

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN  
KIMIA BERSUPLEMEN *CHEMO-  
ENTREPRENEURSHIP (CEP)* PADA MATERI  
LARUTAN PENYANGGA KELAS XI  
SMA N 16 SEMARANG**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan  
dalam Ilmu Pendidikan Kimia



Oleh:

**Siti Nafisatul Isabah**

NIM: 1403076027

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2019**



## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda di bawah ini:

Nama : Siti Nafisatul Isabah

NIM : 1403076027

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN KIMIA  
BERSUPLEMEN *CHEMO-ENTREPRENEURSHIP (CEP)*  
PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA  
KELAS XI SMA N 16 SEMARANG**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 24 Januari 2019

Pembuat Pernyataan



Siti Nafisatul isabah

NIM: 1403076027





KEMENTERIAN AGAMA R.I.  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jln. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngalyan Semarang 50185  
Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemopreneurship (CEP)* pada Materi Larutan Penyangga Kelas XI SMA N.16 Semarang

Penulis : Siti Nafisatul Isabah

NIM : 1403076027

Jurusan : Pendidikan Kimia

Telah diujikan dalam sidang *munaqosyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Semarang, 24 Januari 2019

Ketua,

Atik Rahmawati, S. Pd., M. Si  
NIP. 19750516200604 2 002

Penguji I,

Ratih Rizqi Nirwana, S. Si., M. Pd.  
NIP. 19810414200501 2 003

Pembimbing I,

Mulyatun, S. Pd., M. SI  
NIP. 19830504 201101 2 008



Sekretaris,

Mulyatun, S. Pd., M. SI  
NIP. 19830504 201101 2 008

Penguji II,

Mufidah, S. Ag., M. Pd.  
NIP. 19690707199703 2 001

Pembimbing II,

Teguh Wibowo, S. Pd. I., M. Pd.  
NIP. -



## NOTA DINAS

Semarang, 24 Januari 2019

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo  
di Semarang

*Assalamu'alaikum Wr. V. b.*

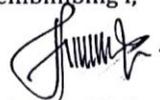
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)* pada Materi Larutan Penyangga Kelas XI SMA N 16 Semarang**  
Penulis : **Siti Nafisatul Isabah**  
NIM : 1403076027  
Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Pembimbing I,



Mulyatun, M. Si.

NIP. 19830504 201101 2 008



## NOTA DINAS

Semarang, 24 Januari 2019

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo  
di Semarang

*Assalamu'alaikum wr. Wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)* pada Materi Larutan Penyangga Kelas XI SMA N 16 Semarang**  
Penulis : **Siti Nafisatul Isabah**  
NIM : 1403076027  
Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Pembimbing II,



Teguh Wibowo, M. Pd.

NIP. -



## ABSTRAK

Judul : **Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)* pada Materi Larutan Penyangga Kelas XI SMA N 16 Semarang**

Penulis : Siti Nafisatul Isabah

NIM : 1403076027

Tujuan penelitian ini yaitu untuk menghasilkan modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship*. Rancangan modul dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari dan pembelajaran pembuatan produk bernilai kewirausahaan kimia sehingga dihasilkan modul pembelajaran yang berkualitas. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas XII SMA N 16 Semarang yang berjumlah 9 anak dengan kriteria masing-masing 3 peserta didik dengan tingkat pemahaman atas, menengah, dan bawah. Metode pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah RnD atau *Research and Development* model 4D dari Thiagarajan. Deskripsi prototipe modul yaitu cover, redaksi penyusun, kata pengantar, petunjuk penggunaan modul, peta kontens, daftar isi, daftar gambar, pendahuluan, deskripsi modul, peta konsep, materi, rangkuman, uji kompetensi, tindak lanjut, dan penutup. Hasil uji kualitas modul yang dikembangkan pada penelitian ini berdasarkan penilaian validator ahli materi dan media yang menyatakan bahwa modul “sangat valid” dengan rata-rata skor sebesar 89,8%. Respon angket tanggapan peserta didik sebesar 77% termasuk dalam kategori “cukup valid”. Adapun hasil uji keterbacaan modul memiliki rata-rata 88% termasuk kategori mudah. Aspek pengetahuan peserta didik pada ujicoba kelas kecil mengalami peningkatan skor N-gain sebesar 0,61 (sedang). Berdasarkan data hasil uji kelayakan pada setiap aspek penilaian modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* dapat disimpulkan bahwa modul yang dikembangkan layak dan dapat digunakan sebagai sumber belajar peserta didik.

**Kata kunci:** Modul, Kewirausahaan Kimia (CEP), Larutan Penyangga.



## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk

Kedua orang tuaku tercinta

Bapak Achmad Syair dan Ibu Sunipah

Serta adik saya Siti Lailiyatul Fadla tersayang.

Atas segala pengorbanan dan kasih sayangnya serta untaian do'a tulusnya yang tiada henti, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.

Kepada Almamater

Jurusan Pendidikan Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang



## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

*Alhamdulillahirobbil'alamiin*, puji dan syukur tucerahkan kehadirat Allah SWT. atas limpahan rahmat, hidayah, taufiq serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik dan lancar. Sholawat dan salam semoga senantiasa tucerahkan kepada sang inspirator sejati, Baginda Nabi Agung Muhammad SAW. Semoga kita semua mendapatkan *syafa'atul 'udzma* kelak di hari akhir.

Penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan denan baik tidak terlepas dari do'a, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. H. Ruswan, M. A. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
2. R. Arizal Firmansyah, M. Si. selaku ketua jurusan Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang, Dosen Pembimbing I Mulyatun, M. Si. dan Teguh Wibowo, M. Pd. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penulisan skripsi.
3. Hj. Ratih Rizqi Nirwana, M. Pd., Fachri Hakim, M. Pd., dan Sugiarto, S. Pd. Kim. selaku tim validator materi dan media

yang telah memberikan masukan pada produk penelitian skripsi penulis

4. Drs. Agung Purwoko, M. Pd. selaku Kepala Sekolah SMA N 16 Semarang yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di SMA N 16 Semarang.
5. Umi Rahmawati, M. Si. dan Sugiarto, S. Pd. Kim. selaku guru pengampu bidang studi kimia, yang memberikan banyak arahan dan informasi selama proses penelitian.
6. Ayahanda Achmad Syair dan Ibunda Sunipah tercinta atas segala pengorbanan dan kasih sayangnya serta rangkaian doa tulusnya yang tiada henti sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
7. Segenap dosen dan karyawan Fakultas Sains dan Teknologi dan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang, khususnya dosen-dosen Jurusan Pendidikan Kimia yang telah membekali banyak pengetahuan selama studi. Semoga ilmu yang telah Bapak dan Ibu berikan mendapat berkah dari Allah SWT.
8. Bapak Kyai H. Ahmad Amnan Muqoddam dan Ibu Nyai Hj. Rofiqotul Makiyyah AH. selaku pengasuh PPPTQ Al-Hikmah Tugurejo-Tugu-Semarang yang selalu memberikan nasihat dan motivasi serta memetamorfosa penulis menuju perubahan yang lebih baik.
9. Keluarga besar PPPTQ Al-Hikmah Tugurejo-Tugu-Semarang yang telah memberikan dukungan.

10. Teman-teman mahasiswa UIN Walisongo, khususnya teman-teman Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan warna selama menempuh perkuliahan, teman-teman PPL SMA N 16 Semarang dan teman-teman KKN posko 60 Desa Getasan Kecamatan Getasan Kabupaten Semarang, terima kasih atas kebersamaan, bantuan dan dukungannya selama ini.
11. Semua pihak yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materiil yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semuanya. *Aamiin*

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Semarang, 24 Januari 2019

Penulis

Siti Nafisatul Isabah

NIM: 1403076027



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
PENGESAHAN .....	iii
NOTA DINAS .....	iv
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
<b>BAB I : PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	6
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	7
D. Spesifikasi Produk .....	8
E. Asumsi Pengembangan .....	10
<b>BAB II : LANDASAN TEORI .....</b>	<b>12</b>
A. Deskripsi Teori .....	12
1. Modul Pembelajaran Kimia .....	12
2. Pembelajaran Kimia Bersuplemen CEP .....	24
3. Kompetensi Larutan Penyangga di SMA .....	35

B. Kajian Pustaka .....	44
C. Kerangka Berpikir .....	46
<b>BAB III : METODE PENELITIAN .....</b>	<b>49</b>
A. Model Pengembangan .....	49
B. Prosedur Pengembangan .....	51
C. Subjek Penelitian .....	58
D. Teknik Pengumpulan Data .....	58
E. Teknik Analisis Data .....	60
<b>BAB IV : DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA .....</b>	<b>66</b>
A. Deskripsi Prototipe Produk .....	66
B. Hasil Uji Lapangan .....	95
C. Analisis Data .....	100
D. Prototipe Hasil Pengembangan .....	109
<b>BAB V : PENUTUP .....</b>	<b>124</b>
A. Kesimpulan .....	124
B. Saran .....	125

**Daftar Pustaka**

**Lampiran-Lampiran**

**Riwayat Hidup**

**DAFTAR TABEL****Halaman**

Tabel 2.1	Ciri-ciri dan Watak Kewirausahaan	27
Tabel 3.1	Kriteria Kevalidan Modul	62
Tabel 3.2	Konversi Tingkat pencapaian Peserta Didik	63
Tabel 3.3	Indikator Uji Rumpang	64
Tabel 3.4	Kriteria Skor N-gain	65
Tabel 3.5	Kategori Penilaian Ranah Afektif	65
Tabel 4.1	Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik	71
Tabel 4.2	Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik	71
Tabel 4.3	Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik	72
Tabel 4.4	Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik	72
Tabel 4.5	Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik	73
Tabel 4.6	Kompetensi Dasar	75
Tabel 4.7	Indikator	76
Tabel 4.8	Saran Validator	81
Tabel 4.9	Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik	98
Tabel 4.10	Hasil Keterbacaan Modul	100
Tabel 4.11	Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Peserta Didik	101
Tabel 4.12	Analisis Nilai Afektif	102
Tabel 4.13	Hasil Analisis Uji Keterbacaan Modul	107

## DAFTAR GAMBAR

## Halaman

Gambar 2.1	Kerangka Berpikir Penelitian	48
Gambar 3.1	Alur Model Pengembangan 4D	50
Gambar 4.1	Kartun Apersepsi sub bab 2 sebelum revisi	82
Gambar 4.2	Kartun Apersepsi sub bab 2 sesudah revisi	83
Gambar 4.3	Bahan yang digunakan pada pembuatan detergen cair sebelum revisi	84
Gambar 4.4	Bahan yang digunakan pada pembuatan detergen cair sesudah revisi	84
Gambar 4.5	Biaya Operasional sebelum revisi	85
Gambar 4.6	Biaya Operasional sesudah revisi	86
Gambar 4.7	Sekilas Info Bagian Akhir sebelum revisi	87
Gambar 4.8	Sekilas Info Bagian Akhir sesudah revisi	87
Gambar 4.9	Cover Bagian Depan sebelum revisi	88
Gambar 4.10	Cover Bagian Depan sesudah revisi	89
Gambar 4.11	Footer sebelum revisi	90
Gambar 4.12	Footer sesudah revisi	90
Gambar 4.13	Daftar Isi sebelum revisi	91
Gambar 4.14	Daftar Isi sesudah revisi	91
Gambar 4.15	Kata Kunci sebelum revisi	92
Gambar 4.16	Kata Kunci sesudah revisi	92
Gambar 4.17	Jenis Tulisan sebelum revisi	93
Gambar 4.18	Jenis Tulisan sesudah revisi	93

Gambar 4.19 Penambahan Peluang Wirausaha Lain sesudah revisi	94
Gambar 4.20 Peta Kontens sebelum revisi	95
Gambar 4.21 Peta Kontens sesudah revisi	95
Gambar 4.22 Hasil Validasi	105
Gambar 4.23 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	108
Gambar 4.24 Penilaian Tanggapan Peserta Didik terhadap Modul pada Masing-masing Aspek	110
Gambar 4.25 Tampilan Cover Modul	112
Gambar 4.26 Tampilan Petunjuk Penggunaan Modul	113
Gambar 4.27 Tampilan Peta Kontens	114
Gambar 4.28 Tampilan Pendahuluan	115
Gambar 4.29 Tampilan Peta Konsep	116
Gambar 4.30 Tampilan Kegiatan Praktikum Pembuatan Produk	117
Gambar 4.31 Tampilan Kisah Sukses Pengusaha	117
Gambar 4.32 Tampilan Kolom Refleksi	118
Gambar 4.33 Tampilan Sekilas Info	119
Gambar 4.34 Tampilan Kata Motivasi	120
Gambar 4.35 Tampilan Rangkuman	121
Gambar 4.36 Tampilan Uji Kompetensi	122
Gambar 4.37 Tampilan Tindak Lanjut	123
Gambar 4.38 Tampilan Kunci Jawaban	124
Gambar 4.39 Tampilan Daftar Pustaka	125
Gambar 4.40 Tampilan Glosarium	125
Gambar 4.41 Tampilan Biografi Penyusun	125

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Kisi-kisi Wawancara dengan Guru
- Lampiran 2 Hasil Wawancara Guru
- Lampiran 3 Angket Kebutuhan Peserta Didik
- Lampiran 4 Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik
- Lampiran 5 Kisi-kisi Angket Gaya Belajar Peserta Didik
- Lampiran 6 Angket Gaya belajar Peserta Didik
- Lampiran 7 Hasil Angket Gaya belajar Peserta Didik
- Lampiran 8 Kisi-kisi Angket Minat Kewirausahaan
- Lampiran 9 Angket Minat Wirausaha
- Lampiran 10 Analisis Angket Minat Kewirausahaan
- Lampiran 11 Kisi-kisi Instrumen Penilaian Bahan Ajar Berupa Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)* pada Materi Larutan Penyangga
- Lampiran 12 Lembar Instrumen Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)* untuk Ahli Materi
- Lampiran 13 Lembar Instrumen Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)* untuk Ahli Media
- Lampiran 14 Pedoman Penilaian Instrumen Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)* untuk Ahli Materi
- Lampiran 15 Pedoman Penilaian Instrumen Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)* untuk Ahli Media

- Lampiran 16 Hasil Validasi Ahli Materi dan Media
- Lampiran 17 Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi dan Media
- Lampiran 18 Analisis Data Perolehan Skor Penilaian Kelayakan Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)* Berdasarkan Penilaian Validator Ahli Materi dan Media
- Lampiran 19 Silabus Mata Pelajaran Kimia
- Lampiran 20 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
- Lampiran 21 Uji Coba Kelas Kecil
- Lampiran 22 Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik terhadap Modul Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)*
- Lampiran 23 Angket Respon Peserta Didik terhadap Modul Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)*
- Lampiran 24 Angket Respon Peserta Didik terhadap Modul Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)*
- Lampiran 25 Hasil Angket Respon Peserta Didik terhadap Modul Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)*
- Lampiran 26 Hasil Angket Respon Peserta Didik tiap Aspek
- Lampiran 27 Kisi-kisi Instrumen Keterbacaan Modul
- Lampiran 28 Instrumen Keterbacaan Modul
- Lampiran 29 Instrumen Keterbacaan Modul
- Lampiran 30 Analisis Hasil Uji Keterbacaan Modul
- Lampiran 31 Kisi-kisi Soal Uji Kompetensi Modul
- Lampiran 32 Kisi-kisi Soal Uji Kompetensi Modul
- Lampiran 33 Surat Penunjukan Dosen Pembimbing

- Lampiran 34 Surat Pra Riset
- Lampiran 35 Surat Izin Riset
- Lampiran 36 Surat Bukti Riset
- Lampiran 37 Surat Permohonan Validasi
- Lampiran 38 LKS yang digunakan di SMA N 16 Semarang
- Lampiran 39 Analisis *Pretest* dan *Posttest*
- Lampiran 40 Dokumentasi

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Berdasarkan observasi yang dilakukan di SMA N 16 Semarang didapatkan bahwa sebagian besar peserta didik memandang ilmu kimia hanya sebagai materi yang penuh teori dan rumus-rumus sehingga banyak yang merasa jenuh dengan mata pelajaran kimia. Hasil angket karakteristik peserta didik dihasilkan bahwa sebanyak 44% peserta didik jarang mempelajari kembali materi kimia. Padahal ilmu kimia merupakan salah satu ilmu yang penting bagi peserta didik, bahkan manfaat ilmu kimia dalam aplikasi kehidupan sehari-hari itu tidak sedikit. SMA N 16 Semarang merupakan sekolah Adiwiyata yang merintis program *go green school*, dimana aktivitas keseharian di lingkungan sekolah tersebut sudah digerakkan ke arah yang lebih ramah lingkungan. Program *go green school* tersebut dititikberatkan pada penanaman pohon di setiap lahan sekolah yang kosong dan penanaman menggunakan media hidroponik. Selain itu, dalam kantin dan koperasi sekolah juga tidak menggunakan plastik sebagai pembungkus makanan akan tetapi menggunakan pembungkus kertas guna meminimalisir penggunaan plastik. Hal tersebut

dikarenakan limbah plastik lebih sulit terurai dibanding limbah kertas. Limbah kertas memang lebih mudah terurai jika dibanding limbah plastik, namun ketika limbah kertas tersebut dalam jumlah yang banyak justru dapat menimbulkan permasalahan baru dalam lingkungan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru kimia di SMA N 16 Semarang, Ibu Umi Rahmawati, M. Si., pada tanggal 23 November 2017 yang menyatakan bahwa limbah kertas di SMA N 16 Semarang masih dikepulkan dan dibuang begitu saja. Sebenarnya dapat bernilai lebih apabila limbah kertas tersebut diolah menjadi bahan yang unik dan inovatif. Limbah kertas yang sudah tidak berguna dapat dimanfaatkan sebagai bahan media tanam yang merupakan salah satu peluang kewirausahaan dalam bidang kimia atau *Chemo-Entrepreneurship*. Sekitar 50% lebih alumni SMA N 16 Semarang tidak melanjutkan ke jenjang perguruan tinggi, untuk itu sudah selayaknya peserta didik di SMA tersebut dibekali dengan pendidikan yang mengarah kepada *Chemo-Entrepreneurship*.

Ilmu kimia merupakan cabang ilmu yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari dan sangat aplikatif sehingga sangatlah cocok untuk mengaplikasikan *entrepreneurship* didalamnya. Hal tersebut dikarenakan kimia bukan hanya sekedar seperangkat fakta dan rumus

yang tertutup, kimia bukanlah hanya sekedar teori, tetapi kimia merupakan metode yang hidup yang terus berkembang mengikuti perubahan zaman (Oxtoby, Gillis, dan Nachtrieb, 2001). Menurut Chang (2005), kimia merupakan suatu ilmu yang logis kaya akan gagasan dan dapat diaplikasikan dengan menarik. Kita dapat bereksperimen atau dapat mengaplikasikan teori-teori kimia yang ada untuk membuat suatu produk yang dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan, serta kecakapan kita.

Pendidikan *entrepreneurship* menjadi sangat penting, ada dua tahapan umum dalam pendidikan *entrepreneurship*, yakni mengajarkan dan mencoba. Dengan seperti itu, peserta didik di sekolah diajarkan untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki, mengasah keterampilan dan kecakapan hidup mereka untuk mengolah suatu bahan menjadi produk yang bermanfaat dan bernilai ekonomis. Begitu pentingnya *entrepreneurship* bagi peserta didik maka seharusnya setiap mapel yang dipelajari peserta didik di sekolah mampu memfasilitasi *entrepreneurship* dalam tiap-tiap mapel. Kegiatan belajar mengajar di kelas adalah bagian dari proses pendidikan yang bertujuan membawa ke kondisi yang lebih baik. Kegiatan ini akan lebih bermakna jika

kebutuhan dan pengalaman peserta didik dipertimbangkan. Dengan demikian, dapat meningkatkan tujuan pembelajaran yang menghubungkan materi pelajaran dengan masalah dunia nyata (Drastisianti, A. *et al.*, 2018).

Kementerian Perindustrian Republik Indonesia (2016) menyatakan bahwa pendidikan kewirausahaan sangat penting untuk diberikan pada peserta didik dalam mengasah keterampilan, kreativitas, dan kecakapan mereka. Pendidikan kewirausahaan ini dapat diberikan melalui pembelajaran di sekolah. Pengetahuan mengenai kewirausahaan harus masuk dalam kurikulum pendidikan bahkan sejak Sekolah Dasar. Salah satu cara yang bisa dilakukan untuk meningkatkan minat sekaligus belajar kewirausahaan adalah dengan menggunakan modul *Chemo-Entrepreneurship*. Melalui modul *Chemo-Entrepreneurship* tersebut, pelajaran kimia akan lebih menyenangkan dan memberi kesempatan peserta didik untuk mengoptimalkan potensinya agar menghasilkan suatu produk. Apabila peserta didik sudah terbiasa dengan kondisi belajar yang demikian, tidak menutup kemungkinan peserta didik akan termotivasi untuk wirausaha (Supartono, Wijayanti, dan Sari, 2009). Namun ketersediaan modul *Chemo-Entrepreneurship* masih jarang dijumpai di sekolah. Hal ini didukung dengan data observasi

peneliti yang menunjukkan bahwa di SMA tersebut belum ada guru yang mengembangkan modul *Chemo-Entrepreneurship*, guru lebih banyak menggunakan LKS dari penerbit selama proses pembelajarannya. Berdasarkan data di atas maka diperlukan suatu pengembangan modul pembelajaran bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship*.

Modul *Chemo-Entrepreneurship* mampu mengaitkan langsung pada obyek nyata atau fenomena di sekitar kehidupan manusia. Materi larutan penyangga sangat tepat jika dikembangkan dalam bentuk modul *Chemo-Entrepreneurship*. Larutan penyangga disebut juga larutan penahan yang aplikasinya banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Aplikasi sistem penyangga dalam kehidupan sehari-hari contohnya adalah penyangga campuran asam sitrat dan natrium sitrat pada buah-buahan dalam kaleng. Campuran asam sitrat dan natrium sitrat merupakan sistem penyangga yang berfungsi untuk mempertahankan pH agar tidak mudah dirusak oleh bakteri (Mulyatun, 2015). Contoh lain yaitu larutan penyangga fosfat dalam air ludah yang merupakan campuran antara monosodium fosfat dan disodium fosfat yang berguna menjaga kerusakan email gigi dari kikisan asam-asam yang terbentuk dari sisa makanan yang membusuk. Selain itu juga terdapat larutan penyangga karbonat yang terdiri dari

campuran asam karbonat dengan basa konjugasi bikarbonat yang berfungsi untuk mengontrol dan mengatur pH darah agar tetap stabil (Agustina, 2016).

Menurut Wikhdah (2015), menyatakan bahwa modul pembelajaran bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* selain dapat meningkatkan pemahaman kosep juga dapat menumbuhkan minat wirausaha dan meningkatkan keterampilan dalam kegiatan inovatif. Hal ini sesuai dengan penelitian Askun dan Yildirim (2011) yang menyatakan bahwa modul berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* dapat dijadikan sebagai salah satu upaya mengurangi pengangguran akibat adanya aspek kewirausahaan dalam pendidikan.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* (CEP) pada Materi Larutan Penyangga”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* pada materi larutan penyangga?
2. Bagaimana kualitas modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* pada materi larutan penyangga?

### **C. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

#### 1. Tujuan Penelitian

- a. Untuk menghasilkan modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* pada materi larutan penyangga yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran
- b. Untuk mengetahui kualitas modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* pada materi larutan penyangga

#### 2. Manfaat Penelitian

Manfaat yang digarapkan dan hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi peserta didik
  - 1) Mampu meningkatkan motivasi peserta didik terhadap pelajaran kimia serta tumbuhnya minat wirausaha dengan diterapkannya modul kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship*

2) Peserta didik mampu meningkatkan pemahaman konsep terhadap materi kimia yang diajarkan

b. Bagi pendidik

Memberi informasi dan wawasan baru dalam pembelajaran dan mendorong kreativitas untuk mengembangkan sarana pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik dalam pembelajaran kimia

c. Bagi sekolah

1) Memberikan sumbangan kepada sekolah dalam rangka perbaikan pembelajaran khususnya bagi tempat penelitian dan sekolah lain pada umumnya

2) Meningkatkan kualitas hasil belajar peserta didik yang lebih bermakna dalam pembelajaran kimia

d. Bagi peneliti

1) Peneliti mengetahui prosedur pengembangan modul bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* pada mata pelajaran kimia

2) Peneliti memperoleh pengalaman yang menjadikan peneliti lebih siap untuk menjadi pendidik yang paham akan kebutuhan peserta didik.

#### **D. Spesifikasi Produk**

Produk yang dihasilkan dalam pengembangan ini adalah produk berupa modul pembelajaran kimia dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Modul yang dikembangkan bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* berisi materi larutan penyangga dan ditujukan untuk peserta didik kelas XI SMA/MA
2. *Chemo-Entrepreneurship* yang dimaksud dalam modul ini adalah kewirausahaan kimia yang berisi tentang pemanfaatan larutan penyangga dalam pembuatan AlMeTa (Alternatif Media Tanam) dari limbah kertas dan detergen cair
3. Modul pembelajaran tersebut terdiri dari:
  - a. Cover modul
  - b. Redaksi penyusun
  - c. Kata pengantar
  - d. Petunjuk penggunaan modul
  - e. Peta kontens
  - f. Daftar isi
  - g. Daftar gambar
  - h. Pendahuluan (KI, KD, Indikator, dan Tujuan Pembelajaran)
  - i. Deskripsi modul
  - j. Peta konsep

k. Materi larutan penyangga

Sub bab 1 :Definisi Larutan Penyangga

Sub bab 2 :Komponen Penyusun Larutan Penyangga

Sub bab 3 :Perhitungan pH Larutan Penyangga  
(Belajar Berwirausaha Pembuatan Detergen Cair)

Sub bab 4 :Prinsip Kerja Larutan Penyangga

Sub bab 5 :Larutan Penyangga dalam Kehidupan Sehari-hari (Belajar Berwirausaha Pembuatan Alternatif Media Tanam dari Limbah Kertas)

l. Rangkuman

m. Uji kompetensi

n. Tindak lanjut

o. Penutup (Daftar Pustaka, Glosarium, dan Biografi Penyusun)

4. Modul dicetak dengan ukuran kertas B5 dan berwarna.

**E. Asumsi Pengembangan**

1. Modul pembelajaran ini hanya berisi materi pokok larutan penyangga didasarkan pada standar kurikulum 2013 yang menuntut tercapainya kompetensi tertentu sehingga diperlukan prosedur yang benar untuk mencapai kompetensi tersebut

2. Modul ini dapat digunakan sebagai alternatif sumber belajar bagi peserta didik kelas XI SMA/MA
3. Penelitian ini akan menggunakan metode penelitian dan pengembangan 4D menurut S. Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel (1974). Desain pengembangan ini terdiri dari 4 langkah yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), dan *Dissemination* (penyebaran). Akan tetapi penelitian ini dibatasi hanya sampai tahap pengembangan saja
4. Dosen pembimbing mempunyai pemahaman terkait pengembangan modul, memiliki pengetahuan tentang materi larutan penyangga, serta memiliki pengetahuan tentang *Chemo-Entrepreneurship*
5. Validator materi dan media memiliki pengalaman dan kompeten dalam bidang *Chemo-Entrepreneurship* dan pada materi larutan penyangga, serta dalam bidang desain modul
6. Validasi yang dilakukan mencerminkan keadaan sebenar-benarnya dan tanpa rekayasa, paksaan atau pengaruh dari siapapun.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Deskripsi Teori**

##### **1. Modul Pembelajaran Kimia**

Modul adalah seperangkat bahan ajar yang disajikan secara sistematis sehingga pembacanya dapat belajar dengan atau tanpa seorang guru atau fasilitator. Jadi sebuah modul harus dapat dijadikan sebagai bahan ajar pengganti fungsi guru. Jika guru memiliki fungsi menjelaskan sesuatu, maka modul harus mampu menjelaskan sesuatu dengan bahasa yang mudah diterima peserta didik sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usianya (Kurniasih dan Sani dalam Abidin, 2018).

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia juga ditemukan pengertian yang hampir sama bahwa modul adalah kegiatan program belajar mengajar yang dapat dipelajari oleh peserta didik dengan bantuan yang minimal dari guru atau dosen pembimbing, meliputi: perencanaan tujuan yang akan dicapai secara jelas, penyediaan materi pelajaran, alat yang dibutuhkan, serta alat untuk penilai, dan mengukur keberhasilan peserta didik dalam penyelesaian pelajaran.

Hal senada dikemukakan oleh Vembriarto bahwa yang dimaksud modul adalah “Satu unit program kegiatan belajar mengajar terkecil yang secara terperinci menggariskan mengenai; *pertama*, tujuan instruksional umum yang akan ditunjang pencapaiannya, *kedua*, topik yang akan dijadikan pangkal proses belajar mengajar, *ketiga*, tujuan instruksional khusus yang akan dicapai oleh peserta didik, *keempat*, pokok-pokok materi yang akan dipelajari dan diajarkan, *kelima*, kedudukan dan fungsi satuan (modul) dalam kesatuan program yang lebih luas, *keenam*, peranan guru didalam proses belajar mengajar, *ketujuh*, alat-alat dan sumber yang akan dipakai, *kedelapan*, kegiatan belajar yang harus dilakukan dan dihayati murid secara berurutan, *kesembilan*, lembaran kerja yang harus diisi anak, dan *kesepluluh*, program evaluasi yang akan dilaksanakan selama berjalannya proses belajar ini” (Prastowo, 2014).

Dari beberapa penjelasan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa modul pada dasarnya merupakan sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usianya agar mereka dapat belajar sendiri (mandiri) dengan bantuan atau bimbingan yang minimal dari guru.

Kemudian dengan modul, peserta didik juga dapat mengukur sendiri tingkat penguasaannya terhadap materi yang dibahas pada setiap satu satuan modul sehingga jika telah menguasainya, maka mereka dapat melanjutkan pada satu satuan modul tingkat berikutnya, dan sebaliknya, jika peserta didik belum mampu maka mereka akan diminta untuk mengulangi dan mempelajari kembali.

#### **a. Karakteristik Modul**

Sebuah modul bisa dikatakan baik dan menarik apabila terdapat karakteristik sebagai berikut (Dharma, 2008).

1) *Self Instructional*, yaitu melalui modul tersebut peserta didik mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi katakter *self instructional*, maka dalam modul harus:

- a) berisi tujuan yang dirumuskan dengan jelas
- b) berisi materi pembelajaran yang dikemas ke dalam unit-unit kecil atau spesifik sehingga memudahkan belajar secara tuntas
- c) menyediakan contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran

- d) menampilkan soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan pengguna memberikan respon dan mengukur tingkat penguasaannya
- e) kontekstual yaitu materi-materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks tugas dan lingkungan penggunaannya
- f) menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif
- g) terdapat rangkuman materi pembelajaran
- h) terdapat instrumen penilaian, yang memungkinkan penggunaan diklat melakukan *"self assessmen"*
- i) terdapat instrumen yang dapat digunakan penggunaannya mengevaluasi tingkat penguasaan materi
- j) terdapat umpan balik atas penilaian, sehingga penggunaannya mengetahui tingkat penguasaan materi
- k) tersedia informasi tentang rujukan atau pengayaan atau referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud

- 2) *Self Contained*, yaitu seluruh materi pembelajaran sari satu unit kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul secara utuh
- 3) *Stand Alone*, yaitu modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media pembelajaran lain
- 4) *Adaptive*, modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi
- 5) *User Friendly*, modul hendaknya bersahabat dengan pemaikainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemaikainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon, mengakses sesuai dengan keinginan.

#### **b. Unsur-unsur Modul**

Untuk membuat modul yang baik dan benar, maka salah satu hal terpenting yang harus dimengerti adalah struktur bahan ajar. Paling tidak modul berisi tujuh komponen sebagai berikut: judul, petunjuk belajar (petunjuk peserta didik atau pendidik), kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung,

latihan, petunjuk kerja atau dapat pula berupa lembar kerja (LK), dan evaluasi. Melalui ketujuh komponen itulah kita bangun sebuah bahan ajar yang disebut modul.

Sementara itu secara teknis, modul tersusun dalam empat unsur sebagai berikut (Prastowo, 2014):

- 1) Judul Modul, judul ini berisi tentang nama modul dari suatu mata kuliah tertentu
- 2) Petunjuk Umum, unsur ini memuat penjelasan tentang langkah-langkah yang akan ditempuh dalam pembelajaran, sebagai berikut:

*Pertama*, kompetensi dasar, *kedua*, pokok bahasan, *ketiga*, indikator pencapaian, *keempat*, referensi (diisi petunjuk dosen tentang buku-buku referensi yang digunakan), *kelima*, strategi pembelajaran, *keenam*, menjelaskan pendekatan, metode, langkah yang digunakan dalam proses pembelajaran, *ketujuh*, lembar kegiatan pembelajaran, *kedelapan*, petunjuk bagi peserta didik untuk memahami langkah-langkah dan materi pelajaran, dan *kesembilan*, evaluasi

- 3) Materi Modul, berisi penjelasan secara terperinci tentang materi yang dikuliahkan pada setiap pertemuan
- 4) Evaluasi Semester, evaluasi ini terdiri dari tengah dan akhir semester dengan tujuan untuk mengukur kompetensi mahasiswa sesuai materi kuliah yang diberikan.

### **c. Langkah-langkah Pembuatan Modul**

Menurut Prastowo (2014) terdapat empat langkah yang harus dilalui dalam penyusunan sebuah modul, yaitu: analisis kurikulum, penentuan judul modul, pemberian kode modul, dan penulisan modul.

#### **1) Analisis Kurikulum Tematik**

Langkah ini dimaksudkan untuk menentukan materi mana dari hasil pemetaan standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator, serta jaringan tema, yang memerlukan modul sebagai bahan ajar. Dalam menentukan materi dianalisis dengan cara melihat inti materi yang diajarkan, kemudian kompetensi yang harus dimiliki oleh peserta didik dan hasil belajar kritis yang harus dimiliki oleh peserta didik (*critical learning outcomes*) itu seperti apa.

## 2) Menentukan Judul

Langkah berikutnya dalam penyusunan modul, yaitu menentukan judul. Caranya harus mengacu kepada kompetensi dasar atau materi pokok yang ada dalam kurikulum. Dalam pembelajaran tematik, judul dapat diambil dari tema atau topik pemersatu atau sub tema, tergantung luas sempitnya tema tersebut.

## 3) Pemberian Kode Modul

Perlu diketahui bahwa dalam langkah-langkah dalam penyusunan modul, guna memudahkan kita untuk mengelola modul maka sangat dibutuhkan keberadaan kode modul. Pada umumnya, kode modul adalah angka-angka yang diberi makna.

