.

#### **A. Deskripsi Data**

Deskripsi data yang disajikan dari hasil penelitian ini merupakan data mentah yang diolah menggunakan teknik statistik deskripsi. Data tersebut berupa distribusi frekuensi, yang disertai dengan histogram. Deskripsi tersebut berguna untuk penyebaran data menurut frekuensinya agar dapat menjelaskan pola penyebaran (maksimum-minimum) atau homogenitas data.

Penelitian ini diadakan di SMA Negeri 102 Jakarta pada semester genap. Pada proses penelitian digunakan sampel yang berasal dari dua kelas yang berjumlah 34 orang. Kedua kelas tersebut yaitu kelas XI MIA 2 dan XI MIA 3. Pemilihan kedua kelas tersebut ditentukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling* atau pemilihan sampel secara sengaja dengan tujuan tertentu. Setelah itu dilakukan uji kemampuan awal literasi kimia dengan *pretest* untuk mengetahui tingkat kesetaraan kedua kelas. Kemudian kedua kelas dapat ditentukan kelas eksperimen dan kelas kontrolnya.

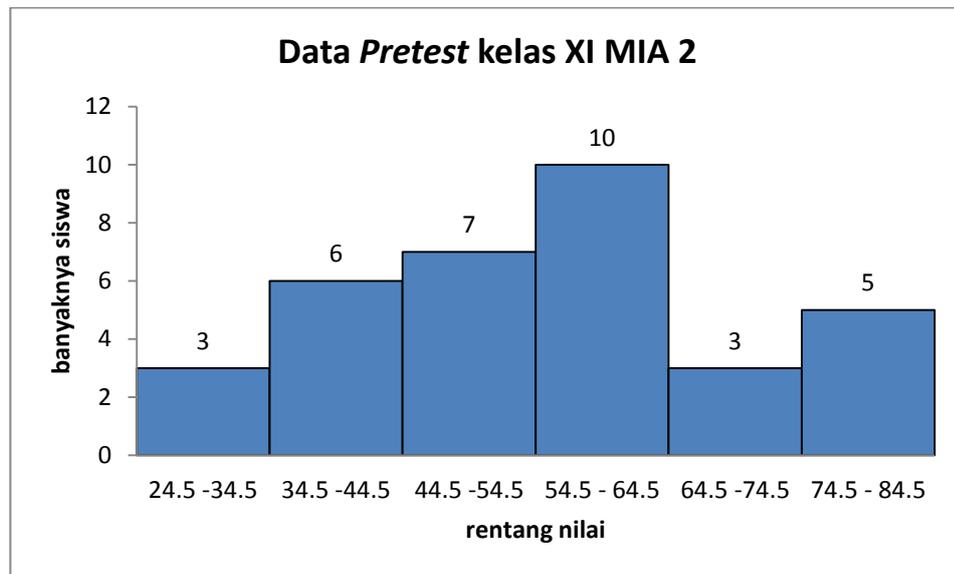
### 1. Data kemampuan awal literasi kimia siswa (*Pretest*)

Data ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal literasi kimia siswa sebelum diberi perlakuan dan untuk mengetahui kesetaraan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data ini akan digunakan untuk pengujian prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas, uji homogenitas dan uji beda dua sampel berhubungan kedua kelas. Hasil tes kemampuan awal literasi kimia siswa (*Pretest*) menunjukkan bahwa pada kelas XI MIA 2 memiliki nilai rata-rata sebesar 53.38. Distribusi data hasil tes kemampuan awal literasi kimia dapat dilihat pada tabel 6 berikut:

**Tabel 6. Distribusi data literasi awal kimia siswa kelas eksperimen**

No	Interval	Batas b-a	Frekuensi		
			Absolut	Relatif (%)	Kumulatif
1	25-34	24.5 -34.5	3	8.82	3
2	35-44	34.5 -44.5	6	17.65	9
3	45-54	44.5 -54.5	7	20.59	16
4	55-64	54.5 - 64.5	10	29.41	26
5	65-74	64.5 -74.5	3	8.82	29
6	75-84	74.5 - 84.5	5	14.71	34
<b>Jumlah</b>			<b>34</b>	<b>100</b>	

Berikut gambaran yang lebih jelas mengenai data *pretest* kelas XI MIA 2 disajikan dalam histogram pada gambar 1 berikut:



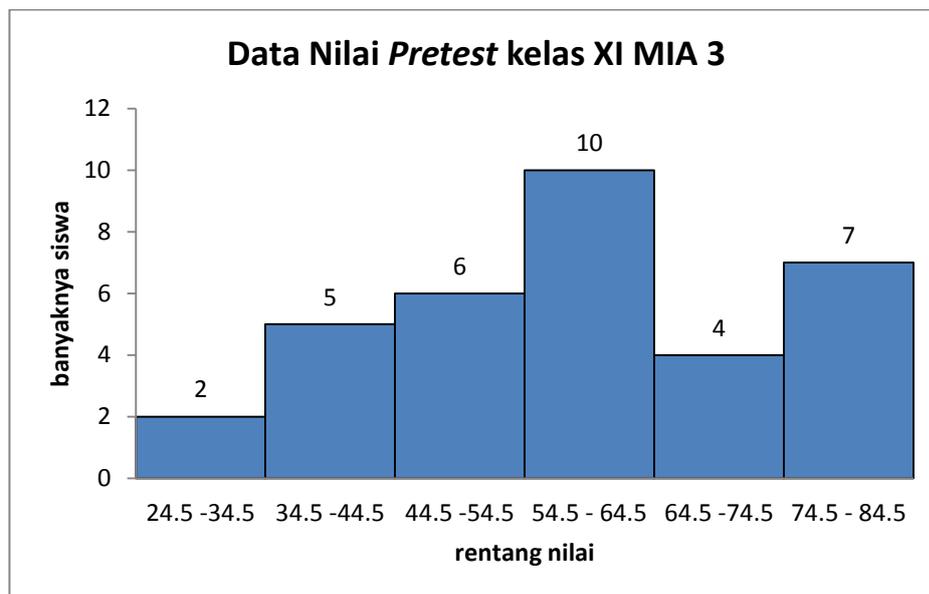
**Gambar 1. Histogram distribusi frekuensi nilai *pretest* kelas XI MIA 2**

Sedangkan data hasil test kemampuan awal literasi kimia (*pretest*) pada kelas XI MIA 3 menunjukkan nilai rata-rata sebesar 56,62. Distribusi datanya dapat dilihat pada tabel 7 berikut:

**Tabel 7. Distribusi data literasi awal kimia siswa kelas kontrol**

No	Interval	Batas b-a	Frekuensi		
			Absolut	Relatif (%)	Kumulatif
1	25-34	24.5 -34.5	2	5.88	2
2	35-44	34.5 -44.5	5	14.71	7
3	45-54	44.5 -54.5	6	17.65	13
4	55-64	54.5 - 64.5	10	29.41	23
5	65-74	64.5 -74.5	4	11.76	27
6	75-84	74.5 - 84.5	7	20.59	34
jumlah			34	100	

Berikut gambaran yang lebih jelas mengenai data *pretest* kelas XI MIA 3 disajikan dalam histogram pada gambar 2 berikut:



**Gambar 2. Histogram distribusi frekuensi nilai *pretest* kelas XI MIA 3**

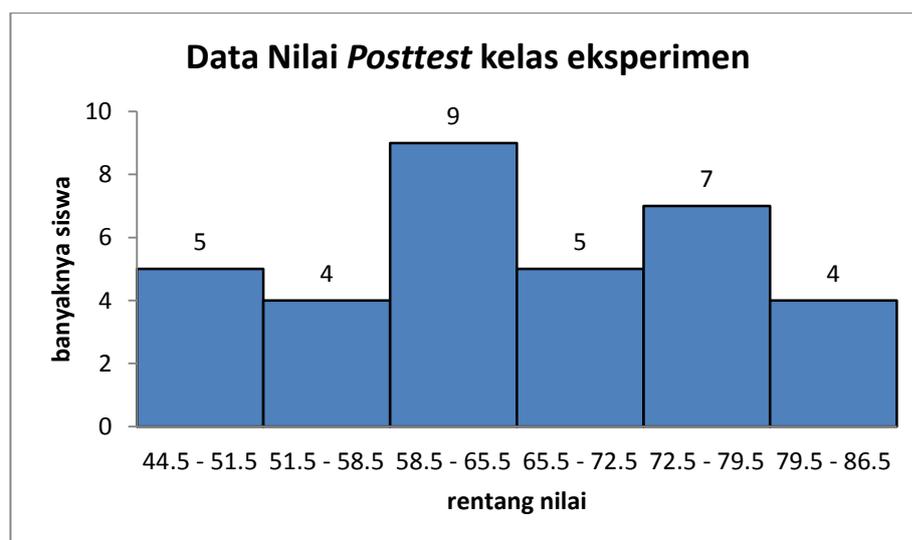
## 2. Data kemampuan literasi kimia siswa setelah perlakuan (*Post test*)

Data ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan literasi kimia siswa dan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran setelah diberi perlakuan. Pada penelitian ini menggunakan dua model pembelajaran, yaitu model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada kelas eksperimen dan model pembelajaran 5M pada kelas kontrol. Berdasarkan hasil penelitian pada kelas eksperimen yang diberikan model pembelajaran PBL diperoleh bahwa nilai kemampuan literasi kimia siswa memiliki nilai rata-rata sebesar 65,735. Nilai tertinggi yaitu 85, nilai terendah yaitu 45 dan nilai simpangan baku sebesar 11,49. Distribusi data dapat dilihat pada tabel 8 berikut:

**Tabel 8. Distribusi data literasi kimia siswa kelas eksperimen**

No	Interval	Batas b-a	Frekuensi		
			Absolut	Relatif (%)	Kumulatif
1	45-51	44.5 - 51.5	5	14.70588	5
2	52-58	51.5 - 58.5	4	11.76471	9
3	59-65	58.5 - 65.5	9	26.47059	18
4	66-72	65.5 - 72.5	5	14.70588	20
5	73-79	72.5 - 79.5	7	20.58824	27
6	80-86	79.5 - 86.5	4	11.76471	34
Jumlah			34	100	

Gambaran yang lebih jelas mengenai data *posttest* kelas eksperimen disajikan dalam histogram pada gambar 3 berikut:



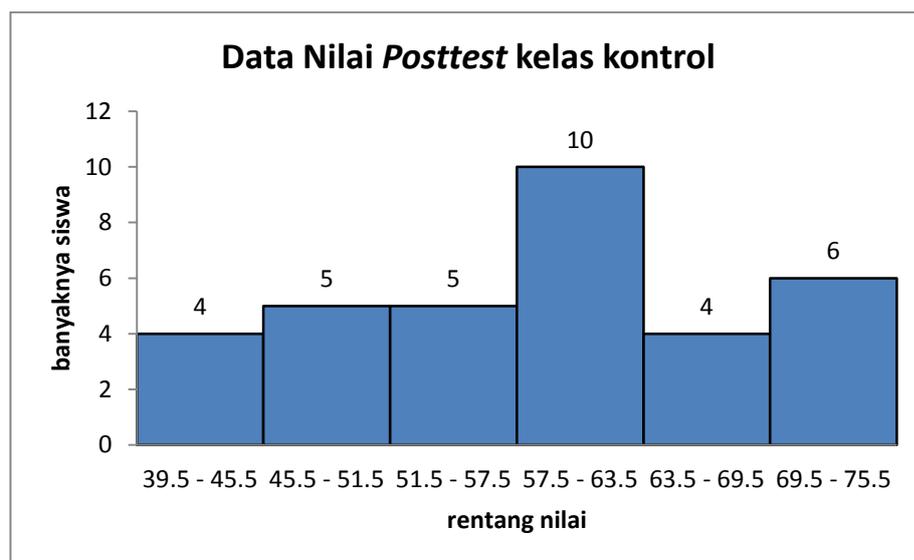
**Gambar 3. Histogram distribusi frekuensi *posttest* kelas eksperimen**

Data hasil penelitian pada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran 5M memperoleh nilai rata-rata kemampuan literasi kimia siswa sebesar 58.38. Nilai tertinggi yaitu 75, nilai terendah yaitu 40 dan nilai simpangan baku sebesar 9,6. Distribusi data dapat dilihat pada tabel 9 berikut:

**Tabel 9. Distribusi data literasi kimia siswa kelas kontrol**

No	Interval	Batas b-a	Frekuensi		
			Absolut	Relatif (%)	Kumulatif
1	40-45	39.5 - 45.5	4	11.8	4
2	46-51	45.5 - 51.5	5	14.7	9
3	52-57	51.5 - 57.5	5	14.7	14
4	58-63	57.5 - 63.5	10	29.4	23
5	64-69	63.5 - 69.5	4	11.8	27
6	70-75	69.5 - 75.5	6	17.6	34
Jumlah			34	100	

Gambaran yang lebih jelas mengenai data *posttest* kelas kontrol disajikan dalam histogram pada gambar 4 berikut:



**Gambar 4. Histogram distribusi frekuensi nilai *posttest* kelas kontrol**

### 3. Validitas dan reliabilitas

Instrumen *pretest* menggunakan instrument yang telah baku, sedangkan instrument *post test* dilakukan pengujian validitas dan reliabilitas. Jenis instrument *post test* yang digunakan adalah test

uraian (essay). Instrument *posttest* dikembangkan 15 soal uraian yang dibagi menjadi 4 topik pada materi Asam Basa. Setelah itu, instrument divalidasi kepada dosen ahli, kemudian dilakukan uji coba pada siswa yang telah belajar materi Asam basa. Uji validasi instrument *post test* ini dilakukan terhadap 40 siswa kelas XII di SMA Negeri 102 Jakarta. Perhitungan validasi butir soal ditentukan dengan rumus *Pearson Produk Moment* dan hasilnya didapatkan soal yang valid sebanyak 11 butir. Soal yang dipakai untuk penelitian ini sebanyak 10 butir *posttest* yang sudah mewakili masing-masing indikator kemampuan literasi kimia (lampiran 9 halaman 80). Sepuluh soal yang telah valid tersebut diuji terlebih dahulu reliabilitasnya dengan menggunakan rumus *Alpha (Alpha Cronbacht)*. Berdasarkan uji reliabilitas didapatkan nilai koefisien reliabilitas soal sebesar 0,589 dimana nilai reliabilitas tersebut berada pada rentang cukup reliabel (lampiran 10 halaman 82).

## **B. Pengujian Persyaratan Analisis**

Pengujian persyaratan analisis bertujuan untuk menentukan tingkat kesetaraan antar kelas kontrol dan kelas eksperimen sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Apabila kedua kelas sebelum diberi perlakuan memiliki kemampuan awal literasi kimia yang setara, maka pengujian hipotesis kemampuan literasi kimia siswa akibat dari pengaruh perlakuan. Uji prasyarat analisis ini berisi data hasil olahan untuk uji normalitas dan

uji homogenitas baik pada data *pretest* maupun *post test*. Data hasil uji prasyarat analisis diuraikan sebagai berikut.

### 1. Kemampuan awal literasi kimia siswa (*Pretest*)

#### a. Uji Normalitas

Uji normalitas data merupakan uji prasyarat untuk mengetahui apakah sampel yang diteliti berdistribusi normal atau tidak dan untuk menentukan uji selanjutnya dapat dilakukan dengan statistika parametrik atau nonparametrik. Uji normalitas ini menggunakan uji Liliefors yang diolah dari nilai *pretest* pada kedua kelas. Suatu data dikatakan berdistribusi normal apabila nilai  $L_{hitung}$  lebih kecil dari  $L_{tabel}$ . Hasil uji normalitas literasi awal (*pretest*) kelas kontrol dan kelas eksperimen disajikan pada tabel 10 berikut:

**Tabel 10. Hasil Uji Normalitas data literasi awal siswa**

	Kelas XI MIA 2	Kelas XI MIA 3
Rata-rata	53.38	56.62
Simpangan Baku	15.013	15.1291
$L_{hitung}$	0.1241	0.0781
$L_{tabel}$	0.1519	0.1519

Berdasarkan tabel diatas, nilai  $L_{hitung}$  untuk kelas XI MIA 2 adalah 0,1241 (lampiran 17 halaman 128) dan nilai  $L_{hitung}$  untuk kelas XI MIA 3 adalah sebesar 0,0781 (lampiran 17 halaman 129). Sementara untuk  $L_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5% yaitu sebesar 0,1519. Oleh karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa

data *pretest* pada kedua kelas berdistribusi normal. Selanjutnya data *pretest* diuji homogenitasnya.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas (kesamaan varian) dilakukan menggunakan uji *Fisher* (lampiran 19 halaman 134). Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah varian skor yang diukur pada kedua sampel adalah sama atau tidak. Suatu data dikatakan homogen apabila  $F_{hitung}$  lebih kecil dari  $F_{tabel}$ . Hasil uji homogenitas untuk kelas XI MIA 2 dan XI MIA 3 disajikan pada tabel 11 berikut:

**Tabel 11. Hasil uji homogenitas data literasi awal siswa**

Keterangan	XI MIA 2	XI MIA 3
Rata-rata	53.38235294	56.61764706
Varians	260.1827094	237.4554367
Jumlah siswa	34	34
Df	33	33
$F_{hitung}$	<b>1.095711739</b>	
$F_{tabel}$	<b>1.787821747</b>	

Berdasarkan tabel diatas, nilai  $F_{hitung}$  adalah sebesar 1,096. Nilai  $F_{hitung}$  yang dihasilkan tersebut lebih kecil dibandingkan dengan nilai  $F_{tabel}$  adalah 1,788 pada taraf signifikansi ( $\alpha$ ) 5%. Berdasarkan kriteria pengujian maka diambil kesimpulan bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$  artinya kedua kelas memiliki varians yang tidak berbeda atau homogen.

c. Uji beda dua sampel Independen *Pretest*

Uji beda dua sampel independen dilakukan pada data *pretest* yang bertujuan untuk mengetahui tidak ada perbedaan hasil belajar antara kelas XI MIA 2 dan kelas XI MIA 3 sebelum dilakukan proses pembelajaran materi Asam Basa.