## 4) Penulisan Modul

Ada lima hal penting yang hendaknya dijadikan acuan dalam proses penulisan modul, yaitu:

### a) Perumusan Kompetensi Dasar yang Harus Dikuasai

Rumusan kompetensi dasar pada suatu modul adalah spesifikasi kualitas yang harus dikuasai peserta didik setelah mempelajari

modul. Kompetensi yang tercantum dalam modul diambil dari pedoman kurikulum yang sedang berlaku. Jika peserta didik tidak berhasil menguasai tingkah laku sebagaimana yang dirumuskan dalam kompetensi dasar tersebut, maka kompetensi dasar pembelajaran dalam modul tersebut harus dirumuskan ulang.

b) Menentukan Alat Evaluasi atau Penilaian

Poin ini adalah mengenai *criterion items*, yaitu sejumlah pertanyaan atau tes yang digunakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan peserta didik dalam menguasai suatu kompetensi dasar dalam bentuk tingkah laku. Evaluasi dapat langsung disusun setelah ditentukan kompetensi dasar yang akan dicapai sebelum menyusun materi dan lembar kerja atau tugas-tugas yang harus dikerjakan peserta didik. Hal ini bertujuan agar evaluasi yang dikerjakan benar-benar sesuai dengan apa yang dikerjakan oleh peserta didik.

### c) Penyusunan Materi

Materi atau isi modul sangat bergantung pada kompetensi dasar yang akan dicapai. Namun dalam pembelajaran tematik, untuk mencapai kompetensi pembelajaran digunakan pendekatan tematik. Dengan demikian, alur penentuan materinya dimulai dari pemetaan kompetensi dasar pada tema, menentukan tema sentral, dilanjutkan pemetaan pokok bahasan. Ketika sudah ketemu pokok bahasan apa saja yang dibutuhkan, berarti telah teridentifikasi pula materi apa saja yang mesti disusun.

Adapun untuk menyusun materi tersebut hendaknya digunakan referensi termutakhir yang memiliki relevansi dari berbagai sumber (contohnya: buku, internet, majalah, jurnal hasil penelitian). Dari segi teknis penulisannya, materi modul tidak harus ditulis secara lengkap, karena kita juga dapat menunjukkan referensi yang digunakan agar peserta didik secara aktif mencari dan membacanya sendiri. Di samping itu, gambar yang dapat mendukung dan memperjelas isi

materi juga sangat dibutuhkan. Karena selain memperjelas informasi, gambar juga dapat menambah daya tarik dan mengurangi kebosanan peserta didik ketika mempelajarinya.

#### d) Urutan Pengajaran

Perlu diketahui bahwa dalam kaitannya dengan urutan pengajaran, maka hal ini dapat diberikan dalam petunjuk menggunakan modul. Contohnya, dibuat petunjuk bagi guru yang akan mengajarkan materi tersebut dan petunjuk bagi peserta didik. Petunjuk peserta didik diarahkan kepada hal-hal yang harus dilakukan dan yang tidak boleh dilakukan oleh peserta didik, sehingga peserta didik tidak perlu banyak bertanya, guru juga tidak perlu banyak menjelaskan atau dengan kata lain guru berfungsi sepenuhnya sebagai fasilitator.

Pembelajaran secara sederhana dapat diartikan sebagai sebuah usaha mempengaruhi emosi, intelektual, dan spiritual seseorang agar mau belajar dengan kehendaknya sendiri. Melalui pembelajaran akan terjadi proses pengembangan moral keagamaan, aktivitas, dan

kreativitas peserta didik melalui berbagai interaksi dan pengalaman belajar. Menurut Degeng, pembelajaran adalah upaya untuk membelajarkan peserta didik. Pembelajaran memusatkan pada “bagaimana membelajarkan peserta didik” dan bukan pada “apa yang dipelajari peserta didik”. Sedangkan Nata menyebutkan bahwa pembelajaran adalah usaha membimbing peserta didik dan menciptakan lingkungan yang memungkinkan terjadinya proses belajar untuk belajar. Pada intinya pembelajaran adalah usaha yang dilakukan oleh pendidik untuk membelajarkan peserta didik yang pada akhirnya terjadi perubahan tingkah laku (Fathurrohman dan Sulistyorini, 2012).

Ilmu kimia mempelajari bangun (struktur) materi dan perubahan-perubahan yang dialami materi dalam proses-proses alamiah maupun dalam eksperimen yang direncanakan. Manusia dapat mengenal susunan (komposisi) zat dan penggunaan bahan-bahan kimia, baik alamiah maupun buatan, dan mengenal proses-proses penting pada makhluk hidup, termasuk tubuh kita sendiri. Ilmu kimia merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam yang membahas tentang susunan (struktur), perpindahan atau perubahan bentuk dan energetika zat (Keenan dan Kleinfelter, 1984).

Sedangkan pembelajaran kimia merupakan proses interaksi antara peserta didik dengan lingkungannya dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran kimia. Ketercapaian tujuan pembelajaran sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Misalnya, strategi belajar mengajar, metode dan pendekatan pembelajaran, serta sumber belajar yang digunakan baik dalam bentuk buku, modul, lembar kerja, maupun media (Fastaqima, 2017).

Adapun modul pembelajaran kimia merupakan sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik agar mereka dapat belajar sendiri (mandiri) dengan bantuan atau bimbingan yang minimal dari guru, dimana dalam proses pembelajaran tersebut terjadi interaksi antara peserta didik dengan lingkungannya dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran kimia.

## **2. Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship***

Pembelajaran kimia merupakan proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran kimia. Pembelajaran tersebut dapat

didukung oleh sumber belajar yang memadai, salah satunya yaitu modul bersuplemen.

Pengertian suplemen menurut *Kamus Besar Bahasa Indonesia* adalah sesuatu yang ditambahkan untuk melengkapi, tambahan, bagian ekstra pada surat kabar, majalah dan sebagainya. Menurut Ballstaet, buku suplemen sebagai salah satu bahan ajar cetak perlu dikembangkan dan memperhatikan susunan tampilan, bahasa yang mudah, menguji pemahaman, stimulant (mendorong untuk berpikir), kemudahan dibaca dan adanya materi instruksional berupa pemilihan teks maupun lembar kerja (Depdiknas dalam Putri, 2016).

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa buku suplemen merupakan buku penunjang bagi peserta didik yang dapat digunakan sebagai pelengkap dalam proses belajar mengajar sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik.

Ada berbagai macam buku atau modul bersuplemen, salah satunya yaitu modul bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship*. Modul bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* adalah media cetak atau tertulis yang tersusun secara sistematis dari konten yang berhubungan dengan kehidupan nyata dan dilengkapi dengan aplikasi pengetahuan kimia untuk mengolah

suatu bahan menjadi produk yang bermanfaat dan bernilai ekonomis (Arifin, Latisma, dan Oktavia, 2018). Menurut Drucker dalam Suryana (2003), meskipun sampai sekarang ini belum ada terminologi yang sama persis tentang kewirausahaan (*entrepreneurship*), akan tetapi pada umumnya memiliki hakikat yang hampir sama yaitu merujuk pada sifat, watak, dan ciri-ciri yang melekat pada seseorang yang mempunyai kemauan keras untuk mewujudkan gagasan inovatif ke dalam dunia usaha yang nyata dan dapat mengembangkannya dengan tangguh.

Kewirausahaan adalah penerapan kreativitas dan inovasi untuk memecahkan masalah dan upaya untuk memanfaatkan peluang yang dihadapi setiap hari. Kewirausahaan merupakan gabungan dari kreativitas, inovasi, dan keberanian menghadapi resiko yang dilakukan dengan cara kerja keras untuk membentuk dan memelihara usaha baru. Scarborough, Norman M. dan Thomas W. Zimmerer mengemukakan bahwa definisi kewirausahaan sebagai berikut:

*“An entrepreneur is one who creates a new business in the face of risk and uncertainty for the purpose of achieving profit and growth by identifying opportunities and assembling the necessary resources to capitalize on those opportunities”.*

Ciri-ciri dan watak kewirausahaan menurut Geoffrey G. Meredith (Suryana, 2003):

**Tabel 2.1** Ciri-ciri dan Watak Kewirausahaan

<b>Ciri-ciri</b>	<b>Watak</b>
<b>Percaya diri</b>	Keyakinan, ketidaktergantungan, individualitas, dan optimisme
<b>Berorientasi pada tugas dan hasil</b>	Kebutuhan untuk berprestasi, berorientasi laba, ketekunan dan ketabahan, tekad kerja keras mempunyai dorongan kuat, energik, dan inisiatif
<b>Pengambilan resiko dan suka tantangan</b>	Kemampuan untuk mengambil risiko yang wajar
<b>Kepemimpinan</b>	Perilaku sebagai pemimpin, bergaul dengan orang lain, menanggapi saran-saran dan kritik
<b>Keorisinilan</b>	Inovatif dan kreatif serta fleksibel
<b>Berorientasi ke masa depan</b>	Pandangan ke depan, perspektif

Adapun nilai hakiki penting dari kewirausahaan yaitu:

a. Percaya Diri

Menurut Zimmerer dalam praktik, sikap, dan kepercayaan ini merupakan sikap dan keyakinan untuk memulai, melakukan dan menyelesaikan suatu tugas atau pekerjaan yang dihadapi.

Kepercayaan diri ini bersifat internal, sangat relatif dan dinamis, banyak ditentukan oleh

kemampuannya untuk memulai, melaksanakan, dan menyelesaikan suatu pekerjaan. Kepercayaan diri merupakan landasan yang kuat untuk meningkatkan karsa dan karya seseorang.

b. Berorientasi Tugas dan Hasil

Seseorang yang mengutamakan tugas dan hasil adalah orang yang selalu mengutamakan nilai-nilai motif berprestasi, berorientasi pada laba, ketekunan dan ketabahan, tekad kerja keras, mempunyai dorongan kuat, energik, dan berinisiatif.

c. Keberanian Mengambil Risiko

Wirausaha adalah orang yang lebih menyukai usaha-usaha yang lebih menantang untuk mencapai kesuksesan atau kegagalan daripada usaha yang kurang menantang. Risiko yang terlalu rendah akan memperoleh sukses yang relatif rendah, sebaliknya risiko yang tinggi kemungkinan memperoleh sukses yang tinggi.

d. Kepemimpinan

Seseorang wirausaha yang berhasil selalu memiliki sifat kepemimpinan, kepeloporan, dan keteladanan. Pengusaha ingin selalu tampil berbeda, lebih dulu, dan lebih menonjol.

Menggunakan kemampuan kreativitas dan inovasinya, selalu menampilkan barang dan jasa-jasa yang dihasilkannya lebih cepat, lebih dulu dan segera berada di pasar.

e. Berorientasi ke Masa Depan

Orang yang berorientasi ke masa depan adalah orang yang memiliki perspektif dan pandangan ke masa depan. Karena memiliki pandangan yang jauh ke masa depan, maka selalu berusaha untuk berkarsa dan berkarya.

f. Keorisinilan (Kreativitas dan Inovasi)

Nilai inovatif, kreatif, dan fleksibel merupakan unsur-unsur keorisinilan. Seseorang wirausaha yang inovatif adalah orang yang kreatif dan yakin dengan adanya cara-cara baru yang lebih baik.

Kreativitas mengandung pengertian yaitu:

- 1) Kreativitas adalah menciptakan sesuatu yang asalnya tidak ada
- 2) Hasil kerja sama masa kini untuk memperbaiki masa lalu dengan cara yang baru
- 3) Menggantikan sesuatu dengan sesuatu yang lebih sederhana dan lebih baik.

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, *entrepreneur* diartikan sebagai “Orang yang pandai atau berbakat mengenali produk baru, menentukan cara produksi baru, menyusun operasi untuk mengadakan produk baru, memasarkannya serta mengatur permodalan operasinya (Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1989).

Definisi *entrepreneurship* dikemukakan oleh Robert C. Ronstandt sebagai berikut “*Entrepreneurship* adalah sebuah proses dinamik dinamika orang menciptakan kekayaan incremental. Kekayaan tersebut diciptakan oleh individu-individu yang mengandung risiko utama, dalam wujud risiko modal, waktu dan atau komitmen karier dalam menyediakan nilai untuk produk atau jasa tertentu. Produk atau jasa tersebut mungkin tidak baru, atau bersifat unik, tetapi tetap nilai harus diciptakan oleh sang *entrepreneur* melalui upaya mencapai dan mengalokasikan keterampilan-keterampilan serta sumber-sumber yang diperlukan” (Winardi, 2003).

Dari pengertian di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa *entrepreneurship* adalah sebuah proses yang menyertai sebuah usaha dimana sang

*entrepreneur* menanggung segala risiko utama, baik itu risiko modal, waktu, dan atau komitmen karir dalam hal menyediakan nilai untuk produk atau jasa tertentu dengan mengutamakan manajemen yang baik.

Menurut Supartono, Wijayanti, dan Sari (2009). Konsep pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* merupakan suatu pendekatan pembelajaran kimia yang kontekstual yaitu pendekatan pembelajaran kimia yang dikaitkan dengan objek nyata sehingga selain mendidik, dengan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* ini memungkinkan peserta didik dapat mempelajari proses pengolahan suatu bahan menjadi produk yang bermanfaat, bernilai ekonomi, dan menumbuhkan semangat berwirausaha. Untuk merancang pembelajaran *Chemo-Entrepreneurship* diperlukan materi-materi kimia yang tepat dan sesuai dengan pendekatan pembelajaran *Chemo-Entrepreneurship*, pembuatan desain pembelajaran harus sesuai antara obyek atau fenomena yang dipelajari dengan kegiatan peserta didik. Kegiatan peserta didik ini perlu dirancang sedemikian rupa agar sesuai dengan kompetensi yang diharapkan dikuasai peserta didik. Melalui pendidikan berbasis

kewirausahaan, pendidik juga harus selalu meningkatkan pengalaman (Sumarti, Supatono, dan Noviyanti, 2014).

Proses belajar kimia dapat dikaitkan langsung dengan berbagai objek yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut tentunya perlu disertai dengan upaya terus menerus untuk mencari dan menemukan pendekatan pembelajaran kimia yang unggul, mampu memotivasi peserta didik untuk belajar dan dapat mengembangkan *life skill* atau kecakapan hidup (Kusuma dan Siadi dalam Wibowo dan Ariyatun, 2018). Salah satu, kelebihan dari pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* adalah dapat meningkatkan keterampilan hidup (Tukiran, Suyatno, dan Hidayati, 2017).

Untuk mewujudkan hal tersebut, diperlukan pembelajaran kimia yang menarik serta memupuk daya kreasi dan inovasi peserta didik, salah satunya melalui pembelajaran berorientasi *Chemo-Entrepreneurship*. Agar pendidikan di sekolah terutama kimia dapat menumbuhkan kreativitas peserta didik, yaitu menggunakan pembelajaran kontekstual (Wibowo dan Ariyatun, 2018).

Pembelajaran kontekstual (*Contextual Teaching and Learning*) pada awalnya dikembangkan oleh John Dewey pada tahun 1918. Kata kontekstual (*contextual*) berasal dari kata *context* yang berarti “hubungan, konteks, suasana dan keadaan”. Adapun pengertian (*Contextual Teaching and Learning*) menurut Tim Penulis Depdiknas adalah sebagai berikut: Pembelajaran kontekstual adalah konsep belajar yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata peserta didik dan mendorong peserta didik membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Terdapat 7 komponen pembelajaran kontekstual yaitu konstruktivisme, penemuan, bertanya, masyarakat belajar, pemodelan, refleksi, dan penilaian otentik.

a. Konstruktivisme (*Constructivism*)

Konstruktivisme yaitu mengembangkan pemikiran peserta didik akan belajar lebih bermakna dengan cara bekerja sendiri, menemukan sendiri, dan mengkonstruksi sendiri pengetahuan dan keterampilan barunya

b. Menemukan (*Inquiry*)

Menemukan (*Inquiry*) ialah proses pembelajaran yang didasarkan pada proses pencarian penemuan melalui proses berfikir secara sistematis, yaitu proses pemindahan dari pengamatan menjadi pemahaman sehingga siswa belajar menggunakan keterampilan berfikir kritis

c. Bertanya (*Questioning*)

Bertanya yaitu mengembangkan sifat ingin tahu peserta didik melalui dialog interaktif melalui tanya jawab oleh keseluruhan unsur yang terlibat dalam komunitas belajar. Dengan penerapan bertanya, mendorong peserta didik untuk selalu bersikap tidak menerima suatu pendapat, ide atau teori secara mentah

d. Masyarakat Belajar (*Learning Community*)

Konsep masyarakat belajar ialah hasil pembelajaran yang diperoleh dari kerjasama dengan orang lain. Guru dalam pembelajaran kontekstual selalu melaksanakan pembelajaran dalam kelompok-kelompok yang anggotanya heterogen. Peserta didik yang pandai mengajari

yang lemah, yang sudah tahu memberi tahu yang belum tahu, dan seterusnya

e. Pemodelan (*Modeling*)

Dalam pembelajaran keterampilan atau pengetahuan tertentu, perlu ada model yang bisa ditiru oleh peserta didik. Model dalam hal ini bisa cara mengoperasikan, cara melempar atau menendang bola dalam olahraga, cara melafalkan dalam bahasa asing, atau guru memberi contoh cara mengerjakan sesuatu

f. Refleksi (*Reflection*)

Refleksi merupakan upaya untuk melihat, mengorganisir, menganalisis, mengklarifikasi, dan mengevaluasi hal-hal yang telah dipelajari. Realisasi praktik di kelas dirancang pada setiap akhir pembelajaran

g. Penilaian Otentik (*Authentic Assessment*)

Penilaian Otentik merupakan proses pengumpulan berbagai data untuk memberikan gambaran perkembangan belajar peserta didik. Data ini dapat berupa tes tertulis, proyek (laporan kegiatan), karya peserta didik, penampilan presentasi yang terangkum dalam portofolio peserta didik (Hasibuan, 2014).

### 3. Kompetensi yang Harus Dicapai pada Materi Larutan Penyangga di SMA

Peserta didik diharapkan memiliki kompetensi yang menyangkut sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang sudah diajarkan dan dipelajari dalam suatu muatan pembelajaran. Kompetensi di SMA terkait sikap berhubungan langsung dengan ajaran agama yang dianutnya serta sikap sosialisasi dengan lingkungan dan alam sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia. Adapun kompetensi yang berhubungan dengan pengetahuan dan keterampilan cenderung ke arah penalaran, penerapan, pengolahan, dan analisis faktual, konseptual, prosedural yang dipelajari di sekolah. Salah satu muatan kompetensi yang diajarkan di SMA adalah materi larutan penyangga, meliputi:

#### a. Pengertian Larutan Penyangga

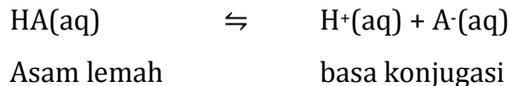
Larutan penyangga atau sering disebut larutan *buffer* adalah larutan yang dapat mempertahankan pH pada kisarannya apabila ada upaya untuk menaikkan atau menurunkan pH. Larutan penyangga memiliki dua komponen yaitu asam dan basa. Asam akan berperan jika ada upaya untuk menaikkan pH, sedangkan basa akan berperan jika

ada upaya untuk menurunkan pH (Chang, 2005). Asam dan basa di sini merupakan pasangan asam dan basa konjugasi.

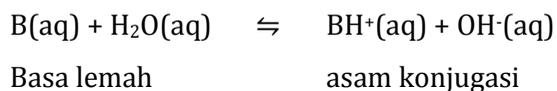
b. Macam dan Komponen Penyusun Larutan Penyangga

Larutan penyangga dapat dibagi menjadi dua, yaitu larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.

1) Larutan penyangga asam mengandung suatu asam lemah (HA) dan basa konjugasinya ( $A^-$ ). Larutan penyangga asam mempertahankan pH pada daerah asam ( $pH < 7$ ), contoh  $CH_3COOH/CH_3COO^-$ , persamaan umum reaksinya dapat dituliskan sebagai berikut:



2) Larutan penyangga basa mengandung basa lemah (B) dan asam konjugasinya ( $BH^+$ ). Larutan penyangga basa mempertahankan pH pada daerah basa ( $pH > 7$ ), contoh  $NH_3/NH_4^+$ . Persamaan umum reaksinya dapat dituliskan sebagai berikut:



c. Perhitungan pH Larutan Penyangga

Berikut langkah-langkah dalam menentukan pH larutan penyangga asam (Tro, 2010):

- Menuliskan persamaan kesetimbangan dari ionisasi asam lemah dan menunjukkan konsentrasi mula-mulanya
- Memisahkan konsentrasi  $H_3O^+$  pada saat bereaksi dengan variabel  $x$
- Jumlahkan tiap ruas untuk menentukan konsentrasi pada keadaan setimbang
- Konsentrasi pada keadaan setimbang disubstitusikan kedalam persamaan ionisasi asam lemah

$$K_a = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]}$$

- Menentukan konsentrasi  $H_3O^+$  berdasarkan nilai yang dihitung dari  $x$  dan gantikan kedalam persamaan pH untuk menemukan pH
- $pH = -\log [H_3O^+]$

Selanjutnya langkah-langkah dalam menentukan pH larutan penyangga basa:

- Menuliskan persamaan kesetimbangan dari ionisasi basa lemah dan menunjukkan konsentrasi mula-mulanya

- Memisahkan konsentrasi  $\text{OH}^-$  pada saat bereaksi dengan variabel  $x$
- Jumlahkan tiap ruas untuk menentukan konsentrasi pada keadaan setimbang
- Konsentrasi pada keadaan setimbang disubstitusikan kedalam persamaan ionisasi basa lemah

$$K_b = \frac{[\text{BH}^+][\text{OH}^-]}{[\text{B}]}$$

- Menentukan konsentrasi  $\text{OH}^-$  berdasarkan nilai yang dihitung dari  $x$  dan gantikan kedalam persamaan pH untuk menemukan pH

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

d. Prinsip Kerja Larutan Penyangga

Larutan penyangga berperan untuk mempertahankan pH pada kisarannya. Jika kedalam air murni dan larutan penyangga  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$  ditambahkan sedikit basa kuat  $\text{NaOH}$  0,01 M pada masing-masing larutan, maka apa yang akan terjadi?

pH air murni akan naik drastis dari 7 menjadi 12 sedangkan pada larutan penyangga hanya naik sedikit dari 4,74 menjadi 4,82. Mengapa bisa demikian? Larutan penyangga  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$

mengandung asam lemah  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan basa konjugasi  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ . Jika ditambah  $\text{NaOH}$ , maka ion  $\text{OH}^-$  hasil ionisasi  $\text{NaOH}$  akan dinetralkan oleh asam lemah  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Akibatnya pH dapat dipertahankan.

Bagaimana jika basa kuat  $\text{NaOH}$  diganti dengan asam kuat  $\text{HCl}$ ? Pada prinsipnya sama saja. Ion  $\text{H}^+$  hasil ionisasi  $\text{HCl}$  akan dinetralkan oleh basa konjugasinya  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ , sehingga pH dapat dipertahankan. Larutan penyangga akan mempertahankan pH pada kisarannya jika ditambahkan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran.

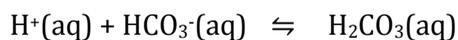
Apa yang terjadi jika kedalam larutan penyangga  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$  ditambah asam kuat atau basa kuat terlalu banyak? Jika asam kuat ( $\text{HCl}$ ) ditambahkan terlalu banyak, maka basa konjugasi  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  akan habis bereaksi. Sedangkan jika basa kuat ( $\text{NaOH}$ ) ditambahkan terlalu banyak, maka asam  $\text{CH}_3\text{COOH}$  akan habis bereaksi. Akibatnya larutan penyangga tidak dapat mempertahankan pH. Jadi, larutan penyangga mempunyai keterbatasan dalam menetralkan asam atau basa yang ditambahkan.

e. Larutan Penyangga dalam Kehidupan Sehari-hari

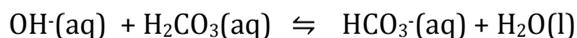
Reaksi-reaksi kimia yang terjadi didalam tubuh manusia merupakan reaksi enzimatik, yaitu reaksi-reaksi yang melibatkan enzim sebagai katalis. Enzim sebagai katalis hanya dapat bekerja dengan baik pada pH tertentu (pH optimum). Agar enzim dapat bekerja secara optimum, diperlukan lingkungan reaksi dengan pH yang relatif tetap. Untuk itu, diperlukan larutan penyangga. Didalam setiap cairan tubuh terdapat pasangan asam-basa konjugasi yang berfungsi sebagai larutan penyangga.

1) Penyangga Karbonat dalam Darah

Darah mempunyai pH yang relatif tetap di sekitar 7,4. Hal ini dimungkinkan karena adanya penyangga karbonat, sehingga meskipun setiap saat darah kemasukan berbagai zat yang bersifat asam maupun basa, tetapi pengaruhnya terhadap perubahan pH dapat dinetralkan. Apabila darah kemasukan zat yang bersifat asam, maka ion  $H^+$  dari asam tersebut akan bereaksi dengan ion  $HCO_3^-$ .

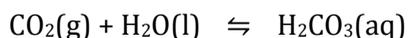


Sebaliknya, jika darah termasuk zat yang bersifat basa, maka ion  $\text{OH}^-$  akan bereaksi dengan  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .



Adanya kedua reaksi di atas, perbandingan konsentrasi karbonat dan bikarbonat selalu tetap, sehingga pH darah manusia relatif tetap. Apabila pH darah di luar nilai tersebut, maka akan berakibat fatal terhadap tubuh. Penyakit dimana pH darah terlalu rendah disebut dengan asidosis, sedangkan bila pH darah terlalu tinggi disebut alkalosis. Diantara faktor-faktor yang mengakibatkan keadaan asidosis yaitu penyakit jantung, penyakit ginjal, dan penyakit gula atau diabetes melitus. Sedangkan alkalosis dapat terjadi diantaranya akibat dari muntah yang hebat dan hiperventilasi (bernafas terlalu berlebihan).

Di dalam darah dapat terjadi kesetimbangan antara gas  $\text{CO}_2$  yang terlarut dalam darah dengan  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , serta kesetimbangan kelarutan gas  $\text{CO}_2$  dari paru-paru dengan  $\text{CO}_2$  yang terlarut.



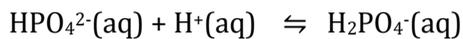
Maka apabila didalam darah banyak terlarut  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , darah akan sangat melepaskan gas  $\text{CO}_2$  kedalam paru-paru.

## 2) Penyangga Fosfat dalam Cairan Sel

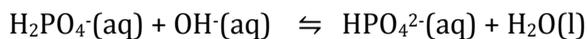
Cairan intra sel merupakan media penting untuk berlangsungnya reaksi metabolisme tubuh yang dapat menghasilkan zat-zat yang bersifat asam atau basa. Adanya zat hasil metabolisme yang berupa asam akan menurunkan nilai pH cairan intra sel, dan sebaliknya jika dihasilkan zat yang bersifat basa akan menaikkan pH cairan intra. Didalam proses metabolisme tersebut dilibatkan banyak enzim yang bekerja. Enzim akan bekerja dengan baik pada lingkungan pH tertentu. Oleh karena itu, pH cairan intra sel harus selalu dijaga agar pHnya tetap, sehingga semua enzim dapat bekerja dengan baik. Jika ada satu saja yang bekerja tidak sempurna, maka dapat timbul penyakit metabolik.

Sistem penyangga fosfat ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$ ) merupakan sistem penyangga yang bekerja untuk menjaga pH cairan intra sel. Jika dari proses metabolisme dihasilkan banyak zat yang

bersifat asam, maka akan segera bereaksi dengan ion  $\text{HPO}_4^{2-}$ :



Jika pada proses metabolisme sel menghasilkan senyawa yang bersifat basa, maka ion  $\text{OH}^-$  akan bereaksi dengan ion  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ :



Dengan demikian, perbandingan  $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$  akan selalu tetap, dan ini menyebabkan pH larutan tetap (Sudarmo, 2013).

## B. Kajian Pustaka

Tahun 2015 Alfian Nugroho melakukan penelitian yang berjudul "Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis *Problem Based Learning (PBL)* dengan Orientasi *Chemo-Entrepreneurship* pada Materi Koloid SMA/MA Kelas XI" menghasilkan sebuah produk modul kimia berbasis PBL dengan orientasi *Chemo-Entrepreneurship* yang divalidasi oleh dosen pembimbing, ahli media dan ahli media serta 4 *peer reviewer*. Penilaian produk dilakukan oleh *reviewer* yaitu 6 pendidik kimia SMA/MA di Provinsi Yogyakarta dengan menggunakan instrumen berupa angket daftar cek. Kualitas modul yang dikembangkan menurut 6 pendidik kimia SMA/MA di Yogyakarta memenuhi kualitas Baik dengan prosentase keidealan sebesar 83,54%, sedangkan

respon 15 peserta didik SMA/MA memenuhi kualitas Sangat Baik dengan prosentase keidealan sebesar 97,4% dan menunjukkan bahwa modul pembelajaran yang dihasilkan layak digunakan. Persamaan penelitian ini dengan penelitian peneliti adalah sama-sama menggunakan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship*. Sedangkan perbedaannya adalah pada materi yaitu materi koloid.

Ita Masithoh Wikhdah (2015) telah melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Larutan Penyangga Berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* Kelas XI SMA/MA”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul memperoleh rerata skor validasi desain modul masing-masing diperoleh 3,25 (layak) untuk komponen kelayakan isi, 3,65 (sangat layak) untuk kelayakan penyajian, kelayakan bahasa diperoleh 3,31 (sangat layak), dan untuk kelayakan kegrafikan yaitu 3,02 (layak). Berdasarkan hasil data tersebut dapat disimpulkan bahwa rata-rata kelayakan modul larutan penyangga berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* dinyatakan layak dengan rerata skor 3,24. Persamaan penelitian ini dengan peneliti yaitu sama-sama menggunakan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* dan materi larutan penyangga. Perbedaannya terletak pada sekolah, model pengembangan dan komponen isi modul yang dikembangkan. Sekolah pada penelitian ini yaitu MAN,

model pengembangan Sugiyono, dan urutan materi dalam modul mengacu pada KTSP. Sedangkan sekolah yang digunakan peneliti adalah SMA dengan model pengembangan 4D Thiagarajan, dan urutan materi dalam modul mengacu pada kurikulum 2013.

Prayitno, Kusuma, dan Wijayanti (2016), melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bervisi SETS Berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* pada Materi Larutan Asam Basa”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul pembelajaran kimia bervisi SETS berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* sangat layak digunakan dengan rerata skor untuk aspek kelayakan isi 95,00, aspek penyajian memperoleh rerata skor 95,33. Sedangkan untuk aspek kebahasaan dan kegrafikan memperoleh rerata skor 95,00 dan 94,44. Persamaan penelitian ini dengan peneliti yaitu sama-sama menggunakan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship*. Perbedaannya terletak pada sekolah, model pengembangan, dan materi. Sekolah pada penelitian ini yaitu MAN, model pengembangan Sugiyono, dan materi asam basa. Sedangkan sekolah yang digunakan peneliti adalah SMA dengan model pengembangan 4D Thiagarajan, dan materi larutan penyangga.

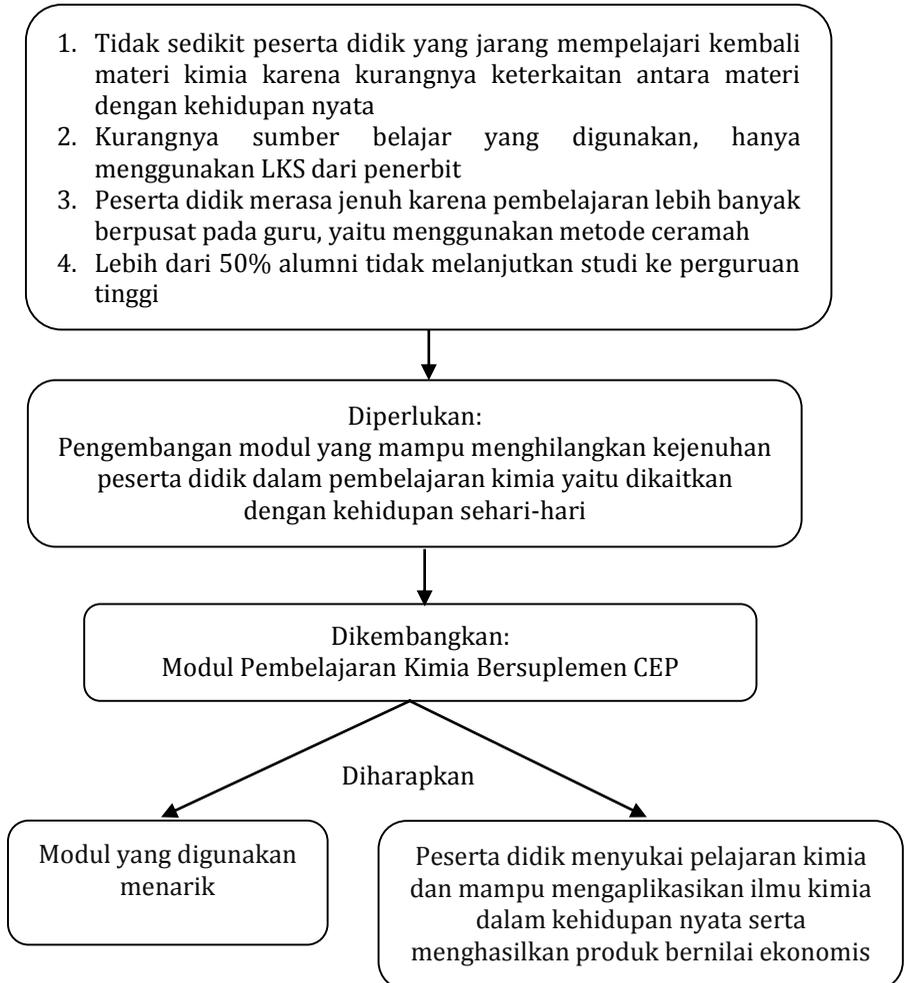
### C. Kerangka Berpikir

Sumber belajar merupakan suatu hal penting dalam proses belajar mengajar, salah satunya pada pembelajaran kimia. Apabila dalam proses pembelajaran hanya menggunakan satu sumber belajar yang isinya berupa ringkasan materi dan latihan soal tanpa adanya keterkaitan antara materi kimia dengan kehidupan nyata. Hal tersebut tentu menjadikan peserta didik jarang dalam mempelajari kembali materi kimia. Selain sumber belajar, metode pembelajaran yang sering digunakan juga sangat berpengaruh pada ketertarikan peserta didik terhadap materi kimia. Berdasarkan hasil observasi, sumber belajar yang digunakan peserta didik yaitu LKS dari penerbit saja. Selain itu, peserta didik juga kurang begitu terlibat dalam proses pembelajaran kimia karena metode yang sering digunakan adalah ceramah.

Modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* dapat dijadikan alternatif agar peserta didik lebih sering mempelajari kembali materi kimia. Selain itu, dengan modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* peserta didik tidak hanya mempelajari teori-teori yang ada, tetapi juga mau dan mampu mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.

Pengaplikasian tersebut dapat menghasilkan produk yang bernilai ekonomis.

Berikut kerangka berpikir penelitian dalam Gambar 2.1



**Gambar 2.1** Kerangka Berpikir Penelitian

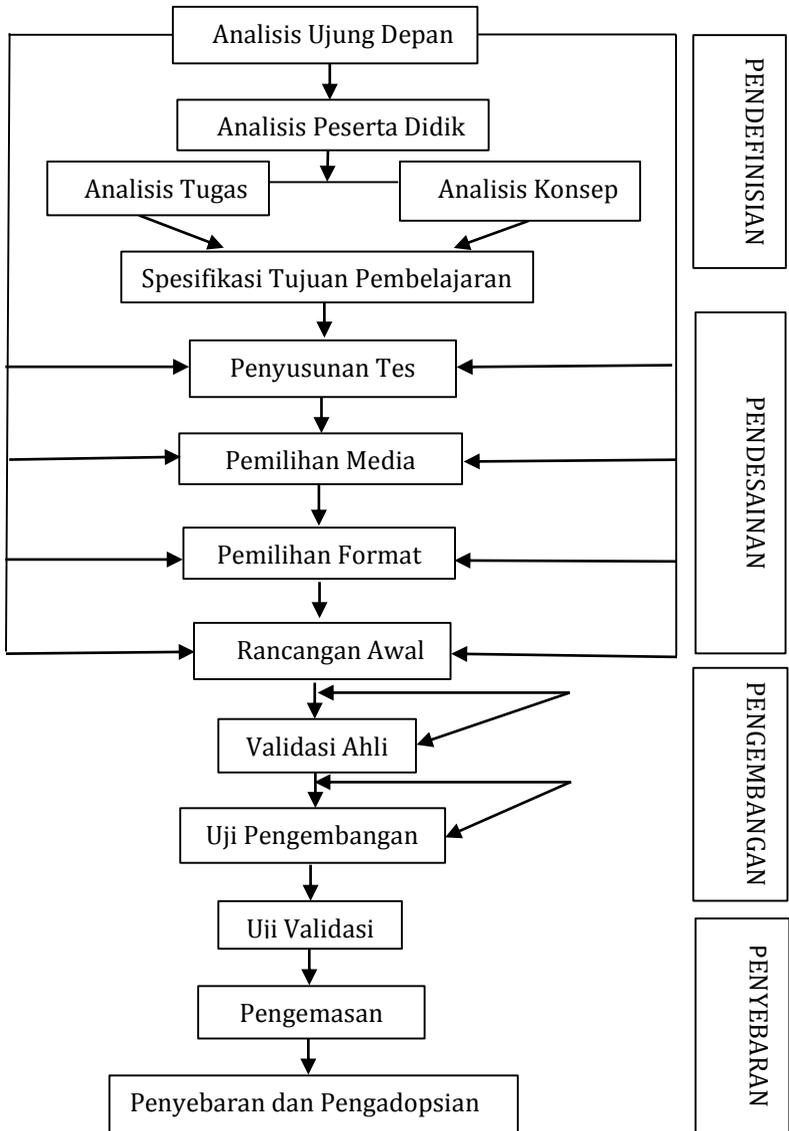
## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Model Pengembangan**

Model yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan RnD (*Research and Development*). RnD adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan menguji keefektifan dari produk tersebut (Sugiyono, 2016). Pada penelitian ini akan dikembangkan dan dihasilkan suatu produk berupa modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship*.

Model penelitian dan pengembangan yang digunakan peneliti adalah desain pengembangan 4D. Model pengembangan 4D tersebut merupakan model pengembangan yang dikembangkan oleh S. Thiagarajan, Dorothy S. Semmel dan Melvyn I. Semmel. Model ini terdiri atas empat tahap utama, yaitu *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate* (Thiagarajan, Semmel, dan Semmel, 1974). Akan tetapi pada penelitian ini hanya dilakukan ujicoba kelas kecil sehingga tidak sampai pada tahap *Disseminate*. Alur penelitian dan pengembangan RnD model 4D dengan komponen-komponennya pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 3.1** Alur Model Pengembangan 4D

## B. Prosedur Pengembangan

Model pengembangan modul pada penelitian ini adalah model pengembangan 4D dari S. Thiagarajan, Dorothy S. Semmel dan Melvyn I. Semmel. Prosedur pengembangan 4D yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

### 1. *Define* (Pendefinisian)

Tahap awal menurut model pengembangan 4D dari S. Thiagarajan, Dorothy S. Semmel dan Melvyn I. Semmel adalah tahap *define* (pendefinisian). Tahap pendefinisian merupakan tahap yang bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Penetapan syarat-syarat pembelajaran dilakukan dengan memperhatikan serta menyesuaikan kebutuhan pembelajaran untuk peserta didik (Thiagarajan, Semmel, dan Semmel, 1974). Terdapat lima tahap pokok dalam tahap pendefinisian ini, yaitu:

#### a. Analisis Ujung Depan (*Front-End Analysis*)

Peneliti melakukan analisis ujung depan dengan maksud untuk menetapkan masalah dasar yang diperlukan pada pembelajaran kimia dalam mengembangkan suatu bahan ajar. Melalui analisis ujung depan peneliti mendapatkan gambaran fakta, harapan dan penyelesaian masalah dasar yang

memudahkan dalam penentuan bahan ajar yang dikembangkan (Thiagarajan, Semmel, dan Semmel, 1974).

Analisis ujung depan pada penelitian ini dilakukan dengan mewawancarai salah satu guru kimia, Ibu Umi Rahmawati, M. Si., terkait kegiatan belajar mengajar kimia yang dilakukan di kelas, metode pembelajaran serta sumber belajar yang biasa digunakan dalam pembelajaran kimia.

b. Analisis Peserta Didik (*Learner Analysis*)

Analisis peserta didik maksudnya adalah peneliti melakukan telaah mengenai karakteristik peserta didik dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik peserta didik dan kesulitan-kesulitan yang dihadapi peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Gambaran karakteristik peserta didik yang didapat pada tahap analisis ini antara lain: (1) tingkat kemampuan dan perkembangan intelektual peserta didik (2) latar belakang pengalaman (3) perkembangan kognitif (4) motivasi belajar serta keterampilan-keterampilan yang dimiliki oleh peserta didik (Thiagarajan, Semmel, dan Semmel, 1974). Analisis peserta didik dilakukan dengan penyebaran angket kebutuhan

peserta didik dan angket kewirausahaan sehingga dapat diketahui metode pembelajaran apa yang diinginkan oleh peserta didik.

c. Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Analisis konsep dilakukan dalam rangka menentukan isi materi dalam sumber belajar yang dikembangkan. Analisis ini diperlukan untuk mengidentifikasi konsep pokok yang akan disampaikan. Dalam mendukung analisis konsep ini, analisis yang dilakukan antara lain menganalisis (1) Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang bertujuan untuk menentukan jenis bahan ajar. Selanjutnya (2) menganalisis sumber belajar, yakni mengumpulkan dan mengidentifikasi sumber yang mendukung penyusunan bahan ajar (Thiagarajan, Semmel, dan Semmel, 1974).

d. Analisis Tugas (*Task Analysis*)

Analisis tugas merupakan pengidentifikasian tugas yang akan dikerjakan oleh peserta didik yang sesuai dengan materi yang akan diajarkan. S. Thiagarajan, Dorothy S. Semmel dan Melvyn I. Semmel (1974) menyatakan bahwa analisis tugas ini bertujuan untuk mengidentifikasi keterampilan-keterampilan utama yang akan dikaji oleh peneliti

dan menganalisisnya kedalam himpunan keterampilan tambahan yang mungkin diperlukan.

Pada tahap ini dilakukan analisis tugas-tugas yang diberikan oleh guru sehingga peneliti mendapatkan informasi apakah peserta didik sudah menguasai materi pada standar kompetensi minimal.

e. Perumusan/Spesifikasi Tujuan Pembelajaran  
*(Specifying Instructional Objectives)*

Perumusan tujuan pembelajaran dilakukan guna menentukan indikator pencapaian pembelajaran yang didasarkan atas analisis tugas dan analisis konsep. Pada tahap ini peneliti merumuskan tujuan pembelajaran berupa indikator pencapaian dalam produk pengembangan sehingga sesuai dengan silabus dan kurikulum 2013 yang berlaku.

**2. Design (Perdesainan)**

Tahap pendesainan merupakan tahap perancangan model dan prosedur pengembangan secara konseptual-teoritik (Arifin, 2011). Tahap ini bertujuan untuk menyiapkan rancangan pengembangan modul pembelajaran. Hasil dari tahap pendesainan ini adalah sebuah modul pembelajaran.

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pendesainan antara lain:

a. Penyusunan Tes Acuan Patokan (*Construction of Oreterion-Referenced Teste*)

Kegiatan penyusunan tes acuan patokan merupakan tindakan pertama untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik kimia. Tes disusun berdasarkan hasil perumusan tujuan pembelajaran khusus. Tes ini juga merupakan suatu alat ukur terjadinya perubahan tingkah laku pada peserta didik setelah kegiatan pembelajaran.

b. Pemilihan Media (*Media Selection*)

Pemilihan media dilakukan untuk mengidentifikasi media pembelajaran yang relevan dengan karakteristik materi. Pemilihan media bahan ajar dalam penelitian ini adalah modul. Media bahan ajar berupa modul yang dipilih disesuaikan dengan analisis peserta didik, analisis konsep dan analisis tugas. Hal ini berguna untuk membantu peserta didik dalam pencapaian tujuan pembelajaran serta pengoptimalan penggunaan bahan ajar dalam proses pengembangan bahan ajar pada pembelajaran di kelas.

c. Pemilihan Format (*Format Selection*)

Pemilihan format bahan ajar disesuaikan dengan pemilihan media. Kegiatan pemilihan format dalam pengembangan perangkat pembelajaran ini dimaksudkan untuk mendesain isi pembelajaran, pemilihan strategi, pendekatan metode pembelajaran, dan sumber belajar. Format yang dipilih adalah format yang menarik dan mempermudah peserta didik dalam mempelajari materi kimia.

d. Desain Awal (*Initial Design*)

Tahap desain awal ini bertujuan untuk membuat sumber belajar yang sesuai dengan kerangka isi hasil analisis kurikulum dan materi. Pada tahap ini peneliti membuat produk awal atau desain produk.

**3. Develop (Pengembangan)**

Tahap *develop* atau pengembangan merupakan tahap untuk menghasilkan produk pengembangan yang dilakukan melalui dua langkah, yakni: (1) penilaian ahli (*expert appraisal*) yang diikuti dengan revisi (2) uji coba pengembangan (*developmental testing*). Tahap pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan produk modul yang valid. Berikut

merupakan langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini, yakni:

a. Validasi Ahli (*Expert Appraisal*)

Validasi ahli merupakan teknik untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. Pada tahap ini dilakukan evaluasi oleh ahli dalam bidangnya (Thiagarajan, Semmel, dan Semmel, 1974). Penilaian yang dilakukan oleh para ahli/pakar terhadap modul meliputi: penilaian format, bahasa, ilustrasi dan isi.

b. Uji Coba Pengembangan

Uji coba pengembangan yaitu kegiatan uji coba rancangan produk pada sasaran subjek yang sesungguhnya. Langkah uji coba ini digunakan untuk memperbaiki produk. Uji coba, revisi dan uji coba kembali terus dilakukan hingga didapatkan perangkat yang konsisten, efektif dan efisien (Thiagarajan, Semmel, dan Semmel, 1974).

Pada tahap ini dilakukan uji coba kelas kecil yang berjumlah 9 orang peserta didik. Uji pengembangan hanya sampai tahap kelas kecil dan tidak dilakukan sampai tahap penyebaran (*Disseminate*).

### **C. Subjek Penelitian**

Subjek penelitian ini yaitu peserta didik kelas XII jurusan IPA SMA N 16 Semarang. Uji coba produk diterapkan pada skala kecil dengan mengambil sejumlah 9 peserta didik, yaitu 3 peserta didik dengan pemahaman tingkat tinggi, 3 peserta didik dengan pemahaman tingkat sedang, dan 3 peserta didik dengan pemahaman tingkat rendah.

### **D. Teknik Pengumpulan Data**

#### **1. Observasi (Pengamatan)**

Secara umum, pengertian observasi adalah cara menghimpun bahan-bahan keterangan (data) yang dilakukan dengan mengadakan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap fenomena-fenomena yang sedang dijadikan sasaran pengamatan (Sudijono, 2009). Pada penelitian ini dilakukan dengan mengamati keadaan proses pembelajaran di kelas secara langsung untuk memperoleh permasalahan yang harus diteliti, observasi dilakukan pada tahap *define*, analisis ujung depan.

#### **2. Interview (Wawancara)**

Teknik interview yang digunakan oleh peneliti yaitu interview bebas dimana pewawancara bebas menanyakan apa saja, tetapi juga mengingat akan data

apa yang akan dikumpulkan (Arikunto, 2006). Menurut Sudijono (2009), wawancara adalah cara menghimpun bahan-bahan keterangan yang dilaksanakan dengan melakukan tanya jawab lisan secara sepihak, berhadapan muka, dan dengan arah serta tujuan yang telah ditentukan.

Wawancara penelitian ini dilakukan kepada guru kimia SMA N 16 Semarang yaitu Ibu Umi Rahmawati, M. Si. dan juga kepada beberapa peserta didik kelas XI SMA N 16 Semarang. Berdasarkan wawancara diperoleh informasi mengenai metode pembelajaran kimia yang sering dilakukan dan sumber belajar yang digunakan serta materi yang sulit.

### 3. Kuesioner (Angket)

Kuesioner atau angket merupakan sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya atau hal-hal yang ia ketahui (Arikunto, 2006).

Angket pada penelitian ini diberikan kepada peserta didik kelas XI SMA N 16 Semarang. Angket yang diberikan berupa angket kebutuhan peserta didik dan angket minat wirausaha.

#### 4. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan metode mencari data mengenai hal-hal berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasati, notulen rapat, agenda dan sebagainya (Arikunto, 2006). Dokumentasi yang diperoleh berupa deskripsi hasil wawancara, foto sumber belajar yang digunakan, dan data peserta didik.

#### 5. Tes

Tes adalah cara atau prosedur (yang perlu ditempuh) dalam rangka pengukuran dan penilaian di bidang pendidikan, yang berbentuk pemberian tugas atau serangkaian tugas baik berupa pertanyaan-pertanyaan atau perintah-perintah (yang harus dikerjakan) oleh *testee* (pihak yang dikenai tes), sehingga dapat dihasilkan nilai yang melambangkan tingkah laku atau prestasi *testee* (Sudijono, 2009). Tes dalam penelitian ini menggunakan teknik tes dalam bentuk "tes keterbacaan modul".

### **E. Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data merupakan kegiatan analisa terhadap hasil-hasil yang telah diperoleh. Teknik analisis yang digunakan merupakan analisis yang mampu mendukung tercapainya tujuan dari kegiatan penelitian.

Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Analisis Data Angket

Angket kebutuhan peserta didik dianalisa dan diolah sehingga diperoleh prosentase kebutuhan peserta didik terhadap sumber belajar kimia. Dalam melakukan perhitungan prosentase menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% = \frac{\sum \text{jawaban} \times \text{bobot tiap pilihan}}{n \times \text{bobot tertinggi}} \times 100\%$$

Keterangan:

$\Sigma$  = jumlah

n = jumlah seluruh item angket

### 2. Uji Validasi Ahli

Uji validitas modul dilakukan untuk menentukan apakah modul yang dibuat telah valid (layak) atau tidak. Valid tidaknya suatu modul ditentukan dari kecocokan hasil validasi empiris dengan kriteria validitas yang ditentukan. Instrumen validitas modul ditentukan dengan angket validasi menggunakan kriteria penilaian (*Skala Likert*) sangat valid, cukup valid, kurang valid, dan tidak valid. Jumlah total skor validasi dihitung prosentasenya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{jumlah skor komponen validasi}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Setelah itu, skor (%) yang sudah dihasilkan dikonversikan dalam bentuk tabel kriteria. Tabel kriteria disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 3.1** Kriteria Kevalidan Modul (Akbar, 2013)

No.	Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
1.	85,01% - 100,00%	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi
2.	70,01% - 85,00%	Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi sedikit
3.	50,01% - 70,00%	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi banyak
4.	01,00% - 50,00%	Tidak valid atau tidak boleh digunakan

### 3. Analisis Angket Tanggapan Peserta Didik

Data yang diperoleh melalui angket tanggapan peserta didik akan dianalisa dan diolah sehingga diperoleh prosentase tanggapan peserta didik terhadap modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship*, sehingga dapat diketahui kelayakan produk tersebut. Rumus yang digunakan untuk menghitung presentase sebagai berikut:

$$\text{Prosentase} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil prosentase yang diperoleh dikonversikan dalam bentuk tabel kriterianya, yang akan disajikan pada tabel di bawah ini.

**Tabel 3.2** Konversi Tingkat Pencapaian (Akbar, 2013)

No.	Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
1.	85,01% - 100,00%	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi
2.	70,01% - 85,00%	Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi sedikit
3.	50,01% - 70,00%	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi banyak
4.	01,00% - 50,00%	Tidak valid atau tidak boleh digunakan

#### 4. Analisis Tingkat Keterbacaan Modul

Tingkat keterbacaan modul bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* diukur dari hasil skor tes isian rumpang, dalam menentukan tingkat keterbacaan modul digunakan rumus berikut ini:

$$TK = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

TK = Tingkat Keterbacaan

Tes isian rumpang ini menggunakan prosedur klos menurut Mulyati dan Harjasujana terkait buku Bahasa Indonesia BSE dan NONBSE sebagai alat ukur keterbacaan. Kriteria penggunaan prosedur klos yang digunakan sebagai bahan ajar adalah teks materi didalam modul terdiri atas maksimal 150 kata, jawaban boleh berupa sinonim atau kata

yang secara struktur dan makna dapat menggantikan kedudukan kata yang dihilangkan (Syarofah, 2012). Hasil penelitian dari lembar tes isian rumpang yang telah diisi oleh peserta didik kemudian disajikan dalam prosentase skor dan selanjutnya dideskripsikan.

Berikut kategori keterbacaan modul dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3.3** Indikator Uji Rumpang

Kategori Skor	Penafsiran	Keterangan
≥ 60%	Independen/mudah	Tidak perlu direvisi
41% - 60%	Instruksional	Direvisi
≤ 40%	Frustrasi/Gagal	Direvisi

#### 5. Analisis Aspek Pengetahuan (Kognitif)

Analisis aspek pengetahuan (kognitif) diukur melalui uji tes berupa *pretest* yaitu sebelum peserta didik menggunakan modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* dan *posttest* yaitu sesudah peserta didik menggunakan modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* yang dikembangkan. Skor yang diperoleh kemudian dihitung dengan menggunakan rumus menurut Akbar (2013), yakni sebagai berikut:

$$\text{Nilai Proses} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Skor nilai proses dari uji tes kemudian dihitung menggunakan uji Normalitas Gain sesuai rumus (Meltzer, 2002):

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Klasifikasi besar faktor-g adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.4** Kriteria Skor N-gain

Skor g	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

#### 6. Penilaian Aspek Afektif dan Aspek Psikomotorik

Analisis penilaian afektif dan psikomotorik dilakukan pada saat proses pembelajaran. Penilaian afektif peserta didik dapat dilihat melalui kedisiplinan, kerjasama dalam kelompok dan rasa antusiasme peserta didik saat proses pembelajaran menggunakan modul. Adapun analisis perhitungan penilaian afektif dapat dilihat pada tabel berikut (Purwanto, 1990):

**Tabel 3.5** Kategori Penilaian Ranah Afektif

Prosentase	Kategori
86-100%	Sangat baik
76-85%	Baik
60-75%	Cukup
55-59%	Kurang
$\leq 54\%$	Kurang sekali

## **BAB IV**

### **DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA**

Pada bab ini peneliti akan membahas hasil penelitian dan pengembangan produk yang telah dilakukan. Perkembangan penelitian ini diawali dengan deskripsi prototipe produk dan hasil uji lapangan yaitu hasil uji lapangan terbatas. Setelah langkah tersebut yaitu uraian analisis data, produk dan permasalahan serta prototipe hasil pengembangan.

#### **A. Deskripsi Prototipe Produk**

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk berupa modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* materi larutan penyangga untuk mempermudah peserta didik memahami materi larutan penyangga dengan dikaitkan kehidupan sehari-hari dan kewirausahaan. Desain modul yang dikembangkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Cover
2. Redaksi penyusun
3. Kata pengantar
4. Petunjuk penggunaan modul
5. Peta kontens
6. Daftar isi
7. Daftar gambar

8. Pendahuluan (KI, KD, Indikator, dan Tujuan Pembelajaran)
9. Deskripsi modul
10. Peta konsep
11. Materi larutan penyangga
  - Sub bab 1 : Definisi Larutan Penyangga
  - Sub bab 2 : Komponen Penyusun Larutan Penyangga
  - Sub bab 3: Perhitungan pH Larutan Penyangga (Belajar Berwirausaha Pembuatan Detergen Cair)
  - Sub bab 4 : Prinsip Kerja Larutan Penyangga
  - Sub bab 5: Larutan Penyangga dalam Kehidupan Sehari-hari (Belajar Berwirausaha Pembuatan Alternatif Media Tanam dari Limbah Kertas)
12. Rangkuman
13. Uji Kompetensi
14. Tindak lanjut
15. Penutup (Daftar Pustaka, Glosarium, dan Biografi Penyusun)

Modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* pada penelitian ini dikembangkan sesuai dengan prinsip-prinsip pembelajaran kontekstual yaitu CTL, hanya saja ditambah penggambaran rancangan biaya

produksi untuk setiap pembuatan produk. Modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* juga dapat menambah ketertarikan peserta didik terhadap materi kimia karena didalam penyajiannya dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari dan pembuatan produk yang bisa dijadikan sebagai peluang dalam berwirausaha.

Pendeskripsian prototipe modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* didasarkan pada model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*) yang dicetuskan oleh S. Thiagarajan, Dorothy S. Semmel dan Melvyn I. Semmel. Akan tetapi pada penelitian ini hanya sampai pada tahap uji kelas kecil, tidak sampai pada tahap uji kelas besar dan tahap *Disseminate*. Pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

### **1. *Define* (Pendefinisian)**

Tahap *define* dapat disebut sebagai tahap analisis kebutuhan, ada lima tahap pendefinisian yaitu:

#### **a. Analisis Ujung Depan (*Front-End Analysis*)**

Analisis ujung depan diperoleh dari hasil wawancara guru kimia. Analisis ujung depan pada penelitian ini difokuskan pada pembelajaran kimia di SMA N 16 Semarang. Masalah dasar dalam pembelajaran kimia dapat dilihat dari berbagai

aspek seperti metode yang digunakan guru, sumber belajar yang digunakan, kegiatan belajar di kelas dan fasilitas yang tersedia maupun yang digunakan dalam proses pembelajaran kimia. Adapun beberapa masalah dasar yang terdapat dalam pembelajaran kimia di SMA N 16 Semarang sebagai berikut:

- 1) Tidak sedikit peserta didik yang jarang mempelajari kembali materi kimia karena kurangnya keterkaitan antara materi dengan kehidupan sehari-hari
- 2) Sumber belajar yang digunakan di SMA N 16 Semarang yaitu LKS dari penerbit
- 3) Peserta didik merasa jenuh saat pembelajaran kimia karena metode yang digunakan guru adalah ceramah, lebih berpusat pada guru

Adapun hasil wawancara guru kimia sebagai berikut:

- 1) Metode pembelajaran yang sering digunakan yaitu ceramah dan diskusi kelompok kecil, ketika peserta didik sulit dikendalikan saat diskusi (banyak yang ngobrol sendiri) maka metode diskusi justru kurang efektif
- 2) Sumber belajar yang biasa digunakan berupa LKS dari penerbit. Dalam LKS tersebut isinya hanya rangkuman materi dan latihan soal saja

- 3) Sumber belajar dikatakan baik apabila sumber belajar tersebut menarik dan memicu semangat peserta didik untuk mempelajarinya, biasanya dikaitkan dengan konteks kehidupan sehari-hari agar peserta didik lebih paham
- 4) Sebelumnya belum ada sumber belajar mandiri yang berisikan materi kimia dilengkapi sajian praktikum pembuatan produk
- 5) Sangat perlu dikembangkan modul pembelajaran kimia yang dilengkapi praktikum pembuatan produk. Hal tersebut akan menjadi daya tarik tersendiri sekaligus dapat mengenalkan manfaat materi kimia dalam kehidupan sehari-hari terhadap peserta didik
- 6) Lebih dari 50% alumni dari SMA N 16 Semarang tidak melanjutkan studi ke perguruan tinggi, pengenalan pembuatan produk dapat dijadikan bekal masa depan bagi peserta didik yang bisa bernilai ekonomis
- 7) Puncak materi kimia yang sulit dipahami oleh peserta didik diantaranya larutan penyangga dan hidrolisis garam, karena mindset sebagian besar peserta didik terhadap materi tersebut sudah sulit dan kurang bisa dipahami

### b. Analisis Peserta didik (*Learner Analysis*)

Tahap analisis peserta didik diperoleh dari hasil angket kebutuhan peserta didik. Hasil angket menunjukkan bahwa tidak sedikit peserta didik yang jarang mempelajari kembali materi kimia karena kurangnya keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari. Hal tersebut ditunjukkan pada angket di bawah ini.

**Tabel 4.1** Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik

<b>Mempelajari kembali materi kimia</b>	<b>Prosentase</b>
a. Sering	19%
b. Kadang-kadang	31%
c. Jarang	44%
d. Sangat jarang	6%

Berdasarkan Tabel 4.1 Sebanyak 44% peserta didik jarang mempelajari kembali materi kimia.

**Tabel 4.2** Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik

<b>Peranan sumber belajar</b>	<b>Prosentase</b>
a. Sangat penting	71%
b. Penting	23%
c. Cukup penting	6%
d. Tidak penting	-

Berdasarkan Tabel 4.2 sebanyak 71% peserta didik menyatakan bahwa peranan sumber belajar sangatlah penting. Selain pendapat terkait penting tidaknya sumber belajar, peneliti juga mencari

informasi mengenai sumber belajar yang sering digunakan peserta didik dalam proses belajar.

**Tabel 4.3** Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik

<b>Sumber belajar yang sering digunakan untuk belajar kimia</b>	<b>Prosentase</b>
a. Buku paket	16%
b. Modul	9%
c. LKS	62%
d. Internet	13%

Berdasarkan Tabel 4.3 sebanyak 62% peserta didik menyatakan bahwa sumber belajar yang sering digunakan selama proses pembelajaran adalah LKS.

**Tabel 4.4** Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik

<b>Membaca buku suka/tidak</b>	<b>Prosentase</b>
a. Sangat suka	3%
b. Suka	50%
c. Biasa aja	41%
d. Tidak suka	6%

Berdasarkan Tabel 4.4 sebanyak 50% peserta didik menyukai kegiatan membaca buku pelajaran. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa mayoritas peserta didik memiliki gaya belajar visual. Modul ini dapat mendukung peserta didik yang memiliki gaya belajar kinestetik dengan cara melakukan praktikum, sedangkan peserta didik yang cenderung memiliki gaya belajar auditori dapat dijumpai dengan cara praktikum sambil mendengarkan musik. Pada aspek

sumber belajar peserta didik cenderung tertarik pada buku yang dilengkapi sajian praktikum pembuatan produk kimia seperti yang diperlihatkan pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.5** Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik

<b>Konten yang diharapkan dalam sumber belajar</b>	<b>Prosentase</b>
a. Sajian praktikum pembuatan produk kimia	31%
b. Grafik, diagram, dan tabel	19%
c. Gambar/foto	28%
d. Latihan soal	22%

Berdasarkan Tabel 4.5 sebanyak 31% peneliti mengembangkan modul pembelajaran yang dilengkapi sajian praktikum pembuatan produk kimia. Sajian praktikum pembuatan produk kimia tersebut dikaitkan dengan materi larutan penyangga.

### **c. Analisis Konsep (*Concept Analysis*)**

Analisis konsep dilakukan untuk mengidentifikasi konsep pokok yang digunakan sebagai dasar dalam penyusunan materi pada modul bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship*. Konsep-konsep disusun dalam rangka untuk memudahkan peserta didik dalam mencapai kompetensi yang diharapkan. Konsep-konsep utama yang harus diajarkan dan diharapkan dapat dikuasai oleh

peserta didik pada materi larutan penyangga didasarkan pada silabus kimia kelas XI kurikulum 2013 yang meliputi perkembangan pengertian larutan penyangga, komponen penyusun larutan penyangga, perhitungan pH larutan penyangga, prinsip kerja larutan penyangga, dan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari. Dari konsep-konsep larutan penyangga diharapkan peserta didik mampu mencapai tujuan pembelajaran.

**d. Analisis Tugas (*Task Analysis*)**

Analisis tugas dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi keterampilan-keterampilan utama yang akan dikaji oleh peneliti dan menganalisisnya kedalam himpunan keterampilan tambahan yang mungkin ditemukan. Berdasarkan hasil angket karakteristik peserta didik menunjukkan peserta didik jarang mengulang kembali materi kimia. Hal tersebut disebabkan oleh banyaknya rumus dan teori materi kimia yang tidak dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Kompetensi peserta didik masih kurang dalam segi kognitif, terutama pada soal-soal perhitungan.

Tugas yang diberikan guru pada peserta didik terkait materi larutan penyangga disesuaikan dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang terdapat dalam silabus yang dipakai di sekolah yaitu berupa soal-soal dari LKS. Soal-soal tersebut biasanya diberikan pada jam terakhir proses pembelajaran.

**e. Perumusan Spesifikasi Tujuan Pembelajaran**  
*(Specifying Instructional Objectives)*

Tahap spesifikasi tujuan pembelajaran merupakan transformasi dari analisis konsep dan tugas untuk mencapai tujuan pembelajaran. Kurikulum yang digunakan SMA N 16 Semarang adalah kurikulum 2013. Berdasarkan silabus kurikulum 2013, Kompetensi Dasar (KD) sebagai berikut.

**Tabel 4.6** Kompetensi Dasar

3.13	Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup
4.13	Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga

Setelah melakukan analisis Kompetensi Dasar (KD) maka indikator yang diharapkan adalah:

**Tabel 4.7** Indikator

Indikator
3.13
a. Menjelaskan pengertian larutan penyangga
b. Menyebutkan komponen penyusun larutan penyangga asam dan penyangga basa
c. Memahami cara perhitungan pH larutan penyangga
d. Mengetahui prinsip kerja larutan penyangga
e. Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari
4.13
a. Menyimpulkan sifat larutan penyangga dan bukan penyangga
b. Menyajikan hasil percobaan dalam menentukan sifat larutan penyangga dan bukan penyangga

Melalui model pembelajaran CTL (*Contextual Teaching and Learning*) dengan menggali dan mengolah informasi dari modul pembelajaran kimia bersuplemen CEP, diharapkan peserta didik terlibat aktif dan memiliki sikap disiplin, jujur, antusiasme selama proses belajar mengajar berlangsung dan sikap kerjasama yang baik selama kerja kelompok, serta mampu menyimpulkan data hasil percobaan dan dapat menyajikan maupun mempresentasikan hasil percobaan dalam menentukan sifat larutan penyangga dan bukan penyangga.

## 2. *Design* (Perancangan)

Hasil analisis ujung depan didapatkan bahwa tidak sedikit peserta didik yang jarang mempelajari kembali materi kimia, sumber belajar yang digunakan di SMA N 16 Semarang

yaitu LKS dari penerbit, sebelumnya belum ada sumber belajar mandiri yang berisikan materi kimia dilengkapi sajian praktikum pembuatan produk. Sehingga diperlukan pengembangan modul pembelajaran kimia yang dilengkapi praktikum pembuatan produk dan bernilai ekonomis. Hasil analisis pada tahap *design* digunakan sebagai acuan perancangan produk modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship*. Perancangan modul disesuaikan dengan hasil analisis kebutuhan peserta didik. Tahap *design* pada penelitian dan pengembangan modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* meliputi:

a. Pemilihan Media

Pemilihan media pada penelitian ini berdasarkan hasil analisis karakteristik peserta didik. Oleh karena itu dipilih modul pembelajaran sebagai pilihan yang tepat untuk menyajikan materi pelajaran kimia.

b. Pemilihan Format

Pada tahap ini, peneliti mengembangkan modul peserta didik bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship*. Modul ditulis pada kertas ukuran B5 dan jenis tulisan cambria ukuran 11. Modul ini berisi materi kimia khususnya larutan penyangga yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari sehingga lebih mudah dipahami peserta didik. Selain itu terdapat pula apersepsi yang

mengajak peserta didik untuk masuk dalam materi pada modul. Modul ini dilengkapi praktikum pembuatan produk yang dapat bernilai ekonomis seperti cara pembuatan ALMeTa (Alternatif Media Tanam) dari limbah kertas dan cara pembuatan detergen cair.

### **3. Develop (Pengembangan)**

Tahap pengembangan ini adalah pembuatan modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* yang disesuaikan dengan indikator yang telah ditentukan pada tahap sebelumnya. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* dimulai dengan membuat kerangka modul. Selanjutnya mengidentifikasi materi dan konten-konten yang akan ditampilkan dan dipelajari dalam modul pembelajaran ini. Adapun kerangka dalam pembuatan modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship*, sebagai berikut:

#### **a. Cover modul**

Bagian cover merupakan tampilan awal dari modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship*. Cover ini berisi judul materi, basis yang digunakan, gambaran isi buku, dan identitas pembuatan buku.

b. Daftar isi

Daftar isi merupakan halaman yang menjadi isi pokok dalam modul

c. Pendahuluan

Bagian pendahuluan berisi, Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), Indikator, dan Tujuan Pembelajaran

d. Deskripsi modul

Bagian ini berisi karakteristik dari buku yang dikembangkan, yaitu keterkaitan materi larutan penyangga dengan kewirausahaan

e. Materi larutan penyangga

Materi dalam modul disajikan secara sistematis dan berbahasa sederhana yang dapat mengajak peserta didik masuk dalam materi yang disajikan. Selain itu, materi yang dibahas juga terkait manfaat larutan penyangga dalam pembuatan produk. Produk tersebut diharapkan dapat dijadikan sebagai peluang usaha dalam bidang kimia.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengembangan produk adalah validasi produk.

1. Validasi Ahli

Validasi ahli dilakukan untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan. Validasi

dilakukan melalui dua tahap, yaitu validasi ahli media dan validasi ahli materi kimia. Pada penelitian pengembangan modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* ini terdapat 3 validator. Ahli media dan materi yang memvalidasi modul pembelajaran kimia ini adalah dosen kimia UIN Walisongo Semarang yaitu, Ibu Hj. Ratih Rizqi Nirwana, M. Pd. (validator 1) dan Bapak Fachri Hakim, M. Pd. (validator 2), serta guru kimia SMA N 16 Semarang yaitu Bapak Sugiarto, S. Pd. Kim. (validator 3).

Penilaian kelayakan produk dilakukan oleh validator media dan validator materi menggunakan instrumen penilaian yaitu lembar validasi yang berisi beberapa aspek dan indikator yang telah ditentukan. Saran yang didapat dari validator ahli media dan materi digunakan sebagai dasar untuk memperbaiki produk menjadi lebih baik. Hasil validasi oleh validator ahli materi kimia dan validator ahli media dapat dilihat pada Lampiran 14.