Hipotesis penelitian yang diuji beda pada sampel independen *pretest* yaitu :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  (rata-rata *pretest* siswa kelas XI MIA 2 sama dengan rata-rata *pretest* siswa kelas XI MIA 3 sebelum diberikan perlakuan).

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$  (rata-rata *pretest* siswa kelas XI MIA 2 lebih besar dari rata-rata *pretest* siswa kelas XI MIA 3 sebelum diberikan perlakuan).

Hasil uji dua sampel independen *pretest* kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel 12 berikut.

**Tabel 12. Uji Beda Dua Sampel Independen**

Data	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Keterangan
<i>Pretest</i> kelas XI MIA 2 dan kelas XI MIA 3	0,8546	1,6712	$H_0$ diterima

Berdasarkan tabel tersebut, nilai  $t_{hitung}$  adalah sebesar 0,8546 sementara  $t_{tabel}$  sebesar 1,6713. Berdasarkan data diatas,  $t_{hitung}$  yang didapat lebih kecil dibandingkan dengan nilai  $t_{tabel}$  pada

df = 66 dan taraf signifikansi 5%, sehingga  $H_0$  dapat diterima dan  $H_1$  ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa antara kelas XI MIA 2 dan kelas XI MIA 3 memiliki kemampuan awal literasi kimia yang setara sebelum diberikan perlakuan (lampiran 21 halaman 136). Selanjutnya dilakukan pengocokan untuk menentukan kelas mana yang menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga didapatkan bahwa kelas XI MIA 2 ditentukan sebagai kelas eksperimen dan XI MIA 3 sebagai kelas kontrol.

## 2. Kemampuan literasi kimia siswa setelah perlakuan

### a. Uji Normalitas

Hasil uji normalitas literasi kimia setelah diberi perlakuan (*posttest*) pada kelas kontrol dan kelas eksperimen disajikan pada tabel 13 berikut:

**Tabel 13 Hasil Uji Normalitas data literasi kimia siswa (*Posttest*)**

	Kelompok eksperimen	Kelompok kontrol
Rata-rata	65.73529	58.38235
Simpangan Baku	11.48994	9.59171
$L_{hitung}$	0.0914	0.1384
$L_{tabel}$	0.1519	0.1519

Berdasarkan tabel diatas, nilai  $L_{hitung}$  pada kelas eksperimen adalah sebesar 0,0914 (lampiran 18 halaman 131) sedangkan nilai  $L_{hitung}$  pada kelas kontrol sebesar 0,1384 (lampiran 18 halaman 132). Kedua nilai  $L_{hitung}$  tersebut lebih kecil dibandingkan dengan nilai  $L_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5% yaitu sebesar 0,1519. Oleh

karena kedua kelas nilai  $L_{hitung} < \text{nilai } L_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa data *posttest* baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol berdistribusi normal.

#### b. Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas data *posttest* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada tabel 14 berikut:

**Tabel 14 Hasil uji homogenitas data literasi kimia *posttest***

Keterangan	<i>Eksperimen</i>	<i>Kontrol</i>
Rata-rata	65.73529412	58.38235294
Varian	132.0187166	92.00089127
Jumlah siswa	34	34
Df	33	33
$F_{hitung}$	<b>1.434972148</b>	
$F_{tabel}$	<b>1.787821747</b>	

Berdasarkan tabel diatas, nilai  $F_{hitung}$  sebesar 1,43497. Nilai  $F_{hitung}$  yang dihasilkan tersebut lebih kecil dibandingkan dengan nilai  $F_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5% yaitu sebesar 1,78782. Berdasarkan kriteria pengujian maka diambil kesimpulan bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak. Jadi kedua kelas memiliki varians yang tidak berbeda atau homogeny (lampiran 20, halaman 135). Setelah dilakukan uji analisis, selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis.

#### C. Pengujian Hipotesis

Berdasarkan hasil uji prasyarat analisis (normalitas dan homogenitas) pada tes kemampuan literasi kimia siswa, diketahui bahwa

kedua kelas berdistribusi normal dan bersifat homogen. Oleh karena itu, hipotesis penelitian diuji dengan statistika parametrik menggunakan uji beda dua sampel yang independen untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran PBL terhadap kemampuan literasi kimia siswa pada materi Asam Basa.

Uji beda dua sampel independen dilakukan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan menggunakan data *posttest* kedua kelas. Uji beda dua sampel independen *posttest*, menggunakan data *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui bahwa terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan pembelajaran. Pada kelas kontrol dilakukan model pembelajaran 5M sementara pada kelas eksperimen dilakukan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran PBL.

Uji beda dua sampel independen dilakukan pada data *posttest* yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan nilai literasi kimia siswa setelah perlakuan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hipotesis penelitian yang diuji beda pada sampel independen *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen yaitu :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  (rata-rata *posttest* siswa kelas kontrol sama dengan rata-rata *posttest* siswa kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan pada masing-masing kelas)

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$  (rata-rata *posttest* siswa kelas eksperimen lebih besar dari rata-rata *posttest* siswa kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan pada masing-masing kelas).

Hasil uji dua sampel independen *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen, dapat dilihat pada tabel 15 berikut.

**Tabel 15 Uji Beda Dua Sampel Independen *Posttest* Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen**

Data	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Keterangan
<i>Posttest</i> kelas kontrol dan kelas eksperimen	2,8645	1,67121	$H_0$ ditolak

Berdasarkan tabel tersebut, nilai  $t_{hitung}$  adalah sebesar 2,8645 sementara  $t_{tabel}$  sebesar 1,67121. Dari data diatas, nilai  $t_{hitung}$  yang didapat lebih besar dibandingkan dengan nilai  $t_{tabel}$  pada  $df = 66$  dan taraf signifikansi 5%, sehingga  $H_0$  dapat ditolak dan  $H_1$  diterima (lampiran 22 halaman 138). Dengan kata lain, terdapat perbedaan yang signifikan pada penerapan model pembelajaran PBL terhadap kemampuan literasi kimia siswa. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PBL berpengaruh positif terhadap kemampuan literasi kimia siswa dibandingkan model pembelajaran 5M.

#### **D. Pembahasan**

Berdasarkan hasil uji hipotesis dengan menggunakan uji t didapatkan nilai  $t_{hitung}$  lebih besar dibandingkan nilai  $t_{tabel}$ . Oleh karena itu,

dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Hal ini menandakan telah terujinya hipotesis bahwa model pembelajaran PBL berpengaruh positif terhadap kemampuan literasi kimia siswa dibandingkan model pembelajaran 5M.

Hal ini mungkin disebabkan karena dalam kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran PBL, siswa secara penuh terlibat dalam proses pembelajaran. Beberapa masalah yang diberikan pada siswa berasal dari masalah sehari-hari yang biasa ditemui, salah satunya hujan asam. Hujan asam adalah salah satu fenomena alam yang menjadi masalah karena memberikan dampak negatif bagi kelangsungan makhluk hidup. Siswa pada umumnya hanya mengetahui hujan asam memiliki sifat asam. Akan tetapi siswa tidak mengetahui bagaimana reaksi pembentukan hujan asam, apa penyebab hujan asam, bagaimana dampak hujan asam bagi kehidupan, dan bagaimana cara menanggulangi dampak dari hujan asam. Setelah siswa mengkaji lebih jauh mengenai hujan asam, barulah siswa mengetahui bahwa sulfur dan nitrogen oksida yang dihasilkan oleh pabrik dan kendaraan bermotor bereaksi dengan air hujan yang turun menghasilkan hujan asam yang mengandung asam sulfat dan asam nitrat. Siswa juga akhirnya mengetahui apa saja dampak hujan asam bagi kehidupan dan mengkaji bersama cara menanggulangi masalah hujan asam melalui diskusi kelas. Masalah lainnya yang dikaji pada saat pembelajaran berbasis masalah adalah mengenai minuman soda dan juga penentuan pH HCl dengan konsentrasi yang sangat kecil.

Model pembelajaran PBL dapat membantu siswa untuk berpengetahuan kimia dalam menjelaskan suatu masalah, siswa juga terlihat menunjukkan minat dan antusiasnya dalam membahas isu-isu kimia yang ada di kehidupan sehari-hari. Hal ini menunjukkan bahwa literasi kimia siswa yang awalnya rendah, akan tetapi dengan pembelajaran yang baik dan cocok dengan karakteristik materi menjadikan literasi kimia siswa meningkat. Terlihat dari hasil nilai rata-rata *posttest* kelompok eksperimen yang menggunakan model pembelajaran PBL lebih besar dibanding kelompok kontrol yang menggunakan model pembelajaran 5M.

Apabila ditinjau lebih jauh, ternyata nilai rata-rata kemampuan literasi kelas eksperimen tidak terlalu berbeda secara signifikan dengan kelas kontrol. Hal ini mungkin dikarenakan kedua kelas eksperimen maupun kontrol diberikan wacana yang sama, namun cara mengerjakannya yang berbeda. Kelas eksperimen menggunakan tahapan pada model pembelajaran PBL, sedangkan kelas kontrol hanya menuliskan jawaban langsung. Saat mengumpulkan data untuk memecahkan masalah, kelas eksperimen seharusnya dibatasi, agar sumber belajar lebih fokus. Misalnya sumber belajar hanya pada buku yang ada di perpustakaan, atau hanya pada suatu website di *internet*, dan lain sebagainya sehingga kemampuan literasi siswa dalam membaca dan menulis pada pelajaran kimia lebih terarah dan terorganisir dengan baik.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji hipotesis pada penelitian ini, nilai rata-rata kemampuan literasi kimia siswa kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol, sehingga didapatkan nilai  $t_{hitung}$  adalah sebesar 2,8645 sementara  $t_{tabel}$  sebesar 1,67121. Dari data diatas,  $t_{hitung}$  yang didapat lebih besar dibandingkan dengan nilai  $t_{tabel}$  pada  $df = 66$  dan taraf signifikansi 5%, sehingga  $H_0$  dapat ditolak dan  $H_1$  diterima. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu terdapat pengaruh positif penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan literasi kimia siswa di SMA.

#### B. Saran

Terkait penerapan model pembelajaran PBL terhadap kemampuan literasi kimia yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan, yaitu:

1. Dalam penerapan model pembelajaran PBL, guru sebaiknya tidak harus terfokus pada masalahnya, melainkan lebih kepada proses pemecahan masalahnya.
2. Dalam penerapan model *Problem Based Learning*, guru sebaiknya menginformasikan dengan jelas tahap-tahap pelaksanaan

pembelajaran agar memaksimalkan waktu secara efektif dan efisien.

3. Perlu diadakan penelitian lanjutan terhadap peningkatan kemampuan literasi kimia siswa dengan menggunakan model pembelajaran yang berbeda maupun pada materi kimia yang lain.
4. Dalam penerapan model PBL sebaiknya dilakukan secara berkelanjutan agar kemampuan literasi kimia siswa dapat meningkat secara signifikan.
5. Sebaiknya penilaian kemampuan literasi kimia siswa didasarkan atas taksonomi Schwartz dan dibuat sebagai tingkatan agar terlihat berbagai aspek dalam kemampuan literasi kimia siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amir, M. Taufiq. 2009. *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based learning*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Cigdemoglu, Ceyhan & Omer Geban. 2015. Improving Students Chemical Literacy Level on Thermochemical and Thermodynamics Concepts Through Context-Based Approach. *Chem. Educ. Res. Pract*, 16, 302-317.
- DeBoer, G. E. 2000. Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Eilks, Ingo & Hofstein. 2013. *Teaching Chemistry – A Studybook: Practical Guide and Textbook for Students Teacher, Teacher Trainees and Teachers*. The Netherlands: Springer Science & Business Media.
- Eviani, Sri. U, Tahmid S. 2013. *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Literasi Sains IPA Kelas V SD*. Pontianak: FKIP Untan.
- Gilbert, J. K., & Treagust, D. 2009. Introduction: Macro, submicro and symbolic representations and the relationship between them: Key models in chemical education. In J. K. Gilbert & D. Treagust (Eds.), *Multiple representations in chemical education* (pp. 1–8). The Netherlands: Springer.
- Gunantara, Gd., Md Suarjana, Pt., Nanci R. *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas V*. Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha
- Lesmana, Tedi. 2014. *Pengaruh Pendekatan Problem Solving terhadap Tingkat Literasi Sains Siswa*. SKRIPSI. Jakarta : FMIPA UNJ

- Mulyasa, E. 2006. *Menjadi Guru Profesional: Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- OECD-PISA. 2006. *Assesment Framework: Key Competencies in Reading, Mathematics, and Science*. USA: OECD. Tersedia di [www.pisa.oecd.org](http://www.pisa.oecd.org)
- OECD. 2013. *PISA 2012 Results*. USA: OECD.
- OECD. 2015. *Universal Basic Skills, Which Countries Stand to Gain*. USA: OECD
- Rizqiana, Nomika; Arif & Koesmono. "Pengaruh Pembelajaran Fisika Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Literasi Sains SIsua ditinjau dari kemampuan Awal" pada Prosiding Pertemuan Ilmiah XXIX HFI Jateng & DIY. Yogyakarta, 25 April 2015
- Rusmono. 2012. *Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning Itu Perlu Untuk Meningkatkan Profesionalitas Guru*. Jakarta: Ghalia Indonesia
- Sani, R.A. 2014. *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Shwartz Y., Ben-Zvi R. and Hofstein A. 2005. The importance of involving high-school chemistry teachers in the process of defining the operational meaning of chemical literacy, *International Journal of Science Teaching*, 27, 323-344.
- Shwartz, Y., Bez-Zvi, R., & Hofstein, A. 2006. The use of scientific literacy taxonomy for assessing the development of chemical literacy among high-school students, *Chemistry Education Research and Practice*, 2006, 7 (4), 203-225.
- Sudjana, N. 2005. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta

Toharudin, Uus *at.al*,. 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora

Witte, D. & Beers, K. 2003. Testing of chemical literacy (chemistry in context in the Dutch national examination). *Chemical Education International*.4(1),1-3.

## Lampiran 1. Silabus Mata Pelajaran Kimia Pokok Bahasan Asam Basa

**Satuan Pendidikan: SMA**

**Kelas : XI**

**Kompetensi Inti :**

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 :Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Materi Pokok</b>	<b>Pembelajaran</b>	<b>Penilaian</b>	<b>Alokasi waktu</b>	<b>Sumber belajar</b>
1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon,	<ul style="list-style-type: none"><li>Perkembangan konsep asam dan</li></ul>	<b>Mengamati (<i>Observing</i>)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Mencari informasi dengan cara membaca/ melihat/</li></ul>	<b>Tugas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Merancang percobaan</li></ul>	3 mgg x 4 jp	- Buku kimia kelas XI

<p>termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.</p>	<p>basa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indikator</li> <li>• pH asam lemah, basa lemah, dan pH asam kuat basa kuat</li> </ul>	<p>mengamati dan menyimpulkan data percobaan untuk memahami teori asam dan basa, indikator alam dan indikator kimia, pH (asam/basa lemah, asam/basa kuat)</p> <p><b>Menanya (<i>Questioning</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan adakah bahan-bahan disekitar kita yang dapat berfungsi sebagai indikator</li> <li>• Apa perbedaan asam lemah dengan asam kuat dan basa lemah dengan basa kuat</li> </ul> <p><b>Mengumpulkan data (<i>eksperimenting</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis teori asam basa berdasarkan konsep Arrhenius, Bronsted Lowry dan Lewis</li> <li>• Mendiskusikan bahan</li> </ul>	<p>indikator alam dan indikator kimia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merancang percobaan kekuatan asam dan basa</li> </ul> <p><b>Observasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan presentasi, misalnya: melihat skala volume dan suhu, cara menggunakan pipet, cara menimbang, keaktifan, kerja sama, komunikatif, dan peduli lingkungan,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lembar kerja</li> <li>- Berbagai sumber lainnya</li> </ul>
<p>2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.</p>				

		alam yang dapat digunakan sebagai indikator	dsb)		
2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merancang dan mempresentasikan rancangan percobaan indikator alam dan indikator kimia, untuk menyamakan persepsi</li> <li>• Melakukan percobaan indikator alam dan indikator kimia.</li> <li>• Mendiskusikan perbedaan asam/basa lemah dengan asam/basa kuat</li> </ul>	<p><b>Portofolio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laporan percobaan</li> </ul> <p><b>Tes tertulis uraian</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemahaman konsep asam basa</li> <li>• Menghitung pH larutan asam/basa lemah dan asam/basa kuat</li> <li>• Menganalisis kekuatan asam basa dihubungkan dengan derajat ionisasi (<math>\alpha</math>) atau tetapan ionisasi (<math>K_a</math>)</li> </ul>		
2.3 Menunjukkan perilaku responsive dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merancang dan mempresentasikan rancangan percobaan membedakan asam/basa lemah dengan asam/basa kuat yang konsentrasinya sama dengan indikator universal atau pH meter untuk menyamakan persepsi</li> <li>• Melakukan percobaan membedakan asam/basa</li> </ul>			
3.1 Menganalisis sifat larutan berdasarkan konsep asam basa dan/atau pH larutan.					