Selain memberikan penilaian pada lembar validasi, validator juga memberikan saran dan kritik untuk perbaikan produk. Berikut saran yang

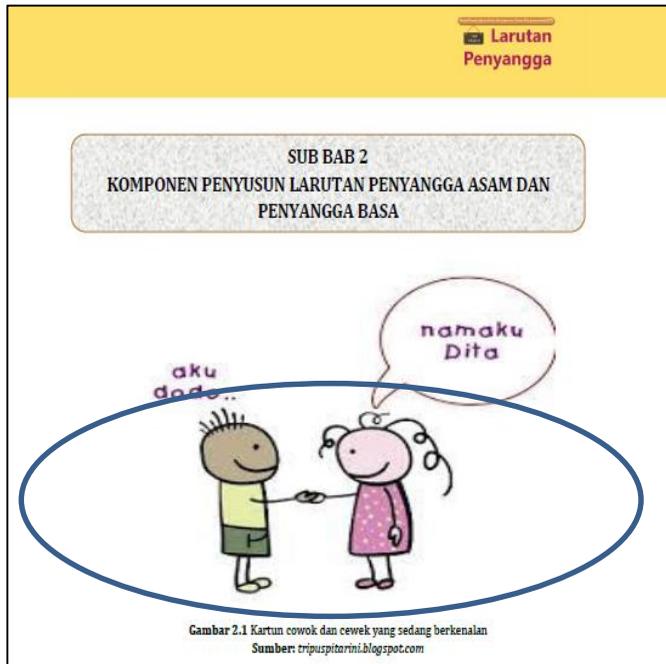
diberikan oleh validator ahli materi kimia dan ahli media, dapat dilihat pada Tabel 4.8 berikut ini.

**Tabel 4.8** Saran Validator

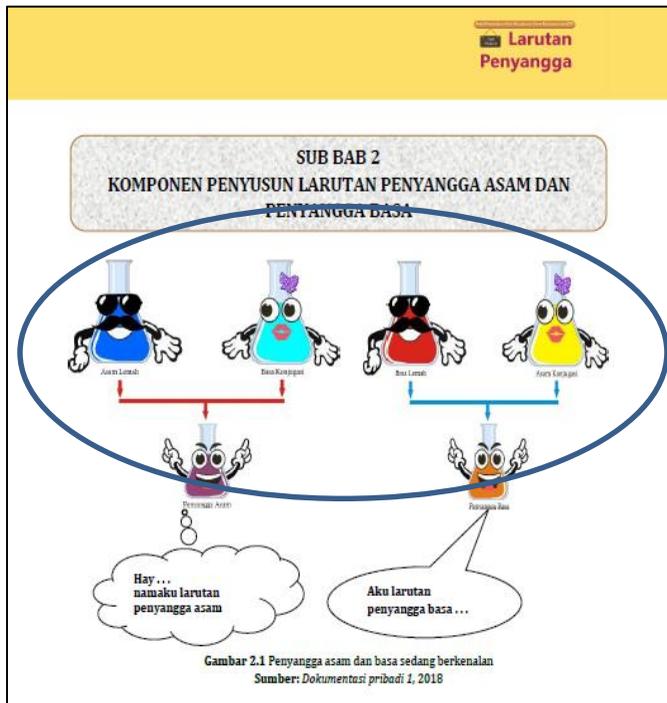
Validator	Saran
Ahli Materi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagian apersepsi sub bab 2 gambar diganti kartun yang lebih mewakili materi larutan penyangga</li> <li>2. Bahan texapon pada pembuatan detergen cair diganti dengan bahan yang lebih ramah lingkungan</li> <li>3. Pada biaya operasional dilengkapi dengan biaya listrik, pulsa, dan sewa tempat</li> <li>4. Sekilas info bagian akhir diganti dengan info yang lebih menarik lagi</li> <li>5. Perlu ditambahkan contoh peluang wirausaha lain yang berkaitan dengan larutan penyangga</li> <li>6. Perlu ditambahkan muatan <i>Chemo-Entrepreneurship</i> lagi jika memungkinkan</li> </ol>
Ahli Media	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tulisan judul modul pada cover depan dibesarkan supaya terlihat jelas serta ditambahkan gambar yang mewakili <i>Chemo-Entrepreneurship</i></li> <li>2. Footer dirapikan lagi (tulisan jangan berada di tengah-tengah)</li> <li>3. Daftar isi dirapikan lagi dan dibuat detail tiap sub babnya</li> <li>4. Bagian kata kunci ukuran tulisan dibesarkan lagi</li> <li>5. Jenis tulisan disamakan semua (konsisten)</li> <li>6. Peta konten diperjelas lagi</li> </ol>

a. Revisi berdasarkan saran validator ahli materi kimia dan media meliputi:

- 1) Revisi: Apersepsi sub bab 2 gambar diganti kartun yang lebih mewakili materi larutan penyangga. Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan 4.2 berikut.



**Gambar 4.1** Kartun Apersepsi Sub bab 2 sebelum revisi



**Gambar 4.2** Kartun Apersepsi Sub bab 2 sesudah revisi

- 2) Revisi: Bahan texapon pada pembuatan detergen cair diganti dengan bahan yang lebih ramah lingkungan. Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada Gambar 4.3 dan 4.4 berikut.

**BELAJAR BERWIRAUSAHA**

**Pembuatan Detergen Cair**

**Tujuan:**  
Menunjukkan komponen larutan penyangga yang terdapat di dalam pembuatan detergen cair

**Alat:**

1. Timbangan
2. Bejana plastik
3. Pengaduk
4. Gelas ukur
5. Botol 750 ml (untuk menampung detergen siap pakai)

**Bahan:**

1. Texapone	80 gram
2. Natrium sulfat	105 gram
3. Asam sitrat	16 gram
4. Water glass	30 gram
5. Natrium sitrat	23 gram
6. Air bersih	70 ml
7. Parfum	7 ml

**Gambar 4.3** Bahan yang Digunakan pada Pembuatan Detergen Cair sebelum revisi

**BELAJAR BERWIRAUSAHA**

**Pembuatan Detergen Cair**

**Tujuan:**  
Menunjukkan komponen larutan penyangga yang terdapat di dalam pembuatan detergen cair

**Alat:**

1. Timbangan
2. Bejana plastik
3. Pengaduk
4. Gelas ukur
5. Botol 750 mL (untuk menampung detergen siap pakai)

**Bahan:**

1. ABS-kental	80 gram
2. Natrium sulfat/Sodium sulfat	105 gram
3. Asam sitrat	16 gram
4. Water glass	30 gram
5. Natrium sitrat/Sodium sitrat	23 gram
6. Air bersih	700 mL
7. Parfum	7 mL

**Gambar 4.4** Bahan yang Digunakan pada Pembuatan Detergen Cair sesudah revisi

- 3) Revisi: Pada biaya operasional dilengkapi dengan biaya listrik, pulsa, dan sewa tempat. Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada Gambar 4.5 dan 4.6 berikut.

cair.

No.	Alat/Bahan	Harga
1.	Texapone 80 gram	Rp 2.208
2.	Natrium sulfat 105 gram	Rp 504
3.	Asam sitrat 16 gram	Rp 314
4.	Water glass 30 gram	Rp 300
5.	Natrium sitrat 23 gram	Rp 524
6.	Air bersih 70 ml	Rp 770
8.	Parfum 7 ml	Rp 7.000
10.	Label merk @2 botol	Rp 2.000
<b>Total Biaya Produksi @2 botol (1 resep)</b>		<b>Rp 13.620</b>
<b>Total Biaya Produksi 1 Hari @200 botol (100 resep)</b>		<b>Rp 1.362.000</b>
11.	Transportasi	Rp 7.000
<b>Total Biaya Operasional</b>		<b>Rp 7.000</b>
<b>Total Modal Kerja</b>		<b>Rp 1.369.000</b>

**Harga Pokok Produksi Setiap Kemasan Detergen Cair**  

$$= \frac{\text{total modal kerja} + \text{total investasi harian}}{\text{jumlah detergen cair}}$$

**Gambar 4.5** Biaya Operasional sebelum revisi

cair.		
No.	Alat/Bahan	Harga
1.	ABS-kental 80 gram	Rp 2.656
2.	Natrium sulfat 105 gram	Rp 504
3.	Asam sitrat 16 gram	Rp 314
4.	Water glass 30 gram	Rp 300
5.	Natrium sitrat 23 gram	Rp 524
6.	Air bersih 70 mL	Rp 770
8.	Parfum 7 mL	Rp 7.000
10.	Label merk @2 buah	Rp 2.000
<b>Total Biaya Produksi @2 botol (1 resep)</b>		<b>Rp 14.068</b>
<b>Total Biaya Produksi 1 Hari @200 botol (100 resep)</b>		<b>Rp 1.406.800</b>
11.	Transportasi	Rp 7.000
12.	Listrik	Rp 15.000
13.	Gas	Rp 20.000
14.	Pulsa	Rp 7.000
15.	Sewa tempat	Rp 15.000
<b>Total Biaya Operasional</b>		<b>Rp 64.000</b>
<b>Total Modal Kerja</b>		<b>Rp 1.470.800</b>

Harga Pokok Produksi Setiap Kemasan Detergen Cair

**Gambar 4.6** Biaya Operasional sesudah revisi

- 4) Revisi: Sekilas info bagian akhir diganti info yang lebih berkaitan dengan materi larutan penyangga. Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada Gambar 4.7 dan 4.8 berikut.

**ASAL-USUL KERTAS**

Tentu dalam kehidupan sehari-hari kita selalu berhubungan dengan berbagai macam kertas, baik sebagai bahan untuk membungkus, menulis, bahan baku majalah, koran maupun buku yang saat ini kita baca. Kertas adalah suatu bahan tipis yang terbuat dari serat-serat nabati pendek yang diendapkan, dikeringkan, biasanya dicampur bahan-bahan tambahan lain dan pewarna.

Peradaban Mesir Kuno menyumbangkan paripus sebagai media tulis menulis. Dari kata paripus (*papyrus*) itulah dikenal sebagai paper dalam bahasa Inggris, *papier* dalam bahasa Belanda, Jerman, dan bahasa Perancis misalnya atau *papel* dalam bahasa Spanyol yang berarti kertas. Di zaman Mesir Kuno, orang sudah membuat paripus sejak tahun 2400 SM. Sekitar tahun 105 SM, bangsa Cina menemukan cara-cara menumbuk serat menjadi gumpalan yang kemudian diolah dengan tangan menjadi kertas. Penemuan ini akhirnya menyebar ke Jepang dan Korea seiring menyebarnya bangsa-bangsa Cina ke timur dan berkembangnya peradaban di kawasan itu meskipun pada awalnya cara pembuatan kertas merupakan hal yang sangat rahasia. Pada akhirnya, teknik pembuatan kertas tersebut jatuh ke tangan orang-orang Arab pada masa

**Gambar 4.7** Sekilas Info Bagian Akhir sebelum revisi

**BERBAGI INFO YUK**

**Makanan Beraroma Dahsyat**

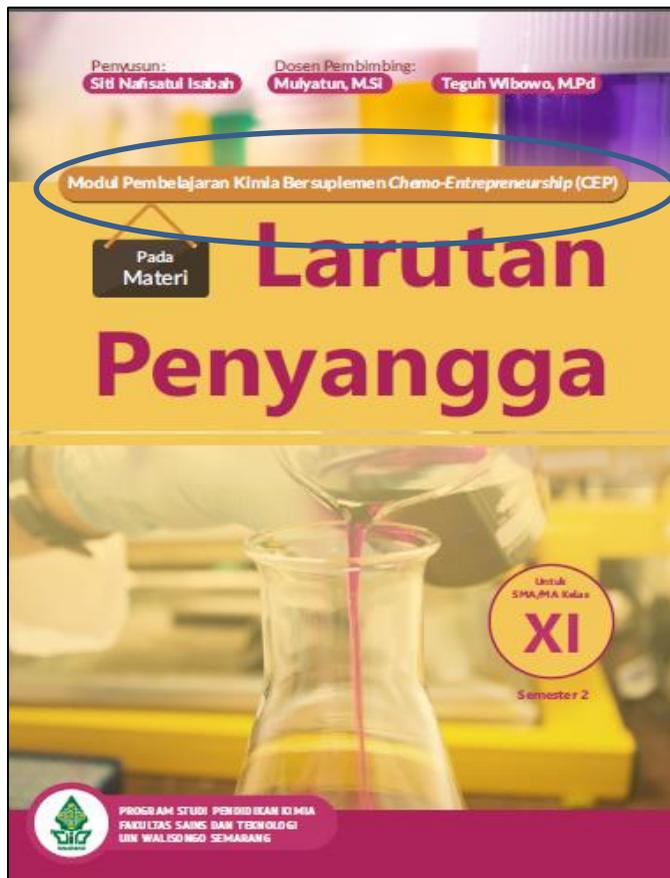


**Gambar 5.11** Semur jengkol  
Sumber: [food.detik.com](http://food.detik.com)

Hay para penggemar jengkol, tentulah kalian sudah tidak asing lagi dengan masakan semur jengkol bukan? Bagaimana rasanya? Hmm... Jengkol merupakan makanan khas Indonesia yang menjadi favorit banyak orang. Rasanya yang unik membuat banyak orang terkadang rela merasa kebauan asal bisa menikmati makanan yang satu ini. Jengkol memiliki kandungan yang beragam mulai dari protein, zat besi, dan kalsium. Namun

**Gambar 4.8** Sekilas Info Bagian Akhir sesudah revisi

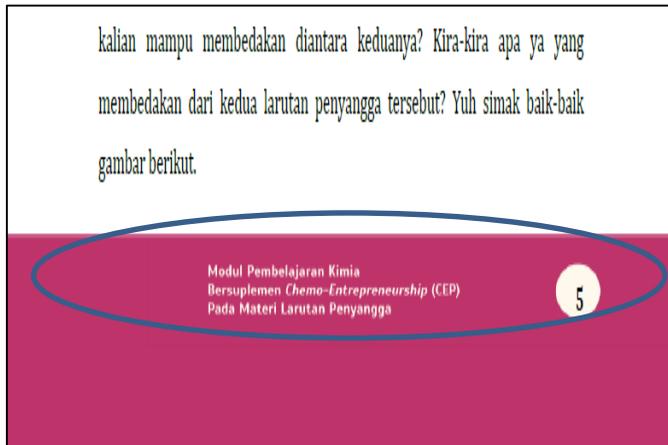
- 5) Revisi: Tulisan judul modul pada cover depan dibesarkan supaya terlihat jelas serta ditambahkan gambar yang mewakili *Chemo-Entrepreneurship*. Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada Gambar 4.9 dan 4.10 berikut.



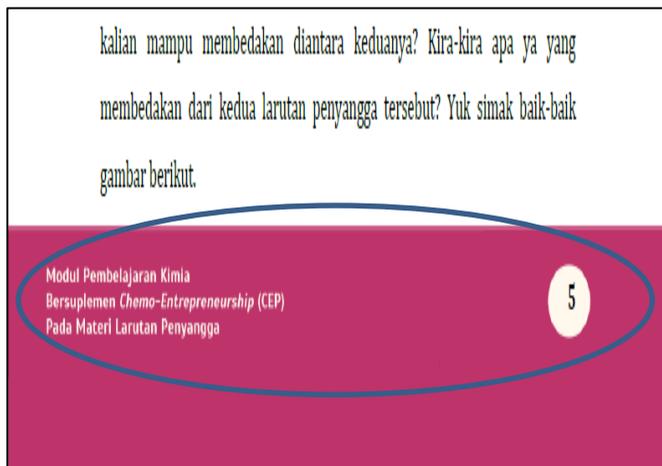
**Gambar 4.9** Cover Bagian Depan sebelum revisi



- Gambar 4.10** Cover Bagian Depan sesudah revisi
- 6) Revisi: Footer dirapikan lagi (tulisan jangan berada di tengah-tengah). Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada Gambar 4.11 dan 4.12 berikut.



**Gambar 4.11** Footer sebelum revisi



**Gambar 4.12** Footer sesudah revisi

- 7) Revisi: Daftar isi dirapikan lagi dan dibuat detail tiap sub babnya. Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada Gambar 4.13 dan 4.14 berikut.

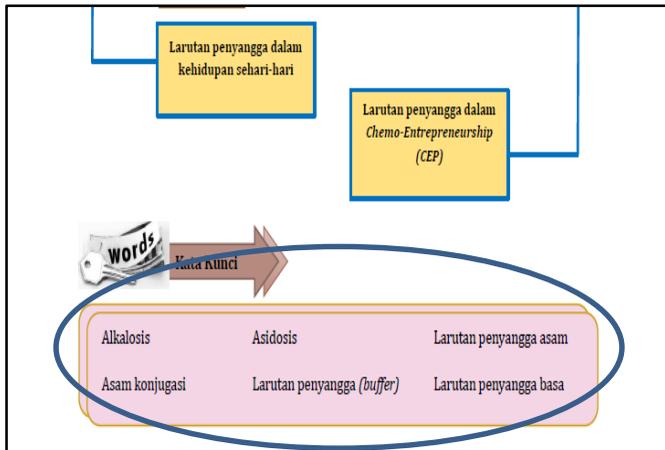
Daftar Isi .....	xiii
Daftar Gambar .....	xv
Pendahuluan .....	xvii
Penjelasan <i>Chemo-Entrepreneurship (CEP)</i> .....	xix
Peta Konsep .....	1
Larutan Penyangga .....	2
Sub Bab 1 (Definisi Larutan penyangga) .....	3
Sub Bab 2 (Komponen Penyusun Larutan Penyangga) .....	5
Uji Pemahaman 1 .....	1
Sub Bab 3 (Perhitungan pH Larutan Penyangga) .....	13
Uji Pemahaman 2 .....	20
Pembuatan Detergen Cair .....	25
Sub Bab 4 (Prinsip Kerja Larutan Penyangga) .....	34
Sub Bab 5 (Larutan Penyangga dalam Kehidupan) .....	47
Pembuatan AlMeTa (Alternatif Media Tanam) .....	52
Rangkuman .....	62

**Gambar 4.13** Daftar Isi sebelum revisi

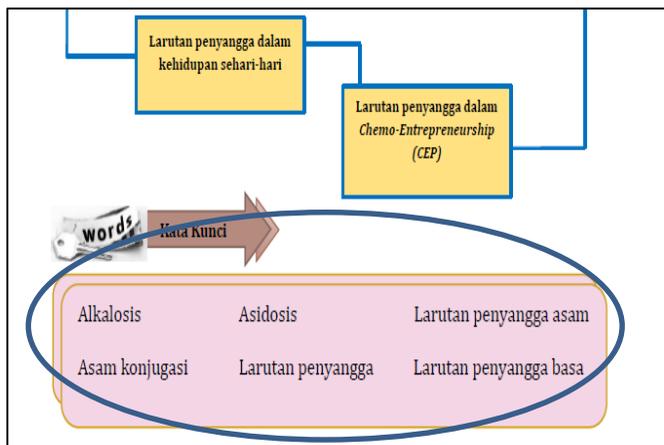
Daftar Isi .....	xiv
Daftar Gambar .....	xvi
Pendahuluan .....	xviii
Penjelasan <i>Chemo-Entrepreneurship</i> .....	xx
Peta Konsep .....	1
Larutan Penyangga .....	2
A. Sub Bab 1	
Definisi Larutan penyangga .....	3
B. Sub Bab 2	
Komponen Penyusun Larutan Penyangga .....	5
1. Komponen Penyusun Penyangga Asam .....	5
2. Komponen Penyusun Penyangga Basa .....	8
Uji Pemahaman 1 .....	11
C. Sub Bab 3	
Perhitungan pH Larutan Penyangga .....	13
1. Perhitungan pH Penyangga Asam .....	16
Uji Pemahaman 2 .....	22
2. Perhitungan pH Penyangga Basa .....	24
Pembuatan Detergen Cair .....	27

**Gambar 4.14** Daftar Isi sesudah revisi

8) Revisi: Bagian kata kunci ukuran tulisan dibesarkan lagi. Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada Gambar 4.15 dan 4.16 berikut.

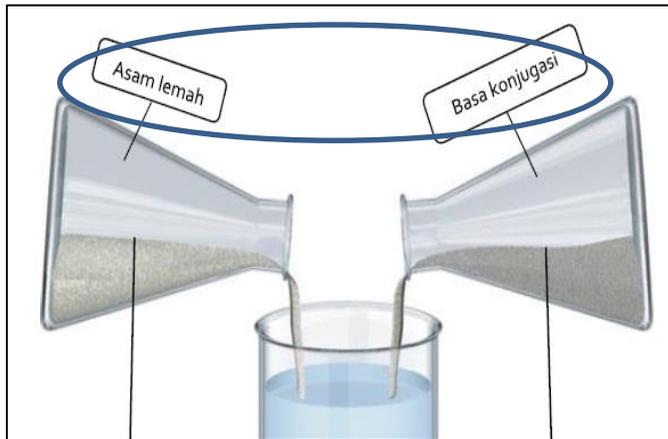


**Gambar 4.15** Kata Kunci sebelum revisi

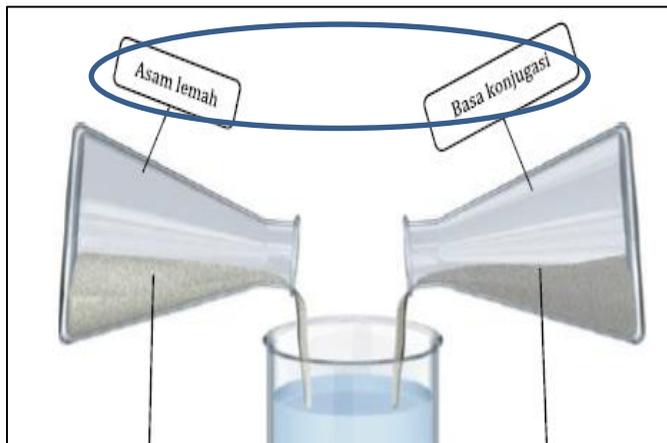


**Gambar 4.16** Kata Kunci sesudah revisi

9) Revisi: Jenis tulisan disamakan semua (konsisten). Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada Gambar 4.17 dan 4.18 berikut.



**Gambar 4.17** Jenis Tulisan sebelum revisi



**Gambar 4.18** Jenis Tulisan sesudah revisi

- 10) Revisi: Perlu ditambahkan contoh peluang wirausaha lain yang berkaitan dengan larutan penyangga. Tampilan sesudah revisi dapat dilihat pada Gambar 4.19 berikut.

**BerwirausahaYuk!** 

Seberapa pentingkah buffer dalam kehidupan ini? Coba kalian bayangkan apa yang terjadi jika di dunia ini tidak terdapat buffer? Berikut beberapa manfaat buffer yang bisa dijadikan sebagai peluang dalam berwirausaha, yuk kita simak bersama

1. Buffer dimanfaatkan dalam pembuatan shampoo
 



**Gambar 2.4 shampoo**  
Sumber: maapilim.com

Rambut tersusun dari protein keratin. Ikatan kimia pada protein rambut antara lain ikatan hidrogen dan ikatan disulfida. Ikatan tersebut stabil pada pH 4,6 – 6. Apabila pH shampoo terlalu tinggi atau rendah akan memutuskan ikatan pada protein rambut. Akibatnya, rambut dapat rusak. Shampoo dengan pH seimbang mengandung larutan penyangga supaya pH shampoo sama dengan pH rambut. Larutan penyangga pada shampoo biasanya berupa campuran antara asam sitrat dan natrium sitrat.
2. Pembuatan susu fermentasi
 



**Gambar 2.5 susu fermentasi (kefir)**  
Sumber: apotekherbal.com

**Gambar 4.19** Penambahan Contoh Peluang Wirausaha Lain sesudah revisi

- 11) Revisi: Peta konten diperjelas lagi. Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada Gambar 4.20 dan 4.21 berikut.



**Gambar 4.20** Peta Kontens sebelum revisi



**Gambar 4.21** Peta Kontens sesudah revisi

## B. Hasil Uji Lapangan

Pada tahap uji lapangan atau ujicoba produk dilakukan dalam pembelajaran kelas kecil. Ujicoba dilakukan di SMA N 16 Semarang yang terdiri dari 9 peserta didik kelas XII IPA 1. Kesembilan peserta didik tersebut dipilih berdasarkan tingkat kemampuan yang berbeda, yaitu 3 peserta didik dengan kemampuan rendah, 3 peserta didik dengan kemampuan sedang, 3 peserta didik berkemampuan tinggi, sehingga sampel mampu mewakili dari populasi. Proses pembelajaran dilakukan dengan enam kali pertemuan. Pertemuan pertama dilakukan *pretest* pada peserta didik. Pertemuan kedua yaitu pembelajaran menggunakan modul. Sebelum dilakukan pembelajaran peserta didik diperkenalkan terlebih dahulu terkait modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship*. Pertemuan ketiga adalah praktikum pembuatan detergen cair yang diawali dengan memahami kembali komponen penyusun larutan penyangga. Pertemuan keempat adalah pembelajaran menggunakan modul yang diakhiri dengan demonstrasi membedakan larutan penyangga dan bukan larutan penyangga. Pertemuan kelima adalah praktikum pembuatan AlMeTa (Alternatif Media Tanam) dari limbah kertas, praktikum ini dilakukan dengan tujuan agar

peserta didik mampu mengaplikasikan manfaat larutan penyangga dalam kehidupan nyata dan tentunya dapat bernilai ekonomis. Pertemuan keenam adalah *posttest* dan pengisian angket respon atau tanggapan peserta didik terkait modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship*.

#### 1. Hasil tanggapan peserta didik

Tanggapan peserta didik terhadap modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* dilakukan setelah ujicoba kelas kecil. Peneliti memberikan angket untuk mengetahui respon atau tanggapan peserta didik terhadap modul yang digunakan. Angket respon atau tanggapan peserta didik dapat dilihat pada Lampiran 23, sedangkan untuk hasil angket tanggapan peserta didik terhadap modul dapat dilihat pada Tabel 4.9 berikut.

**Tabel 4.9** Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik

No.	Responden	Skor	%	Kategori
1	R-1	86	75%	cukup baik
2	R-2	87	76%	cukup baik
3	R-3	80	70%	kurang baik
4	R-4	86	75%	cukup baik
5	R-5	90	78%	cukup baik
6	R-6	90	78%	cukup baik
7	R-7	91	79%	cukup baik
8	R-8	104	90%	sangat baik
9	R-9	87	76%	cukup baik
<b>Jumlah</b>		<b>801</b>	<b>77%</b>	<b>cukup baik</b>

Hasil angket tanggapan peserta didik terhadap modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 25. Berdasarkan hasil tanggapan kesembilan responden pada ujicoba kelas kecil, sebanyak 7 responden menyatakan bahwa modul yang dikembangkan “cukup baik”, 1 responden “kurang baik”, dan 1 responden menyatakan “sangat baik”. Dari keseluruhan responden berdasarkan hasil data di atas, sebanyak 77% rata-rata peserta didik menyatakan bahwa modul yang dikembangkan cukup baik.

Selain mengisi angket, peserta didik juga diminta memberikan komentar, kritik dan saran terhadap modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship*. Kritik dan saran tersebut dituliskan

pada sebuah kolom yang tersedia di bagian bawah angket respon peserta didik. Berdasarkan hasil angket didapatkan tanggapan bahwa modul cukup bagus untuk menambah wawasan materi kimia dalam kehidupan sehari-hari, sekaligus dapat menambah wawasan untuk berwirausaha.

Tanggapan peserta didik pada desain cover depan dan belakang cukup menarik dilihat dari warna cover yang cerah. Sedangkan saran terhadap modul yang dikembangkan yaitu peserta didik mengharapkan dalam modul ini diperbanyak penambahan latihan soal dan juga gambar.

## 2. Keterbacaan modul

Uji keterbacaan modul dilakukan menggunakan tes rumpang. Uji ini dilakukan agar mengetahui kualitas modul yang termasuk dalam kategori terbaca baik atau tidak. Analisis hasil angket pengukuran uji keterbacaan modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* dapat dilihat pada Lampiran 30. Hasil angket keterbacaan peserta didik terhadap modul yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 4.10 berikut.

**Tabel 4.10** Hasil Keterbacaan Modul

No.	Responden	Jawaban Benar	Skor
1	R-1	17	85%
2	R-2	18	90%
3	R-3	17	85%
4	R-4	18	90%
5	R-5	17	85%
6	R-6	18	90%
7	R-7	18	90%
8	R-8	18	90%
9	R-9	17	85%
Skor Pencapaian			
Rata-rata			88%
Kategori			Mudah

Hasil uji rumpang terhadap keterbacaan modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* yang diberikan kepada peserta didik menunjukkan skor uji keterbacaan rata-rata 88% yang dikategorikan mudah, artinya modul yang dikembangkan dapat terbaca baik oleh peserta didik. Sehingga dapat dikatakan bahwa modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* yang dikembangkan efektif digunakan sebagai sumber belajar peserta didik.

### 3. Penilaian hasil belajar (aspek kognitif)

Penilaian hasil belajar peserta didik diukur menggunakan tes soal pilihan ganda berupa *pretest* dan *posttest*. *Pretest* diberikan kepada peserta didik

sebelum pembelajaran menggunakan modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship*. Sedangkan *posttest* dilakukan sesudah peserta didik belajar menggunakan modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship*. Hasil analisis data *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 4.11 berikut.

**Tabel 4.11** Hasil *Pretest* dan *Posttest* Peserta Didik

No.	Responden	Pretest	Posttest	N-gain	Kategori
1	R-1	40	85	0,75	Tinggi
2	R-2	50	90	0,80	Tinggi
3	R-3	55	80	0,55	Sedang
4	R-4	50	85	0,70	Sedang
5	R-5	40	80	0,66	Sedang
6	R-6	45	70	0,45	Sedang
7	R-7	50	75	0,50	Sedang
8	R-8	55	80	0,55	Sedang
9	R-9	35	75	0,61	Sedang
<b>Jumlah</b>		420	720	5,57	
<b>Rata-rata</b>		46,67	80,00	0,618888	Sedang
<b>% rata-rata</b>		46,7%	80%		

#### 4. Penilaian afektif dan psikomotorik

Pada proses pembelajaran peneliti juga menilai aspek afektif peserta didik dalam setiap proses pembelajaran. Aspek afektif yang dapat diamati adalah kedisiplinan, kerjasama, dan rasa antusiasme ketika

pembelajaran berlangsung. Berikut analisis hasil penilaian afektif peserta didik pada seluruh pertemuan.

**Tabel 4.12** Analisis Nilai Afektif

No Responden	Skor	%	Kategori
1. R-1	425	85%	Baik
2. R-2	445	89%	Sangat Baik
3. R-3	423	85%	Baik
4. R-4	419	84%	Baik
5. R-5	395	79%	Baik
6. R-6	397	79%	Baik
7. R-7	385	77%	Baik
8. R-8	396	79%	Baik
9. R-9	371	74%	Cukup
<b>Jumlah</b>		3656	
<b>Rata-rata</b>		81%	
<b>Kategori</b>		Baik	

Data di atas menunjukkan bahwa ketercapaian aspek penilaian afektif sebesar 81% termasuk dalam kategori "baik". Nilai aspek psikomotorik dari uji kelas kecil adalah 81% (baik).

### C. Analisis Data

Sumber belajar, sarana prasarana, dan metode pembelajaran yang digunakan memiliki peran begitu penting dalam proses belajar mengajar. Proses

pembelajaran di SMA N 16 Semarang memiliki masalah dasar diantaranya yaitu pada metode pembelajaran dan sumber belajar yang digunakan. Berdasarkan hasil wawancara menyatakan bahwa selama ini metode pembelajaran yang digunakan guru adalah ceramah. Pada metode ceramah yang berperan aktif adalah seorang guru, sehingga peserta didik cenderung kurang dapat mengembangkan daya pikirnya. Selain metode, sumber belajar yang digunakan juga memiliki peran yang tidak kalah penting pada saat proses pembelajaran. Sumber belajar atau buku pegangan yang digunakan peserta didik di SMA N 16 Semarang yaitu LKS. Dalam hal ini, LKS hanya berisi rangkuman materi dan latihan-latihan soal aja, tanpa adanya keterkaitan antara materi dengan kehidupan sehari-hari. LKS cenderung memberikan definisi, teori, dan rumus secara langsung tanpa mengkonstruksi pemahaman peserta didik.

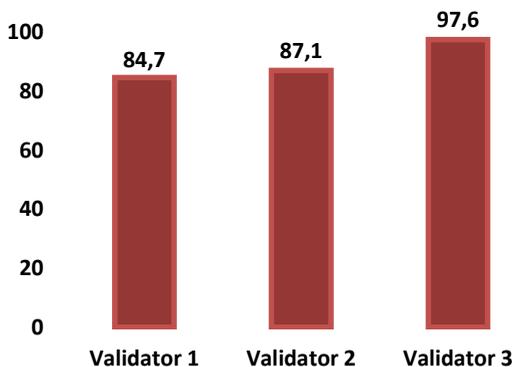
Pembelajaran merupakan usaha yang dilakukan oleh pendidik untuk membelajarkan peserta didik yang pada akhirnya terjadi perubahan tingkah laku (Fathurrohman dan Sulistyorini, 2012). Sedangkan pembelajaran kimia merupakan proses interaksi antara peserta didik dengan lingkungannya dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran kimia. Ilmu kimia merupakan ilmu yang

mempelajari bangun (struktur) materi dan perubahan-perubahan yang dialami materi dalam proses-proses alamiah maupun dalam eksperimen yang direncanakan. Peserta didik akan lebih memahami materi kimia apabila dikaitkan dan dianalogikan langsung dengan kehidupan sehari-hari. Hasil wawancara menyatakan bahwa lebih dari 50% peserta didik alumni SMA N 16 Semarang tidak melanjutkan studi ke perguruan tinggi, sehingga dibutuhkan wawasan yang dapat dijadikan sebagai bekal peserta didik di masa mendatang.

Berdasarkan analisis di atas maka modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* dapat dijadikan alternatif agar peserta didik tidak hanya mampu mempelajari teori-teori kimia yang ada, tetapi juga bisa mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari dan menghasilkan produk bernilai ekonomis. Materi yang dipilih yaitu larutan penyangga karena berdasarkan hasil wawancara menyatakan bahwa materi kimia kelas XI merupakan puncak tersulit, diantaranya adalah materi larutan penyangga dan hidrolisis garam. Pemikiran peserta didik terhadap materi tersebut sudah sulit sehingga materi larutan penyangga dan hidrolisis dianggap sulit dan susah dipahami. Sumber belajar masih belum sesuai dengan karakteristik peserta didik, dimana 50% peserta didik

menyukai kegiatan membaca buku. Diantara beberapa sumber belajar yang cocok adalah modul. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, modul diartikan sebagai kegiatan program belajar mengajar yang dapat dipelajari oleh peserta didik dengan bantuan yang minimal dari guru atau dosen pembimbing (Prastowo, 2014).

Modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* divalidasi oleh para ahli di bidang materi dan media. Pada penilaian modul tersebut, validator memberikan masukan dan saran-saran seperti pada aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian dan aspek *Chemo-Entrepreneurship*. Berikut hasil penilaian modul yang dilakukan oleh validator ahli materi dan media.



**Gambar 4. 22** Hasil Validasi

Dari hasil penilaian oleh ketiga validator, persentasenya adalah sebagai berikut. Validator satu memperoleh presentase sebesar 84,7%, validator dua 87,1% dan validator tiga sebesar 97,6%. Masing-masing penilaian tersebut diperoleh setelah melakukan beberapa revisi dari saran atau masukan yang diberikan oleh masing-masing validator. Hasil prosentase rata-rata dari ketiga validator adalah 89,8% yang dikategorikan “sangat valid”.

Proses selanjutnya yaitu tahap ujicoba kelas kecil yang dilakukan di SMA N 16 Semarang. Jumlah responden pada tahap ujicoba kelas kecil ini yaitu 9 peserta didik dengan kriteria peserta didik tingkat tinggi, sedang, dan rendah. Sebelum dilakukan proses pembelajaran menggunakan modul yang dikembangkan, peserta didik diberikan soal *pretest* guna mengetahui kemampuan awal peserta didik terkait materi larutan penyangga.

Tahap selanjutnya yaitu proses pembelajaran menggunakan modul guna mengetahui secara rinci bagaimana uji keterbacaan dari modul yang dikembangkan, apakah dapat dipahami atau tidak oleh peserta didik. Uji keterbacaan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah modul terbaca dengan baik atau tidak. Hasil uji keterbacaan modul diperoleh rata-rata 88%

yang dikategorikan “mudah”, artinya modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* yang dikembangkan mudah dipahami peserta didik. Berikut merupakan hasil analisis uji keterbacaan modul.

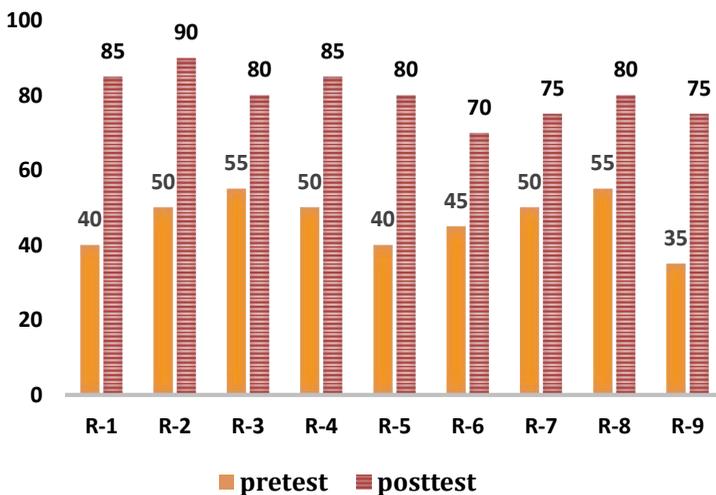
**Tabel 4.13** Hasil Analisis Uji Keterbacaan Modul

No	Responden	Skor	% skor	Penafsiran	Keterangan
1	R-1	17	85%	Independen	Tidak revisi
2	R-2	18	90%	Independen	Tidak revisi
3	R-3	17	85%	Independen	Tidak revisi
4	R-4	18	90%	Independen	Tidak revisi
5	R-5	17	85%	Independen	Tidak revisi
6	R-6	18	90%	Independen	Tidak revisi
7	R-7	18	90%	Independen	Tidak revisi
8	R-8	18	90%	Independen	Tidak revisi
9	R-9	17	85%	Independen	Tidak revisi
<b>Jumlah</b>		158			
<b>Skor maksimal</b>		180			
<b>% skor rata-rata</b>		88%		Independen	Tidak revisi

Pemahaman peserta didik terhadap modul dikategorikan baik karena materi yang disajikan dalam modul menggunakan bahasa tulis yang sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik.

Selain uji keterbacaan modul, peneliti juga melakukan penilaian kognitif melalui *posttest* terhadap peserta didik. Tes ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana penggunaan modul saat pembelajaran, apakah

meningkatkan pengetahuan peserta didik atau tidak. Instrumen yang digunakan pada *posttest* yaitu berupa soal pilihan ganda biasa dan soal yang dikaitkan dengan kewirausahaan kimia atau *Chemo-Entrepreneurship*. Tes ini digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi larutan penyangga yang telah diajarkan. Nilai *posttest* ini akan dibandingkan dengan nilai *pretest* yang telah dilakukan sebelum pembelajaran menggunakan modul. Hasil analisis *pretest-posttest* dapat dihitung menggunakan rumus *Normlized Gain*. Hasil analisis *pretest-posttest* dapat dilihat pada gambar berikut.

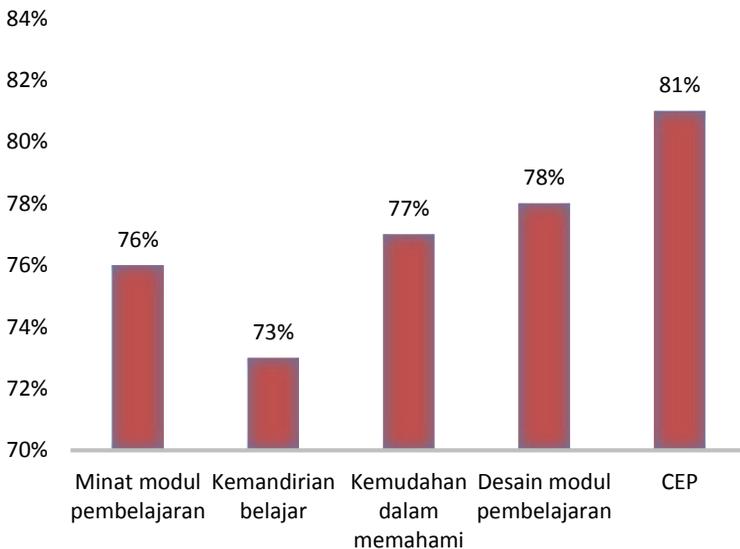


**Gambar 4.23** Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Berdasarkan grafik di atas, dapat dianalisis bahwa hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik tiap responden mengalami peningkatan. Data tersebut selanjutnya dianalisis menggunakan *Normlized Gain* atau N-gain. Berdasarkan hasil nilai *pretest* dan *posttest* yang dilakukan oleh peserta didik didapatkan N-gain sebesar 0,61 (sedang). Hasil tersebut menunjukkan bahwa modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* yang dikembangkan mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik terhadap materi larutan penyangga. Hal itu dikarenakan peserta didik lebih mudah memahami materi larutan penyangga yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari dan dilengkapi kegiatan praktikum terkait kewirausahaan kimia. Hal ini senada yang diungkapkan oleh Wikhdah (2015) bahwa penggunaan modul larutan penyangga berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik karena dengan modul tersebut peserta didik lebih memahami konsep kimia yang dipelajari. Prayitno, Kusuma, dan Wijayanti (2016) juga mengungkapkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar SETS berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didik. Hal tersebut dikarenakan peserta didik tidak hanya mempelajari teori yang ada tetapi juga

mempraktikkan konsep kimia yang dipelajari secara langsung.

Selain data hasil *pretest* dan *posttest*, peneliti juga meminta peserta didik untuk memberikan tanggapan atau respon peserta didik terhadap modul yang dikembangkan. Tanggapan atau respon peserta didik terhadap modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* pada masing-masing aspek dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 4.24** Penilaian tanggapan peserta didik terhadap modul pada masing-masing aspek

Penilaian angket tanggapan peserta didik pada masing-masing aspek diketahui bahwa minat peserta didik terhadap modul pembelajaran sebesar 76%, hal ini dikarenakan 50% peserta didik menyukai kegiatan membaca buku pelajaran yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari, kemandirian belajar hanya sebesar 73%, karena tidak sedikit peserta didik yang jarang mempelajari kembali materi kimia yang sudah diajarkan. Kemudahan dalam memahami 77%, karena modul dituliskan menggunakan bahasa sederhana yang mudah dipahami oleh peserta didik. Desain modul pembelajaran 78%, hal ini dikarenakan ukuran modul B5 yang tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil serta *colour full*. Prosentase CEP sebesar 81%, hal ini dikarenakan dengan adanya CEP atau kewirausahaan kimia mampu menambah wawasan peserta didik terhadap aplikasi materi kimia. Sehingga jika dihitung rata-rata keseluruhan tanggapan peserta didik yaitu sebesar 77% dengan kategori cukup baik.

#### **D. Prototipe Hasil Pengembangan**

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* yang telah dinilai oleh validator ahli

materi dan ahli media, ditanggapi dan diberikan kritik saran oleh peserta didik untuk perbaikan modul. Materi dalam modul yang dikembangkan ini bersumber dari berbagai buku kimia, maka hasil akhir modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* memuat beberapa aspek antara lain sebagai berikut:

### 1. Cover depan dan belakang modul

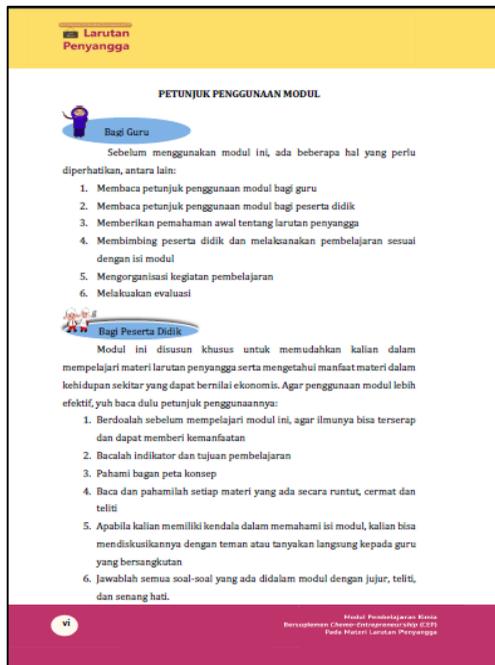
Cover didesain menarik yang berisikan identitas judul dan gambar materi larutan penyangga yang mewakili *Chemo-Entrepreneurship*. Cover dapat dilihat pada Gambar 4.25 berikut.



**Gambar 4.25** Tampilan Cover Modul

## 2. Petunjuk penggunaan modul

Petunjuk penggunaan modul dibuat untuk menuntun pendidik dan peserta didik saat menggunakan modul. Petunjuk penggunaan modul dapat dilihat pada Gambar 4.26.

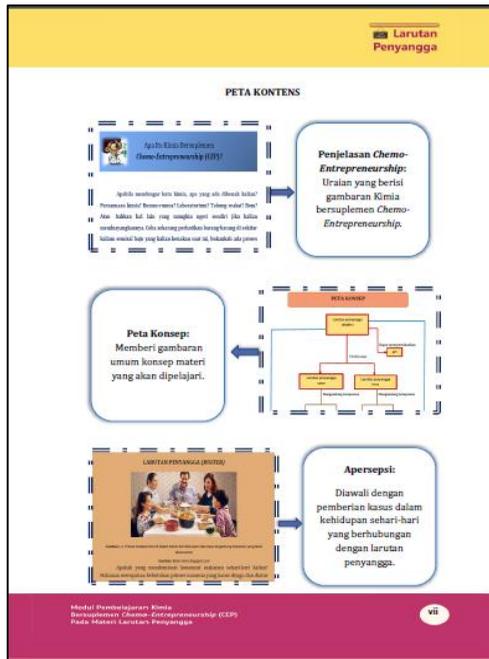


**Gambar 4.26** Tampilan Petunjuk Penggunaan Modul

## 3. Peta kontens

Peta kontens dalam modul disajikan dengan tujuan agar peserta didik mengetahui apa saja konten-

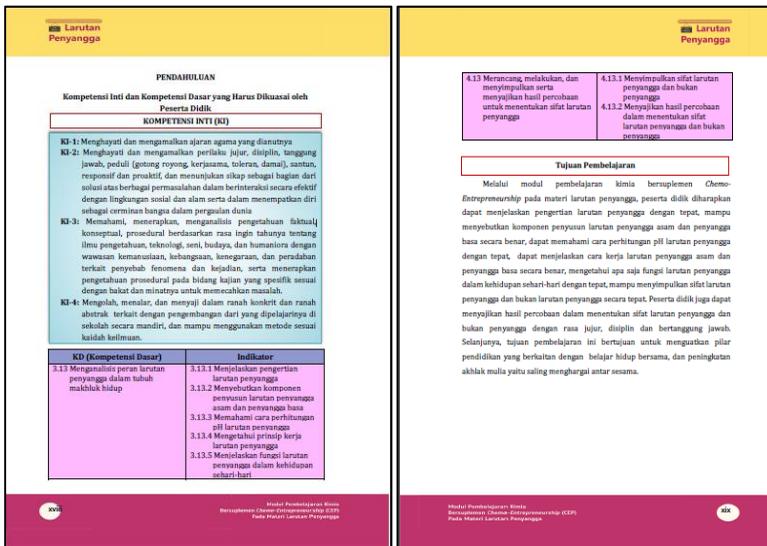
konten yang terdapat dalam modul. Peta kontens dapat dilihat pada Gambar 4.27 berikut ini.



**Gambar 4.27** Tampilan Peta Kontens

#### 4. Pendahuluan

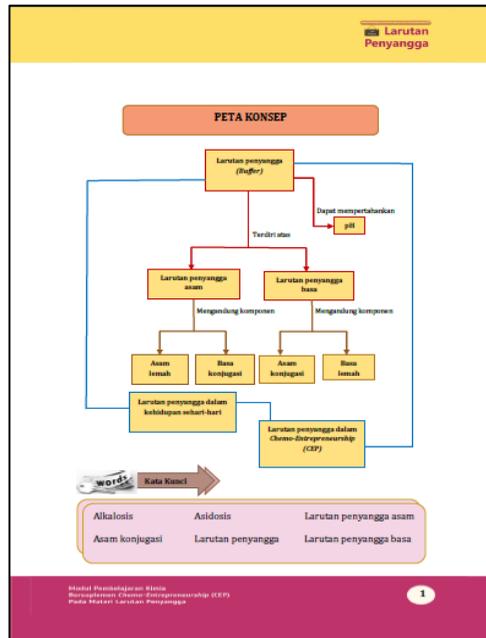
Pendahuluan dalam modul berisi Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), Indikator, dan Tujuan Pembelajaran. KI dan KD yang digunakan untuk materi larutan penyangga diambil dari silabus kelas XI SMA Kurikulum 2013. Bagian pendahuluan dapat dilihat pada Gambar 4.28 berikut.



**Gambar 4.28** Tampilan Pendahuluan

## 5. Peta konsep

Peta konsep dalam modul digambarkan kima bersiplemen dengan tujuan agar memudahkan peserta didik dalam memahami isi materi. Peta konsep dapat dilihat pada Gambar 4.29 berikut.



**Gambar 4.29** Tampilan Peta Konsep

## 6. Materi

Materi disajikan dengan bahasa tulis interaktif dan diawali dengan apersepsi. Materi dalam modul dilengkapi dengan beberapa kegiatan praktikum pembuatan produk yang bernilai ekonomis. Selain itu juga terdapat kisah sukses seorang wirausaha yang mampu menginspirasi peserta didik untuk berwirausaha. Kegiatan praktikum pembuatan produk dan kisah sukses seorang wirausaha dapat dilihat pada Gambar 4.30 dan Gambar 4.31 berikut.

**Larutan Penyangga**

Apakah kalian mulai bosan dengan pembahasan materi larutan penyangga? Supaya kalian tidak bosan, ayo kita belajar mengaitkan materi larutan penyangga dengan kehidupan sehari-hari khususnya dalam bidang kewirausahaan. Jadi, selain kalian memahami materi dalam modul ini, kalian juga dapat langsung belajar kewirausaha yaitu dengan memproduksi suatu produk yang bernilai ekonomis. Menyenangkan bukan? Yuk! langsung saja kita ikuti kegiatan berikut ini!

**BELAJAR BERWIRUSAHA**

**Pembuatan Detergen Cair**

**Tujuan:**

Menunjukkan komponen larutan penyangga yang terdapat di dalam pembuatan detergen cair

**Alat:**

1. Timbangan
2. Bejana plastik
3. Pengaduk
4. Gelas ukur
5. Botol 750 mL (untuk menampung detergen siap pakai)

**Bahan:**

1. ABS-kental	80 gram
2. Natrium sulfat/Sodium sulfite	105 gram
3. Asam sitrat	16 gram
4. Water glass	30 gram
5. Natrium sitrat/Sodium sitrat	23 gram
6. Air bersih	700 mL
7. Parfum	7 mL

**Cara Kerja:**

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan
2. Timbang bahan-bahan yang dibutuhkan
3. Larutkan 105 gram natrium sulfat, 16 gram asam sitrat, dan 23 gram

**27**

**Larutan Penyangga**

**Kisah Sukses Inspiratif**

**Sukses Bisnis Sampo, Wanita Muda Raup Omzet Ratusan Juta Rupiah**

[https://ekonomi.kompas.com/read/2015/03/14/1211200526?uktaber:0](https://ekonomi.kompas.com/read/2015/03/14/1211200526?uktaber:=0)  
<http://www.sampo.wanita.muda.in/Beasiswa-Persekolahan-Julia-Anggita/>



**Gambar 3.4 Aprie Anggita**  
Member ekowati.kompas.com

Bermula dari seorang *reseller* produk online shop (*ohshop*), siapa sangka kini Aprie menjadi produsen sampo dengan omzet ratusan juta rupiah setiap bulannya. Perjalanan karier Aprie Anggita, wanita kelahiran Sorong, 5 April 1991 ini bisa menjadikan sumber inspirasi untuk kaum muda yang ingin menjalankan bisnis sendiri. Semenjak semester pertama menjalani kuliah di Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah mada, Aprie merasa tak menemukan kecocokan pada dirinya. Sementara itu, dia takut mengesewakan orang tua kalau akhirnya ia keluar dari kampus. Bertambah yang dipikirkan pilihan untuk melanjutkan masa studi ke luar di jurusannya itu. Di sela-sela berbisnis online, Aprie juga sempat mengikuti sejumlah syuting sinetron dan kegiatan modeling. Namun, ia justru menemukan keasyikan berbisnis online, karena menurutnya syuting film itu sangat melelahkan. Dia mulai belajar dari para pemasok barang yang dijualnya, karena ia belum banyak memahami soal bisnis online, selain itu

**33**

Gambar 4.30

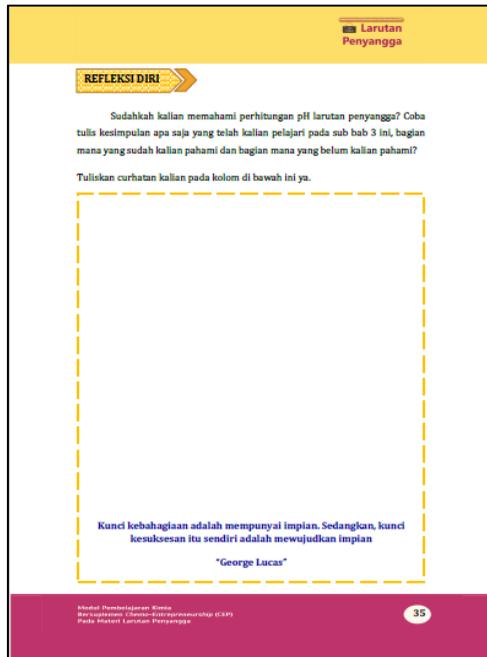
Gambar 4.31

## Gambar 4.30 Tampilan Kegiatan Praktikum Pembuatan Produk

## Gambar 4.31 Tampilan Kisah Sukses Pengusaha

### 7. Kolom refleksi

Kolom refleksi disajikan dalam modul agar dijadikan sarana dalam menuangkan bagian mana yang sudah dipahami maupun belum dipahami oleh peserta didik. Kolom refleksi dapat dilihat pada Gambar 4.32 berikut ini.



**Gambar 4.32** Tampilan Kolom Refleksi

## 8. Sekilas info

Sekilas info berisikan informasi menarik yang berkaitan dengan materi. Sekilas info dapat dilihat pada Gambar 4.33 berikut.

**Larutan Penyangga**

**Sekilas Info**

Pernahkan anda menjumpai media tanam seperti gambar dibawah ini? Mungkin anda bertanya-tanya, kok bisa ya arang dijadikan sebagai media tanam? Arang bisa berasal dari kayu atau batok kelapa. Media tanam arang ini sangat cocok digunakan untuk tanaman angrek di daerah yang memiliki kelembapan tinggi. Mengapa demikian? Hal tersebut dikarenakan arang kurang mampu mengikat air dalam jumlah banyak. Media tanam ini juga merupakan suatu bahan yang mengandung arang aktif atau karbon sehingga memiliki daya serap tinggi. Arang aktif atau karbon inilah yang dapat menyerap senyawa racun dalam media, menstabilkan pH media, arangpun mampu menetralsisir dan mengadaptasikan kembali media tanam ketika terjadi kekeliruan dalam pemberian unsur hara, oleh karenanya media tanam jenis arang ini sifatnya buffer (penyangga). Media tanam arang tidak mudah lapuk sehingga sulit ditumbuhi jamur yang dapat merugikan tanaman. Namun, media tanam arang ini cenderung miskin unsur hara. Oleh karena itu perlu disuplai unsur hara berupa aplikasi pemupukan. Media tanam pada gambar di atas terlihat menarik bukan? Selain cantik juga dapat dijadikan sebagai peluang usaha loh.



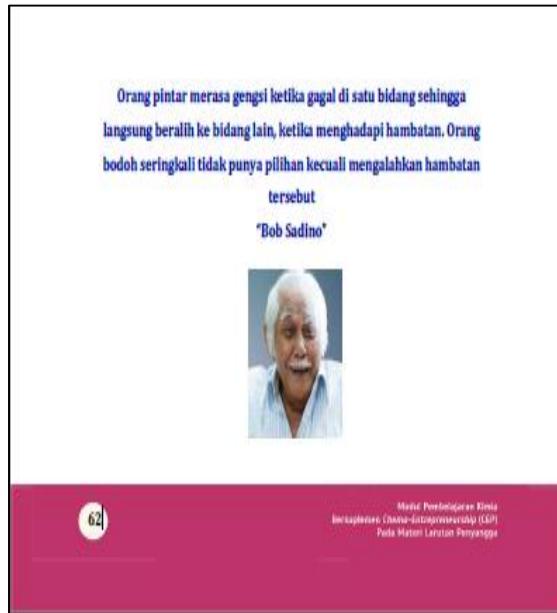
Gambar 3.6 Media tanam arang jenis tanaman angrek.  
Sumber: Dokumentasi pribadi S, 2018

Media Persekolahan: Rima  
Berkeadilan, Cerdas-Digitalisasi, IL2021  
Pusat Materi: Larutan Penyangga

**Gambar 4.33** Tampilan Sekilas Info

## 9. Kata motivasi

Kata motivasi dituliskan dalam rangka menggugah semangat peserta didik untuk belajar dan berlatih berwirausaha. Kata motivasi dapat dilihat pada Gambar 4.34 berikut.



**Gambar 4.34** Tampilan Kata Motivasi

## 10. Rangkuman

Bagian ini berfungsi agar peserta didik lebih mudah dalam mengetahui garis besar isi modul. Rangkuman dapat dilihat pada Gambar 4.35.



**RANGKUMAN**

- Larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan pH nya ketika ditambahkan sedikit asam, sedikit basa maupun pengenceran.
- Terdapat dua larutan penyangga dilihat dari komposisi zat penyusunnya, yaitu:
  - > Larutan penyangga asam: terdiri atas asam lemah dan basa konjugasinya
  - > Larutan penyangga basa: terdiri atas basa lemah dan asam konjugasinya
- Nilai pH larutan penyangga
  - Penyangga asam:  $pH = -\log[H^+]$
  - Penyangga basa:  $pOH = -\log[OH^-]$
  - $pH = 14 - pOH$
- Prinsip larutan penyangga yaitu ketika ditambahkan sedikit asam, sedikit basa dan pengenceran akan mempunyai pH yang dianggap tetap. Semisal pH berubah, tupun sedikit (perubahan pH tidak signifikan).
- Larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari:
  - > Larutan penyangga dalam darah
    - Hemoglobin
    - Karbonat
  - > Larutan penyangga dalam cairan sel
    - Fosfat

Modul Pembelajaran Kimia  
 Biokimia: Tumor-Entreprenurship (G.33)  
 Pustaka Materi Larutan Penyangga

65

**Gambar 4.35** Tampilan Rangkuman

## 11. Uji kompetensi

Uji kompetensi merupakan bagian yang berisikan soal-soal dari seluruh sub bab. Soal-soal tersebut terdiri atas 20 pilihan ganda dan 5 soal uraian. Dari keseluruhan soal, 6 diantaranya yaitu soal yang berkaitan dengan *Chemo-Entrepreneurship*. Gambaran uji kompetensi dapat dilihat pada Gambar 4.36 berikut.

**Larutan  
Penyangga**

**UJI KOMPETENSI**

Petunjuk Pengerjaan:

- Bacalah soal dengan teliti dan seksama
- Kerjakan soal yang kalian anggap paling mudah
- Berilah tanda (x) pada jawaban yang tepat
- Jangan lupa memulai dengan berdoa

**A. Pilihan Ganda**

- Di bawah ini komponen larutan yang dapat membentuk suatu larutan buffer adalah ...
  - asam lemah dengan basa konjugasinya
  - asam kuat dengan basa konjugasinya
  - basa kuat dengan asam konjugasinya
  - asam lemah dengan basa lemah
  - asam kuat dengan basa lemah
- Sifat larutan buffer antara lain ...
  - pH nya tetap meski ditambah sedikit asam, sedikit basa atau diencerkan
  - pH nya tetap meski ditambah dengan sedikit asam atau sedikit basa, tetapi berubah drastis bila diencerkan
  - pH nya mudah berubah dengan penambahan sedikit asam yang disertai dengan pemanasan
  - berapapun jumlah asam atau basa yang ditambahkan, pH nya tetap tidak berubah
  - dengan penambahan sedikit asam pHnya tetap, namun dengan penambahan sedikit basa pH berubah
- Campuran berikut yang dapat membentuk larutan buffer adalah ...
  - 50 mL NaOH 0,1 M + 50 mL HCl 0,1 M
  - 50 mL NaCN 0,1 M + 100 mL HCN 0,1 M
  - 100 mL KOH 0,1 M + 100 mL HCl 0,1 M
  - 25 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,2 M + 50 mL NaOH 0,1 M

66

Materi Pembelajaran Kimia  
Berkaitan dengan Kompetensi Dasar 3.2  
Pada Materi Larutan Penyangga

**Gambar 4.36** Tampilan Uji Kompetensi

## 12. Tindak lanjut

Tindak lanjut berisikan pedoman penilaian secara mandiri guna mengetahui seberapa tingkat penguasaan yang dicapai oleh peserta didik. Bagian tindak lanjut dalam modul dapat dilihat pada Gambar 4.37.

**Larutan Penyangga**

**Tindak Lanjut**

Koreksi Yukkk.....

Setelah selesai mengerjakan soal Uji Kompetensi, coba deh koreksi jawaban kalian menggunakan kunci jawaban yang tersedia dalam modul. Hitunglah jawaban kalian yang benar dan terapkanlah pada rumus di bawah ini:

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{40} \times 100$$

**Keterangan:**

1. Pilihan ganda, masing-masing jawaban benar berbobot 1
2. Uraian, masing-masing jawaban benar dan lengkap berbobot 4

Arti dari tingkat penguasaan yang kalian capai sebagai berikut:

90% - 100% = Sangat baik  
 80% - 89% = Baik  
 70% - 79% = Cukup  
 <70% = Kurang

Jika total tingkat penguasaan yang kalian dapatkan mencapai 70% atau bahkan lebih, maka selamat. Itu tandanya penguasaan materi kalian sudah cukup baik. Akan tetapi, jika tingkat penguasaan kalian kurang dari 70% berarti kalian berkewajiban untuk mempelajari materi larutan penyangga kembali, terutama pada bagian-bagian materi yang belum kalian pahami.

74 Modul Pembelajaran Biologi  
 Menunjang Kemampuan Berpikir Kritis (KBK)  
 Pada Materi Larutan Penyangga

**Gambar 4.37** Tampilan Tindak Lanjut

### 13. Kunci jawaban

Kunci jawaban disajikan sebagai alat bantu peserta didik untuk memeriksa jawaban soal yang telah dikerjakan. Berikut gambarannya.

**Larutan  
Penyangga**

**KUNCI JAWABAN**

**A. Uji Pemahaman 1**

Jawaban: b

Penjelasan:

- $\text{NH}_3$  merupakan basa lemah dan  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  termasuk garam. Larutan penyangga terbentuk dari campuran asam/basa lemah dengan garam (basa/asam konjugasinya) maka campuran  $\text{NH}_3$  dan  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  dapat membentuk penyangga.
- $\text{HNO}_3$  merupakan asam kuat dan  $\text{NaNO}_2$  termasuk garam. Larutan penyangga terbentuk dari campuran asam/basa lemah dengan garam (basa/asam konjugasinya) maka campuran  $\text{HNO}_3$  dan  $\text{NaNO}_2$  tidak dapat membentuk penyangga.
- $\text{HCOOH}$  merupakan asam lemah dan  $\text{HCOONa}$  termasuk garam. Larutan penyangga terbentuk dari campuran asam/basa lemah dengan garam (basa/asam konjugasinya) maka campuran  $\text{HCOOH}$  dan  $\text{HCOONa}$  dapat membentuk penyangga.
- $\text{NH}_3$  merupakan basa lemah dan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  termasuk garam. Larutan penyangga terbentuk dari campuran asam/basa lemah dengan garam (basa/asam konjugasinya) maka campuran  $\text{NH}_3$  dan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dapat membentuk penyangga.
- $\text{CH}_3\text{COOH}$  merupakan asam lemah dan  $\text{CH}_3\text{COONa}$  termasuk garam. Larutan penyangga terbentuk dari campuran asam/basa lemah dengan garam (basa/asam konjugasinya) maka campuran  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{CH}_3\text{COONa}$  dapat membentuk penyangga.

**B. Uji Pemahaman 2**

Diketahui:

$[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}]$	= 0,05 M
$[\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}]$	= 0,15 M
$K_a \text{ C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	= $6,5 \times 10^{-4}$

Ditanya: pH larutan penyangga?

Dijawab:

Modul Pembelajaran Kimia  
 Biokatalisis (Chemo-Entrepreneurship) (CBP)  
 Pada Materi Larutan Penyangga

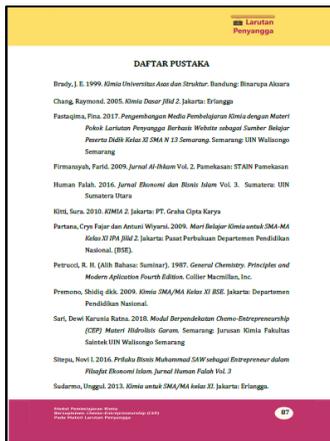
75

**Gambar 4.38** Tampilan Kunci Jawaban

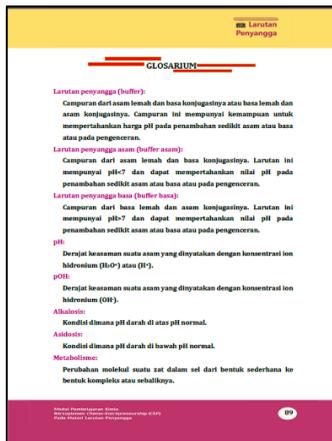
## 14. Penutup

Bagian penutup terdiri atas daftar pustaka, glosarium, dan biografi penyusun. Daftar pustaka berisi referensi yang dijadikan rujukan dalam penulisan modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship*. Glosarium berisi kata-kata penting yang disertai penjelasannya, sedangkan pada bagian biografi penyusun berisikan identitas diri dan riwayat pendidikan dari penyusun modul. Daftar pustaka,

glosarium dan biografi penyusun dapat dilihat pada Gambar 4.39, 4.40, dan 4.41 berikut.



Gambar 4.39



Gambar 4.40



Gambar 4.41

Gambar 4.39 Tampilan Daftar Pustaka

Gambar 4.40 Tampilan Glosarium

Gambar 4.41 Tampilan Biografi Penyusun

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengembangan dan uji lapangan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Karakteristik modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* materi larutan penyangga meliputi: cover modul, petunjuk penggunaan modul, peta kontens, daftar isi, daftar gambar, pendahuluan, deskripsi modul, peta konsep, materi, rangkuman, uji kompetensi, kunci jawaban, tindak lanjut, daftar pustaka, glosarium, dan biografi penyusun.
2. Modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* pada materi larutan penyangga memiliki kualitas yang baik berdasarkan hasil validasi para ahli dan uji lapangan kelas kecil. Hasil validasi ahli bidang materi dan media sebesar 89,8% (sangat valid) sehingga dapat dikatakan bahwa modul layak untuk digunakan. Hal tersebut diperkuat dengan hasil tanggapan peserta didik terhadap kualitas modul yaitu sebesar 77% (cukup valid). Hasil uji keterbacaan modul yang memperoleh rata-rata 88% (mudah). Adapun nilai kognitif peserta didik menggunakan *pretest-posttest*. Hasil nilai *pretest-posttest* diukur menggunakan N-gain

dengan peningkatan sebesar 0,61 (sedang). Berdasarkan data hasil uji kelayakan setiap aspek, dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* pada materi larutan penyangga yang dikembangkan layak dan dapat digunakan sebagai sumber belajar bagi peserta didik.