<p>4.10 Mengajukan ide/gagasan tentang penggunaan indikator yang tepat untuk menentukan keasaman asam/basa atau titrasi asam/basa.</p>		<p>lemah dengan asam/basa kuat yang konsentrasinya sama dengan indikator universal atau pH meter</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati dan mencatat hasil percobaan</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi (<i>Associating</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimpulkan konsep asam basa</li> <li>• Mengolah dan menyimpulkan data bahan alam yang dapat digunakan sebagai indikator.</li> <li>• Menganalisis indikator yang dapat digunakan untuk membedakan asam dan basa atau titrasi asam dan basa</li> <li>• Memprediksi pH larutan dengan menggunakan beberapa indikator.</li> <li>• Menyimpulkan perbedaan asam /basa lemah dengan asam/basa kuat</li> <li>• Menghitung pH larutan</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--

		<p>asam/basa lemah dan asam/basa kuat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghubungkan asam/basa lemah dengan asam/basa kuat untuk mendapatkan derajat ionisasi ( <math>\alpha</math> ) atau tetapan ionisasi ( <math>K_a</math> )</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan (<i>Communicating</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat laporan percobaan dan mempresentasikannya dengan menggunakan tata bahasa yang benar.</li> <li>• Mengkomunikasikan bahan alam yang dapat digunakan sebagai indikator asam basa</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--

## Lampiran 2. Indikator kemampuan literasi kimia menurut Shwartz (2006)

Tujuan : Mengetahui kemampuan literasi kimia siswa pada materi asam basa kelas XI setelah menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Indikator			Kriteria Indikator
Konten pengetahuan kimia (CK)	A. Ide kimia Umum	1	Melakukan investigasi ilmiah, dan menggeneralisasi temuan
		2	Berpengetahuan dalam menjelaskan fenomena di bidang yang lainnya
	B. Karakteristik Kimia	1	Menjelaskan tingkat makroskopik dengan menunjukkan struktur molekul atau materi
		2	Mencari dinamika proses dan persamaan reaksi
		3	Menyelidiki perubahan energi dalam reaksi
		4	Menjelaskan kehidupan sehari-hari dan mengaitkannya dengan proses kimia
Kimia dalam konteks (CC)		1	Menjelaskan situasi sehari-hari berdasarkan pengetahuan kimia
		2	Menerapkan pengetahuan yang dimiliki dalam kehidupan sehari-hari
		3	Memahami kimia dalam kehidupan sehari-hari sehingga menentukan proses pengambilan keputusan
Kemampuan belajar tingkat tinggi (KBTT)		1	Menyelidiki informasi yang diperlukan
		2	Mengevaluasi pro dan kontra dalam suatu perdebatan
Aspek sikap		1	Memiliki perspektif yang adil dan rasional dari ilmu kimia dan aplikasinya
		2	Menunjukkan minat dalam isu kimia

Lampiran 3. Kisi – kisi kemampuan literasi kimia siswa (*Posttest*)

Indikator Literasi Kimia													Nomor Soal
Konten pengetahuan kimia						Konteks pengetahuan kimia			Kemampuan belajar tingkat tinggi		Aspek afektif		
ide kimia umum		Ide kunci kimia				1	2	3	1	2	1	2	
1	2	1	2	3	4	1	2	3	1	2	1	2	
	v		v		v	V					v		Teks 1. A
		v					v		V				Teks 1. B
V					v			V		v			Teks 1. C*
	v				v	V	v		v			V	Teks 2. A*
V					v	V		V	v		v		Teks 2. B
V			v			V			v			V	Teks 2. C*
	v				v		v		v			V	Teks 2. D
	v				v	V		V	v		v		Teks 2. E
	v	v			v	V			v				Teks 3. A
		v	v			V			v		v		Teks 3. B*
V		v				V			v				Teks 3. C
		v	v				v		v			V	Teks 4. A
	v				v		v		v		v		Teks 4. B
		v	v				v		v				Teks 4. C*
	v				v			V	v				Teks 4. D

Keterangan : nomor soal yang berbintang termasuk butir soal yang tidak valid

#### Lampiran 4. Soal literasi awal (*Pretest*)

##### Topik 1 : Ozon

Bacalah artikel mengenai lapisan ozon berikut.

Atmosfir merupakan samudra udara dan memiliki sumber daya alam yang sangat bermanfaat untuk kehidupan di bumi. Sayangnya, aktifitas manusia menyebabkan kerugian bagi sumber daya ini, terutama pengikisan lapisan ozon yang bertindak sebagai pelindung untuk kehidupan yang ada di bumi.

Molekul ozon tersusun dari tiga atom oksigen, dimana satu oksigen bergabung dengan dua atom oksigen yang lain. Molekul ozon sangat tipis: kurang dari sepuluh dalam jutaan molekul yang ada di udara. Sehingga, hampir miliaran tahun keberadaanya di atmosfir memiliki peranan yang vital dalam melindungi kehidupan di bumi. Berdasarkan keberadaanya, ozon dapat melindungi ataupun merugikan kehidupan di bumi. Ozon yang berada pada lapisan troposphere (di ketinggian 10 km diatas permukaan bumi) dikatakan sebagai “ozon yang buruk” karena dapat melukai paru-paru manusia dan merusak tumbuhan. Tapi sebanyak 90% ozon yang ditemukan di lapisan stratosphere (antara 10-40 km diatas permukaan bumi) dikatakan sebagai “ozon yang baik” karena mempunyai peranan yang menguntungkan yaitu sebagai penyerap radiasi ultraviolet yang berbahaya (UV-B) dari sinar matahari.

Tanpa peranan dari lapisan ozon, manusia akan lebih rentan untuk terkena penyakit yang diakibatkan oleh sinar ultraviolet yang bersumber dari matahari. Dalam satu dekade terakhir, jumlah ozon terus berkurang. Pada tahun 1974 didapatkan hipotesis bahwa klorofluorokarbon (CFC) bisa jadi merupakan salah satu penyebab terjadinya penipisan lapisan ozon. Sampai tahun 1987, para ahli sains menilai kejadian ini tidak cukup membuktikan keterlibatan dari CFC. Oleh karena itu, pada September 1987, para diplomat dari seluruh dunia bertemu di Montreal (Canada) dan menyetujui untuk mengurangi penggunaan CFC.



2. Ozon juga dibentuk saat hujan badai. Ini disebabkan oleh bau khas setelah terjadinya badai. Dalam artikel diatas terdapat kata “ozon yang buruk” dan “ozon yang baik”.

Berdasarkan artikel tersebut, ozon yang dibentuk saat hujan badai termasuk “ozon yang buruk” atau “ozon yang baik”?

Pilihlah salah satu jawaban dan penjelasan berikut yang menurut anda benar!

	Ozon baik atau ozon buruk?	Penjelasan
A	Buruk	Dibentuk saat cuaca buruk
B	Buruk	Dibentuk di lapisan troposphere
C	Baik	Dibentuk di lapisan stratosphere
D	Baik	Dibentuk karena bau yang khas

Jawaban : .....

3. Dalam text box diatas dikatakan bahwa “Tanpa peranan dari lapisan ozon, manusia akan lebih rentan untuk terkena penyakit yang diakibatkan dari sinar ultraviolet yang bersumber dari matahari.”  
Sebutkan salah satu penyakit yang mungkin terjadi!

.....  
 .....  
 .....  
 .....

## Topik 2 : Hujan Asam

Petunjuk soal: Bacalah teks dibawah ini dan jawablah pertanyaan berikut!

Di bawah ini adalah foto dari patung-patung yang disebut Caryatids yang dibangun di atas Acropolis di Athena lebih dari 2500 tahun lalu. Patung-patung ini terbuat dari sejenis batuan yang disebut marmer. Marmer tersusun dari kalsium karbonat.

Pada tahun 1980, patung-patung yang asli dipindahkan ke dalam museum Acropolis dan diganti dengan replikanya. Patung-patung aslinya rusak termakan oleh hujan asam.



1. Hujan yang normal bersifat sedikit asam, karena telah menyerap gas karbon dioksida dari udara. Hujan asam bersifat lebih asam dari pada hujan normal karena selain menyerap karbon dioksida, juga menyerap gas-gas lain seperti sulfur dioksida dan nitrogen dioksida. Dari manakah datangnya sulfur oksida dan nitrogen oksida ini?

.....

.....

.....

.....

.....

2. Dampak dari hujan asam terhadap bangunan dapat diamati dengan cara meletakkan kepingan marmer di dalam asam cuka semalaman. Cuka dari hujan asam memiliki tingkat keasaman yang kira-kira sama. Ketika kepingan marmer diletakkan di dalam asam cuka, terbentuk gelembung gas. Massa dari kepingan marmer kering dapat ditentukan sebelum dan sesudah percobaan.

Sebuah kepingan marmer memiliki massa sebesar 2,0 gram sebelum direndam ke dalam cuka semalaman. Kepingan marmer tersebut lalu diangkat dan dikeringkan pada hari berikutnya. Apakah yang akan terjadi pada massa kepingan marmer yang telah kering?

- Menjadi kurang dari 2,0 gram
- Tepat 2,0 gram
- Antara 2,0 dan 2,4 gram
- Lebih dari 2,4 gram

Jelaskan jawaban anda.

.....  
.....  
.....  
.....

3. Siswa yang melakukan percobaan di atas juga meletakkan kepingan marmer ke dalam air suling semalaman.

Jelaskan alasan siswa itu memasukkan langkah ini di dalam percobaannya.

.....  
.....  
.....  
.....

### Lampiran 5. Soal literasi kimia (*Posttest*)

Nama :

Kelas :

Petunjuk : Bacalah setiap artikel yang berisi masalah di bawah ini, kemudian jawab pertanyaannya dengan tepat dan benar.

#### TEKS 1. HUJAN ASAM

##### Hujan asam berpotensi terjadi di Jakarta dan Bandung



**Jakarta** - Hujan asam di Indonesia sangat mungkin terjadi di wilayah urban dan industri yang memiliki tingkat polusi tinggi. Hanya saja, hujan asam ini diperkirakan terjadi di awal musim hujan, karena partikel atau polutan yang melayang di udara turun bersama hujan. Kota Jakarta dan Bandung adalah dua kota yang sangat berpotensi mengalami hujan asam.

Kepala Pusat Meteorologi Publik Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Mulyono Prabowo mengatakan hujan asam terjadi karena *wash out* dari atmosfer terhadap partikel polutan di udara.

"Polutan di udara tersebut terkonsentrasi di daerah urban, di mana banyak mengonsumsi bahan bakar minyak, sehingga sulfur, NO<sub>x</sub> terlepas dan beraksi dengan air yang turun menjadi asam sulfat dan asam nitrat," katanya di Jakarta, Senin (1/12/2015).

Daerah perkotaan dan kawasan konsentrasi industri lebih banyak melepas polutan. Konsentrasi polutan membuat tingkat keasaman (pH) air hujan di bawah 5,6 dan tergolong pada tingkat keasaman tinggi.

Hujan asam dapat menimbulkan dampak negatif bagi kelangsungan hidup makhluk hidup. Selain itu hujan asam juga berdampak negatif pada benda mati; seperti merusak bangunan, patung, kendaraan bermotor dan benda lain yang terbuat dari batu, logam atau material lain yang diletakkan di area terbuka untuk waktu yang lama.

Asam yang bereaksi dengan senyawa lain juga akan menyebabkan kabut polusi (*urban smog*) yang mengakibatkan iritasi pada paru-paru, asma, bronkitis, dan penyakit pernapasan lainnya. Pengendalian hujan asam dapat dilakukan dengan cara efisiensi dan preservasi energi, pengembangan nonfosil *fuel* dan teknologi ramah lingkungan. Untuk itu, diperlukan peran serta pemerintah, masyarakat dan seluruh *stakeholder* yang terintegrasi dalam manajemen pengendalian deposisi asam sehingga tercipta pembangunan berkelanjutan. (Sumber : Beritasatu.com)

a) Berdasarkan artikel tersebut, jelaskan mengapa hujan asam banyak terjadi di daerah urban dan industri? Tuliskan pula persamaan reaksi yang terjadi pada pembentukan hujan asam!

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

b) Berdasarkan artikel di atas, konsentrasi polutan di kawasan industri membuat pH air hujan dibawah 5,5 atau sangat asam. Menurut Anda manakah yang lebih berpotensi membuat pH air hujan menjadi lebih rendah? Asam sulfat atau asam nitrat? Jelaskan!

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## TEKS 2. PENCEMARAN AIR

Pencemaran air disebabkan oleh terdapatnya zat-zat kimia dalam air sehingga air tersebut tidak memenuhi syarat-syarat air bersih. Air sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup. Masalahnya saat ini air bersih semakin sulit didapatkan.

- a) Apa bahaya yang mungkin ditimbulkan jika air yang kita konsumsi memiliki pH yang sangat asam atau sangat basa? Berikan penjelasan mengenai jawaban Anda!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

- b) Salah satu pencemar air adalah limbah detergen. Bagaimana pengaruh limbah ini terhadap air sungai?

.....

.....

.....

.....

.....

- c) Menurut Anda, apa tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi pencemaran air khususnya pada pencemaran sungai? Jelaskan !

.....

.....

.....

.....

### TEKS 3. Antasida Menyeimbangkan pH dalam lambung

Kelenjar pada lambung setiap hari memproduksi sekitar 2 sampai 3 liter cairan lambung yang bersifat asam. Cairan lambung ini mengandung asam klorida (HCl) dengan konsentrasi sekitar 0,03 M. Asam klorida ini menyebabkan lambung bersifat sangat asam dengan pH sekitar 1,5.

Produksi asam lambung yang berlebihan akan menyebabkan sakit tukak lambung atau *maag*, dengan gejala mual, perih, dan kembung. Untuk meredakan gejala *maag*, dapat digunakan obat yang dikenal sebagai antasida.

Antacida merupakan senyawa basa. Beberapa senyawa yang digunakan dalam pembuatan obat ini yaitu kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ), natrium bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ), magnesium karbonat ( $\text{MgCO}_3$ ) dan yang paling sering digunakan adalah alumunium hidroksida ( $\text{Al}(\text{OH})_3$ ) atau magnesium hidroksida ( $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ). Beberapa obat *maag* yang beredar dipasaran seperti "Promag" memiliki kandungan utama alumunium hidroksida dan magnesium hidroksida karena senyawa tersebut sukar larut dalam air, sehingga reaksinya lambat dan dapat bertahan lama.

a) Berdasarkan informasi di atas, jelaskan mengapa *maag* dapat terjadi pada lambung?

Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- b) Penderita *maag* biasanya lebih sering mengeluarkan sendawa. Menurut Anda mengapa hal tersebut bisa terjadi?

Jawab:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

#### **TEKS 4. Minuman Bersoda**

Minuman bersoda merupakan salah satu minuman yang digemari oleh banyak kalangan, baik remaja maupun orang dewasa. Minuman bersoda disebut juga minuman berkarbonasi (*carbonated beverages*). Minuman bersoda mengandung asam karbonat ( $H_2CO_3$ ) yang menyebabkan timbulnya sentuhan khas soda di mulut (*mouthfeel*) dan perasaan yang mengigit (*bite*) pada saat diminum. Karbonasi terjadi ketika gas  $CO_2$  terlarut secara sempurna dalam air sehingga menghasilkan sensasi karbonasi pada air soda. Hal tersebut diikuti dengan reaksi keluarnya buih (*foaming*) pada minuman soda yang tidaklain adalah proses pelepasan kandungan  $CO_2$  yang terlarut di dalam air.

Dibalik kesegaran yang terkandung pada minuman bersoda, terdapat banyak bahaya yang mungkin ditimbulkan bagi kesehatan. Asam karbonat yang terkandung pada minuman bersoda dapat meningkatkan keasaman darah sehingga menyebabkan pH darah menurun. Keadaan ini disebut asidosis. Apabila tidak cepat ditangani, maka dapat berdampak buruk bagi ginjal. Selain itu, hal ini dapat menyebabkan tekanan darah menurun, syok, koma bahkan kematian.