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil pengembangan modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* pada materi larutan penyangga, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* perlu dikembangkan pada materi kimia lain yang selain larutan penyangga
2. Alangkah baiknya jika modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship* diterapkan pada ujicoba kelas besar karena telah diuji oleh ahli dan diujicobakan pada kelas kecil. Akan tetapi untuk mengetahui keefektifan modul, sebelum diujicobakan pada kelas besar perlu diuji terlebih dahulu tiap butir soalnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, N. 2018. *Pengembangan modul kimia berbasis integrasi islam-sains pada materi struktur atom dan sistem periodik unsur kelas x sma/ma*. Skripsi. Semarang: UIN Walisongo Semarang.
- Agustina, D. T. 2016. *Larutan penyangga (buffer)*. Semarang: Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES.
- Akbar, S. 2013. *Instrumen perangkat pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arifin, W., Latisma, L., dan Oktavia. 2018. A development module of chemistry learning based on chemo-entrepreneurship oriented. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*. Vol. 7. 51-56.
- Arifin. 2011. *Metode penelitian kualitatif, kuantitatif, dan r&d*. Bandung: Alfabeta.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Askun, B. dan Yildirim, N. 2011. *Insights on entrepreneurship education in public universitas*. Turkey: Creating Entrepreneurs Or Not. *Procedia Social and Behavioral Sciences*.
- BSNP. 2014. *Buletin bsnp media komunikasi dan dialog standar pendidikan*. Jakarta: ISSN.
- Chang, R. 2005. *Kimia dasar jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. 1989. *Kamus besar bahasa indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Dharma, S. 2008. *Penulisan modul*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Drastisianti, A., Susilaningih, E., Supartono, dan Wijayati. 2018. The Study of chemistry learning on the material of buffer solution supported by teaching material of multiple representation-chemoentrepreneurship viewed from student entrepreneurship interest. *Journal*

- of Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*. Vol. 247. 27-31.
- Fastaqima, F. 2017. *Pengembangan media pembelajaran kimia dengan materi pokok larutan penyangga berbasis website sebagai sumber belajar peserta didik kelas xi sma n 13 Semarang*. Semarang: UIN Walisongo.
- Fathurrohman, M. dan Sulistyorini. 2012. *Belajar dan pembelajaran membantu meningkatkan mutu pembelajaran sesuai standar nasional*. Yogyakarta: Teras.
- Hasibuan, M. I. 2014. *Model pembelajaran ctl (contextual teaching and learning)*. Padang: Jurnal Logaritma Vol. II No. 01.
- Keenan, C. W. dan Kleinfelter, D. C. 1984. *Kimia untuk universitas*. Jakarta: Erlangga.
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. 2016. *Wirausaha perlu ditanamkan sejak dini*. Jakarta: Kemenprin.
- Meltzer, D. E. 2008. The Relationship between mathematics preparation and conceptual learning gain in physics: a possible "hidden variabel" in diagnostic pretest score. *Am. J. Phys.* 70(12): 1259-1268.
- Mulyatun. 2015. *Kimia dasar (buku panduan kuliah mahasiswa biologi)*. Semarang: CV Karya Abadi Jaya.
- Nugroho, A. 2015. *Pengembangan modul pembelajaran kimia berbasis problem based learning (pbl) dengan orientasi chemo-entrepreneurship (cep) pada materi koloid sma/ma kelas xi*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Oxtoby, D. W., Gills, H. P. dan Nachtrieb, N. H. 2001. *Prinsip-prinsip kimia modern*. Jakarta: Kencana.
- Pratowo, A. 2014. *Pengembangan bahan ajar tematik tematik tinjauan teoritis dan praktik*. Yogyakarta: Kencana.
- Prayitno, M. A., Kusuma N., dan Wijayati, N. 2016. Pengembangan modul pembelajaran kimia bervisi sets berorientasi chemo-entrepreneurship (cep) pada materi larutan asam basa. Semarang: *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. Vol. 10 No. 1.

- Purwanto, N. 1990. *belajar berhubungan dengan perubahan tingkah laku*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Putri, A. C. 2016. *Pengembangan buku suplemen muatan pelajaran bahasa indonesia untuk siswa kelas I semester II sd negeri Jali*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Sudarmo, U. 2013. *Kimia untuk sma/ma kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Sudijono, A. 2009. *Pengantar evaluasi pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sugiyono. 2016. *Metode penelitian pendidikan (pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan r&d)*. Bandung: Alfabeta.
- Sumarti, S. S., Supartono, dan Noviyanti. 2014. Learning Tools Development for Chemoentrepreneurship-Basad Hydrocarbon and Petroleum In Increasing The Students' Soft Skills and Interest In Entrepreneurship. *Internasional Journal of Recent Advances in Multidisciplinary Research*. Vol. 01(2). 004-008.
- Supartono, Wijayanti, N. dan Sari, A.H. 2009. *Kajian prestasi belajar siswa sma dengan metode student teams achievement divisions melalui pendekatan chemo-entrepreneurship (cep)*. Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia. 3(1). 337-344.
- Suryana. 2003. *Kewirausahaan: pedoman praktis, kiat dan proses menuju sukses* (edisi revisi). Jakarta: Salemba Empat.
- Syarofah, B. 2012. *Perbandingan tingkat keterbacaan bse dan non-bse bahasa indonesia untuk kelas x sma negeri di kota yogyakarta*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Bahasa dan Seni UNY.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., dan Semmel, M. I. 1974. *Instructional development for training teacher of experiential children*. Bloomington: India University.
- Tro, N. J. 2010. *Principles of chemistry: a molecular approach*. Amerika: ISBN.
- Tukiran, Suyatno, dan Hidayati, N. 2017. Developing Teaching Materials of Natural Product Chemistry to Increase

Student's Life Skills. *Journal of Turkish Science Education*.  
Vol. 14(2). 27-41.

Wibowo, T. dan Ariyatun. 2018. *Penerapan pembelajaran chemoentrepreneurship (cep) terhadap kreativitas siswa sma modern pondok selamat pada materi kelarutan dan ksp*. Semarang: Jurnal Tadris Kimiya.

Wikhdah, I. M. 2015. *pengembangan modul larutan penyangga berorientasi chemo-entrepreneurship (cep) kelas xi sma/ma*. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Winardi. 2003. *Entrepreneur dan entrepreneurship*. Bogor: Kencana.

## Lampiran 1

### KISI-KISI WAWANCARA DENGAN GURU

Untuk Mengetahui Studi Proses Pembelajaran dan Hasil

Belajar Kimia SMA N 16 Semarang

Kisi-kisi dan tujuan	Pernyataan
1. Mengetahui metode pembelajaran di kelas untuk mengidentifikasi metode yang tepat untuk menerapkan modul <b>(analisis kinerja)</b>	▪ Selama mengajar di SMA N 16 metode pembelajaran apa yang sering Ibu digunakan dalam proses pembelajaran kimia?
2. Mengetahui ketersediaan sumber belajar yang digunakan di sekolah untuk mengetahui perlunya pengembangan modul <b>(analisis kinerja)</b>	▪ Sumber belajar apa saja yang digunakan Ibu dalam pembelajaran kimia selama ini?
3. Meminta tanggapan guru, kriteria sumber belajar yang baik <b>(analisis kebutuhan)</b>	▪ Bagaimana pendapat Ibu tentang kriteria sumber belajar yang baik?
4. Mengetahui kualitas kontens sumber belajar yang digunakan <b>(analisis kebutuhan)</b>	▪ Menurut Ibu, Apakah sumber belajar yang selama ini digunakan dalam pembelajaran sudah dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari?
5. Menanyakan ketersediaan bahan ajar mandiri terkait aplikasi kehidupan sehari-hari <b>(analisis kebutuhan)</b>	▪ Apakah di SMA N 16 ini sudah ada bahan ajar mandiri untuk peserta didik yang berisikan materi kimia dilengkapi sajian praktikum pembuatan produk?

<p>6. Meminta pendapat guru tentang ketepatan pengembangan bahan ajar <b>(analisis kebutuhan)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bagaimana pendapat Ibu tentang pembelajaran kimia yang dikaitkan dengan praktikum pembuatan produk tersebut?</li> </ul>
<p>7. Meminta tanggapan guru tentang materi yang tepat dalam pengembangan bahan ajar <b>(analisis kebutuhan)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menurut Ibu materi kimia apa yang sulit dipahami oleh peserta didik?</li> </ul>
<p>8. Menanyakan pengolahan limbah kertas di SMA N 16 Semarang <b>(analisis kebutuhan)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sekolah SMA N 16 Semarang ini kan sudah merintis program <i>go green school</i>. Salah satu gerakan untuk mewujudkannya yaitu dengan meminimalisir penggunaan plastik diganti dengan kertas. La untuk limbah-limbah kertas tersebut bagaimana bu? Apakah sudah ditindaklanjuti dengan baik?</li> </ul>

## Lampiran 2

### HASIL WAWANCARA GURU

Pertanyaan	Jawaban
1. Selama mengajar di SMA N 16 metode pembelajaran apa yang sering Ibu digunakan dalam proses pembelajaran kimia?	Biasanya saya menggunakan metode ceramah dan juga diskusi kelompok kecil, namun ketika siswa sulit dikondisikan saat diskusi (banyak yang ngobrol sendiri) maka metode diskusi tersebut kurang efektif. Ya seperti yang mbk Nafis lihat waktu PPL kemarin di sini
2. Sumber belajar apa saja yang digunakan Ibu dalam pembelajaran kimia di kelas?	Sumber belajar yang saya gunakan hanya berupa LKS mbak, sebenarnya ada/tersedia buku paket kimia di perpustakaan namun jarang digunakan oleh siswa
3. Bagaimana pendapat Ibu tentang kriteria sumber belajar yang baik?	Menurut saya sumber belajar yang baik adalah sumber belajar yang menarik siswa untuk semangat belajar dan biasanya dikaitkan dengan konteks kehidupan sehari-hari supaya peserta didik lebih paham
4. Menurut Ibu, Apakah sumber belajar yang selama ini digunakan dalam pembelajaran sudah dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari?	Belum, akan tetapi saya yang memberikan tambahan tentang kaitan materi dengan kehidupan sehari-hari.
5. Apakah di SMA N 16 ini sudah ada bahan ajar mandiri untuk peserta didik yang berisikan materi kimia dilengkapi sajian praktikum pembuatan produk?	Belum ada mbak, hanya LKS dan buku paket di perpustakaan saja. Kalau untuk bahan ajar mandiri saya belum pernah membuat untuk diterapkan ke siswa.

<p>6. Bagaimana pendapat Ibu, jika dilakukan pengembangan modul pembelajaran kimia yang dilengkapi praktikum pembuatan produk tersebut?</p>	<p>Menurut saya sangat perlu sekali mbak, itu akan menjadi daya tarik tersendiri dan juga dapat mengenalkan manfaat materi kimia dalam kehidupan sehari-hari. Kebetulan sekitar 50% lebih alumni SMA N 16 tidak melanjutkan studi ke perguruan tinggi, dan siapa tahu produk tersebut dapat menjadi bekal bagi mereka di hari yang akan datang.</p>
<p>7. Menurut Ibu materi kimia apa yang sulit dipahami oleh peserta didik?</p>	<p>Menurut saya materi kimia kelas XI itu puncaknya tersulit. Diantaranya materi larutan penyangga dan hidrolisis garam dimana mindset atau pemikiran sebagian besar peserta didik terhadap materi tersebut sudah sulit sehingga untuk memahamkan mereka saya berusaha menggunakan bahasa yang sederhana dan tidak muluk-muluk.</p>
<p>8. Sekolah SMA N 16 Semarang ini kan sudah merintis program <i>go green school</i>. Salah satu gerakan untuk mewujudkannya yaitu dengan meminimalisir penggunaan plastik diganti dengan kertas. La untuk limbah-limbah kertas tersebut bagaimana bu? Apakah sudah ditindaklanjuti dengan baik?</p>	<p>Iya mbak, di sini memang sudah meminimalisir penggunaan plastik. Sehingga untuk membungkus makanan yang ada di kantin dan koperasi sekolah biasanya menggunakan kertas. Kalau untuk limbah kertas tersebut masih dikepulkan dan dibuang begitu saja mbak.</p>

### ***Lampiran 3***

#### **ANGKET KEBUTUHAN PESERTA DIDIK**

Nama :

Kelas :

1. Seberapa sering anda memelajari kembali materi kimia?
  - a. Sering
  - b. Kadang-kadang
  - c. Jarang
  - d. Sangat jarang
2. Dimana anda sering melakukan aktivitas belajar?
  - a. Rumah
  - b. Perpustakaan sekolah
  - c. Ruang kelas
  - d. Warnet
3. Anda lebih memahami mata pelajaran dengan cara apa?
  - a. Mendengarkan guru menjelaskan
  - b. Mencatat materi pelajaran
  - c. Membaca buku/modul
  - d. Mencari informasi dari internet
4. Sumber belajar apa yang sering anda gunakan untuk belajar kimia?
  - a. Buku paket
  - b. Modul
  - c. LKS
  - d. Internet
5. Seberapa suka anda dalam membaca buku?
  - a. Sangat suka
  - b. Suka
  - c. Biasa aja

- d. Tidak suka
- 6. Menurut anda bagaimana peranan sumber belajar untuk menunjang pembelajaran?
  - a. Sangat penting
  - b. Penting
  - c. Cukup penting
  - d. Tidak penting
- 7. Manakah yang lebih anda sukai?
  - a. Belajar mandiri
  - b. Belajar berpasangan
  - c. Belajar kelompok
- 8. Dalam sumber belajar, konten apa yang anda harapkan terkandung didalamnya?
  - a. Sajian praktikum pembuatan produk kimia
  - b. Grafik, digram, dan tabel
  - c. Gambar/foto
  - d. Latihan soal
- 9. Apakah buku teks kimia yang anda miliki memuat contoh-contoh yang ada di kehidupan sehari-hari?
  - Ya
  - Tidak
- 10. Apakah anda tahu tentang pembelajaran kimia yang dikaitkan dengan kewirausahaan?
  - Tahu
  - Tidak tahu
- 11. Perlukah konten yang berisi keterkaitan materi dengan aspek kewirausahaan dalam modul kimia?
  - a. Sangat penting
  - b. Penting
  - c. Cukup penting
  - d. Tidak penting

ANGKET KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

Nama : Indah Puspta Sari

Kelas : XI IPA 1

1. Seberapa sering anda memelajari kembali materi kimia?
  - a. Sering
  - b. Kadang-kadang
  - c. Jarang
  - d. Sangat jarang
2. Dimana anda sering melakukan aktivitas belajar?
  - a. Rumah
  - b. Perpustakaan sekolah
  - c. Ruang kelas
  - d. Warnet
3. Anda lebih memahami mata pelajaran dengan cara apa?
  - a. Mendengarkan guru menjelaskan
  - b. Mencatat materi pelajaran
  - c. Membaca buku/modul
  - d. Mencari informasi dari internet
4. Sumber belajar apa yang sering anda gunakan untuk belajar kimia?
  - a. Buku paket
  - b. Modul
  - c. LKS
  - d. Internet
5. Seberapa suka anda dalam membaca buku?
  - a. Sangat suka
  - b. Suka
  - c. Biasa aja
  - d. Tidak suka
6. Menurut anda bagaimana peranan sumber belajar untuk menunjang pembelajaran?
  - a. Sangat penting
  - b. Penting
  - c. Cukup penting
  - d. Tidak penting

7. Manakah yang lebih anda sukai?
- a. Belajar mandiri
  - b. Belajar berpasangan
  - c. Belajar kelompok
8. Dalam sumber belajar, konten apa yang anda harapkan terkandung didalamnya?
- a. Sajian praktikum pembuatan produk kimia
  - b. Grafik, digram, dan tabel
  - c. Gambar/foto
  - d. Latihan soal
9. Apakah buku teks kimia yang anda miliki memuat contoh-contoh yang ada di kehidupan sehari-hari?
- a. Ya
  - b. Tidak
10. Apakah anda tahu tentang pembelajaran kimia yang dikaitkan dengan kewirausahaan?
- a. Tahu
  - b. Tidak tahu
11. Perlukah konten yang berisi keterkaitan materi dengan aspek kewirausahaan dalam modul kimia?
- a. Sangat penting
  - b. Penting
  - c. Cukup penting
  - d. Tidak penting

## Lampiran 4

### HASIL ANKET KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

NO.	PERNYATAAN	JUMLAH	%
1.	Mempelajari kembali materi kimia		
	a. Sering	6	19%
	b. Kadang-kadang	10	31%
	c. Jarang	14	44%
	d. Sangat jarang	2	6%
2.	Tempat yang sering digunakan dalam melakukan aktivitas belajar		
	a. Rumah	12	38%
	b. Perpustakaan sekolah	8	25%
	c. Ruang kelas	10	31%
	d. Warnet	2	6%
3.	Cara memahami mata pelajaran		
	a. Mendengarkan guru menjelaskan	10	31%
	b. Mencatat materi pelajaran	8	25%
	c. Membaca buku/modul	11	35%
	d. Mencari informasi dari internet	3	9%
4.	Sumber belajar yang sering digunakan untuk belajar kimia		
	a. Buku paket	5	16%
	b. Modul	3	9%
	c. LKS	20	62%
	d. Internet	4	13%
5.	Membaca buku suka/tidak		
	a. Sangat suka	1	3%
	b. Suka	16	50%
	c. Biasa aja	13	41%
	d. Tidak suka	2	6%
6.	Peranan sumber belajar		
	a. Sangat penting	23	71%
	b. Penting	7	23%
	c. Cukup penting	2	6%
	d. Tidak penting	0	
7.	Mana yang lebih disukai		
	a. Belajar mandiri	13	40%

	b. Belajar berpasangan	7	22%
	c. Belajar kelompok	12	38%
8.	Konten yang diharapkan dalam sumber belajar		
	a. Sajian praktikum pembuatan produk kimia	10	31%
	b. Grafik, diagram dan tabel	6	19%
	c. Gambar/foto	9	28%
	d. Latihan soal	7	22%
9.	Apakah buku teks kimia yang anda miliki memuat contoh-contoh yang ada di kehidupan sehari-hari?		
	<input type="radio"/> Ya	7	22%
	<input type="radio"/> Tidak	25	78%
10.	Apakah anda tahu tentang pembelajaran kimia yang dikaitkan dengan kewirausahaan?		
	<input type="radio"/> Tahu	14	44%
	<input type="radio"/> Tidak tahu	18	56%
11.	Perlukah konten yang berisi keterkaitan materi dengan aspek kewirausahaan dalam modul kimia?		
	a. Sangat perlu	2	6%
	b. Perlu	24	75%
	c. Cukup perlu	6	19%
	d. Tidak perlu	0	

## Lampiran 5

### KISI-KISI ANGKET GAYA BELAJAR PESERTA DIDIK

Aspek	Indikator	No. Soal
Visual	<ul style="list-style-type: none"><li>- Belajar melalui hubungan visual</li><li>- Bila berbicara di telpon tangan mereka tidak bisa diam</li><li>- Cenderung membuat coret-coretan</li><li>- Berbicara dengan tempo yang cepat dan menggunakan kata yang berhubungan dengan penglihatan</li><li>- Gaya belajar menggunakan materi atau media informasi yang berada diluar tubuh kita. Contoh: buku/majalah, grafik, diagram, peta pikiran (<i>mind mapping</i>, OHP, computer, poster, <i>flowchart</i>, <i>highlighting model</i>/peralatan</li><li>- Pada saat pembelajaran berlangsung selalu mempertahankan kontak mata dengan guru</li><li>- Lebih suka membaca daripada dibacakan</li><li>- Menikmati penulisan</li><li>- Menyukai kerapihan</li><li>- Terorganisir</li><li>- Kurang terganggu oleh kebisingan</li></ul>	2, 3, 5, 7, 12, 17, 19, 23, 25, 30, 31, 33

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menyukai buku, computer, overhead, seni dan foto</li> </ul>	
Auditori	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belajar menggunakan pendengaran dan cenderung independen</li> <li>- Banyak menggunakan kecerdasan interpersonal</li> <li>- Lebih suka lingkungan yang tenang</li> <li>- Berbicara sedikit lebih lambat daripada orang visual</li> <li>- Banyak menggunakan kata yang berhubungan dengan pendengaran</li> <li>- Gaya belajar harus mengeluarkan suara atau ada suara. Contoh: membaca dengan suara keras, sesi tanya jawab, rekaman ceramah atau kuliah diskusi dengan teman, belajar dengan mendengarkan atau menyampaikan informasi</li> <li>- Kuliah</li> <li>- <i>Role play</i></li> <li>- <i>Music</i></li> <li>- Kerja kelompok</li> </ul>	<p>1, 4, 8, 11, 14, 15, 16, 20, 22, 27, 32, 34</p>
Kinestetik	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perlu gerakan untuk memasukkan informasi kedalam otak</li> <li>- Sangat suka belajar dengan menyentuh atau memanipulasi objek atau model/peralatan</li> <li>- Suka belajar sambil berjalan</li> </ul>	<p>5, 9, 10, 13, 18, 21, 24, 26, 28, 29, 35, 36</p>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mengalami sendiri apa yang dipelajari</li><li>- Cenderung <i>field-dependen</i></li><li>- Banyak menggunakan kata yang berhubungan dengan perasaa</li><li>- Cara belajar yang paling disukai adalah keterlibatan fisik, membuat model, memainkan peran/skenario</li><li>- Umumnya memiliki ekspresi wajah yang minimal ketika berbicara</li><li>- Menggunakan kata-kata yang terukur dengan jeda</li><li>- Memiliki nafas yang lebih rendah</li><li>- Aktif secara fisik</li><li>- Sering mengucapkan “ini terasa bagus” atau “mari kita tangani masalah ini”</li><li>- Lebih banyak dipengaruhi oleh kedekatan perhatian dan kotak personal dengan guru</li><li>- Belajar dengan melakukan tugas adalah lebih menarik daripada membaca atau mendengar.</li></ul>	
--	---	--

## ***Lampiran 6***

### **ANGKET GAYA BELAJAR PESERTA DIDIK**

**Nama:**

**Kelas:**

Berilah lingkaran pada pernyataan yang Anda setuju

1. Saya lebih suka mendengarkan informasi yang ada di kaset/CD dari pada membaca buku
2. Jika saya mengerjakan sesuatu, saya selalu membaca instruksinya terlebih dahulu
3. Saya lebih suka membaca daripada mendengarkan pelajaran
4. Saat saya seorang diri, saya biasanya memainkan musik atau lagu atau bernyanyi
5. Saya lebih suka berolahraga daripada membaca buku
6. Saya selalu dapat menunjukkan arah utara atau selatan dimanapun saya berada
7. Saya suka menulis surat atau jurnal
9. Ruangan, meja, atau rumah saya berantakan/tidak teratur
10. Saya suka merancang, mengerjakan dan membuat sesuatu dengan kedua tangan saya
11. Saya tahu hampir semua kata-kata dari lagu yang saya dengar

12. Saya suka olahraga dan saya rasa saya adalah olahragawan yang baik
13. Mudah sekali bagi saya untuk mengobrol dalam waktu yang lama dengan kawan saya saat berbicara ditelepon
14. Tanpa musik, hidup amat membosankan
15. Saya sangat senang berkumpul, dan biasanya dapat dengan mudah berbicara dengan siapa saja
16. Saat melihat objek dalam bentuk gambar, saya dapat dengan mudah mengenali objek yang sama walaupun posisi objek itu diputar atau diubah
17. Saya biasanya mengatakan, “saya rasa, saya perlu menemukan pijakan atas hal ini atau saya ingin bisa menangani hal ini”
18. Saat mengingat suatu pengalaman, saya seringkali melihat pengalaman itu dalam bentuk gambar di dalam pikiran saya
19. Saya lebih suka musik daripada seni lukis
20. Saya sering mencoret-coret kertas saat berbicara ditelepon atau dalam suatu pertemuan
21. Saya lebih suka melakukan contoh peragaan daripada membuat laporan tertulis atas suatu kejadian

22. Saya lebih suka membacakan cerita daripada mendengar cerita
23. Saya biasanya berbicara dengan perlahan
24. Saya lebih suka berbicara daripada menulis
25. Tulisan tangan saya biasanya tak rapi
26. Saya biasa menggunakan jari saya untuk menunjuk kalimat yang saya baca
27. Saya dapat dengan cepat melakukan penjumlahan dan perkalian dalam pikiran saya.
28. Saya suka mengeja dan saya pikir saya pintar mengeja kata-kata.
29. Saya akan sangat terganggu apabila ada orang yang berbicara pada saya, saat saya menonton televisi
30. Saya suka mencatat perintah atau instruksi yang disampaikan kepada saya
31. Saya dapat mengingat dengan mudah apa yang dikatakan orang
32. Saya paling mudah belajar sambil mempratekkan atau melakukan
33. Sangat sulit bagi saya untuk duduk diam dalam waktu yang lama

### ANGKET GAYA BELAJAR PESERTA DIDIK

Nama : Rahayu Setyaningsih

Kelas : XI IPA 1

#### Berilah lingkaran pada pernyataan yang Anda setuju

1. Saya lebih suka mendengarkan informasi yang ada di kaset/CD dari pada membaca buku
2. Jika saya mengerjakan sesuatu, saya selalu membaca instruksinya terlebih dahulu
3. Saya lebih suka membaca daripada mendengarkan pelajaran
4. Saat saya seorang diri, saya biasanya memainkan musik atau lagu atau bernyanyi
5. Saya lebih suka berolahraga daripada membaca buku
6. Saya selalu dapat menunjukkan arah utara atau selatan dimanapun saya berada
7. Saya suka menulis surat atau jurnal
9. Ruangan, meja, atau rumah saya berantakan/tidak teratur
10. Saya suka merancang, mengerjakan dan membuat sesuatu dengan kedua tangan saya
11. Saya tahu hampir semua kata-kata dari lagu yang saya dengar
12. Saya suka olahraga dan saya rasa saya adalah olahragawan yang baik
13. Mudah sekali bagi saya untuk mengobrol dalam waktu yang lama dengan kawan saya saat berbicara ditelepon
14. Tanpa musik, hidup amat membosankan
15. Saya sangat senang berkumpul, dan biasanya dapat dengan mudah berbicara dengan siapa saja
16. Saat melihat objek dalam bentuk gambar, saya dapat dengan mudah mengenali objek yang sama walaupun posisi objek itu diputar atau diubah

17. Saya biasanya mengatakan, "saya rasa, saya perlu menemukan pijakan atas hal ini atau saya ingin bisa menangani hal ini"
18. Saat mengingat suatu pengalaman, saya seringkali melihat pengalaman itu dalam bentuk gambar di dalam pikiran saya
19. Saya lebih suka musik daripada seni lukis
20. Saya sering mencoret-coret kertas saat berbicara ditelepon atau dalam suatu pertemuan
21. Saya lebih suka melakukan contoh peragaan daripada membuat laporan tertulis atas suatu kejadian
22. Saya lebih suka membacakan cerita daripada mendengar cerita
23. Saya biasanya berbicara dengan perlahan
24. Saya lebih suka berbicara daripada menulis
25. Tulisan tangan saya biasanya tak rapi
26. Saya biasa menggunakan jari saya untuk menunjuk kalimat yang saya baca
27. Saya dapat dengan cepat melakukan penjumlahan dan perkalian dalam pikiran saya.
28. Saya suka mengeja dan saya pikir saya pintar mengeja kata-kata.
29. Saya akan sangat terganggu apabila ada orang yang berbicara pada saya, saat saya menonton televisi
30. Saya suka mencatat perintah atau instruksi yang disampaikan kepada saya
31. Saya dapat mengingat dengan mudah apa yang dikatakan orang
32. Saya paling mudah belajar sambil mempraktekkan atau melakukan
33. Sangat sulit bagi saya untuk duduk diam dalam waktu yang lama

## Lampiran 7

### HASIL ANKET GAYA BELAJAR PESERTA DIDIK

No	Nama	Visual	Audiotori	Kinestetik
1	Achmad Sigit Pangestu		√	
2	Ade Eagan		√	
3	Adiguna Satya Raya	√		
4	Agustin Ayu Wulan S.		√	
5	Ajeng Andira Eka P.		√	
6	Ali Novita H.	√		
7	Amelia		√	
8	Ananda Widya P.		√	
9	Andi Prasetyo	√		
10	Andini Risma Putri	√		
11	Anisa Putri Mayanti		√	
12	Arina Fikri Nabila	√		
13	Dafa Pramudya W.	√		
14	Devina Okta Safira		√	
15	Fladinda Yuliarta V.		√	
16	Gagas N. K.			√
17	Indah Puspita Sari	√		
18	Kristianingsih Nurizki		√	
19	Laila Nurul	√		
20	Mahdyas S	√		
21	M. Farhan Anas		√	
22	M. Hisyam H.	√		
23	Noor Auliyannisya		√	
24	Pratama Adhi Sarwono			√
25	Rahayu Setyaningsih	√		
26	Rajendra W.	√		
27	Reza Febriansyah	√		
28	Ruly Ardana	√		
29	Shenny Febriana P.		√	
30	Sigit P		√	
31	Tiaranieta Y.	√		
32	Widyawati Ayu N.	√		

**\*Perhitungan**

Visual :  $16/32 * 100 = 50\%$

Auditori :  $14/32 * 100 = 44\%$

Kinestetik :  $2/32 * 100 = 6\%$

## Lampiran 8

### KISI-KISI MINAT ANGGKET KEWIRAUSAHAAN

No.	Indikator	Pernyataan	No. Soal
1.	Minat membuka usaha sendiri	(+) Setelah lulus SMA ingin membuka usaha sendiri	1
		(-) Tidak berminat membuka usaha sendiri dalam bidang kimia	10
2.	Memiliki semangat dan keyakinan berwirausaha	(+) Yakin memiliki kemampuan berwirausaha	2
		(+) Memiliki motivasi tinggi untuk menciptakan produk baru yang kreatif	12
		(+) Bersemangat dalam berwirausaha	16
		(+) Berbekal ilmu yang dipelajari, yakin dapat menciptakan produk kimia	13
		(+) Memiliki keyakinan jika kemampuannya dalam bidang kimia dapat disalurkan melalui wirausaha	21
		(+) Yakin mampu menyelesaikan masalah yang sulit	7
		(+) Yakin memiliki kemampuan dalam mengambil keputusan yang tepat	17
		(-) Setelah mendapat pengetahuan cara pembuatan produk, tidak yakin untuk berwirausaha	14
		(-) Tidak yakin dapat menyelesaikan masalah yang muncul	4
		(-) Tidak yakin dapat bersaing usaha di era globalisasi ini	22
		(-) Tidak yakin dapat membuat inovasi produk baru	11
		(-) Belum yakin atas keberhasilan yang diraih selama ini	3

3.	Memiliki jiwa wirausaha	(+) Berinisiatif dalam menghadapi masalah yang muncul	5
		(+) Memperhitungkan resiko yang ada dalam mengambil keputusan	6
		(-) Tugas dan masalah yang muncul tidak dihadapi dengan bekerja keras dalam penyelesaiannya	19
		(-) Tidak mampu memimpin teman-teman dalam kerja kelompok	8
		(-) Tidak terbuka dengan kritikan orang lain	9
		(-)Terpengaruh oleh pendapat orang lain	15
		(-) Tidak menjalankan pekerjaan secara sistematis, berencana, efektif dan efisien	18
		(-) Tidak berkeinginan kuat dalam mencapai tujuan	20

No.	Jawaban	Pernyataan Angket	Skor
1.	Sangat Kuat	Positif	4
2.	Kuat	Positif	3
3.	Lemah	Positif	2
4.	Sangat Lemah	Positif	1
5.	Sangat Kuat	Negatif	1
6.	Kuat	Negatif	2
7.	Lemah	Negatif	3
8.	Sangat Lemah	Negatif	4

## *Lampiran 9*

### **ANGKET MINAT WIRAUSAHA**

**Nama :**

**Kelas :**

#### **A. Petunjuk**

- 1. Sebelum anda menjawab, harap membaca baik-baik terlebih dahulu petunjuk dan pertanyaan-pertanyaan di bawah ini**
- 2. Anda memilih salah satu jawaban yang sesuai dengan kenyataan yang anda rasakan, dengan memberi tanda (√) pada kolom pertanyaan dengan keterangan sebagai berikut:**

**SK : Sangat Kuat**

**K : Kuat**

**L : Lemah**

**SL : Sangat Lemah**

**Daftar Pertanyaan**

No	Sifat yang saya miliki	SK	K	L	SL
1.	Jika setelah lulus SMA saya tidak melanjutkan ke perguruan tinggi, saya ingin membuka usaha sendiri				
2.	Saya yakin jika saya memiliki kemampuan untuk berwirausaha				
3.	Saya tidak yakin atas keberhasilan yang saya raih selama ini				
4.	Saya tidak mampu menyelesaikan setiap masalah yang muncul dengan cepat				
5.	Saya memiliki inisiatif dalam setiap kali menghadapi masalah yang muncul				
6.	Ketika mengambil keputusan dalam menyelesaikan masalah saya memperhitungkan resiko yang ada				
7.	Saya merasa senang jika mampu menyelesaikan masalah yang sulit				
8.	Saya tidak mampu memimpin teman-teman dalam kerja kelompok				
9.	Saya orang yang kurang terbuka dengan kritikan dari orang lain				
10.	Saya tidak berminat membuka usaha sendiri dalam bidang kimia				
11.	Saya tidak dapat membuat produk-produk baru				
12.	Dalam berwirausaha saya memiliki motivasi tinggi untuk menciptakan produk baru yang kreatif				
13.	Dengan bekal ilmu yang saya pelajari, saya mampu menciptakan produk-produk kimia di pasaran				
14.	Setelah mendapat pengetahuan tentang cara membuat produk kimia, saya yakin dapat membuka wirausaha sendiri				

15.	Saya orang yang mudah terpengaruh oleh pendapat orang lain				
16.	Saya mempunyai semangat dalam berwirausaha				
17.	Saya memiliki kemampuan dalam mengambil keputusan yang tepat				
18.	Dalam menjalankan pekerjaan atau tugas-tugas selama ini saya tidak melakukannya secara sistematis, berencana, efektif dan efisien				
19.	Saya tidak menyelesaikan tugas dan masalah yang muncul dengan bekerja keras				
20.	Saya tidak memiliki keinginan kuat untuk mencapai tujuan atau cita-cita yang saya inginkan				
21.	Saya percaya bahwa semua kemampuan dan bakat yang saya miliki dalam bidang kimia dapat disalurkan melalui wirausaha				
22.	Saya tidak yakin dapat bersaing di era globalisasi ini, dengan menekuni dunia wirausaha bidang kimia				

### ANGKET MINAT WIRUSAHA

Nama : *Putayu Setyaningsih*

Kelas : *XI IPA 1*

**Petunjuk**

1. Sebelum anda menjawab, harap membaca baik-baik terlebih dahulu petunjuk dan pertanyaan-pertanyaan di bawah ini
2. Anda memilih salah satu jawaban yang sesuai dengan kenyataan yang anda rasakan, dengan memberi tanda (✓) pada kolom pertanyaan dengan keterangan sebagai berikut:

SK : Sangat Kuat  
 K : Kuat  
 L : Lemah  
 SL : Sangat Lemah

**Daftar Pertanyaan**

No	Sifat yang saya miliki	SK	K	L	SL
1.	Jika setelah lulus SMA saya tidak melanjutkan ke perguruan tinggi, saya ingin membuka usaha sendiri	✓			
2.	Saya yakin jika saya memiliki kemampuan untuk berwirausaha		✓		
3.	Saya tidak yakin atas keberhasilan yang saya raih selama ini				✓
4.	Saya tidak mampu menyelesaikan setiap masalah yang muncul dengan cepat				✓
5.	Saya memiliki inisiatif dalam setiap kali menghadapi masalah yang muncul	✓			
6.	Ketika mengambil keputusan dalam menyelesaikan masalah saya memperhitungkan resiko yang ada		✓		
7.	Saya merasa senang jika mampu menyelesaikan masalah yang sulit	✓		<del>✓</del>	
8.	Saya tidak mampu memimpin teman-teman dalam kerja kelompok		✓		
9.	Saya orang yang kurang terbuka dengan kritikan dari orang lain				✓
10.	Saya tidak berminat membuka usaha sendiri dalam bidang			✓	

	kimia				
11.	Saya tidak dapat membuat produk-produk baru		✓		
12.	Dalam berwirausaha saya memiliki motivasi tinggi untuk menciptakan produk baru yang kreatif	✓			
13.	Dengan bekal ilmu yang saya pelajari, saya mampu menciptakan produk-produk kimia di pasaran	✓			
14.	Setelah mendapat pengetahuan tentang cara membuat produk kimia, saya yakin dapat membuka wirausaha sendiri				✓
15.	Saya orang yang mudah terpengaruh oleh pendapat orang lain			✓	
16.	Saya mempunyai semangat dalam berwirausaha	✓			
17.	Saya memiliki kemampuan dalam mengambil keputusan yang tepat			✓	
18.	Dalam menjalankan pekerjaan atau tugas-tugas selama ini saya tidak melakukannya secara sistematis, berencana, efektif dan efisien				✓
19.	Saya tidak menyelesaikan tugas dan masalah yang muncul dengan bekerja keras				✓
20.	Saya tidak memiliki keinginan kuat untuk mencapai tujuan atau cita-cita yang saya inginkan				✓
21.	Saya percaya bahwa semua kemampuan dan bakat yang saya miliki dalam bidang kimia dapat disalurkan melalui wirausaha		✓		
22.	Saya tidak yakin dapat bersaing di era globalisasi ini, dengan menekuni dunia wirausaha bidang kimia			✓	