1. Berdasarkan wacana diatas, sebutkan reaksi pembentukan dari asam karbonat yang terjadi dalam pembuatan minuman bersoda! Golongkan senyawa tersebut apakah termasuk asam lemah atau asam kuat?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Asam karbonat dapat menurunkan pH darah apabila dikonsumsi secara berlebihan. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Minuman bersoda apabila dikonsumsi secara berlebihan dan rutin dapat menimbulkan berbagai penyakit. Sebutkan beberapa penyakit yang mungkin dirasakan seseorang yang terlalu banyak mengonsumsi minuman bersoda! Berikan pula penjelasan yang relevan mengenai hubungan antara minuman bersoda dengan penyakit tersebut!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Lampiran 6. Kunci jawaban *Pretest* dan pedoman penskoran**

Topik	Nomor soal	Jawaban
Ozon	1	<p>Nilai penuh (4 point) : menjawab 3 aspek secara benar mengenai</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Satu molekul atau beberapa molekul oksigen (masing-masing mengandung 2 atom oksigen) memutus ikatan menjadi beberapa atom oksigen (gambar 1)</li> <li>2. Pemutusan ikatan (sebuah molekul oksigen) disebabkan oleh cahaya matahari (gambar 1)</li> <li>3. Atom oksigen bergabung dengan molekul oksigen yg lain untuk membentuk molekul ozon (gambar 2 dan 3)</li> </ol> <p>Nilai sebagian (2 point) : hanya menjawab</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspek 1 dan 2 dengan benar</li> <li>• Aspek 1 dan 3 dengan benar</li> <li>• Aspek 2 dan 3 dengan benar</li> <li>• Hanya aspek 1 dijawab dengan benar</li> <li>• Hanya aspek 2 dijawab dengan benar</li> <li>• Hanya aspek 3 dijawab dengan benar</li> </ul> <p>Nilai 0 : tidak ada satupun aspek yang dijawab benar</p>

	2	<p>Nilai penuh (3 point) : menjawab pilihan B. buruk karena dibentuk di lapisan troposphere</p> <p>Nilai 0 : tidak menjawab dan menjawab salah</p>
	3	<p>Nilai penuh (3 point) : jawaban yang mengarah kepada kanker kulit</p> <p>Nilai 0 : jawaban yang mengarah pada tipe kanker yang lain atau hanya menjawab kanker secara umum</p>
Hujan Asam	1	<p>Nilai penuh (3 point) : sulfur oksida dan nitrogen oksida berasal dari gas buang kendaraan bermotor, gas buang pabrik, dan pembakaran bahan bakar atau jawaban yang berhubungan dengan “polusi”</p> <p>Nilai 0 : tidak menjawab dan menjawab salah</p>
	2	<p>Nilai penuh (4 point) : kurang dari 2 gram dan memberikan alasan karena kepingan marmer akan bereaksi dengan asam dan menyebabkan massanya berkurang</p> <p>Nilai sebagian (2 point): menjawab kurang dari 2 gram namun tidak memberikan penjelasan yang tepat</p> <p>Nilai 0 : tidak menjawab dan menjawab salah</p>
	3	<p>Nilai penuh (3 point) : untuk membandingkan efek dari hujan asam dan hujan normal serta untuk memastikan bahwa air hujan akan menjadi lebih asam akibat adanya hujan asam</p>

**Lampiran 7. Kunci jawaban *Post test* dan pedoman penskoran**

Topik	Nomor soal	Jawaban
Hujan asam	1. a	<p>Nilai penuh (10 point) : karena di daerah urban banyak polusi akibat penggunaan bahan bakar minyak sehingga sulfur, NO<sub>x</sub> terlepas dan bereaksi dengan air yang turun menjadi asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) dan asam nitrat (HNO<sub>3</sub>).</p> <p>Persamaan reaksi :</p> $2\text{N}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO}$ $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+$ $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ $\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2$ $\text{NO}_2 + \text{OH}^- \rightarrow \text{HNO}_3$ $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$ <p>Nilai sebagian (5 point) : menjawab alasan dengan benar atau hanya persamaan reaksi</p> <p>Nilai 0 : tidak menjawab atau jawaban salah</p>
	1. b	<p>Nilai penuh (10 point) : yang lebih berpotensi menyebabkan pH air hujan menjadi lebih asam adalah asam sulfat karena dalam senyawa asam sulfat memiliki ion H<sup>+</sup> lebih banyak sehingga menyebabkan asam sulfat lebih kuat dibandingkan asam nitrat</p> <p>Nilai sebagian (5 point) : menjawab asam sulfat namun alasan kurang tepat</p>

		<p>Nilai 0 : tidak menjawab dan menjawab salah</p>
Pencemaran Air	2. a	<p>Nilai penuh (10 point) : jawaban memenuhi 2 aspek berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bahaya yang mungkin ditimbulkan jika mengkonsumsi air yang memiliki pH yang sangat asam yaitu lidah terasa pahit dan terasa asam dan dapat menyebabkan pH darah menurun sehingga dapat menyebabkan gangguan pencernaan</li> <li>• bahaya yang mungkin ditimbulkan jika mengkonsumsi air yang memiliki pH yang sangat basa yaitu lidah terasa licin akibat sifat basa yang kaustik dan dapat menyebabkan kerusakan struktur lambung</li> </ul> <p>Nilai 0 : tidak menjawab dan menjawab salah</p>
	2. b	<p>Nilai penuh (10 point) : limbah detergent akan menyebabkan pencemaran air karena dapat menurunkan kualitas air dan dapat menyebabkan berkurangnya perkembangbiakan organisme perairan</p> <p>Nilai sebagian (5 point) : menjawab tentang pencemaran air namun alasan kurang tepat</p>

		<p>Nilai 0 : tidak menjawab atau jawaban salah</p>
	2. c	<p>Nilai penuh (10 point) : tidak membuang sampah, limbah pabrik, maupun limbah rumah tangga ke perairan sungai karena dapat mengurangi kualitas dari air sungai sehingga dapat menyebabkan organisme dalam air sungai mati akibat habitatnya telah tercemar</p> <p>Nilai sebagian (5 point) : menjawab benar namun tidak memberikan alasan</p> <p>Nilai 0 : tidak menjawab atau jawaban salah</p>
Antasida	3. a	<p>Nilai penuh (10 point) : maag terjadi akibat produksi asam lambung yang berlebihan sehingga menyebabkan lambung luka dan terasa perih</p> <p>Nilai 0 : tidak menjawab atau jawaban salah</p>
	3. b	<p>Nilai penuh (10 point) : reaksi antasida dengan asam lambung akan menghasilkan gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) yang menyebabkan tekanan di dalam lambung meningkat sehingga akan mengeluarkan gas berupa sendawa</p> <p>Nilai sebagian (5 point) : mengeluarkan gas karbon dioksida namun tidak memberikan penyebabnya</p> <p>Nilai 0 : tidak menjawab atau jawaban salah</p>

Minuman bersoda	4. a	<p>Nilai penuh (10 point) : persamaan reaksi : <math>\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3</math> Asam karbonat termasuk kedalam asam lemah</p> <p>Nilai 0 : tidak menjawab atau jawaban salah</p>
	4. b	<p>Nilai penuh (10 point) : karena asam karbonat dapat mempengaruhi pH dalam darah sehingga pH darah akan menurun</p> <p>Nilai 0 : tidak menjawab atau jawaban salah</p>
	4. c	<p>Nilai penuh (10 point) : penyakit yang dapat ditimbulkan jika mengkonsumsi minuman bersoda secara berlebihan dan rutin adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• penyakit obesitas yang disebabkan kandungan glukosa yang ada dalam minuman soda</li> <li>• kerusakan ginjal yang disebabkan kandungan pewarna dari minuman bersoda</li> <li>• kerusakan gigi yang disebabkan kandungan karbonasi pada minuman bersoda</li> </ul> <p>Nilai sebagian (5 point) : menyebutkan salah satu jawaban diatas dengan benar</p> <p>Nilai 0 : tidak menjawab atau jawaban salah</p>

**Lampiran 8. Data Uji Validasi Instrumen Kemampuan Literasi Kimia (Post test)**

no	Skor Soal 1				Skor Soal 2					Skor Soal 3			Skor Soal 4				jumlah	Xt	Xt2
	A	B	C		A	B	C	D	E	A	B	C	A	B	C	D			
1	10	5	5	0	5	5	5	5	10	10	5	5	10	10	5	5	95	63	4011
2	10	5	5	5	5	5	5	5	10	10	5	5	10	10	10	5	105	70	4900
3	10	0	5	5	5	5	5	5	10	10	10	5	10	10	5	5	100	67	4444
4	10	5	0	5	5	5	5	5	10	10	10	5	10	10	5	10	105	70	4900
5	10	5	5	10	0	5	0	5	5	5	5	5	10	10	10	10	95	63	4011
6	10	10	10	10	0	5	5	5	10	10	10	5	5	5	5	5	100	67	4444
7	10	10	5	5	0	5	5	10	10	5	10	10	10	5	5	5	100	67	4444
8	0	10	5	5	5	5	5	10	10	5	10	10	10	10	0	10	105	70	4900
9	10	10	5	5	5	5	5	10	10	5	10	10	10	10	0	5	110	73	5378
10	10	5	5	5	5	5	5	10	5	5	10	10	5	5	0	5	90	60	3600
11	0	5	5	5	0	5	0	5	5	10	10	5	5	5	0	5	65	43	1878
12	0	5	10	5	5	5	5	5	5	10	5	5	10	10	10	10	100	67	4444
13	10	10	5	0	5	5	5	5	10	5	5	5	10	5	10	10	100	67	4444
14	10	5	5	0	5	10	5	5	5	5	5	5	5	5	10	5	85	57	3211
15	10	5	5	5	5	5	5	5	10	5	10	5	10	5	0	5	90	60	3600
16	5	5	5	5	5	5	0	10	10	5	10	5	10	5	0	5	80	53	2844
17	5	5	10	5	5	10	0	10	10	10	10	10	5	5	5	0	95	63	4011
18	10	0	0	5	5	10	5	10	10	10	10	10	5	5	10	0	95	63	4011
19	10	0	5	5	0	5	5	10	10	5	5	5	5	5	0	5	75	50	2500
20	10	10	5	10	0	5	10	10	10	5	5	5	10	5	5	0	100	67	4444
21	0	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10	80	53	2844
22	10	10	5	5	5	5	10	10	10	10	10	5	5	0	5	0	95	63	4011
23	10	5	5	0	0	5	0	5	10	5	0	10	0	10	5	70	47	2178	
24	10	5	5	5	5	5	10	5	10	5	5	5	5	0	10	5	90	60	3600
25	5	5	10	5	5	5	10	10	10	5	5	5	5	5	10	5	95	63	4011
26	5	5	5	5	0	5	5	10	5	5	5	5	10	0	0	10	75	50	2500
27	5	5	10	10	5	5	5	5	5	5	5	10	10	5	0	10	95	63	4011
28	10	5	5	10	5	5	5	5	5	10	5	5	5	5	5	0	85	57	3211
29	10	10	10	5	5	5	0	10	5	10	5	10	10	10	5	0	100	67	4444
30	10	10	10	10	5	10	5	10	10	5	5	10	10	10	0	120	80	6400	
31	0	5	5	5	5	5	5	0	10	5	5	5	5	5	10	10	80	53	2844
32	0	5	5	5	5	10	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70	47	2178
33	0	10	5	5	5	10	10	5	10	10	10	10	5	5	0	95	63	4011	
34	10	10	5	0	5	10	5	10	10	10	10	10	10	5	5	5	110	73	5378
35	10	10	5	0	5	5	5	10	10	10	10	10	10	5	5	0	100	67	4444
36	5	10	5	5	5	5	10	5	10	10	5	10	5	5	10	105	70	4900	
37	5	10	0	10	5	5	10	5	5	10	5	10	10	5	0	95	63	4011	
38	5	10	5	10	5	5	10	10	5	5	5	5	10	5	5	100	67	4444	
39	10	10	5	10	5	5	10	5	5	10	5	5	5	5	10	5	105	70	4900
40	10	5	5	10	5	0	10	5	5	5	0	10	5	10	5	90	60	3600	
jumlah	290	270	220	220	160	230	225	310	310	295	240	315	240	240	200	3745	2497	158344	

### Lampiran 9. Perhitungan Validitas Instrumen *Post test*

Untuk menguji validitas instrumen, terlebih dahulu menghitung nilai korelasi setiap butir soal dengan rumus *Pearson Produk Moment* sebagai berikut:

$$r_{ppm} = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{n \cdot \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\}\{n \cdot \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

Keterangan :

$r_{ppm}$  = koefisien korelasi

$\Sigma X$  = jumlah skor item

$\Sigma Y$  = rata-rata skor total

$n$  = jumlah siswa

kemudian dimasukkan ke dalam rumus t-hitung berikut:

$$t_{hitung} = \frac{r_{ppm} \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_{ppm}^2}}$$

Kriteria pengujian yang digunakan dalam uji t yaitu:

$t_{hitung} > t_{tabel}$  berarti butir soal dinyatakan valid.

$t_{hitung} < t_{tabel}$  berarti butir soal dinyatakan tidak valid.

Contoh perhitungan butir soal 1.a adalah sebagai berikut:

$$r_{ppm} = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{n \cdot \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\}\{n \cdot \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

$$r_{ppm} = \frac{40(18533) - (290)(2497)}{\sqrt{\{40 \cdot 2700 - (290)^2\}\{40 \cdot 158344 - (2497)^2\}}}$$

$$r_{ppm} = \frac{17190}{\sqrt{\{23900\}\{98757\}}} = \frac{17190}{48581} = 0,3538$$

Kemudian mencari nilai t hitung sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{r_{ppm} \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_{ppm}^2}} = \frac{0,3538 \sqrt{40-2}}{\sqrt{1-(0,3538)^2}} = \frac{2,18097}{0,9353}$$

$$t_{hitung} = 2,33184$$

Nilai  $t_{tabel}$  pada  $dk = (n-2) = 40 - 2 = 38$  dengan kesalahan 5% adalah 2,0244. Dari hasil perhitungan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa untuk butir soal 1, nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  artinya butir soal 1 dinyatakan valid.

Dengan cara yang sama dilakukan perhitungan seperti butir soal 1.a, diperoleh hasil uji validitas instrument tiap-tiap butir pada tabel berikut ini.

**Tabel Hasil uji validitas instrument**

Topik	No soal	$r_{ppm}$	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Keputusan
1	A	0,3538	2,33184	2,0244	Valid
	B	0,47	3,2824	2,0244	Valid
	C	0,15	0,946	2,0244	Tidak Valid
2	A	0,1697	1,0634	2,0244	Tidak Valid
	B	0,364	2,409	2,0244	Valid
	C	0,89	12,03	2,0244	Valid
	D	0,45	3,1062	2,0244	Valid
	E	0,35	2,234	2,0244	Valid
3	A	0,89	12,03	2,0244	Valid
	B	0,257	1,64	2,0244	Tidak Valid
	C	0,35	2,234	2,0244	Valid
4	A	0,39	2,6107	2,0244	Valid
	B	0,531	3,8625	2,0244	Valid
	C	0,202	1,2713	2,0244	Tidak Valid
	D	0,384	2,5636	2,0244	Valid

Setelah instrumen penelitian diuji cobakan kepada 40 siswa kelas XII dan dilakukan perhitungan, dari 15 soal uraian yang diujikan sebanyak 11 butir soal yang dikatakan valid dan 4 butir soal lainnya dinyatakan tidak valid. Oleh karena itu, soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah 10 butir soal dari 11 butir soal yang valid.

### Lampiran 10. Perhitungan Reliabilitas *Post test*

Reliabilitas instrument uji coba soal *post test* dihitung dengan metode *Alpha (Alpha Cronbacht)* dengan rumus:

$$r_{11} = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum SD_t^2}{SD_t^2} \right\}$$

Dimana :

$r_{11}$  = koefisien reliabilitas internal seluruh item

$\sum SD_t^2$  = jumlah varians skor tiap item

$K$  = banyaknya item

$SD_t^2$  = varians total

**Varians total ( $SD_t^2$ ) menggunakan rumus:**

$$SD_t^2 = \frac{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{N}}{N}$$

$$SD_t^2 = \frac{158344 - \frac{2497^2}{40}}{40} = \frac{158344 - 150875,225}{40} = 186,725$$

**Varians skor tiap-tiap soal**

$$SD_1^2 = \frac{\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{N}}{N} = \frac{2700 - \frac{290^2}{40}}{40} = 14,9377$$

$$SD_2^2 = \frac{\sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{N}}{N} = \frac{2200 - \frac{270^2}{40}}{40} = 9,4375$$

$$SD_3^2 = \frac{\sum X_3^2 - \frac{(\sum X_3)^2}{N}}{N} = \frac{800 - \frac{160^2}{40}}{40} = 4$$

$$SD_4^2 = \frac{\sum X_4^2 - \frac{(\sum X_4)^2}{N}}{N} = \frac{1775 - \frac{225^2}{40}}{40} = 12,73437$$

$$SD_5^2 = \frac{\Sigma X_5^2 - \frac{(\Sigma X_5)^2}{N}}{N} = \frac{2650 - \frac{310^2}{40}}{40} = 6,1875$$

$$SD_6^2 = \frac{\Sigma X_6^2 - \frac{(\Sigma X_6)^2}{N}}{N} = \frac{2650 - \frac{310^2}{40}}{40} = 6,1875$$

$$SD_7^2 = \frac{\Sigma X_7^2 - \frac{(\Sigma X_7)^2}{N}}{N} = \frac{1700 - \frac{240^2}{40}}{40} = 6,5$$

$$SD_8^2 = \frac{\Sigma X_8^2 - \frac{(\Sigma X_8)^2}{N}}{N} = \frac{2725 - \frac{315^2}{40}}{40} = 6,11$$

$$SD_9^2 = \frac{\Sigma X_9^2 - \frac{(\Sigma X_9)^2}{N}}{N} = \frac{1800 - \frac{240^2}{40}}{40} = 9$$

$$SD_{10}^2 = \frac{\Sigma X_{10}^2 - \frac{(\Sigma X_{10})^2}{N}}{N} = \frac{1500 - \frac{200^2}{40}}{40} = 12,5$$

$$\Sigma SD_t^2 = 14,9375 + 9,4375 + 4 + 12,7347 + 6,1875 + 6,1875 + 6,5 + 6,11 + 9 + 12,5$$

$$\Sigma SD_t^2 = 87.5947$$

**Menghitung nilai *Alpha*:**

K = 10 item

$$r_{11} = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\Sigma SD_t^2}{SD_t^2} \right\}$$

$$r_{11} = \frac{10}{(10-1)} \left\{ 1 - \frac{87.5947}{186,725} \right\}$$

$$r_{11} = (1,11) (1 - 0,47)$$

$$r_{11} = 0,589$$

Dari perhitungan didapatkan bahwa nilai  $r_{11}$  adalah 0,589. Nilai ini kemudian dibandingkan dengan  $r_{tabel}$  dengan kesalahan 5% dan derajat kebebasan ( $dk = n - 2 = 40 - 2 = 38$ ) yaitu 0,32. Hasil perbandingan  $r_{11}$  dengan  $r_{tabel}$  adalah  $0,589 > 0,32$  ( $r_{11} > r_{tabel}$ ), maka dapat disimpulkan bahwa instrument penelitian dikatakan reliabel. Berdasarkan nilainya, koefisien reliabilitas pada instrument penelitian ini berada pada rentang cukup. Berikut ini tabel tingkat reliabilitas instrumen:

**Tabel tingkat reliabilitas**

<b>Rentang nilai <math>r_{11}</math></b>	<b>Kualifikasi</b>
0,91 – 1,00	Sangat tinggi
0,71 – 0,90	Tinggi
0,41 – 0,70	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah

## Lampiran 11. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen

### Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Satuan pendidikan : SMA

Sekolah : SMAN 102 Jakarta

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas / Semester : XI / 2

Materi Pokok : Asam Basa

Alokasi Waktu : 4 Jam Pelajaran (4 x 45 menit)

#### A. KOMPETENSI INTI

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di

sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

## **B. KOMPETENSI DASAR (KD)**

- 1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 2.3 Menunjukkan perilaku responsive dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.
- 3.10 Menganalisis sifat larutan berdasarkan konsep asam-basa dan/atau pH larutan.
- 4.10 Mengajukan ide/gagasan tentang penggunaan indikator yang tepat untuk menentukan keasaman asam/basa atau titrasi asam/basa.

## **C. Indikator**

1. Siswa mampu menyebutkan contoh zat bersifat asam dan basa yang ada dalam kehidupan sehari-hari
2. Siswa mampu menentukan larutan yang bersifat asam atau basa melalui percobaan

3. Siswa mampu menjelaskan manfaat asam-basa dalam kehidupan sehari-hari
4. Siswa mampu membuat bahan indikator alami untuk mengetahui sifat larutan asam basa

#### **D. TUJUAN PEMBELAJARAN**

Setelah mempelajari materi ini, siswa diharapkan dapat:

1. Menyebutkan contoh zat bersifat asam dan basa yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan benar
2. Menentukan larutan yang bersifat asam atau basa melalui percobaan dengan tepat
3. Menjelaskan manfaat asam-basa dalam kehidupan sehari-hari dengan benar
4. Membuat bahan indikator alami untuk mengetahui sifat larutan asam basa dengan benar
5. Mengetahui konsep pH dan pOH
6. Menentukan pH larutan asam/basa lemah dan asam/basa kuat berdasarkan data percobaan dengan benar
7. Memprediksikan pH larutan dengan menggunakan indikator universal dengan tepat

#### **E. MATERI PEMBELAJARAN**

##### **Fakta:**

1. Bahan - bahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari yang bersifat asam, basa dan netral

##### **Konsep :**

1. Ciri-ciri larutan asam basa
2. Asam basa menurut Arrhenius, Bronsted Lowry dan Lewis
3. pH, pOH, Kw, pKw,  $[H^+]$  dan  $[OH^-]$

**Prinsip :**

## 1. Indikator asam basa

## ➤ Kertas lakmus

Asam : memerahkan lakmus biru

Basa : membirukan lakmus merah

Netral: tidak merubah warna lakmus merah maupun biru

## ➤ Indikator Universal

Asam : pH kurang dari 7 ( $\text{pH} < 7$ )

Basa : pH lebih dari 7 ( $\text{pH} > 7$ )

Netral : pH sama dengan 7 ( $\text{pH} = 7$ )

## 2. Indikator bahan alam

- Bahan alam yang dapat dijadikan sebagai indikator adalah yang berwarna mencolok dan memiliki warna yang sangat berbeda pada larutan asam maupun basa

**Prosedur:**

## 1. Praktikum indikator asam basa

**F. MODEL, PENDEKATAN DAN METODE PEMBELAJARAN**

Model : *Problem Based Learning*

Pendekatan : Saintifik

Metode : Diskusi, eksperimen

**G. MEDIA DAN SUMBER BELAJAR**

1. Media : spidol, papan tulis, alat dan bahan praktikum

2. Sumber belajar

a. Buku kimia kelas XI kurikulum 2013

Sudarmo, Unggul. 2014. *Kimia untuk SMA / MA Kelas XI*.  
Jakarta: Erlangga

Sutresna, N. 2014. *Kimia Kelas XI SMA Peminatan*. Jakarta :  
Grafindo Media Pratama

- b. *Internet*
- c. Lembar kerja siswa

## PERTEMUAN I

### H. LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN

Deskripsi kegiatan guru	Alokasi waktu
<p>➤ <b>Pendahuluan</b></p> <p><b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Melakukan pembukaan dengan mengucapkan salam dan berdoa untuk memulai pelajaran.</li> <li>➤ Memeriksa kehadiran siswa</li> </ul> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengaitkan materi pembelajaran sebelumnya (pengertian asam basa dan teori-teori asam basa) dengan materi yang akan diajarkan pada pertemuan ini (penentuan larutan asam,netral dan basa dengan indikator bahan alam dan contohnya dalam kehidupan sehari-hari)</li> </ul> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pembelajaran hari ini</li> <li>➤ Memberikan informasi tentang model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran</li> <li>➤ Memberikan penjelasan awal mengenai konsep indikator asam basa</li> </ul> <p>Memberikan soal <i>pretest</i> kepada siswa</p>	
<p><b>2.Kegiatan Inti</b></p> <p><b>Tahap Mengamati (<i>observing</i>)</b></p>	

- Guru meminta siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 2 orang
- Guru meminta setiap kelompok mengamati LKS praktikum yang diberikan serta memperhatikan teknis kegiatan praktikum (tujuan praktikum, pertanyaan dan hipotesis)

#### **Tahap Mengidentifikasi masalah dan Merumuskan masalah**

- Guru meminta siswa mendiskusikan masalah yang diberikan pada LKS untuk mendorong siswa mengembangkan kemampuan menginvestigasi masalah tersebut, yaitu “dalam mengenali suatu zat bersifat asam atau basa kita tidak dapat langsung mencicipinya, bahkan beberapa larutan asam dan basa tidak boleh sembarang memegangnya. Oleh karena itu dibutuhkan indikator. Terdapat beberapa macam indikator, salah satunya indikator alami yang berasal dari tumbuhan di sekitar kita. Apakah semua bunga dapat dijadikan sebagai indikator alami? Apa saja syarat bunga yang dapat dijadikan indikator alami?”
- Guru menuntun siswa untuk dapat mengidentifikasi masalah berdasarkan pertanyaan yang diberikan agar siswa dapat mengembangkan kemampuan dalam menggeneralisasikan temuan dan menyelidiki informasi sebagai bentuk kemampuan berpikir tingkat tinggi. Contoh indentifikasi masalah : apa yang dimaksud indikator? Bagaimana syarat bunga yang dapat dijadikan indikator alami? Apakah semua bunga dapat dijadikan sebagai indikator?
- Siswa merumuskan masalah yang didapat dari identifikasi masalah

**Tahap Merumuskan Hipotesis**

- Guru meminta siswa menuliskan jawaban sementara/hipotesis dari identifikasi masalah yang dibuat siswa untuk mengembangkan kemampuan konteks pengetahuan siswa.

**Tahap Mengumpulkan data (*Experimenting*)**

- Guru meminta siswa melakukan prosedur praktikum, mengamati percobaan yang berlangsung dengan teliti dan mencatat hal-hal yang penting dalam percobaan dan hasil praktikum pada LKS yang disediakan untuk mengembangkan kemampuan konten pengetahuan kimia siswa dalam hal mencari dinamika proses dan menyelidiki suatu peristiwa
- Guru membimbing siswa mendiskusikan data untuk menghubungkan hasil percobaan dengan buku teks dan mengumpulkan informasi pada sumber lain dan internet

**Tahap menguji hipotesis**

- Guru membimbing siswa membandingkan hipotesis dengan hasil yang diperoleh
- Siswa mendiskusikan pengetahuan yang diperoleh untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada LKS praktikum
- Setiap kelompok merumuskan kesimpulan untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam memahami kimia di kehidupan sehari-hari sehingga menentukan proses pengambilan keputusan

**Evaluasi**

- Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktikum yang diperoleh, kemudian siswa lain menanggapi
- Guru membimbing siswa untuk dapat mengambil kesimpulan secara keseluruhan apa saja bunga yang

dapat dijadikan sebagai indikator bahan alam, dan bagaimana syarat bunga yang dapat dijadikan sebagai indikator bahan alam	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru memberikan siswa lembar soal PBL mengenai hujan asam</li> <li>➤ Guru membimbing siswa untuk mengerjakan soal mengenai hujan asam kemudian meminta siswa menuliskan hipotesis, mengumpulkan data dari buku teks dan internet, menguji hipotesis dan menuliskan kesimpulan</li> <li>➤ Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi mereka dan membahasnya bersama-sama</li> <li>➤ Guru membimbing kelas agar dapat mengajukan pertanyaan dari kelompok yang presentasi agar memunculkan minat siswa dalam isu kimia seperti hujan asam</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Penutup</b></li> <li>➤ Guru bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran</li> <li>➤ Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan salam</li> </ul>	

## PERTEMUAN II

### Indikator :

1. Mengetahui konsep pH dan pOH
2. Menentukan pH larutan asam/basa lemah dan asam/basa kuat berdasarkan data percobaan
3. Memprediksikan pH larutan dengan menggunakan indikator universal

### Langkah-langkah kegiatan pembelajaran

Deskripsi kegiatan Guru	Alokasi waktu
<b>1. Pendahuluan</b>	

<p><b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Melakukan pembukaan dengan mengucapkan salam dan berdoa untuk memulai pelajaran.</li> <li>➤ Memeriksa kehadiran siswa</li> </ul> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru menyimak penjelasan guru mengenai tujuan pembelajaran yaitu siswa diharapkan dapat mengetahui konsep pH dan pOH, menentukan pH larutan asam/basa lemah dan asam/basa kuat berdasarkan data percobaan, dan memprediksikan pH larutan dengan menggunakan indikator universal</li> <li>➤ Guru memberikan pertanyaan interaktif yaitu apakah semua larutan asam dan basa memiliki kekuatan asam dan basa yang sama? Bagaimana kita mengetahui bahwa suatu asam dikatakan asam lemah atau kuat? Apa hubungannya dengan pH?</li> </ul>	
<p><b>2.Kegiatan inti</b></p> <p><b>Mengamati (<i>observing</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Siswa mengamati guru menjelaskan mengenai kekuatan asam dan basa serta konsep pH dari powerpoint yang disajikan melalui power point dan video animasi.</li> <li>➤ Guru meminta siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 4-5 orang</li> <li>➤ Setiap kelompok mengamati LKS praktikum yang diberikan oleh guru serta memperhatikan teknis kegiatan praktikum (tujuan praktikum, pertanyaan dan hipotesis)</li> </ul> <p><b>Mengidentifikasi masalah dan Merumuskan masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru meminta siswa mendiskusikan masalah yang diberikan dan mengajukan pertanyaan untuk mendorong siswa mengembangkan kemampuan menginvestigasi</li> </ul>	

masalah tersebut yaitu “senyawa asam dan basa sangat mudah kita temui dalam kehidupan sehari-hari. Contohnya adalah cuka, minuman bersoda, pocari sweat, shampoo, soda kue, obat maag dan masih banyak lagi. Apakah setiap larutan asam memiliki pH yang sama? Begitu pula dengan basa? Bagaimana cara kita mengetahui pH suatu zat?

- Guru menuntun siswa untuk dapat mengidentifikasi masalah berdasarkan pertanyaan yang diberikan agar siswa dapat mengembangkan kemampuan dalam menggeneralisasikan temuan dan menyelidiki informasi sebagai bentuk kemampuan berpikir tingkat tinggi. contoh identifikasi masalah: apakah setiap asam memiliki pH yang sama? Apakah setiap larutan basa memiliki pH yang sama? Bagaimana cara mengetahui pH suatu zat? Bagaimana cara mengetahui pH asam kuat dan asam lemah? Bagaimana cara mengetahui pH basa kuat dan basa lemah?
- Siswa merumuskan masalah berdasarkan identifikasi masalah

#### **Menuliskan Hipotesis**

- Guru meminta siswa menuliskan jawaban sementara/hipotesis dari identifikasi masalah untuk mengembangkan kemampuan konteks pengetahuan siswa

#### **Mengumpulkan data (*Experimenting*)**

- Guru meminta siswa melakukan prosedur praktikum, mengamati percobaan yang berlangsung dengan teliti dan mencatat hal-hal yang penting dalam percobaan dan hasil praktikum pada LKS yang disediakan untuk mengembangkan kemampuan konten pengetahuan kimia siswa dalam hal mencari dinamika proses dan menyelidiki

<p>suatu peristiwa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru membimbing siswa berdiskusi untuk menghubungkan hasil percobaan dengan materi dan mengumpulkan informasi pada buku dan sumber lainnya</li> <li>➤ Siswa mendiskusikan pengetahuan yang diperoleh untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada LKS praktikum</li> </ul> <p><b>Menguji hipotesis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru membimbing siswa membandingkan hipotesis dengan hasil yang diperoleh</li> <li>➤ Guru meminta siswa merumuskan kesimpulan untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam memahami kimia di kehidupan sehari-hari sehingga menentukan proses pengambilan keputusan</li> </ul> <p><b>Evaluasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Setiap kelompok mempresentasikan hasil praktikum yang diperoleh, kemudian siswa lain menanggapi</li> <li>➤ Guru mengevaluasi hasil diskusi siswa</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru memberikan siswa lembar soal PBL mengenai minuman bersoda</li> <li>➤ Guru membimbing siswa untuk mengerjakan soal mengenai hujan asam kemudian meminta siswa menuliskan hipotesis, mengumpulkan data dari buku teks dan internet, menguji hipotesis dan menuliskan kesimpulan</li> <li>➤ Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi mereka dan membahasnya bersama-sama</li> <li>➤ Guru membimbing kelas agar dapat mengajukan pertanyaan dari kelompok yang presentasi agar memunculkan minat siswa dalam isu kimia seperti hujan asam</li> </ul>	

<p><b>3.Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru bersama siswa menyimpulkan hasil pembelajaran</li> <li>➤ Siswa diberikan kartu soal untuk dikerjakan di rumah</li> <li>➤ Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan salam</li> </ul>	
---	--

### PERTEMUAN III

#### Indikator

1. Memahami konsep pH dan pOH
2. Menentukan pH larutan asam kuat dengan konsentrasi sangat kecil
3. Mengkomunikasi aplikasi dari larutan asam dan basa dalam kehidupan sehari-hari

#### Langkah-langkah kegiatan pembelajaran

Deskripsi kegiatan Guru	Alokasi waktu
<p><b>1. Pendahuluan</b></p> <p><b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Melakukan pembukaan dengan mengucapkan salam dan berdoa untuk memulai pelajaran.</li> <li>➤ Memeriksa kehadiran siswa</li> </ul> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yaitu siswa diharapkan dapat memahami konsep pH dan pOH, menentukan pH larutan asam kuat dengan konsentrasi sangat kecil, mengkomunikasi aplikasi dari larutan asam dan basa dalam kehidupan sehari-hari</li> </ul>	

<p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru memberikan pertanyaan interaktif yaitu apakah larutan asam kuat dengan konsentrasi yang sangat kecil memiliki pH lebih dari 7?</li> </ul>	
<p><b>2. Kegiatan Inti</b></p> <p><b>Mengamati (<i>observing</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru meminta siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 4-5 orang</li> <li>➤ Setiap kelompok mengamati Lembar Diskusi Siswa yang diberikan oleh guru</li> </ul> <p><b>Mengidentifikasi masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru meminta siswa mendiskusikan masalah yang diberikan dan mengajukan pertanyaan untuk mendorong siswa mengembangkan kemampuan menginvestigasi masalah tersebut</li> </ul> <p><b>Menuliskan Hipotesis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru meminta siswa menuliskan jawaban sementara/hipotesis dari pertanyaan yang diberikan guru untuk mengembangkan kemampuan konteks pengetahuan siswa</li> </ul> <p><b>Mengumpulkan data (<i>Experimenting</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru membimbing siswa dalam mengumpulkan informasi pada buku dan sumber lainnya</li> </ul> <p><b>Menguji hipotesis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru membimbing siswa membandingkan hipotesis dengan hasil yang diperoleh</li> <li>➤ Guru meminta siswa merumuskan kesimpulan untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam memahami kimia di kehidupan sehari-hari sehingga menentukan proses pengambilan keputusan</li> </ul>	

<b>Evaluasi</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Guru meminta salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusi yang diperoleh, kemudian siswa lain menanggapi</li><li>➤ Guru mengevaluasi hasil diskusi siswa</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Guru meminta siswa membuat kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilaksanakan</li><li>➤ Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan salam</li></ul>	

## Lampiran 12. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran kelas Kontrol

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan pendidikan : SMA

Sekolah : SMAN 102 Jakarta

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas / Semester : XI / 2

Materi Pokok : Asam Basa

Alokasi Waktu : 4 Jam Pelajaran (4 x 45 menit)

#### A. KOMPETENSI INTI

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

## **B. KOMPETENSI DASAR (KD)**

- 1.2 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.
- 2.4 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 2.5 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 2.6 Menunjukkan perilaku responsive dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.
- 3.11 Menganalisis sifat larutan berdasarkan konsep asam-basa dan/atau pH larutan.
- 4.11 Mengajukan ide/gagasan tentang penggunaan indikator yang tepat untuk menentukan keasaman asam/basa atau titrasi asam/basa.