## Lampiran 10

### ANALISIS ANGGKET MINAT WIRUSAHA

No.	Responden	Skor Tiap Soal																				Jumlah	%	Kategori			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				21	22	
1	R-1	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	75	85%	Sangat Kuat
2	R-2	4	2	4	3	4	3	2	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	77	88%	Sangat Kuat
3	R-3	3	3	4	4	4	3	3	4	2	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	78	89%	Sangat Kuat
4	R-4	4	2	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	2	75	85%	Kuat
5	R-5	1	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3	2	4	3	4	3	4	4	3	3	2	3	4	73	83%	Kuat
6	R-6	4	3	4	3	1	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	2	4	4	3	4	3	75	85%	Kuat	
7	R-7	3	4	4	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	80	91%	Sangat Kuat
8	R-8	4	4	4	4	4	2	2	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	78	89%	Sangat Kuat	
9	R-9	3	3	4	2	2	4	2	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	73	83%	Kuat	
10	R-10	3	3	2	3	3	2	4	4	4	4	4	3	4	2	4	4	4	2	4	4	3	3	73	83%	Kuat	
11	R-11	4	3	2	3	4	3	4	3	3	4	2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	76	86%	Sangat Kuat	
12	R-12	4	4	4	3	4	4	3	4	4	2	4	4	4	4	3	4	2	4	4	3	4	3	79	90%	Sangat Kuat	
13	R-13	3	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	1	4	4	77	88%	Sangat Kuat	
14	R-14	4	4	3	3	3	2	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	2	3	4	4	2	2	74	84%	Kuat	
15	R-15	2	4	3	4	2	4	4	3	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	78	89%	Sangat Kuat	
16	R-16	4	3	4	4	4	3	2	4	4	3	2	4	4	4	3	4	3	4	4	4	2	1	74	84%	Kuat	
17	R-17	3	2	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	79	90%	Sangat Kuat	
18	R-18	2	4	3	2	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	4	3	4	2	4	4	2	4	74	84%	Kuat	
19	R-19	4	4	4	3	2	4	4	4	2	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	2	4	79	90%	Sangat Kuat	
20	R-20	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	1	4	4	3	78	89%	Sangat Kuat		
21	R-21	2	2	3	4	3	3	4	4	2	2	3	4	3	4	2	1	2	3	1	4	1	2	59	67%	Lemah	
22	R-22	4	4	4	4	4	4	2	4	3	3	4	4	2	4	4	3	3	4	4	2	2	3	75	85%	Kuat	
23	R-23	2	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	1	3	2	2	2	2	2	4	2	1	1	60	68%	Lemah	
24	R-24	4	2	3	4	4	4	1	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	2	3	72	82%	Kuat	
25	R-25	4	3	4	4	4	3	4	2	4	3	2	4	4	4	3	4	2	4	4	3	3	76	86%	Sangat Kuat		
26	R-26	4	4	3	2	2	2	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	77	88%	Sangat Kuat	
27	R-27	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	82	93%	Sangat Kuat	
28	R-28	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	2	4	3	4	4	4	3	4	80	91%	Sangat Kuat		
29	R-29	2	3	3	2	2	4	2	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	75	85%	Kuat	
30	R-30	3	2	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	76	86%	Sangat Kuat	
31	R-31	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	2	3	4	3	2	4	2	4	4	4	4	75	85%	Kuat	
32	R-32	4	4	4	3	4	4	3	2	3	2	3	4	4	4	4	1	4	4	4	2	4	4	75	85%	Kuat	
	<b>Jumlah</b>	106	103	112	107	106	110	106	113	113	112	110	116	116	117	110	107	108	110	112	109	100	104	2407	85%	Kuat	
	<b>Persentase</b>	83%	80%	88%	84%	83%	86%	83%	88%	88%	88%	86%	91%	91%	91%	86%	84%	84%	86%	88%	85%	78%	81%				
	<b>Kategori</b>	<b>Kuat</b>																									

## **Lampiran 11**

### **KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN BAHAN AJAR BERUPA MODUL PEMBELAJARAN KIMIA BERSUPLEMEN *CHEMO- ENTREPRENEURSHIP (CEP)* PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA**

#### **1. KISI-KISI INSTRUMEN AHLI MATERI**

<b>No.</b>	<b>Komponen</b>	<b>Indikator</b>	<b>Nomor butir</b>
1.	Kelayakan Isi	Kesesuaian materi dengan KI dan KD	<b>A.1</b>
		Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	<b>A.2</b>
		Keakuratan materi	<b>A.3</b>
		Kemutakhiran materi	<b>A.4</b>
		Mendorong keingintahuan	<b>A.5</b>
2.	Kelayakan Penyajian	Pendukung penyajian	<b>B.1</b>

		Penyajian pembelajaran	<b>B.2</b>
3.	<i>Chemo-Entrepreneurship (CEP)</i>	Prinsip CTL dalam <i>Chemo-Entrepreneurship (CEP)</i>	<b>C.1</b>
		Muatan <i>Chemo-Entrepreneurship (CEP)</i>	<b>C.2</b>

## 2. KISI-KISI INSTRUMEN AHLI MEDIA

No.	Komponen	Indikator	Nomor butir
1.	Penyajian modul	Penyajian modul	<b>A</b>
2.	Kelayakan kegrafikan	Ukuran buku	<b>B.a</b>
		Desain kulit buku	<b>B.b</b>
		Desain isi buku	<b>B.c</b>
3.	Kualitas tampilan	Kualitas tampilan	<b>C</b>

## **Lampiran 12**

### **LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI**

#### **MODUL PEMBELAJARAN KIMIA BERSUPLEMEN *CHEMO-ENTREPRENEURSHIP (CEP)* UNTUK AHLI MATERI**

Judul Program : Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)*

Mata Pelajaran : Kimia

Materi Pokok : Larutan Penyangga

Sasaran Program : Siswa SMA kelas XI semester 2

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang “Bahan Ajar berupa Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)*”. Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

## A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Mohon memberikan tanda check (v) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
2. Mohon menuliskan saran pada kolom di bawah
3. Terimakasih atas kerjasamanya

## B. ASPEK PENILAIAN

No.	Komponen	1	2	3	4	5
<b>A.</b>	<b>KELAYAKAN ISI</b>					
1.	Kesesuaian dengan KI, KD					
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					
3.	Keakuratan materi					
4.	Kemutakhiran materi					
5.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan					
<b>B.</b>	<b>ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN</b>					
1.	Pendukung penyajian					
2.	Penyajian pembelajaran					
<b>C.</b>	<b>CHEMO-ENTREPRENEURSHIP (CEP)</b>					
1.	Prinsip CTL dalam <i>Chemo-Entrepreneurship (CEP)</i>					
2.	Muatan <i>Chemo-Entrepreneurship (CEP)</i>					

<b>Kesalahan</b>	<b>Saran untuk perbaikan</b>

(Diadopsi dari BSNP, 2014)

Kriteria:

<b>No.</b>	<b>Interval Skor</b>	<b>Kriteria Validitas</b>
1.	37 - 45	Sangat valid
2.	28 - 36	Valid
3.	19 - 27	Kurang valid
4.	10 - 18	Tidak valid
5.	1 - 9	Sangat tidak valid

### **C. KESIMPULAN**

Mohon memberi tanda (v) sesuai kesimpulan Bapak/Ibu.

Modul ini:

- a. Sangat valid
- b. Valid
- c. Kurang valid
- d. Tidak valid
- e. Sangat tidak valid

Semarang, .....2018

Validator

(.....)

## ***Lampiran 13***

### **LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI**

#### **MODUL PEMBELAJARAN KIMIA BERSUPLEMEN *CHEMO-ENTREPRENEURSHIP (CEP)* UNTUK AHLI MEDIA**

- Judul Program : Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)*
- Mata Pelajaran : Kimia
- Materi Pokok : Larutan Penyangga
- Sasaran Program : Siswa SMA kelas XI semester 2

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang “Bahan Ajar berupa Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)*”. Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

## A. PETUNJUK PENGISIAN

4. Mohon memberikan tanda check (v) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
5. Mohon menuliskan saran pada kolom di bawah
6. Terimakasih atas kerjasamanya

## B. ASPEK PENILAIAN

No.	Komponen	1	2	3	4	5
<b>A.</b>	<b>PENYAJIAN MODUL</b>					
	Penyajian Modul					
<b>B.</b>	<b>KELAYAKAN KEGRAFIKAN</b>					
	a. Ukuran buku					
	b. Desain kulit buku					
	b1. Tata letak kulit buku					
	b2. Tipografi cover buku					
	b3. Ilustrasi kulit buku					
	c. Desain isi buku					
	c1. Tata letak isis buku					
	c2. Tipografi isi buku					
<b>C.</b>	<b>KUALITAS TAMPILAN</b>					

<b>Kesalahan</b>	<b>Saran untuk perbaikan</b>

(Diadopsi dari BSNP, 2014)

Kriteria:

<b>No.</b>	<b>Interval Skor</b>	<b>Kriteria Validitas</b>
1.	33 - 40	Sangat valid
2.	25 - 32	Valid
3.	17 - 24	Kurang valid
4.	9 - 16	Tidak valid
5.	1 - 8	Sangat tidak valid

### **C. KESIMPULAN**

Mohon memberi tanda (v) sesuai kesimpulan Bapak/Ibu.

Modul ini:

- a. Sangat valid
- b. Valid
- c. Kurang valid
- d. Tidak valid
- e. Sangat tidak valid

Semarang, .....2018

Validator

(.....)

## Lampiran 14

### PEDOMAN PENILAIAN INSTRUMEN MODUL PEMBELAJARAN KIMIA BERSUPLEMEN *CHEMO- ENTREPRENEURSHIP* UNTUK AHLI MATERI

#### A. KELAYAKAN ISI

No.	Komponen	Aspek	Skor	Deskripsi
1.	Kesesuaian dengan KI, KD	a. Materi mencakup semua yang terkandung dalam KI, KD	5	Mencakup seluruh aspek
		b. Mencerminkan jabaran yang mendukung pencapaian KI, KD	4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
		c. Materi yang disajikan mulai dari pengenalan konsep, definisi, prosedur, contoh, latihan sesuai dengan yang diamanatkan KI, KD	2	Mencakup 1 aspek
		d. Menekankan pada pengalaman langsung sesuai dengan landasan filosofis kurikulum 2013	1	Tidak mencakup seluruh aspek
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	a. Sesuai karakteristik peserta didik	5	Mencakup seluruh aspek
		b. Sesuai gaya belajar peserta didik		
		c. Sesuai dengan budaya dimana peserta didik tinggal	4	Mencakup 3 aspek
		3	Mencakup 2 aspek	

		d. Membantu peserta didik dalam mempelajari materi larutan penyangga	2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup seluruh aspek
3.	Keakuratan materi	a. Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam bidang kimia	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
		b. Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik	2	Mencakup 1 aspek
		c. Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik	1	Tidak mencakup seluruh aspek
		d. Gambar, diagram, dan ilustrasi sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik		
		e. Notasi, simbol, dan rumus kimia disajikan secara benar menurut		

		kelaziman bidang kimia		
4.	Kemutakhiran materi	a. Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan keilmuan kimia b. Contoh dan kasus aktual c. Gambar, diagram, dan ilustrasi diutamakan yang aktual d. Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan situasi serta kondisi di Indonesia e. Daftar pustaka yang dipilih minimal 4 (berasal dari sumber yang mutakhir)	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup seluruh aspek
5.	Manfaat untuk menambah wawasan pengetahuan	a. Uraian, latihan, dan contoh kasus mendorong peserta didik untuk mengerjakannya lebih jauh dan menumbuhkan kreatifitas	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek

		b. Uraian, latihan disajikan mendorong peserta didik mengetahui materi lebih jauh c. Meningkatkan motivasi belajar peserta didik d. Meningkatkan kompetensi sains peserta didik.	1	Tidak mencakup seluruh aspek
--	--	--	---	------------------------------

## B. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

No.	Komponen	Aspek	Skor	Deskripsi
1.	Pendukung penyajian	a. Terdapat daftar pustaka	5	Mencakup seluruh aspek
		b. Terdapat rangkuman	4	Mencakup 3 aspek
		c. Memuat informasi tentang peran modul dalam pembelajaran		
		d. Terdapat indikator pembelajaran		
		2	Mencakup 1 aspek	
		1	Tidak mencakup seluruh aspek	
2.	Penyajian pembelajaran	a. Penyajian materi bersifat mengajak dialog peserta didik (interaktif) dan partisipatif	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 3 aspek
		b. Konsistensi sistematika sajian dalam sub bab menggunakan istilah, simbol dan rumus	3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek

		<p>c. Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia dan atau istilah teknis yang telah baku digunakan dalam ilmu kimia</p> <p>d. Bahasa yang digunakan membangkitkan rasa senang ketika membacanya dan mendorong mereka untuk mempelajari modul tersebut secara tuntas</p>	1	Tidak mencakup seluruh aspek
--	--	---	---	------------------------------

### C. CHEMO-ENTREPRENEURSHIP (CEP)

No.	Komponen	Aspek	Skor	Deskripsi
1.	Prinsip CTL dalam <i>Chemo-Entrepreneurship</i>	<p>a. Penyajian materi pembelajaran dapat membangun pemahaman dan motivasi belajar peserta didik (<b>konstruktivisme</b>)</p> <p>b. Adanya komponen <b>menemukan</b> (<i>inquiry</i>) dalam pembelajaran</p> <p>c. Adanya komponen <b>bertanya</b> (<i>questioning</i>) yang dapat menggali informasi dan mengecek pemahaman peserta didik</p> <p>d. Adanya komponen dalam modul yang mendukung keterlaksanaan <i>learning community</i> (<b>masyarakat</b>)</p>	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 5-6 aspek
			3	Mencakup 3-4 aspek
			2	Mencakup 1-2 aspek
			1	Tidak mencakup seluruh aspek

		<p><b>belajar)</b> dalam proses pembelajaran</p> <p>e. Adanya komponen <b>pemodelan</b> (<i>modeling</i>) dalam modul yang dapat ditiru peserta didik</p> <p>f. Tersedianya catatan atau jurnal dalam modul yang dapat dijadikan sebagai <b>refleksi</b> peserta didik setelah proses pembelajaran</p> <p>g. Adanya <b>penilaian autentik</b> (<i>authentic asesment</i>).</p>		
2.	Muatan <i>Chemo-Entrepreneurship</i>	<p>a. Penyajian eksperimen contoh aplikasi di bidang kewirausahaan berhubungan dengan materi larutan penyangga</p> <p>b. Kemudahan mendapatkan alat dan bahan dalam pembuatan produk</p> <p>c. Kemudahan peserta didik untuk menerapkan pembuatan produk</p> <p>d. Penyajian materi dalam modul dapat menumbuhkan <i>entrepreneurspirit</i> peserta didik.</p>	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup seluruh aspek

## Lampiran 15

### PEDOMAN PENILAIAN INSTRUMEN MODUL PEMBELAJARAN KIMIA BERSUPLEMEN *CHEMO- ENTREPRENEURSHIP (CEP)* UNTUK AHLI MEDIA

#### A. PENYAJIAN MODUL

No.	Komponen	Aspek	Skor	Deskripsi
1.	Penyajian modul	a. Sistematika penyajian dalam setiap kegiatan belajar taat asas (memiliki pendahuluan, isi, dan penutup). b. Penyajian konsep disajikan secara runtut mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dari sederhana ke yang kompleks, dari yang dikenal sampai yang belum dikenal. c. Terdapat contoh soal yang dapat membantu menguatkan pemahaman konsep yang ada dalam materi. d. Terdapat soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar. e. Terdapat kunci jawaban soal latihan	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup seluruh aspek

## B. KELAYAKAN KEGRAFIKAN

No.	Komponen	Aspek	Skor	Deskripsi
1.	a. Ukuran buku	Mengikuti standar ISO, ukuran buku A5 (148 mm x 210 mm) dan B5 (176 mm x 250 mm) Toleransi perbedaan ukuran antara 0 - 20 mm a. 0 - 5 mm b. 5 - 10 mm c. 10 - 15 mm d. 15 - 20 mm	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup seluruh aspek
	b. Desain kulit buku b1. Tata letak kulit buku	a. Desain cover muka, punggung dan belakang merupakan suatu kesatuan yang utuh. b. Adanya kesamaan irama dalam penampilan unsur tata letak pada kulit buku secara keseluruhan (muka, punggung, dan belakang) sehingga dapat ditampilkan secara harmonis c. Adanya keseimbangan anatara ukuran tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo dll.) dengan ukuran	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup seluruh aspek

		<p>buku serta memiliki keseiramaan dengan tata letak isi</p> <p>d. Memperhatikan tampilan warna secara keseluruhan yang dapat memberikan nuansa tertentu yang sesuai materi isi buku.</p>		
	b2. Tipografi cover buku	<p>a. Judul buku harus dapat memberikan informasi secara komunikatif tentang materi isi buku berdasarkan bidang studi tertentu.</p> <p>b. Warna judul buku ditampilkan lebih menonjol daripada warna latar belakangnya.</p> <p>c. Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf yang dapat mengganggu tampilan unsur kata.</p> <p>d. Tidak menggunakan huruf</p>	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup seluruh aspek

		hias/dekorasi yang dapat mengurangi tingkat keterbacaan dan kejelasan informasi yang disampaikan.		
b3. Ilustrasi kulit buku	a.	Ilustrasi dapat menggambarkan isi/materi ajar	5	Mencakup seluruh aspek
	b.	Secara visual dapat diungkapkan melalui ilustrasi yang ditampilkan berdasarkan materi ajarnya	4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
	c.	Bentuk dan ukuran sesuai realita objek	1	Tidak mencakup seluruh aspek
d.	Warna sesuai realita objek			
c. Desain isi buku c1. Tata letak isi buku	a.	Penempatan unsur tata letak (judul, subjudul, ilustrasi) pada setiap awal bab konsisten.	5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup seluruh aspek
b.	Pemisahan antar paragraf jelas atau diberi jarak atau spasi.		5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
c.	Mengikuti pola, tata letak yang telah ditetapkan untuk setiap bab baru.		5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek
d.	Angka halamanurut dan		5	Mencakup seluruh aspek
			4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
			2	Mencakup 1 aspek

		penempatannya sesuai dengan pola tata letak.		
	c2. Tipografi isi buku	a. Spasi antar baris susunan teks normal.	5	Mencakup seluruh aspek
		b. Spasi antar huruf normal (tidak terlalu rapat atau renggang).	4	Mencakup 3 aspek
			3	Mencakup 2 aspek
		c. Hierarki judul ditampilkan secara proporsional dan tidak menggunakan perbedaan ukuran yang terlalu mencolok.	2	Mencakup 1 aspek
		d. Besar huruf sesuai dengan peruntukannya.	1	Tidak mencakup seluruh aspek

### C. KUALITAS TAMPILAN

No.	Komponen	Aspek	Skor	Deskripsi
1.	Kualitas tampilan	a. Desain menarik	5	Mencakup seluruh aspek
		b. Tampilan judul konsisten		
		c. Tata letak memudahkan pembaca dalam memahami materi	4	Mencakup 3 aspek
		d. Ilustrasi yang digunakan sesuai dengan materi yang disajikan	3	Mencakup 2 aspek
		e. Kejelasan tulisan dan gambar	2	Mencakup 1 aspek
			1	Tidak mencakup seluruh aspek

## Lampiran 16

### Hasil Validasi Ahli Materi dan Media

#### LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI

#### MODUL PEMBELAJARAN KIMIA BERSUPLEMEN *CHEMO-ENTREPRENEURSHIP (CEP)* UNTUK AHLI MATERI

Judul Program : Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)*  
Mata Pelajaran : Kimia  
Materi Pokok : Larutan Penyangga  
Sasaran Program : Siswa SMA kelas XI semester 2

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "Bahan Ajar berupa Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)*". Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

#### A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Mohon memberikan tanda check (v) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
2. Mohon menuliskan saran pada kolom di bawah
3. Terimakasih atas kerjasamanya

#### B. ASPEK PENILAIAN

No.	Komponen	1	2	3	4	5
<b>A. KELAYAKAN ISI</b>						
1.	Kesesuaian dengan KI, KD				✓	
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik				✓	
3.	Keakuratan materi				✓	
4.	Kemutakhiran materi			✓		
5.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan					✓

B. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN						
1.	Pendukung penyajian				<del>0</del>	✓
2.	Penyajian pembelajaran				✓	
C. CHEMO-ENTREPRENEURSHIP (CEP)						
1.	Prinsip CTL dalam Chemo-Entrepreneurship (CEP)				✓	
2.	Muatan Chemo-Entrepreneurship (CEP)				✓	

Kesalahan	Saran untuk perbaikan
1) Pada sub bab 2 gambar apersepsi kurang mewakili materi	- Diperbaiki dengan gambar kartun yang mewakili materi larutan penyangga
2) Pembuatan detergen cair, bahan tekapon diganti dengan bahan yang lebih ramah lingkungan	- Bahan yang lebih ramah lingkungan
3) Total biaya operasional kurang lengkap	- Ditengkapi dengan biaya listrik, pulsa, dan sewa tempat

(Diadopsi dari BSNP, 2014)

Kriteria:

Pencapaian skor	Kategori	Keterangan
73-85	Sangat layak	Dapat digunakan tanpa revisi
60-72	Cukup layak	Dapat digunakan namun perlu revisi kecil

47-59	Kurang layak	Tidak digunakan karena perlu revisi besar
09-46	Tidak layak	Tidak boleh digunakan

### C. KESIMPULAN

Mohon memberi tanda (v) sesuai kesimpulan Bapak/Ibu.

Modul ini:

- a. Layak digunakan tanpa revisi
- b. Cukup layak digunakan dengan revisi kecil
- c. Kurang layak digunakan karena perlu revisi besar
- d. Tidak layak digunakan

Semarang, .....2018

Validator

(.....)

**LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI**

**MODUL PEMBELAJARAN KIMIA BERSUPLEMEN *CHEMO-ENTREPRENEURSHIP (CEP)* UNTUK AHLI MEDIA**

Judul Program : Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)*  
 Mata Pelajaran : Kimia  
 Materi Pokok : Larutan Penyangga  
 Sasaran Program : Siswa SMA kelas XI semester 2

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "Bahan Ajar berupa Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)*". Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

**A. PETUNJUK PENGISIAN**

4. Mohon memberikan tanda check (v) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
5. Mohon menuliskan saran pada kolom di bawah
6. Terimakasih atas kerjasamanya

**B. ASPEK PENILAIAN**

No.	Komponen	1	2	3	4	5
<b>A.</b>	<b>PENYAJIAN MODUL</b>					
	Penyajian Modul				←	✓
<b>B.</b>	<b>KELAYAKAN KEGRAFIKAN</b>					
	a. Ukuran buku					✓
	b. Desain kulit buku					
	b1. Tata letak kulit buku					✓
	b2. Tipografi cover buku				✓	

	b3. Ilustrasi kulit buku				✓	
	c. Desain isi buku				✓	
	c1. Tata letak isis buku				✓	
	c2. Tipografi isi buku				✓	
C.	KUALITAS TAMPILAN				✓	

Kesalahan	Saran untuk perbaikan
Gambar apersepsi sub bab 2 kurang menarik	Cari gambar atau kartun yang lebih menarik lagi

(Diadopsi dari BSNP, 2014)

Kriteria:

Pencapaian skor	Kategori	Keterangan
73-85	Sangat layak	Dapat digunakan tanpa revisi

60-72	Cukup layak	Dapat digunakan namun perlu revisi kecil
47-59	Kurang layak	Tidak digunakan karena perlu revisi besar
09-46	Tidak layak	Tidak boleh digunakan

### C. KESIMPULAN

Mohon memberi tanda (v) sesuai kesimpulan Bapak/Ibu.

Modul ini:

- e. Layak digunakan tanpa revisi
- f. Cukup layak digunakan dengan revisi kecil
- g. Kurang layak digunakan karena perlu revisi besar
- h. Tidak layak digunakan

Semarang, .....2018

Validator

(.....)

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rati Rizki Nirwana  
NIP : 198104142005012003  
Instansi : FST- UIN Waluyo  
Alamat Instansi : Kampus I  
Alamat Rumah : BPI I-14A Ngaliyan

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan dan saran untuk produk "Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)* pada Materi Larutan Penyangga (Buffer)" untuk keperluan skripsi yang disusun oleh :

Nama : Siti Nafisatul Isabah  
NIM : 1403076027  
Jurusan : Pendidikan Kimia

Harapan saya, penilaian kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan produk modul pembelajaran kimia bersuplemen *chemo-entrepreneurship (cep)* pada materi larutan penyangga (buffer).

Semarang, 6 Desember 2018

Validator

  
Rati Rizki Nirwana

NIP. 198104142005012003

**LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI**

**MODUL PEMBELAJARAN KIMIA BERSUPLEMEN *CHEMO-ENTREPRENEURSHIP (CEP)* UNTUK AHLI MATERI**

Judul Program : Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)*

Mata Pelajaran : Kimia

Materi Pokok : Larutan Penyangga

Sasaran Program : Siswa SMA kelas XI semester 2

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "Bahan Ajar berupa Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)*". Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

**A. PETUNJUK PENGISIAN**

1. Mohon memberikan tanda check (v) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
2. Mohon menuliskan saran pada kolom di bawah
3. Terimakasih atas kerjasamanya

**B. ASPEK PENILAIAN**

No.	Komponen	1	2	3	4	5
<b>A.</b>	<b>KELAYAKAN ISI</b>					
1.	Kesesuaian dengan KI, KD					✓
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik				✓	
3.	Keakuratan materi				✓	
4.	Kemutakhiran materi				✓	
5.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan					✓

B. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN						
1.	Pendukung penyajian					✓
2.	Penyajian pembelajaran					✓
C. CHEMO-ENTREPRENEURSHIP (CEP)						
1.	Prinsip CTL dalam Chemo-Entrepreneurship (CEP)					✓
2.	Muatan Chemo-Entrepreneurship (CEP)					✓

Kesalahan	Saran untuk perbaikan
	Perlu ditambahkan peluang
	wirausaha lain dalam larutan
	penyangga

(Diadopsi dari BSNP, 2014)

Kriteria:

No.	Interval Skor	Kriteria Validitas
1.	37 - 45	Sangat valid
2.	28 - 36	Valid

**C. KESIMPULAN**

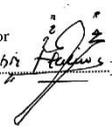
Mohon memberi tanda (v) sesuai kesimpulan Bapak/Ibu.

Modul ini:

- f. Sangat valid
- g. Valid
- h. Kurang valid
- i. Tidak valid
- j. Sangat tidak valid

Semarang, 21-12-2018

Validator

  
(Fakhri Fauz)

## LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI

### MODUL PEMBELAJARAN KIMIA BERSUPLEMEN *CHEMO-ENTREPRENEURSHIP (CEP)* UNTUK AHLI MEDIA

Judul Program : Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)*

Mata Pelajaran : Kimia

Materi Pokok : Larutan Penyangga

Sasaran Program : Siswa SMA kelas XI semester 2

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "Bahan Ajar berupa Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)*". Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

#### A. PETUNJUK PENGISIAN

- Mohon memberikan tanda check (v) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
- Mohon menuliskan saran pada kolom di bawah
- Terimakasih atas kerjasamanya

#### B. ASPEK PENILAIAN

No.	Komponen	1	2	3	4	5
<b>A. PENYAJIAN MODUL</b>						
	Penyajian Modul				✓	
<b>B. KELAYAKAN KEGRAFIKAN</b>						
a.	Ukuran buku					✓
b.	Desain kulit buku				✓	
	b1. Tata letak kulit buku				✓	
	b2. Tipografi cover buku				✓	
	b3. Ilustrasi kulit buku				✓	

	c. Desain isi buku						
	c1. Tata letak isi buku					✓	
	c2. Tipografi isi buku						✓
<b>C.</b>	<b>KUALITAS TAMPILAN</b>					✓	

Kesalahan	Saran untuk perbaikan
1) Daftar Isi kurang rapi	- Dirapikan dan dibuat lebih detail tiap sub bab
2) Cover (tulisan kurang besar, tidak terdapat gambar yang berkaitan dengan CEP)	- Size tulisan diperbesar lagi dan ditambah gambar yang mewakili CEP
3) Jenis tulisan tidak sama	- Jenis tulisan disamakan (Cambria)
4) Footer kurang rapi	- Dirapikan lagi footer nya

(Diadopsi dari BSNP, 2014)

Kriteria:

No.	Interval Skor	Kriteria Validitas
1.	33 - 40	Sangat valid
2.	25 - 32	Valid
3.	17 - 24	Kurang valid
4.	9 - 16	Tidak valid
5.	1 - 8	Sangat tidak valid

**C. KESIMPULAN**

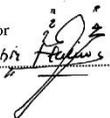
Mohon memberi tanda (v) sesuai kesimpulan Bapak/Ibu.

Modul ini:

- f. Sangat valid
- g. Valid
- h. Kurang valid
- i. Tidak valid
- j. Sangat tidak valid

Semarang, 21-12-2018

Validator

  
(Fakhri Fauz)

### PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : *Fachri. Halim, M. Pd.*  
NIP :  
Instansi : *Fakultas Sains & Teknologi*  
Alamat Instansi :  
Alamat Rumah :

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan dan saran untuk produk "Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)* pada Materi Larutan Penyangga (Buffer)" untuk keperluan skripsi yang disusun oleh :

Nama : Siti Nafisatul Isabah  
NIM : 1403076027  
Jurusan : Pendidikan Kimia

Harapan saya, penilaian kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan produk modul pembelajaran kimia bersuplemen *chemo-entrepreneurship (cep)* pada materi larutan penyangga (buffer).

Semarang, 21 - 12 - 2018

Validator

  
.....  
*Fachri Halim*

NIP.

**LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI**

**MODUL PEMBELAJARAN KIMIA BERSUPLEMEN *CHEMO-ENTREPRENEURSHIP (CEP)* UNTUK AHLI MATERI**

Judul Program : Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)*

Mata Pelajaran : Kimia

Materi Pokok : Larutan Penyangga

Sasaran Program : Siswa SMA kelas XI semester 2

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "Bahan Ajar berupa Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)*". Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

**A. PETUNJUK PENGISIAN**

1. Mohon memberikan tanda check (v) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
2. Mohon menuliskan saran pada kolom di bawah
3. Terimakasih atas kerjasamanya

**B. ASPEK PENILAIAN**

No.	Komponen	1	2	3	4	5
<b>A. KELAYAKAN ISI</b>						
1.	Kesesuaian dengan KI, KD					✓
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					✓
3.	Keakuratan materi					✓
4.	Kemutakhiran materi					✓
5.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan					✓

<b>B.</b>	<b>ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN</b>					
1.	Pendukung penyajian					✓
2.	Penyajian pembelajaran					✓
<b>C.</b>	<b>CHEMO-ENTREPRENEURSHIP (CEP)</b>					
1.	Prinsip CTL dalam Chemo-Entrepreneurship (CEP)					✓
2.	Muatan Chemo-Entrepreneurship (CEP)					✓

Kesalahan	Saran untuk perbaikan
	perlu ditambah muatan CEP jika memungkinkan

(Diadopsi dari BSNP, 2014)

Kriteria:

Pencapaian skor	Kategori	Keterangan
73-85	Sangat layak	Dapat digunakan tanpa revisi
60-72	Cukup layak	Dapat digunakan namun perlu revisi kecil

47-59	Kurang layak	Tidak digunakan karena perlu revisi besar
09-46	Tidak layak	Tidak boleh digunakan

### C. KESIMPULAN

Mohon memberi tanda (v) sesuai kesimpulan Bapak/Ibu.

Modul ini:

- a. Layak digunakan tanpa revisi
- b. Cukup layak digunakan dengan revisi kecil
- c. Kurang layak digunakan karena perlu revisi besar
- d. Tidak layak digunakan

Semarang, 12-12-2018

Validator

(Subianto, SPd)  
NIP. 19660522198901001

LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI

MODUL PEMBELAJARAN KIMIA BERSUPLEMEN *CHEMO-ENTREPRENEURSHIP (CEP)* UNTUK AHLI MEDIA

Judul Program : Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)*

Mata Pelajaran : Kimia

Materi Pokok : Larutan Penyangga

Sasaran Program : Siswa SMA kelas XI semester 2

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang "Bahan Ajar berupa Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)*". Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

**A. PETUNJUK PENGISIAN**

4. Mohon memberikan tanda check (v) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
5. Mohon menuliskan saran pada kolom di bawah
6. Terimakasih atas kerjasamanya

**B. ASPEK PENILAIAN**

No.	Komponen	1	2	3	4	5
<b>A.</b>	<b>PENYAJIAN MODUL</b>					
	Penyajian Modul					✓
<b>B.</b>	<b>KELAYAKAN KEGRAFIKAN</b>					
	a. Ukuran buku					✓
	b. Desain kulit buku					
	b1. Tata letak kulit buku					✓
	b2. Tipografi cover buku					✓

	b3. Ilustrasi kulit buku					✓
	c. Desain isi buku					
	c1. Tata letak isis buku					✓
	c2. Tipografi isi buku					✓
<b>C.</b>	<b>KUALITAS TAMPILAN</b>					✓

Kesalahan	Saran untuk perbaikan
	Sudah bagus, tampilan peta konton terlalu kecil, kurang jelas jika dibaca.

(Diadopsi dari BSNP, 2014)

Kriteria:

Pencapaian skor	Kategori	Keterangan
73-85	Sangat layak	Dapat digunakan tanpa revisi

60-72	Cukup layak	Dapat digunakan namun perlu revisi kecil
47-59	Kurang layak	Tidak digunakan karena perlu revisi besar
09-46	Tidak layak	Tidak boleh digunakan

### C. KESIMPULAN

Mohon memberi tanda (v) sesuai kesimpulan Bapak/Ibu.

Modul ini:

- e. Layak digunakan tanpa revisi
- f. Cukup layak digunakan dengan revisi kecil
- g. Kurang layak digunakan karena perlu revisi besar
- h. Tidak layak digunakan

Semarang, 12-12-2018



Validator

(SUSIARTO, Spd. CA)   
 NP. 196801221995011001

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : *SUGIARTO, S.Pd.Kim*  
NIP : *196605221989011001*  
Instansi : *SMA N 16 Semarang*  
Alamat Instansi : *Jl. Ngadiso Tengah 1 Mijen, Semarang 50213*  
Alamat Rumah : *PAMULARSIH BARAT VII/16 SEMARANG*

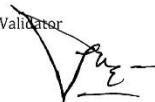
Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan dan saran untuk produk "Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)* pada Materi Larutan Penyangga (Buffer)" untuk keperluan skripsi yang disusun oleh :

Nama : Siti Nafisatul Isabah  
NIM : 1403076027  
Jurusan : Pendidikan Kimia

Harapan saya, penilaian kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan produk modul pembelajaran kimia bersuplemen *chemo-entrepreneurship (cep)* pada materi larutan penyangga (buffer).