## **C. INDIKATOR**

1. Menyebutkan contoh zat bersifat asam dan basa yang ada dalam kehidupan sehari-hari
2. Menentukan larutan yang bersifat asam atau basa melalui percobaan
3. Menjelaskan manfaat asam-basa dalam kehidupan sehari-hari

4. Menggunakan bahan indikator alami untuk mengetahui sifat larutan asam basa

#### **D. TUJUAN PEMBELAJARAN**

Setelah mempelajari materi ini, siswa diharapkan dapat:

1. Menyebutkan contoh zat bersifat asam dan basa yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan benar
2. Menentukan larutan yang bersifat asam atau basa melalui percobaan dengan tepat
3. Menjelaskan manfaat asam-basa dalam kehidupan sehari-hari dengan benar
4. Menggunakan bahan indikator alami untuk mengetahui sifat larutan asam basa

#### **E. MATERI PEMBELAJARAN**

##### **Fakta:**

Bahan - bahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari yang bersifat asam, basa dan netral

##### **Konsep :**

1. Ciri-ciri larutan asam basa
2. Teori Arrhenius, Bronsted Lowry, dan Lewis

##### **Prinsip :**

1. Indikator asam basa
  - Kertas lakmus
    - Asam : memerahkan lakmus biru
    - Basa : membirukan lakmus merah
    - Netral: tidak merubah warna lakmus merah maupun biru
2. Indikator bahan alam
  - Bahan alam yang dapat dijadikan sebagai indikator adalah yang berwarna mencolok dan memiliki warna yang sangat berbeda pada larutan asam maupun basa

**Prosedur:**

1. Praktikum indikator asam basa

**F. MODEL, PENDEKATAN DAN METODE PEMBELAJARAN**

Model : 5M  
 Pendekatan : Saintifik  
 Metode : Diskusi, eksperimen

**G. MEDIA DAN SUMBER BELAJAR**

1. Media : spidol, papan tulis, alat dan bahan praktikum
2. Sumber belajar
  - a. Buku kimia kelas XI kurikulum 2013  
 Sudarmo, Unggul. 2014. *Kimia untuk SMA / MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga  
 Sutresna, N. 2014. *Kimia Kelas XI SMA Peminatan*. Jakarta : Grafindo Media Pratama
  - b. *Internet*
  - c. Lembar kerja siswa

**PERTEMUAN I****H. LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN**

Deskripsi kegiatan guru	Alokasi waktu
<b>1. Pendahuluan</b> <b>Orientasi</b> ➤ Melakukan pembukaan dengan mengucapkan salam dan berdoa untuk memulai pelajaran. ➤ Memeriksa kehadiran siswa <b>Apersepsi</b> ➤ Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yaitu siswa	

<p>diharapkan dapat mendeskripsikan pengertian larutan asam basa, menentukan larutan yang bersifat asam, basa, dan netral serta ciri-ciri dari larutan asam, basa dan netral.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru menjelaskan materi yang akan dibahas yaitu pengertian asam basa dan penentuan larutan asam,netral dan basa serta contoh dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>➤ Guru memberikan pertanyaan interaktif yaitu apa saja larutan asam, basa dan netral yang ada dalam kehidupan sehari-hari?</li> </ul>	
<p><b>2. Kegiatan Inti</b></p> <p><b>Mengamati (<i>observing</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru meminta siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 2 orang</li> <li>➤ Setiap kelompok mengamati LKS praktikum yang diberikan oleh guru serta memperhatikan teknis kegiatan praktikum yang disampaikan oleh guru</li> </ul> <p><b>Menanya (<i>Questioning</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya mengenai teknis pelaksanaan praktikum yang belum dipahami</li> </ul> <p><b>Mengumpulkan data (<i>Experimenting</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru membimbing siswa melakukan prosedur praktikum, mengamati percobaan yang berlangsung dengan teliti dan mencatat hal-hal yang penting dalam percobaan dan hasil praktikum pada LKS yang disediakan</li> </ul> <p><b>Menganalisis data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru membimbing siswa dalam kelompok diskusi untuk menghubungkan hasil percobaan dengan materi</li> <li>➤ Siswa mengumpulkan informasi dari buku dan sumber</li> </ul>	

<p>lainnya</p> <p><b>Mengasosiasi (<i>Associating</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru membimbing siswa mengasosiasi pengetahuan yang diperoleh untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada LKS praktikum</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan (<i>Communicating</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru meminta salah satu kelompok mempresentasikan hasil praktikum yang diperoleh, siswa lain menanggapi</li> <li>➤ Guru memberikan kartu soal kepada setiap kelompok untuk dikerjakan bersama-sama</li> <li>➤ Guru membimbing siswa untuk membahas kartu soal bersama-sama</li> <li>➤ Guru mengevaluasi hasil diskusi siswa</li> </ul>	
<p><b>3. Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru bersama dengan siswa menyimpulkan hasil pembelajaran</li> <li>➤ Guru memberikan tugas di rumah kepada setiap siswa untuk mencari artikel hujan asam dan membuat mind map proses terjadinya hujan asam, persamaan reaksi pembentukan hujan asam, dan dampak yang disebabkan hujan asam</li> <li>➤ Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan salam</li> </ul>	

## PERTEMUAN II

### Indikator :

1. Memahami kekuatan asam basa

2. Memahami konsep tetapan kesetimbangan dari asam lemah dan basa lemah
3. Memahami konsep pH dan pOH

### I. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Deskripsi kegiatan Guru	Alokasi waktu
<p><b>1. Pendahuluan</b></p> <p><b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Melakukan pembukaan dengan mengucapkan salam dan berdoa untuk memulai pelajaran.</li> <li>➤ Memeriksa kehadiran siswa</li> </ul> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yaitu siswa diharapkan dapat memahami kekuatan asam basa, memahami konsep tetapan kesetimbangan dari asam lemah dan basa lemah, memahami konsep pH dan pOH</li> <li>➤ Guru memberikan pertanyaan interaktif yaitu apakah semua larutan asam dan basa memiliki kekuatan asam dan basa yang sama? Bagaimana kita mengetahui bahwa suatu asam dikatakan asam lemah atau kuat? Apa hubungannya dengan pH?</li> </ul>	
<p><b>2. Kegiatan Inti</b></p> <p><b>Mengamati (<i>observing</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru menjelaskan kepada siswa mengenai kekuatan asam dan basa serta konsep pH dari powerpoint yang disajikan guru melalui power point dan video animasi.</li> </ul>	

<p><b>Menanya (<i>Questioning</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan materi yang belum dipahami</li> </ul> <p><b>Mengumpulkan data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru meminta siswa membentuk kelompok <i>peer teaching</i></li> <li>➤ Guru memberikan kartu soal pada setiap kelompok</li> <li>➤ Guru membimbing siswa untuk saling berdiskusi dalam menjawab soal</li> <li>➤ Siswa mengumpulkan informasi pada buku dan sumber lainnya</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi (<i>Associating</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru menuntun siswa mengasosiasi pengetahuan yang diperoleh untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada lembar kartu soal</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan (<i>Communicating</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru meminta salah satu kelompok mengerjakan hasil diskusinya ke depan dan kelompok lain mengoreksi</li> <li>➤ Guru mengevaluasi hasil diskusi siswa</li> </ul>	
<p><b>3. Penutup</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru bersama-sama dengan siswa menyimpulkan pembelajaran</li> <li>➤ Guru meminta siswa membuat tugas individu mengenai minuman soda, senyawa apa yang terkandung pada air soda, dan penyakit apa yang bisa terjadi pada pengonsumsi minuman soda dalam jangka panjang</li> <li>➤ Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan salam</li> </ul>	

### PERTEMUAN III

Indikator:

1. Memahami konsep pH dan pOH
2. Memprediksi pH suatu larutan dengan menggunakan indikator universal untuk menentukan kekuatan asam dan basa

#### Langkah- langkah Kegiatan Pembelajaran

Deskripsi kegiatan Guru	Alokasi waktu
<p><b>1. Pendahuluan</b></p> <p><b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Melakukan pembukaan dengan mengucapkan salam dan berdoa untuk memulai pelajaran.</li> <li>➤ Memeriksa kehadiran siswa</li> </ul> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yaitu siswa diharapkan dapat memahami konsep pH dan pOH, dan memprediksikan pH larutan dengan menggunakan indikator universal</li> <li>➤ Guru menjelaskan materi yang akan dibahas yaitu konsep pH dan pOH melalui powerpoint</li> <li>➤ Guru memberikan pertanyaan interaktif yaitu apakah semua larutan asam dan basa memiliki kekuatan asam dan basa yang sama? Bagaimana kita mengetahui bahwa suatu asam dikatakan asam lemah atau kuat? Apa hubungannya dengan pH?</li> </ul>	
<p><b>2. Kegiatan Inti</b></p> <p><b>Mengamati (<i>observing</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru menjelaskan mengenai konsep pH dari powerpoint yang disajikan guru</li> <li>➤ Guru meminta siswa membentuk kelompok yang</li> </ul>	

terdiri dari 6 orang

- Setiap kelompok mengamati LKS praktikum yang diberikan oleh guru serta memperhatikan teknis kegiatan praktikum yang disampaikan oleh guru

#### **Menanya (*Questioning*)**

- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan teknis pelaksanaan praktikum yang belum dipahami

#### **Mengumpulkan data (*Experimenting*)**

- Guru membimbing siswa melakukan prosedur praktikum, mengamati percobaan yang berlangsung dengan teliti dan mencatat hal-hal yang penting dalam percobaan dan hasil praktikum pada LKS yang disediakan

#### **Menganalisis data**

- Guru membimbing kelompok untuk berdiskusi agar dapat menghubungkan hasil percobaan dengan materi
- Siswa mengumpulkan informasi dari buku dan sumber lainnya

#### **Mengasosiasi (*Associating*)**

- Guru membimbing siswa untuk mengasosiasi pengetahuan yang diperoleh untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada LKS praktikum

#### **Mengkomunikasikan (*Communicating*)**

- Salah satu kelompok mempresentasikan hasil praktikum yang diperoleh, siswa lain menanggapi
- Guru mengevaluasi hasil diskusi siswa
- Guru meminta siswa mengerjakan latihan soal yang

ada di buku paket ➤ Guru meminta siswa untuk mengerjakan latihan soal di depan kelas	
<b>3. Penutup</b> ➤ Guru bersama siswa membuat kesimpulan ➤ Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan salam	

**Lampiran 13. Lembar Kerja Praktikum Kelas Eksperimen****LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**

Mata Pelajaran : KIMIA

Kelas/Semester : XI/2

Materi Pembelajaran : Larutan Asam Basa

Tujuan : Menentukan sifat asam basa berdasarkan indikator alami

Untuk mengenali suatu zat bersifat asam atau basa, kita tidak bisa sembarang mencicipi dan memegangnya karena akan sangat berbahaya. Contohnya  $H_2SO_4$  (asam sulfat) yang biasa digunakan pada air aki. Bila kita terkena asam sulfat maka tangan kita bisa melepuh dan bila terkena mata dapat membuat buta. Begitu pula dengan basa, seperti NaOH yang banyak digunakan pada saluran air bak cuci yang dapat membuat gatal-gatal, bahkan iritasi bila terkena kulit. Untuk itu dibutuhkan suatu indikator. Selain lakmus merah dan lakmus biru, tumbuhan di sekitar kita juga dapat dijadikan indikator asam basa. Indikator ini disebut indikator bahan alam. Indikator bahan alam dapat terbuat dari tumbuhan yang memiliki pigmen warna yang mencolok. Apakah semua bunga dapat dijadikan sebagai indikator alami? Apa saja syarat bunga yang dapat dijadikan indikator alami?

**A. Mengidentifikasi Masalah**

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan yang sesuai dengan masalah yang diberikan untuk dapat diidentifikasi

**B. Hipotesis**

Tuliskan jawaban sementara anda dari masalah di atas.

**C. Alat dan Bahan**

Pelajari cara kerja berikut, kemudian siapkan alat dan bahan yang diperlukan!

**Alat:**

**Bahan:**

#### D. Cara kerja

1. Siapkan gelas kimia
2. Siapkan larutan asam dan basa
3. Tuang 5 mL masing-masing larutan asam/basa ke dalam gelas kimia yang sudah diberi label
4. Siapkan bahan alam yang akan dijadikan indikator. Gerus masing-masing bahan alam tersebut dengan menggunakan lumpang dan alu. Setelah halus, tambahkan 5 mL air ke dalam masing-masing hasil gerusan ekstrak bahan alam tersebut. Kemudian pisahkan ekstrak bahan alam menggunakan pipet tetes.
5. Memasukkan 5-10 tetes masing-masing ekstrak bahan alam ke dalam gelas kimia yang telah diberi label
6. Perhatikan perubahan warna yang terjadi pada larutan asam dan basa. Catat hasil pengamatan anda.

#### E. Hasil pengamatan

No	Ekstrak bahan alam	Warna Ekstrak bahan alam	Warna ekstrak bahan alam jika ditambahkan	
			Larutan cuka	Larutan air kapur
1				
2				
3				
4				

**F. Pertanyaan**

1. Pada percobaan bahan alam, apakah ekstrak bahan alam yang digunakan menunjukkan warna yang berbeda pada larutan asam dan basa? Jika 'iya', mengapa hal tersebut bisa terjadi?

.....  
.....  
.....

2. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, jelaskan syarat bahan alam yang dapat dijadikan sebagai indikator asam basa!

.....  
.....  
.....

**3. Kesimpulan**

Apakah hasil hipotesis percobaan yang telah anda buat sebelumnya sesuai dengan hasil yang anda peroleh dari percobaan? Buatlah kesimpulan dari percobaan yang anda lakukan!

.....  
.....  
.....  
.....

## LEMBAR KERJA PRAKTIKUM

Nama Kelompok:

Tujuan : Merancang dan melakukan percobaan untuk mengetahui pH dari beberapa larutan.

Senyawa asam dan basa sangat mudah kita temui dalam kehidupan sehari-hari. Dalam makanan, minuman, buah-buahan, air hujan bahkan dalam tubuh kita, contohnya cuka sebagai tambahan pada makanan, minuman bersoda, pocari sweat, shampoo, detergent, soda kue, dan obat maag. Setiap larutan pasti memiliki pH yang berbeda-beda. Apakah setiap larutan asam memiliki pH yang sama? Begitu pula dengan basa? Bagaimana cara kita mengetahui pH suatu zat?

### A. Mengidentifikasi Masalah

Tuliskan pertanyaan-pertanyaan yang sesuai dengan masalah yang diberikan untuk diidentifikasi

**B. Hipotesis**

Tuliskan jawaban sementara anda dari masalah di atas.

**C. Alat dan Bahan**

Pelajari cara kerja berikut, kemudian siapkan alat dan bahan yang diperlukan!

**Alat:**

**Bahan:**

### D. Cara kerja

1. Siapkan 5 buah tabung reaksi dan masing-masing isi dengan 5 mL air suling dan 5 mL larutan asam basa yg telah tersedia
2. Masukkan satu helai indikator universal ke dalam setiap tabung
3. Bandingkan warna kelima indikator yang berada dalam larutan itu dengan warna pada peta ph dan cocokkan.
4. Catatlah pH untuk masing-masing larutan dan air suling.

### E. Hasil Pengamatan.

No	Bahan yang diuji	Lakmus merah	Lakmus biru	pH
1				
2				
3				
4				
5				

### F. Pertanyaan

1. Berdasarkan harga pH-nya, tentukan konsentrasi ion  $H^+$  pada larutan asam atau ion  $OH^-$  pada larutan basa yang diuji. Kemudian tentukan pula konsentrasi setiap larutan.
2. Bagaimana hubungan antara konsentrasi dengan pH?
3. Dapatkah percobaan ini digunakan untuk menentukan nilai pH secara pasti? Mengapa?

### G. Kesimpulan

Apakah hasil hipotesis percobaan yang telah anda buat sebelumnya sesuai dengan hasil yang anda peroleh dari percobaan? Buatlah kesimpulan dari percobaan yang anda lakukan!



**Lampiran 14. Soal *Problem Based Learning*****Pertemuan Pertama**

Petunjuk pengerjaan:

1. Bacalah artikel dan pertanyaan dibawah ini.
2. Tuliskan hipotesis/jawaban sementara kelompok anda
3. Carilah informasi untuk menjawab pertanyaan
4. Buatlah kesimpulan untuk menguji hipotesis

**Hujan Asam**

Secara alamiah, hujan asam “ringan” terjadi karena air hujan bereaksi dengan karbon monoksida (CO) yang berada di atmosfer dan membentuk asam lemah. Istilah hujan asam yang “berat” erat kaitannya dengan polusi udara. Kita ketahui bersama bahwa yang menyebabkan polusi udara adalah kegiatan industry, kendaraan bermotor, hingga letusan gunung berapi. Terdapat berbagai senyawa kimia yang dilepaskan ke udara dan “mengotori” udara salah satunya adalah sulfur atau belerang. Polutan itu terbawa angin jauh ke segenap penjuru di bumi.

Hujan asam tentu akan mempengaruhi kehidupan di bumi, contohnya adalah rusaknya tanaman karena mendapatkan curahan benda asing, mematikan hewan serta menimbulkan penyakit bagi manusia. Beberapa kasus kerusakan hutan di Amerika Serikat disebabkan oleh pembangkit listrik batu bara yang beroperasi di negara tersebut akibat dari hujan asam.

**Pertanyaan:**

1. Apakah yang menyebabkan terjadinya hujan asam?
2. Dengan merujuk pada buku teks, tuliskan reaksi pembentukan hujan asam!
3. Jelaskan dampak hujan asam pada bumi !
4. Apakah yang sebaiknya dilakukan oleh manusia untuk menanggulangi dampak dari fenomena hujan asam?

## Pertemuan Kedua

Petunjuk pengerjaan:

1. Bacalah artikel dan pertanyaan dibawah ini.
2. Tuliskan hipotesis/jawaban sementara kelompok anda
3. Carilah informasi untuk menjawab pertanyaan
4. Buatlah kesimpulan untuk menguji hipotesis

### Minuman Bersoda

Minuman bersoda (*sparkling beverage*) secara harfiah berarti minuman berkarbonasi, yaitu minuman yang mengandung karbondioksida. Soda mengandung dua unsur utama yaitu air dan karbondioksida. Air soda dibuat dengan melarutkan gas karbondioksida kedalam air dengan tekanan tinggi sehingga gas karbondioksida akan membentuk asam karbonat ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ). Asam karbonatlah yang akan menyebabkan sensasi menggigit saat minuman bersoda diminum. Selain itu, saat dituangkan ke dalam sebuah gelas, akan ada buih yang terjadi akibat proses pelepasan kandungan karbondioksida yang terlarut dalam air.

Minuman bersoda memiliki tingkat keasaman yang rendah yaitu sekitar 2,5 – 3,5. Sementara tubuh kita memiliki keasaman 6,9 – 7,4 sehingga ketika kita mengkonsumsi minuman bersoda, tubuh akan berusaha menetralkan dengan cara mengambil kalsium dari dalam tubuh kita. Selain itu, kandungan gula yang tinggi pada minuman bersoda dapat menyebabkan kenaikan berat badan pada penikmat minuman bersoda.

#### **Pertanyaan :**

1. Tuliskan reaksi pembentukan asam karbonat dalam pembuatan minuman bersoda!
2. Asam karbonat yang memiliki pH rendah dapat menurunkan pH dalam darah jika dikonsumsi secara berlebihan. Mengapa hal itu dapat terjadi?
3. Di laboratorium terdapat 100 mL asam karbonat ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) 0,5 M. Hitunglah konsentrasi ion  $\text{H}^+$  asam lemah tersebut jika diketahui  $K_{a1} = 4 \times 10^{-6}$  dan  $K_{a2} = 4,7 \times 10^{-11}$ !
4. Sebutkan penyakit yang mungkin dialami oleh orang yang mengonsumsi minuman bersoda dalam jangka panjang!

**Pertemuan Ketiga**

Petunjuk pengerjaan:

1. Identifikasilah masalah yang diberikan
2. Tuliskan hipotesis/jawaban sementara kelompok anda
3. Carilah informasi untuk menjawab pertanyaan
4. Buatlah kesimpulan untuk menguji hipotesis

Masalah :

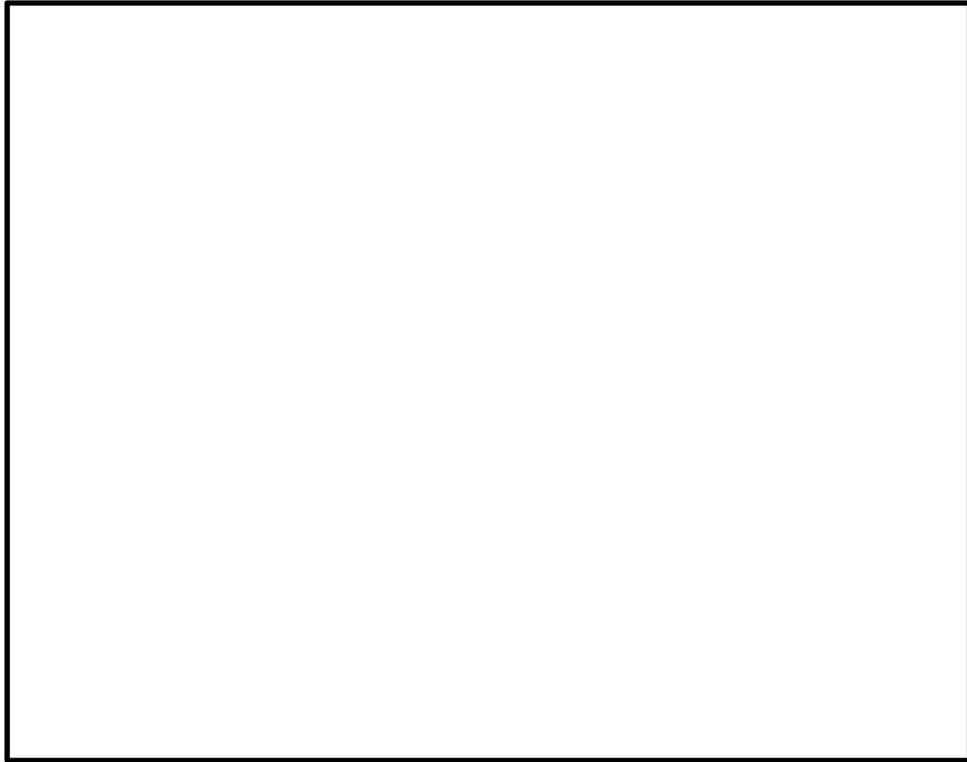
Berapakah pH dari larutan HCl dalam air yang memiliki konsentrasi  $1 \times 10^{-8}$  ?

**A. Hipotesis**

Tuliskan jawaban sementara anda dari masalah di atas.

**B. Pengumpulan Data**

Carilah informasi di buku ataupun internet untuk mendapatkan pH dari larutan HCl tersebut

**C. Kesimpulan**

Bandingkan hipotesis yang telah anda buat dengan hasil pengumpulan data anda. Apakah sesuai? berilah kesimpulan untuk diskusi yang telah anda lakukan.



**KARTU SOAL**

1. Pencemaran air disebabkan oleh terdapatnya zat-zat kimia yang tidak memenuhi syarat-syarat air bersih. Air sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup. Masalahnya saat ini air bersih semakin sulit didapat. Bagaimana syarat air bersih menurut konsep pH?

Jawab:.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Pembawa sifat asam adalah ion  $H^+$ . Derajat keasaman larutan (pH) tergantung pada konsentrasi ion  $H^+$  dalam larutan, demikian halnya dengan tingkat kebasaan larutan bergantung pada konsentrasi ion  $OH^-$  dalam larutan. Tentukan konsentrasi asam atau basa berikut bila :

- Asam klorida  $pH = 2 - \log 3$
- Asam sulfat  $pH = 1 - \log 2$
- Asam asetat  $pH = 4 - \log 3$
- Kalium hidroksida  $pH = 12 + \log 2$
- Kalsium hidroksida  $pH = 10 + \log 3$

Jawab:.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....





### KARTU SOAL

Tingkat keasaman suatu senyawa dapat diukur menggunakan pH meter, dimana  $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ . Selain itu, kita dapat menentukan tingkat keasaman dengan melihat molaritas,  $[\text{H}^+]$  dan pH.

**Tabel 1**

Senyawa	Molaritas [M]	$[\text{H}^+]$	pH
HCl	1		
HCl	2		
$\text{H}_2\text{SO}_4$	3		
$\text{H}_2\text{SO}_4$	4		
HBr	5		
HBr	6		

Dari tabel diatas, urutkan tingkat keasaman senyawa diatas dari yang terlemah! Jelaskan alasannya.

**Tabel 2**

Senyawa	Molaritas [M]	$[\text{OH}^-]$	pOH	pH
NaOH	0,1			
NaOH	0,2			
KOH	0,3			
KOH	0,4			
$\text{Mg}(\text{OH})_2$	0,5			
$\text{Mg}(\text{OH})_2$	0,6			

Dari tabel diatas, urutkan tingkat keasaman senyawa diatas dari yang terlemah! Jelaskan alasannya.

**Lampiran 15. Nilai literasi awal kimia siswa (*Pretest*)**

No absen	Nilai Kelas eksperimen (KE)	Nilai kelas kontrol (KK)
1	50	50
2	50	50
3	80	60
4	25	65
5	45	65
6	80	60
7	75	35
8	60	25
9	45	75
10	25	60
11	60	65
12	25	55
13	50	50
14	80	75
15	65	65
16	65	65
17	35	60
18	35	75
19	70	80
20	50	45
21	35	40
22	40	75
23	60	70
24	60	35
25	35	25
26	35	60
27	60	60
28	60	75
29	60	35
30	60	75
31	60	45
32	45	50
33	75	65
34	60	35
<b>Jumlah</b>	<b>1815</b>	<b>1925</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>53.38</b>	<b>56.62</b>
<b>Modus</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>Median</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>Nilai tertinggi</b>	<b>80</b>	<b>80</b>
<b>Nilai terendah</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
<b>Simpangan baku</b>	<b>16.13</b>	<b>15.41</b>

**Lampiran 16. Nilai literasi kimia siswa setelah perlakuan (*Posttest*)**

Nomor absen siswa	Nilai Kelas Eksperimen	Nilai Kelas kontrol
1	85	55
2	55	50
3	75	60
4	60	70
5	55	40
6	85	65
7	65	45
8	75	60
9	45	60
10	55	50
11	55	75
12	70	65
13	45	65
14	75	50
15	80	40
16	45	60
17	75	75
18	65	60
19	75	55
20	50	50
21	70	65
22	85	60
23	65	70
24	75	60
25	60	60
26	65	75
27	65	70
28	65	55
29	75	50
30	70	60
31	60	55
32	70	60
33	70	55
34	50	40
<b>Jumlah</b>	<b>2235</b>	<b>1985</b>
<b>Mean</b>	<b>65.73529</b>	<b>58.38235</b>
<b>Modus</b>	<b>75</b>	<b>60</b>
<b>Median</b>	<b>65</b>	<b>60</b>
<b>Nilai Tertinggi</b>	<b>85</b>	<b>75</b>
<b>Nilai terendah</b>	<b>45</b>	<b>40</b>
<b>Simpangan Baku</b>	<b>11.48994</b>	<b>9.59171</b>

Lampiran 17. Uji Normalitas *Pretest*

Tabel Data Uji Normalitas Kelas XI MIA 2

No	X	z	F(z)	S(z)	F(z)-S(z)
1	25	-1.89	0.0294	0.088235	0.0588
2	25	-1.89	0.0294	0.088235	0.0588
3	25	-1.89	0.0294	0.088235	0.0588
4	35	-1.22	0.1112	0.235294	0.1241
5	35	-1.22	0.1112	0.235294	0.1241
6	35	-1.22	0.1112	0.235294	0.1241
7	35	-1.22	0.1112	0.235294	0.1241
8	35	-1.22	0.1112	0.235294	0.1241
9	40	-0.89	0.1867	0.264706	0.0780
10	45	-0.56	0.2877	0.352941	0.0652
11	45	-0.56	0.2877	0.352941	0.0652
12	45	-0.56	0.2877	0.352941	0.0652
13	50	-0.23	0.409	0.470588	0.0616
14	50	-0.23	0.409	0.470588	0.0616
15	50	-0.23	0.409	0.470588	0.0616
16	50	-0.23	0.409	0.470588	0.0616
17	60	0.44	0.67	0.764706	0.0947
18	60	0.44	0.67	0.764706	0.0947
19	60	0.44	0.67	0.764706	0.0947
20	60	0.44	0.67	0.764706	0.0947
21	60	0.44	0.67	0.764706	0.0947
22	60	0.44	0.67	0.764706	0.0947
23	60	0.44	0.67	0.764706	0.0947
24	60	0.44	0.67	0.764706	0.0947
25	60	0.44	0.67	0.764706	0.0947
26	60	0.44	0.67	0.764706	0.0947
27	65	0.77	0.7794	0.823529	0.0441
28	65	0.77	0.7794	0.823529	0.0441
29	70	1.11	0.8665	0.852941	0.0136
30	75	1.44	0.9251	0.911765	0.0133
31	75	1.44	0.9251	0.911765	0.0133
32	80	1.77	0.9616	1	0.0384
33	80	1.77	0.9616	1	0.0384
34	80	1.77	0.9616	1	0.0384

Tabel Data Uji Normalitas Kelas XI MIA 3

No	$X_i$	Z	F(z)	S(z)	$ F(z)-S(z) $
1	25	-2.06	0.0294	0.058824	0.0294
2	25	-2.06	0.0294	0.058824	0.0294
3	35	-1.4	0.1112	0.176471	0.0653
4	35	-1.4	0.1112	0.176471	0.0653
5	35	-1.4	0.1112	0.176471	0.0653
6	35	-1.4	0.1112	0.176471	0.0653
7	40	-1.07	0.1423	0.205882	0.0636
8	45	-0.74	0.2296	0.264706	0.0351
9	45	-0.74	0.2296	0.264706	0.0351
10	50	-0.41	0.3409	0.382353	0.0415
11	50	-0.41	0.3409	0.382353	0.0415
12	50	-0.41	0.3409	0.382353	0.0415
13	50	-0.41	0.3409	0.382353	0.0415
14	55	-0.08	0.4681	0.411765	0.0563
15	60	0.25	0.5987	0.676471	0.0778
16	60	0.25	0.5987	0.676471	0.0778
17	60	0.25	0.5987	0.676471	0.0778
18	60	0.25	0.5987	0.676471	0.0778
19	60	0.25	0.5987	0.676471	0.0778
20	60	0.25	0.5987	0.676471	0.0778
21	60	0.25	0.5987	0.676471	0.0778
22	60	0.25	0.5987	0.676471	0.0778
23	60	0.25	0.5987	0.676471	0.0778
24	65	0.58	0.719	0.764706	0.0457
25	65	0.58	0.719	0.764706	0.0457
26	65	0.58	0.719	0.764706	0.0457
27	70	0.91	0.8186	0.794118	0.0245
28	75	1.24	0.8925	0.970588	0.0781
29	75	1.24	0.8925	0.970588	0.0781
30	75	1.24	0.8925	0.970588	0.0781
31	75	1.24	0.8925	0.970588	0.0781
32	75	1.24	0.8925	0.970588	0.0781
33	75	1.24	0.8925	0.970588	0.0781
34	80	1.57	0.9418	1	0.0582

Hasil uji Normalitas kemampuan awal literasi kimia siswa pada kelas XI MIA 2 dan XI MIA 3 adalah sebagai berikut:

	Kelas XI MIA 2	Kelas XI MIA 3
Mean	53.38	56.62
Simpangan Baku	15.013	15.1291
L hitung	0.1241	0.0781
L tabel	0.1519	0.1519

Berdasarkan tabel diatas, nilai  $L_{hitung}$  untuk kelas XI MIA 2 sebesar 0,1241 dan untuk kelas XI MIA 3 sebesar 0,0781. Sementara itu, nilai  $L_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5% dan  $df = 66$  yaitu sebesar 0,1519. Oleh karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa data *pretest* pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol berdistribusi normal.

### Lampiran 18. Uji Normalitas *Post test*

**Tabel Data Uji Normalitas Kelas Eksperimen**

No	X	z	F(z)	S(z)	F(z)-S(z)
1	45	-1.80	0.0459	0.0882	0.0423
2	45	-1.80	0.0459	0.0882	0.0423
3	45	-1.80	0.0459	0.0882	0.0423
4	50	-1.37	0.0853	0.1471	0.0618
5	50	-1.37	0.0853	0.1471	0.0618
6	55	-0.93	0.1762	0.2647	0.0885
7	55	-0.93	0.1762	0.2647	0.0885
8	55	-0.93	0.1762	0.2647	0.0885
9	55	-0.93	0.1762	0.2647	0.0885
10	60	-0.50	0.3085	0.3529	0.0444
11	60	-0.50	0.3085	0.3529	0.0444
12	60	-0.50	0.3085	0.3529	0.0444
13	65	-0.06	0.4761	0.5294	0.0533
14	65	-0.06	0.4761	0.5294	0.0533
15	65	-0.06	0.4761	0.5294	0.0533
16	65	-0.06	0.4761	0.5294	0.0533
17	65	-0.06	0.4761	0.5294	0.0533
18	65	-0.06	0.4761	0.5294	0.0533
19	70	0.37	0.6443	0.6765	0.0322
20	70	0.37	0.6443	0.6765	0.0322
21	70	0.37	0.6443	0.6765	0.0322
22	70	0.37	0.6443	0.6765	0.0322
23	70	0.37	0.6443	0.6765	0.0322
24	75	0.81	0.791	0.8824	0.0914
25	75	0.81	0.791	0.8824	0.0914
26	75	0.81	0.791	0.8824	0.0914
27	75	0.81	0.791	0.8824	0.0914
28	75	0.81	0.791	0.8824	0.0914
29	75	0.81	0.791	0.8824	0.0914
30	75	0.81	0.791	0.8824	0.0914
31	80	1.24	0.8925	0.9118	0.0193
32	85	1.68	0.9535	1.0000	0.0465
33	85	1.68	0.9535	1.0000	0.0465
34	85	1.68	0.9535	1.0000	0.0465

Tabel Data Uji Normalitas Kelas kontrol

No	X	Z	F(z)	S(z)	F(z)-S(z)
1	40	-1.92	0.0274	0.0882	0.0608
2	40	-1.92	0.0274	0.0882	0.0608
3	40	-1.92	0.0274	0.0882	0.0608
4	45	-1.40	0.0808	0.1176	0.0368
5	50	-0.87	0.1922	0.2647	0.0725
6	50	-0.87	0.1922	0.2647	0.0725
7	50	-0.87	0.1922	0.2647	0.0725
8	50	-0.87	0.1922	0.2647	0.0725
9	50	-0.87	0.1922	0.2647	0.0725
10	55	-0.35	0.3632	0.4118	0.0486
11	55	-0.35	0.3632	0.4118	0.0486
12	55	-0.35	0.3632	0.4118	0.0486
13	55	-0.35	0.3632	0.4118	0.0486
14	55	-0.35	0.3632	0.4118	0.0486
15	60	0.17	0.5675	0.7059	0.1384
16	60	0.17	0.5675	0.7059	0.1384
17	60	0.17	0.5675	0.7059	0.1384
18	60	0.17	0.5675	0.7059	0.1384
19	60	0.17	0.5675	0.7059	0.1384
20	60	0.17	0.5675	0.7059	0.1384
21	60	0.17	0.5675	0.7059	0.1384
22	60	0.17	0.5675	0.7059	0.1384
23	60	0.17	0.5675	0.7059	0.1384
24	60	0.17	0.5675	0.7059	0.1384
25	65	0.69	0.7549	0.8235	0.0686
26	65	0.69	0.7549	0.8235	0.0686
27	65	0.69	0.7549	0.8235	0.0686
28	65	0.69	0.7549	0.8235	0.0686
29	70	1.21	0.8869	0.9118	0.0249
30	70	1.21	0.8869	0.9118	0.0249
31	70	1.21	0.8869	0.9118	0.0249
32	75	1.73	0.9482	1.0000	0.0518
33	75	1.73	0.9482	1.0000	0.0518
34	75	1.73	0.9482	1.0000	0.0518

Hasil uji Normalitas **Post test** Kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

	Kelompok eksperimen	Kelompok kontrol
Mean	65.73529	58.38235
Simpangan Baku	11.48994	9.59171
L hitung	0.0914	0.1384
L tabel	0.1519	0.1519

Berdasarkan tabel diatas, pada data *Post test* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, nilai  $L_{hitung}$  sebesar 0,1384 untuk kelas eksperimen dan 0,0914 untuk kelas kontrol. Sementara untuk  $L_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5% atau 0,05 yaitu sebesar 0,1519. Karena  $L_{hitung} < L_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa data *post test* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berdistribusi normal.

### Lampiran 19. Uji Homogenitas Data *Pretest*

Uji <i>Fisher</i> (Uji F)	<i>XI MIA 2</i>	<i>XI MIA 3</i>
Mean	53.38235294	56.61764706
Variance	260.1827094	237.4554367
Observations	34	34
df	33	33
F	<b>1.095711739</b>	
P(F<=f) one-tail	0.397234308	
F Critical one-tail	<b>1.787821747</b>	

Pada taraf signifikansi ( $\alpha$ ) 5% didapatkan nilai  $F_{hitung}$  sebesar 1,096 sedangkan nilai  $F_{tabel}$  adalah 1,788. Berdasarkan kriteria pengujian maka diambil kesimpulan bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$ . Jadi dapat disimpulkan bahwa kedua kelas memiliki varians yang tidak berbeda atau homogen.

### Lampiran 20. Uji Homogenitas Data *Post test*

	<i>Kelompok Eksperimen</i>	<i>Kelompok Kontrol</i>
Mean	65.73529412	58.38235294
Variance	132.0187166	92.00089127
Observations	34	34
Df	33	33
F	<b>1.434972148</b>	
P(F<=f) one-tail	0.152274253	
F Critical one-tail	<b>1.787821747</b>	

Pada taraf signifikansi ( $\alpha$ ) 5% didapatkan nilai  $F_{hitung}$  sebesar 1,435 sedangkan nilai  $F_{tabel}$  adalah 1,788. Berdasarkan kriteria pengujian maka diambil kesimpulan bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$ . Jadi dapat disimpulkan bahwa kedua kelas memiliki varians yang tidak berbeda atau homogen.

**Lampiran 21. Uji Beda Dua Sampel Independen *Pretest* Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen**

No absen	Nilai Kelas eksperimen (KE)	Nilai kelas kontrol (KK)	KE <sup>2</sup>	KK <sup>2</sup>
1	50	50	2500	2500
2	50	50	2500	2500
3	80	60	6400	3600
4	25	65	625	4225
5	45	65	2025	4225
6	80	60	6400	3600
7	75	35	5625	1225
8	60	25	3600	625
9	45	75	2025	5625
10	25	60	625	3600
11	60	65	3600	4225
12	25	55	625	3025
13	50	50	2500	2500
14	80	75	6400	5625
15	65	65	4225	4225
16	65	65	4225	4225
17	35	60	1225	3600
18	35	75	1225	5625
19	70	80	4900	6400
20	50	45	2500	2025
21	35	40	1225	1600
22	40	75	1600	5625
23	60	70	3600	4900
24	60	35	3600	1225
25	35	25	1225	625
26	35	60	1225	3600
27	60	60	3600	3600
28	60	75	3600	5625
29	60	35	3600	1225
30	60	75	3600	5625
31	60	45	3600	2025
32	45	50	2025	2500
33	75	65	5625	4225
34	60	35	3600	1225
<b>Jumlah</b>	<b>1815</b>	<b>1925</b>		
<b>Rata-rata</b>	<b>53.38</b>	<b>56.62</b>		

### Perhitungan menggunakan Uji T *Pretest*

- Menentukan varians tiap kelas

$$S^2_e = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum xi)^2}{n}}{n-1} = \frac{8586,03}{33} = 260,1827$$

$$S^2_k = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum xi)^2}{n}}{n-1} = \frac{7836,03}{33} = 237,4554$$

- Menentukan simpangan baku gabungan

$$S_{gab} = \sqrt{\frac{\sqrt{(n_{a-1})S^2_k + (n_{a-1})S^2_e}}{na+nb-2}} = \sqrt{\frac{(33)(237,4554) + (33)(260,1827)}{34+34-2}}$$

$$= \sqrt{248,81905} = 15,774$$

- Menentukan t-hitung

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{sgab \sqrt{\frac{1}{nk} + \frac{1}{ne}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{3,235294}{15,774 \sqrt{\frac{1}{34} + \frac{1}{34}}} = \frac{3,235294}{3,8456} = 0,8456$$

Nilai  $t_{tabel}$  dengan  $\alpha = 0,05$  dan derajat kebebasan yaitu  $dk = N_1 + N_2 - 2 = 34+34-2 = 66$  adalah  $t_{tabel} = 1,67121$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka perbandingan nilai antara  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$  adalah  $0,8456 < 1,6712$ . Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa hasil kemampuan literasi awal kimia siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setara atau tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

**Lampiran 22. Uji Beda Dua Sampel Independen *Posttest* Kelompok Kontrol dan Kelompok Eksperimen**

Nomor absen siswa	Nilai Kelas Eksperimen	Nilai Kelas kontrol	KE <sup>2</sup>	KK <sup>2</sup>
1	85	55	7225	3025
2	55	50	3025	2500
3	75	60	5625	3600
4	60	70	3600	4900
5	55	40	3025	1600
6	85	65	7225	4225
7	65	45	4225	2025
8	75	60	5625	3600
9	45	60	2025	3600
10	55	50	3025	2500
11	55	75	3025	5625
12	70	65	4900	4225
13	45	65	2025	4225
14	75	50	5625	2500
15	80	40	6400	1600
16	45	60	2025	3600
17	75	75	5625	5625
18	65	60	4225	3600
19	75	55	5625	3025
20	50	50	2500	2500
21	70	65	4900	4225
22	85	60	7225	3600
23	65	70	4225	4900
24	75	60	5625	3600
25	60	60	3600	3600
26	65	75	4225	5625
27	65	70	4225	4900
28	65	55	4225	3025
29	75	50	5625	2500
30	70	60	4900	3600
31	60	55	3600	3025
32	70	60	4900	3600
33	70	55	4900	3025
34	50	40	2500	1600
<b>Jumlah</b>	<b>2235</b>	<b>1985</b>		
<b>Rata - rata</b>	<b>65.73529</b>	<b>58.38235</b>		

### Perhitungan menggunakan Uji-t *Posttest*

- Menentukan varians tiap kelas

$$S^2_e = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum xi)^2}{n}}{n-1} = \frac{4356,617}{33} = 132,0187$$

$$S^2_k = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum xi)^2}{n}}{n-1} = \frac{3036,03}{33} = 92,001$$

- Menentukan simpangan baku gabungan

$$S_{gab} = \sqrt{\frac{\sqrt{(n_{a-1})S^2_k + (n_{a-1})S^2_e}}{na+nb-2}} = \sqrt{\frac{(33)(92,001) + (33)(132,0187)}{34+34-2}}$$

$$= \sqrt{112,01} = 10,5835$$

- Menentukan t hitung

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{sgab \sqrt{\frac{1}{nk} + \frac{1}{ne}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{7,35294}{10,5825 \sqrt{\frac{1}{34} + \frac{1}{34}}} = \frac{7,35294}{2,567} = 2,8645$$

Nilai  $t_{tabel}$  dengan  $\alpha = 0,05$  dan derajat kebebasan yaitu  $dk = N_1 + N_2 - 2 = 34+34-2 = 66$  adalah  $t_{tabel} = 1,67121$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka perbandingan nilai antara  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$  adalah  $2,8645 > 1,67121$ . Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil kemampuan literasi kimia siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan model PBL dan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran 5M.

### Lampiran 23. Lembar Observasi

Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran dengan penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Pertemuan ke :

Observer :

Petunjuk Pengisian:

Berilah tanda cek list (  $\checkmark$  ) pada salah satu kolom penilaian sesuai dengan pengamatan saat pelaksanaan pembelajaran

No	Hal yang diamati pada proses pembelajaran	Ya	Tidak
<b>Pendahuluan</b>			
1	Apakah siswa mendengarkan dan menulis tujuan pembelajaran yang dijelaskan guru hari ini?		
2	Apakah siswa dimoivasi oleh guru dengan memberikan apersepsi materi yang akan diberikan?		
3	Apakah siswa memperhatikan penyampaian tujuan pembelajaran oleh guru?		
<b>Tahap pengidentifikasian masalah</b>			
1	Apakah siswa diperiksa kesiapannya oleh guru saat akan memulai pembelajaran?		
2	Apakah siswa memperhatikan pada saat guru menjelaskan permasalahan yang akan dibahas?		
3	Apakah siswa memperhatikan guru saat guru memberikan penjelasan mengenai permasalahan?		
4	Apakah siswa mengidentifikasi masalah sesuai data yang ada?		
5	Apakah siswa bertanya jika penjelasan guru kurang dipahami?		
<b>Tahap perumusan hipotesis</b>			
1	Apakah siswa merumuskan hipotesis sementara?		
2	Apakah siswa bertanya jika mengalami kesulitan dalam merumuskan hipotesis?		
<b>Tahap pengumpulan data</b>			
1	Apakah siswa mencari dan menelusuri informasi dari berbagai sumber?		
2	Apakah siswa mencari berbagai alternatif pemecahan masalah?		
3	Apakah siswa mencatat hasil pengumpulan data di lembar kerja?		

4	Apakah siswa bersungguh-sungguh dalam mengumpulkan data untuk memecahkan masalah?		
5	Apakah siswa aktif berperan dalam diskusi kelompoknya masing-masing?		
<b>Tahap pengujian hipotesis</b>			
1	Apakah siswa dapat membandingkan antara hipotesis awal dengan informasi yang telah didapatkan untuk dapat menyelesaikan masalah?		
2	Apakah siswa dapat mengambil kesimpulan untuk menguji hipotesis awal?		
<b>Tahap pemecahan masalah</b>			
1	Apakah siswa dapat menarik kesimpulan untuk penyelesaian masalah?		
<b>Tahap evaluasi</b>			
1	Apakah siswa mempresentasikan hasil pembelajaran?		
2	Apakah semua kelompok aktif dalam presentasi?		
3	Apakah siswa mendapatkan motivasi untuk lebih aktif lagi dalam pembelajaran?		
<b>Penutup</b>			
1	Apakah siswa bersama dengan guru menyimpulkan materi hari ini?		
2	Apakah siswa mendapat tugas dari guru?		
Hal hal penting yang dapat dijadikan catatan selama pembelajaran:			

Jakarta, ..... 2016

Observer

Lampiran 24. Foto Kegiatan Pembelajaran





PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBU KOTA JAKARTA  
DINAS PENDIDIKAN

## SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 102

Jl. Kayu Tinggi Cakung, Jakarta Telp.4604674,46827360 Fax:4604674  
<http://www.sman102.com> Email: ka\_sman\_102jkt@yahoo.co.id  
Jakarta Timur 13910

### SURAT KETERANGAN

Nomor : 144 /-1.851.62

Tentang

Telah melaksanakan penelitian untuk penulisan Skripsi

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 102 Jakarta, menerangkan bahwa :

Nama : **RIKA AFRITASARI**  
NIM : 3315126602  
Jurusan : Kimia  
Prodi : Pendidikan Kimia.  
Fakultas : FMIPA Universitas Negeri Jakarta

Surat Keterangan ini dipergunakan untuk mendapat gelar sarjana pada Universitas Negeri Jakarta dan telah melakukan penelitian di SMA N 102 pada bulan Januari s/d Februari 2016 dengan judul "**Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Literasi kimia Siswa di SMA**".

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya dan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 23 Februari 2016

**KEPALA SMA NEGERI 102 JAKARTA**



**RIDGAN, M.M**

NP 196409211988031002

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya yang bertanda tangan dibawah ini, Mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

**Nama** : Rika Afritasari  
**No. Registrasi** : 3315126602  
**Program Studi** : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul "**Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kemampuan Literasi Kimia Siswa di SMA (Studi Eksperimen di SMAN 102 Jakarta pada Materi Asam Basa)**" adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri, berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan Januari-Februari 2016.
2. Bukan merupakan duplikat skripsi yang pernah dibuat oleh orang lain atau jiplakan karya tulis orang lain dan bukan terjemahan karya tulis orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan saya tidak benar.

Jakarta, Juli 2016

Yang membuat pernyataan,



Rika Afritasari

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



**Rika Afritasari** lahir di Pandeglang pada tanggal 25 April 1993. Penulis merupakan putri dari pasangan Syafe'i dan Yusniarti. Penulis merupakan anak bungsu dari empat bersaudara. Saat ini penulis bertempat tinggal di Perumahan Bumi Kalang Anyar Blok C4/46, Kecamatan Labuan, Kabupaten Pandeglang, Provinsi Banten 42264. Selama kuliah penulis bertempat tinggal kost di Jl. Kayu Jati II Gang 6 No.18 Rawamangun, Jakarta Timur.

**Riwayat Pendidikan:** Penulis menyelesaikan pendidikan formal di TK Aisyiyah (1998-1999), SD Negeri Teluk 1 (1999-2005), SMP Negeri 1 Labuan (2005-2008), SMA Negeri 1 Pandeglang (2008-2011) dan berkuliah sebagai mahasiswa S1 Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta melalui jalur PENMABA pada tahun 2012.

**Pengalaman Organisasi:** Penulis aktif dalam kegiatan Paskibra dan OSIS dari jenjang SMP hingga SMA. Selama kuliah, penulis menjadi Staff Departemen P2KA Badan Eksekutif Mahasiswa Jurusan Kimia pada periode 2013/2014, Staff Departemen Komunikasi dan Informasi (Kominfo) Badan Eksekutif Mahasiswa Jurusan Kimia periode 2014/2015, dan menjadi asisten laboratorium Mata Kuliah Kimia Organik II pada tahun 2015.