Semarang, *12-12-2018*

Validator



*SUGIARTO, S.Pd.Kim*

NIP. *196605221989011001*

## Lampiran 17

### HASIL PENILAIAN VALIDASI AHLI MATERI DAN AHLI MEDIA

Aspek Penilaian	Validator		
	I	II	III
<b>KELAYAKAN ISI</b>			
1. Kesesuaian dengan KI dan KD	4	5	5
2. Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	4	4	5
3. Keakuratan materi	4	4	5
4. Kemutakhiran materi	3	4	5
5. Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan	5	5	5
<b>KELAYAKAN PENYAJIAN</b>			
1. Pendukung penyajian	5	4	4
2. Penyajian pembelajaran	4	4	4
<b>CHEMO-ENTREPRENEURSHIP (CEP)</b>			
1. Prinsip CTL dalam <i>Chemo-Entrepreneurship (CEP)</i>	4	5	5
2. Muatan <i>Chemo-Entrepreneurship (CEP)</i>	4	5	5
<b>PENYAJIAN MODUL</b>			
Penyajian modul	5	4	5
<b>KELAYAKAN KEGRAFIKAN</b>			
a. Ukuran buku	5	5	5
b. Desain buku	5	4	5
b1. Tata letak kulit buku			
b2. Tipografi cover buku	4	4	5
b3. Ilustrasi kulit buku	4	4	5
c. Desain isi buku	4	4	5
c1. Tata letak isi buku			
c2. Tipografi isi buku	4	5	5
<b>KUALITAS TAMPILAN</b>			
Jumlah	72	74	83
Prosentase	84,7%	87,1%	97,6%
Kriteria	Cukup valid	Sangat valid	Sangat valid

## Lampiran 18

### Analisis Data Perolehan Skor Penilaian Kelayakan Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo- Entrepreneurship* Berdasarkan Penilaian Validator Ahli Materi dan Ahli Media

#### 1. Perhitungan skor Validator I

$$Skor (\%) = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

$$Skor (\%) = \frac{72}{85} \times 100\% = 84,7\%$$

#### 2. Perhitungan skor Validator II

$$Skor (\%) = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

$$Skor (\%) = \frac{74}{85} \times 100\% = 87,1\%$$

#### 3. Perhitungan skor Validator III

$$Skor (\%) = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

$$Skor (\%) = \frac{83}{85} \times 100\% = 97,6\%$$

#### 4. Hasil uji kelayakan modul pembelajaran kimia bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship*

$$Skor (\%) = \frac{\sum \text{skor tiap validator}}{3} \times 100\%$$

$$Skor (\%) = \frac{84,7\% + 87,1\% + 97,6\%}{3} = 89,8\%$$

## ***Lampiran 19***

### **SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA (Peminatan Bidang MIPA)**

**Satuan Pendidikan : SMA**

**Kelas : XI**

#### **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

<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sifat larutan penyangga</li> <li>• pH larutan penyangga</li> <li>• Peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup</li> </ul>	<p><b>Mengamati (<i>Observing</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencari informasi dari berbagai sumber tentang larutan penyangga, sifat dan pH larutan penyangga serta peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup</li> <li>• Mencari informasi tentang darah yang berhubungan dengan kemampuannya dalam mempertahankan pH terhadap penambahan asam atau basa dan pengenceran</li> </ul>	<p><b>Tugas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merancang percobaan larutan penyangga</li> </ul> <p><b>Observasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan presentasi, misalnya: cara menggunakan kertas lakmus, indikator universal atau pH meter; melihat skala volume dan</li> </ul>	<p>3 mgg x 4 jp</p>	<p>Buku kimia kelas XI Lembar kerja Berbagai sumber lainnya</p>
<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,</p>		<p><b>Menanya (<i>Questioning</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengajukan pertanyaan bagaimana terbentuknya larutan penyangga</li> <li>• Mengapa larutan penyangga pHnya relatif tidak berubah dengan penambahan sedikit asam atau basa</li> </ul>			

<p>komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apa manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup</li> </ul>	<p>suhu, cara menggunakan pipet, cara menim-bang, keaktifan, kerja sama, komunikatif, dan peduli lingkungan, dsb)</p>		
<p>2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.</p>		<p><b>Mengumpulkan data (Eksperimenting)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis terbentuknya larutan penyangga</li> <li>• Menganalisis sifat larutan penyangga</li> <li>• Merancang percobaan untuk mengetahui larutan yang bersifat penyangga atau larutan yang bukan penyangga dengan menggunakan indikator universal atau pH meter serta mempresentasikan hasil racangan untuk menyamakan persepsi</li> </ul>	<p><b>Portofolio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laporan percobaan</li> </ul>		
<p>2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merancang percobaan untuk mengetahui sifat larutan penyangga atau larutan yang bukan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau basa atau bila</li> </ul>	<p><b>Tes tertulis uraian</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis data untuk menyimpulkan larutan yang bersifat penyangga</li> </ul>		
<p>3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.</p>					

		<p>diencerkan serta mempresentasikan hasil rancangan untuk menyamakan persepsi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghitung pH larutan penyangga</li> </ul>		
<p>4.11 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan percobaan</li> <li>• Mengamati dan mencatat data hasil pengamatan</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi (<i>Associating</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengolah dan menganalisis data untuk menyimpulkan larutan yang bersifat penyangga</li> <li>• Menentukan pH larutan penyangga melalui perhitungan</li> <li>• Menentukan grafik hubungan perubahan harga pH pada titrasi asam basa untuk menjelaskan sifat larutan penyangga</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan (<i>Communicating</i>)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat laporan percobaan identifikasi garam dan mempresentasikannya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis grafik hubungan perubahan harga pH pada titrasi asam basa untuk menjelaskan sifat larutan penyangga</li> </ul>		

		dengan menggunakan tata bahasa yang benar <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengkomunikasikan sifat larutan penyangga dan manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.</li></ul>			
--	--	--	--	--	--

Semarang, 12 Desember 2018

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Sugiarto, S.Pd.Kim

NIP. 19660522 198901 1 001

Siti Nafisatul Isabah

NIM. 1403076027

Mengetahui

Kepala Sekolah

Drs. Agung Purwoko, M.Pd.

NIP. 19611001 199112 1 001

## ***Lampiran 20***

### **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

<b>Nama Sekolah</b>	<b>: SMA N 16 Semarang</b>
<b>Mata Pelajaran</b>	<b>: Kimia</b>
<b>Kelas/Semester</b>	<b>: XI/2</b>
<b>Materi Pokok</b>	<b>: Larutan Penyangga</b>
<b>Alokasi Waktu</b>	<b>: 4 Pertemuan (8 x 45 menit)</b>

#### **A. Kompetensi Inti**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan 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.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural 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.

4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

### B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	3.13.1 Menjelaskan pengertian larutan penyangga
	3.13.2 Menyebutkan komponen penyusun larutan penyangga asam dan penyangga basa
	3.13.3 Memahami cara perhitungan pH larutan penyangga
	3.13.4 Mengetahui prinsip kerja larutan penyangga
	3.13.5 Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari
4.13 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga	4.13.1 Menyimpulkan sifat larutan penyangga dan bukan penyangga
	4.13.2 Menyajikan hasil percobaan dalam menentukan sifat larutan penyangga dan bukan penyangga

### **C. Tujuan Pembelajaran**

Melalui model pembelajaran CTL (*Contextual Teaching and Learning*) dengan menggali dan mengolah informasi dari modul pembelajaran kimia bersuplemen CEP, diharapkan siswa terlibat aktif dan memiliki sikap disiplin, jujur, antusiasme selama proses belajar mengajar berlangsung dan sikap kerjasama yang baik selama kerja kelompok, serta mampu menyimpulkan data hasil percobaan dan dapat menyajikan maupun mempresentasikan hasil percobaan dalam menentukan sifat larutan penyangga dan bukan penyangga.

### **D. Materi Pembelajaran**

Pengertian Larutan Penyangga, Komponen Penyusun Larutan Penyangga, Perhitungan pH Larutan Penyangga, Prinsip Kerja Larutan Penyangga, dan Larutan Penyangga dalam Kehidupan Sehari-hari.

### **E. Metode Pembelajaran**

Pendekatan pembelajaran : CTL (*Contextual Teaching and Learning*)

Metode pembelajaran : Telaah contoh soal, latihan soal, praktikum, demonstrasi, dan diskusi kelompok

### **F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran**

1. Media : Modul Pembelajaran dan Lembar Penilaian
2. Alat : Papan tulis, bolpoin, spidol, alat dan bahan percobaan
3. Sumber : Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)* pada Materi Larutan Penyangga

## G. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

### Pertemuan Pertama (2 x 45 menit)

Kegiatan	Langkah CTL	Deskripsi Kegiatan	Waktu
<b>Pendahuluan</b>		<ol style="list-style-type: none"><li>1. Guru mengkondisikan peserta didik untuk siap belajar</li><li>2. Guru mengucapkan salam pembuka dan peserta didik meresponnya</li><li>3. Berdo'a bersama dipimpin oleh perwakilan salah seorang peserta didik</li><li>4. Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li><li>5. Guru memberikan apersepsi dengan memberikan pertanyaan "<i>Tahukah kalian jika hasil metabolisme didalam tubuh kalian itu dapat bersifat asam juga dapat bersifat basa lho, tergantung dari sifat makanan yang telah kita konsumsi. Tentulah hal tersebut sangat berpengaruh terhadap pH darah kita bukan?</i>"</li><li>6. Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk merespon apersepsi yang telah diberikan</li><li>7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai</li><li>8. Guru menjelaskan mekanisme pelaksanaan belajar yang harus dilakukan peserta didik</li></ol>	10 menit
<b>Kegiatan Inti</b>		<ol style="list-style-type: none"><li>1. Masing-masing peserta didik diberikan modul</li></ol>	70 menit

	<p><b>Konstruktivisme</b></p> <p><b>Modelling</b></p> <p><b>Uji Pemahaman</b></p> <p><b>Masyarakat Belajar</b></p> <p><b>Refleksi</b></p>	<p>pembelajaran kimia bersuplemen CEP</p> <p>2. Peserta didik mempelajari modul secara mandiri dimulai dari pemahaman peta konsep</p> <p>3. Peserta didik membaca dan membangun pemahaman tentang definisi larutan penyangga yang disajikan didalam modul halaman 3 (sub bab 1)</p> <p>4. Peserta didik mengkaji informasi terkait komponen penyusun larutan penyangga yang disajikan didalam modul halaman 5 (sub bab 2)</p> <p>5. Peserta didik dipersilahkan membuat daftar pertanyaan sesuai pemahamannya setelah mengkaji informasi terkait komponen penyusun larutan penyangga</p> <p>6. Peserta didik menelaah perhitungan pH dan pOH larutan penyangga yang disajikan didalam modul halaman 13 (sub bab 3)</p> <p>7. Peserta didik menelaah contoh soal yang disajikan didalam modul halaman 10</p> <p>8. Peserta didik mengerjakan uji pemahaman 1 (halaman 11) dan uji pemahaman 2 (halaman 20) yang disajikan didalam modul</p> <p>9. Perwakilan salah satu peserta didik mengungkapkan hasil pengerjaannya dan peserta didik lainnya menanggapi</p> <p>10. Peserta didik menuliskan bagian materi yang sudah</p>	
--	---	--	--

	<b>Bertanya</b>	dipahami dan materi yang belum dipahami pada kolom refleksi yang tersedia dalam modul halaman 12 11. Peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya terkait hal-hal yang belum dipahami	
<b>Penutup</b>		1. Peserta didik dibimbing oleh guru untuk menyimpulkan materi apa yang telah dipelajari 2. Guru menyampaikan beberapa materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya 3. Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdo'a dan mengucapkan salam penutup.	10 menit

### Pertemuan Kedua (2 x 45 menit)

<b>Kegiatan</b>	<b>Langkah CTL</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>	<b>Waktu</b>
<b>Pendahuluan</b>		1. Guru mengkondisikan peserta didik untuk siap belajar 2. Guru mengucapkan salam pembuka dan peserta didik meresponnya 3. Berdo'a bersama dipimpin oleh perwakilan salah seorang peserta didik 4. Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin 5. Guru memberikan apersepsi dengan mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan	10 menit

		<p>materi pada pertemuan lalu. Guru memberikan pertanyaan “Apakah kalian masih ingat dengan larutan penyangga? Apa saja komponen penyusunnya? Sebenarnya bagaimanakah prinsip kerja dari larutan penyangga itu?”</p> <p>6. Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk merespon apersepsi yang telah diberikan</p> <p>7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai</p> <p>8. Guru menjelaskan mekanisme pelaksanaan belajar yang harus dilakukan peserta didik</p>	
<b>Kegiatan Inti</b>	<p><b>Konstruktivisme</b></p> <p><b>Bertanya</b></p> <p><b>Penemuan</b></p>	<p>1. Peserta didik mengkaji informasi dan membangun pemahaman terkait komponen penyusun larutan penyangga yang disajikan didalam modul halaman 5 (sub bab 2)</p> <p>2. Peserta didik dibagi menjadi 3 kelompok</p> <p>3. Peserta didik diberi kesempatan bertanya sebelum praktikum dilakukan</p> <p>4. Peserta didik melakukan praktikum pembuatan detergen cair sesuai kelompok yang telah dibagi, dengan memperhatikan langkah-langkah yang tertera pada modul halaman 25</p> <p>5. Peserta didik menemukan konsep tersirat terkait komponen penyusun larutan</p>	70 menit

	<p><b><i>Masyarakat Belajar</i></b></p> <p><b><i>Refleksi</i></b></p>	<p>penyangga setelah melakukan praktikum pembuatan detergen cair</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Peserta didik bekerja sama sesuai kelompok masing-masing dan membuat kesimpulan dari praktikum yang telah dilakukan</li> <li>7. Perwakilan salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya dan peserta didik lainnya menanggapi</li> <li>8. Peserta didik diberi kesempatan untuk bertanya terkait hal-hal yang belum dipahami setelah praktikum</li> <li>9. Guru memberikan refleksi terkait praktikum yang telah dilakukan</li> </ol>	
<p><b>Penutup</b></p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik dibimbing oleh guru untuk menyimpulkan materi apa yang telah dipelajari</li> <li>2. Guru menyampaikan beberapa materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya</li> <li>3. Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdo'a dan mengucapkan salam penutup.</li> </ol>	<p>10 menit</p>

### Pertemuan Ketiga (2 x 45 menit)

Kegiatan	Langkah CTL	Deskripsi Kegiatan	Waktu
<b>Pendahuluan</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengkondisikan peserta didik untuk siap belajar</li> <li>2. Guru mengucapkan salam pembuka dan peserta didik meresponnya</li> <li>3. Berdo'a bersama dipimpin oleh perwakilan salah seorang peserta didik</li> <li>4. Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> <li>5. Guru memberikan apersepsi dengan memberikan pertanyaan "<i>Tahukah kalian jika dalam kehidupan sehari-hari ternyata banyak aplikasi larutan penyangga? Apa sajakah itu?</i>"</li> <li>6. Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk merespon apersepsi yang telah diberikan</li> <li>7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai</li> <li>8. Guru menjelaskan mekanisme pelaksanaan belajar yang harus dilakukan peserta didik.</li> </ol>	10 menit
<b>Kegiatan Inti</b>	<b><i>Konstruktivisme</i></b>	1. Peserta didik membaca dan membangun pemahaman terkait aksi larutan penyangga asam ketika ditambahkan sedikit asam dan sedikit basa yang disajikan didalam modul	70 menit

	<p><b>Modelling</b></p> <p><b>Penemuan</b></p> <p><b>Masyarakat Belajar</b></p> <p><b>Bertanya</b></p>	<p>halaman 34 (Gambar 4.1 sub bab 4)</p> <p>2. Peserta didik mengkaji informasi terkait aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari yang disajikan didalam modul halaman 47 (sub bab 5)</p> <p>3. Peserta didik dibagi menjadi 3 kelompok</p> <p>4. Guru melakukan demonstrasi dalam membedakan larutan penyangga dan bukan penyangga sesuai langkah-langkah yang tertera pada modul halaman 43</p> <p>5. Semua peserta didik mengamati demonstrasi yang dilakukan oleh guru secara seksama</p> <p>6. Peserta didik menemukan konsep tersirat terkait perbedaan antara larutan penyangga dan bukan larutan penyangga setelah demonstrasi dilakukan</p> <p>7. Peserta didik berdiskusi sesuai kelompok masing-masing dalam menjawab pertanyaan serta membuat kesimpulan setelah demonstrasi dilakukan</p> <p>8. Perwakilan salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya dan peserta didik lainnya menanggapi</p> <p>9. Peserta didik diberi kesempatan untuk bertanya terkait hal-hal yang belum</p>	
--	--	--	--

	<i>Refleksi</i>	dipahami setelah demonstrasi dilakukan 10. Guru memberikan refleksi terkait demonstrasi yang telah dilakukan	
<b>Penutup</b>		4. Peserta didik dibimbing oleh guru untuk menyimpulkan materi apa yang telah dipelajari 5. Guru menyampaikan beberapa materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya 6. Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdo'a dan mengucapkan salam penutup.	10 menit

#### **Pertemuan Keempat (2 x 45 menit)**

<b>Kegiatan</b>	<b>Langkah CTL</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>	<b>Waktu</b>
<b>Pendahuluan</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengkondisikan peserta didik untuk siap belajar</li> <li>2. Guru mengucapkan salam pembuka dan peserta didik meresponnya</li> <li>3. Berdo'a bersama dipimpin oleh perwakilan salah seorang peserta didik</li> <li>4. Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> <li>5. Guru memberikan apersepsi dengan mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan materi pada pertemuan</li> </ol>	10 menit

		<p>lalu. Guru memberikan pertanyaan "<i>Apakah kalian masih ingat dengan pemanfaatan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari? Coba sebutkan kembali apa sajakah itu?</i>"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk merespon apersepsi yang telah diberikan</li> <li>7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai</li> <li>8. Guru menjelaskan mekanisme pelaksanaan belajar yang harus dilakukan peserta didik</li> </ol>	
<b>Kegiatan Inti</b>	<p><b>Konstruktivisme</b></p> <p><b>Bertanya</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik mengkaji informasi dan membangun pemahaman terkait aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari yang disajikan didalam modul halaman 47 (sub bab 5)</li> <li>2. Peserta didik dibagi menjadi 3 kelompok</li> <li>3. Peserta didik diberi kesempatan bertanya sebelum praktikum dilakukan</li> <li>4. Peserta didik melakukan praktikum pembuatan ALMeTa (Alternatif Media Tanam) dari limbah kertas sesuai kelompok yang telah dibagi, dengan memperhatikan langkah-</li> </ol>	70 menit

	<p><b>Penemuan</b></p> <p><b>Masyarakat Belajar</b></p> <p><b>Bertanya</b></p> <p><b>Refleksi</b></p>	<p>langkah yang tertera pada modul halaman 52</p> <p>5. Peserta didik menemukan konsep tersirat terkait manfaat larutan penyangga setelah melakukan praktikum</p> <p>6. Peserta didik bekerja sama sesuai kelompok masing-masing dan membuat kesimpulan dari praktikum yang telah dilakukan</p> <p>7. Perwakilan salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya dan peserta didik lainnya menanggapi</p> <p>8. Peserta didik diberi kesempatan untuk bertanya terkait hal-hal yang belum dipahami setelah praktikum</p> <p>9. Guru memberikan refleksi terkait praktikum yang telah dilakukan</p>	
<b>Penutup</b>		<p>1. Peserta didik dibimbing oleh guru untuk menyimpulkan materi apa yang telah dipelajari</p> <p>4. Guru menyampaikan beberapa materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya</p> <p>5. Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdo'a dan mengucapkan salam penutup.</p>	10 menit

## H. PENILAIAN

Penilaian terhadap proses dan hasil belajar untuk mengukur tingkat pencapaian kompetensi peserta didik dilakukan dengan:

No.	Pertemuan Pertama	Pertemuan Kedua	Pertemuan Ketiga	Pertemuan Keempat
1.	Soal Latihan (Kognitif)	Penilaian Afektif	Penilaian Afektif	Penilaian Afektif
2.	Lembar Observasi (Afektif)	Penilaian Psikomotorik	Penilaian Psikomotorik	Penilaian Psikomotorik

### I. LAMPIRAN-LAMPIRAN

#### 1. Materi Pembelajaran

Pengertian Larutan Penyangga

Komponen Penyusun Larutan Penyangga

Perhitungan pH Larutan Penyangga

Prinsip Kerja Larutan Penyangga

Larutan Penyangga dalam Kehidupan Sehari-hari

#### 2. Instrumen Penilaian

Semarang, .....2018

Mengetahui,

Guru Kimia

Mahasiswa Peneliti

Sugiarto, S.Pd. Kimia

Siti Nafisatul Isabah

NIP. 196605221989011001

NIM. 1403076027

## Lampiran-Lampiran

### 1. Materi Pembelajaran

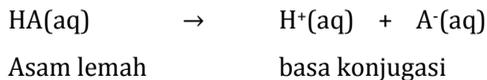
#### a. Pengertian Larutan Penyangga

Larutan penyangga atau sering disebut larutan *buffer* adalah larutan yang dapat mempertahankan pH pada kisarannya apabila ada upaya untuk menaikkan atau menurunkan pH. Larutan penyangga memiliki dua komponen yaitu asam dan basa. Asam akan berperan jika ada upaya untuk menaikkan pH, sedangkan basa akan berperan jika ada upaya untuk menurunkan pH (Chang, 2005). Asam dan basa di sini merupakan pasangan asam dan basa konjugasi.

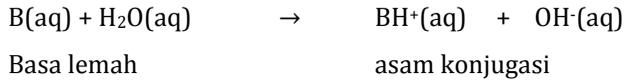
#### b. Komponen penyusun Larutan Penyangga

Larutan penyangga dapat dibagi menjadi dua, yaitu larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.

- 1) Larutan penyangga asam mengandung suatu asam lemah (HA) dan basa konjugasinya ( $A^-$ ). Larutan penyangga asam mempertahankan pH pada daerah asam ( $pH < 7$ ), contoh  $CH_3COOH/CH_3COO^-$ , persamaan umum reaksinya dapat dituliskan sebagai berikut:



- 2) Larutan penyangga basa mengandung basa lemah (B) dan asam konjugasinya ( $BH^+$ ). Larutan penyangga basa mempertahankan pH pada daerah basa ( $pH > 7$ ), contoh  $NH_3/NH_4^+$ . Persamaan umum reaksinya dapat dituliskan sebagai berikut:



### c. Perhitungan pH Larutan Penyangga

Berikut langkah-langkah dalam menentukan pH larutan penyangga asam (Tro, 2010):

- 1) Menuliskan persamaan kesetimbangan dari ionisasi asam lemah dan menunjukkan konsentrasi mula-mulanya
- 2) Memisalkan konsentrasi  $\text{H}_3\text{O}^+$  pada saat bereaksi dengan variabel  $x$
- 3) Jumlahkan tiap ruas untuk menentukan konsentrasi pada keadaan setimbang
- 4) Konsentrasi pada keadaan setimbang disubstitusikan kedalam persamaan ionisasi asam lemah

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

- 5) Menentukan konsentrasi  $\text{H}_3\text{O}^+$  berdasarkan nilai yang dihitung dari  $x$  dan gantikan kedalam persamaan pH untuk menemukan pH.

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$$

Selanjutnya langkah-langkah dalam menentukan pH larutan penyangga basa:

- 1) Menuliskan persamaan kesetimbangan dari ionisasi basa lemah dan menunjukkan konsentrasi mula-mulanya
- 2) Memisalkan konsentrasi  $\text{OH}^-$  pada saat bereaksi dengan variabel  $x$
- 3) Jumlahkan tiap ruas untuk menentukan konsentrasi pada keadaan setimbang

- 4) Konsentrasi pada keadaan setimbang disubstitusikan kedalam persamaan ionisasi basa lemah

$$K_b = \frac{[\text{BH}^+][\text{OH}^-]}{[\text{B}]}$$

- 5) Menentukan konsentrasi  $\text{OH}^-$  berdasarkan nilai yang dihitung dari  $x$  dan gantikan kedalam persamaan pH untuk menemukan pH.

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

#### **d. Prinsip Kerja Larutan Penyangga**

Larutan penyangga berperan untuk mempertahankan pH pada kisarnya. Jika ke dalam air murni dan larutan penyangga  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$  ditambahkan sedikit basa kuat  $\text{NaOH}$  0,01 M pada masing-masing larutan, maka apa yang akan terjadi? pH air murni akan naik drastis dari 7,0 menjadi 12, sedangkan pada larutan penyangga hanya naik sedikit dari 4,74 menjadi 4,82. Mengapa bisa demikian? Larutan penyangga  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$  mengandung asam lemah  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan basa konjugasi  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ . Jika ditambah  $\text{NaOH}$ , maka ion  $\text{OH}^-$  hasil ionisasi  $\text{NaOH}$  akan dinetralkan oleh asam lemah  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Akibatnya pH dapat dipertahankan.

Bagaimana jika basa kuat  $\text{NaOH}$  diganti dengan asam kuat  $\text{HCl}$ ? Pada prinsipnya sama saja. Ion  $\text{H}^+$  hasil ionisasi  $\text{HCl}$  akan dinetralkan oleh basa konjugasinya  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ , sehingga pH dapat dipertahankan. Larutan penyangga akan mempertahankan pH pada kisarnya jika ditambahkan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran.

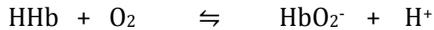
Apa yang terjadi jika ke dalam larutan penyangga  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$  ditambah asam kuat atau basa kuat terlalu banyak? Jika asam kuat ( $\text{HCl}$ ) ditambahkan terlalu banyak, maka basa konjugasi  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  akan habis bereaksi. Sedangkan jika basa kuat ( $\text{NaOH}$ ) ditambahkan terlalu banyak, maka asam  $\text{CH}_3\text{COOH}$  akan habis bereaksi. Akibatnya larutan penyangga tidak dapat mempertahankan pH. Jadi, larutan penyangga mempunyai keterbatasan dan menetralkan asam atau basa yang ditambahkan (Chang, 2005).

#### **e. Larutan Penyangga dalam Kehidupan Sehari-hari**

Reaksi-reaksi kimia yang terjadi didalam tubuh manusia merupakan reaksi enzimatik, yaitu reaksi-reaksi yang melibatkan enzim sebagai katalis. Enzim sebagai katalis hanya dapat bekerja dengan baik pada pH tertentu (pH optimum). Agar enzim dapat bekerja secara optimum, diperlukan lingkungan reaksi dengan pH yang relatif tetap. Untuk itu, diperlukan larutan penyangga. Didalam setiap cairan tubuh terdapat pasangan asam-basa konjugasi yang berfungsi sebagai larutan penyangga. Pada darah terdapat beberapa larutan penyangga, yaitu penyangga hemoglobin dan penyangga karbonat.

##### **1) Penyangga Hemoglobin ( $\text{HHb}/\text{HbO}_2$ )**

Darah mengandung hemoglobin yang dapat mengikat oksigen untuk selanjutnya dibawa ke seluruh sel tubuh. Reaksi antara hemoglobin dan oksigen dapat dituliskan:

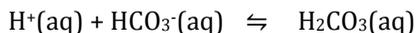


Asam hemoglobin            ion oksidasi hemoglobin

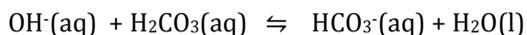
Pada proses metabolisme, tubuh akan menghasilkan  $\text{CO}_2$  (karbondioksida).  $\text{CO}_2$  ini akan bergabung dengan  $\text{H}_2\text{O}$  membentuk  $\text{H}_2\text{CO}_3$  (asam karbonat) dalam darah. Terbentuknya  $\text{H}_2\text{CO}_3$  mengakibatkan meningkatnya konsentrasi ion  $\text{H}^+$  sehingga pH akan menurun. Sementara itu hemoglobin yang telah melepaskan oksigen akan berubah menjadi basa. Oleh karena itu hemoglobin akan mampu mengikat kelebihan  $\text{H}^+$  dari  $\text{H}_2\text{CO}_3$  dan membentuk asam hemoglobin. Dengan begitu, pH darah akan tetap konstan.

## 2) Penyangga Karbonat ( $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$ )

Darah mempunyai pH yang relatif tetap di sekitar 7,4. Hal ini dimungkinkan karena adanya penyangga karbonat, sehingga meskipun setiap saat darah kemasukan berbagai zat yang bersifat asam maupun basa, tetapi pengaruhnya terhadap perubahan pH dapat dinetralkan. Apabila darah kemasukan zat yang bersifat asam, maka ion  $\text{H}^+$  dari asam tersebut akan bereaksi dengan ion  $\text{HCO}_3^-$ .



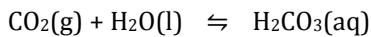
Sebaliknya, jika darah kemasukan zat yang bersifat basa, maka ion  $\text{OH}^-$  akan bereaksi dengan  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .



Dengan adanya kedua reaksi di atas, perbandingan konsentrasi karbonat dan bikarbonat selalu tetap, sehingga pH darah manusia relatif tetap. Apabila pH darah di luar

nilai tersebut, maka akan berakibat fatal terhadap tubuh. Penyakit dimana pH darah terlalu rendah disebut dengan **asidosis**, sedangkan bila pH darah terlalu tinggi disebut **alkalosis**. Diantara faktor-faktor yang mengakibatkan keadaan asidosis yaitu penyakit jantung, penyakit ginjal, dan penyakit gula atau diabetes melitus. Sedangkan alkalosis dapat terjadi diantaranya akibat dari muntah yang hebat dan hiperventilasi (bernafas terlalu berlebihan).

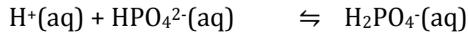
Didalam darah dapat terjadi kesetimbangan antara gas CO<sub>2</sub> yang terlarut dalam darah dengan H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, serta kesetimbangan kelarutan gas CO<sub>2</sub> dari paru-paru dengan CO<sub>2</sub> yang terlarut.



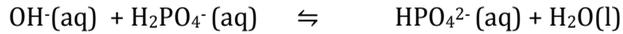
Maka apabila didalam darah banyak terlarut H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, darah akan sangat melepaskan gas CO<sub>2</sub> kedalam paru-paru.

### **3) Larutan Penyangga Fosfat dalam Cairan Sel (H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup> /HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)**

Dalam tubuh manusia terdapat cairan intra sel. Bagaimana cara agar pH cairan intra sel dalam keadaan pH optimum? Ya pastinya dalam cairan intra sel tersebut terdapat larutan penyangga yang dapat mempertahankan pH-nya. Larutan penyangga itu yaitu penyangga fosfat. Larutan penyangga atau buffer fosfat berasal dari asam lemah H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup> dan basa konjugasinya yaitu HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>. Jika zat metabolisme tubuh yang dihasilkan bersifat asam, maka asam tersebut akan bereaksi dengan ion HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> Reaksinya:



Jika zat metabolisme tubuh yang dihasilkan bersifat basa, maka ion  $\text{OH}^-$  akan bereaksi dengan ion  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ . Reaksinya:



Dengan demikian, akan menyebabkan perbandingan  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  dan  $\text{HPO}_4^{2-}$  selalu tetap sehingga mempertahankan pH cairan dalam intra sel.

## 2. Instrumen Penilaian

### PERTEMUAN PERTAMA

#### a. Penilaian Kognitif

##### Uji Pemahaman 1

Campuran larutan di bawah ini yang bersifat penyangga, *kecuali* . . . .

1. Larutan  $\text{NH}_3$  dengan larutan  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
2. Larutan  $\text{HNO}_3$  dengan larutan  $\text{NaNO}_3$
3. Larutan  $\text{HCOOH}$  dengan larutan  $\text{HCOONa}$
4. Larutan  $\text{NH}_3$  dengan larutan  $\text{NH}_4\text{Cl}$
5. Larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dengan larutan  $\text{CH}_3\text{COONa}$

Setelah menentukan jawaban, jangan lupa tuliskan pula penjelasannya!

##### Uji Pemahaman 2

Hitunglah pH larutan penyangga yang terbuat dari campuran larutan  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$  (asam benzoat) 0,05 M dan  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$  (natrium benzoat) 0,15 M dengan menggunakan perhitungan pH pada umumnya. ( $K_a \text{ C}_6\text{H}_5\text{COOH} = 6,5 \times 10^{-5}$ ). Tulislah jawaban kalian dengan memperhatikan langkah-langkahnya!

##### Pedoman Penskoran

### **Uji Pemahaman 1**

$$\begin{aligned} \text{skor} &= \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100 \\ &= \frac{\text{skor yang diperoleh}}{5} \times 100 \end{aligned}$$

Keterangan skor:

5 = Jika menjawab benar disertai alasan lengkap dan benar

4 = Jika menjawab benar disertai 3 alasan dan benar

3 = Jika menjawab benar disertai 2 alasan dan benar

2 = Jika menjawab benar disertai 1 alasan dan benar

1 = Jika menjawab benar dan tidak disertai alasan

### **Uji Pemahaman 2**

$$\begin{aligned} \text{skor} &= \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100 \\ &= \frac{\text{skor yang diperoleh}}{3} \times 100 \end{aligned}$$

Keterangan skor:

3 = Jika menjawab benar disertai langkah lengkap dan benar

2 = Jika menjawab benar disertai langkah yang kurang lengkap

1 = Jika menjawab benar tetapi tidak disertai langkah-langkah

### **b. Penilaian Afektif**

#### **Bentuk Instrumen (Lembar Observasi)**

#### **LEMBAR PENGAMATAN AFEKTIF**

No.	Nama Peserta didik	Aspek yang Dinilai									Skor	Nilai	Ket.
		Disiplin			Jujur			Antusiasme					
1.													
2.													
3.													
4.													

### Rubrik Penilaian

No.	Aspek Penilaian	Indikator	Skor
1.	Disiplin	1. Datang tepat waktu 2. Tidak mengganggu teman selama proses pengerjaan 3. Mengumpulkan tugas tepat waktu	3
		Dua indikator terpenuhi	2
		Satu indikator terpenuhi	1
2.	Jujur	1. Jujur dalam mengerjakan soal 2. Jujur dalam memberikan tanggapan 3. Jujur dalam memberikan penskoran secara mandiri	3
		Dua indikator terpenuhi	2
		Satu indikator terpenuhi	1

3.	Antusiasme	1. Bersemangat dalam mengerjakan soal	3
		2. Mengajukan pertanyaan apabila ada yang belum dipahami	
		3. Bersemangat dalam menjawab pertanyaan	
		Dua indikator terpenuhi	2
		Satu indikator terpenuhi	1

**Kriteria Penilaian**

A = 80-100 : Sangat Baik

B = 70-79 : Baik

C = 60-69 : Cukup

D = <60 : Kurang

$$\text{Skor} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{9} \times 100$$

**PERTEMUAN KEDUA**

**a. Penilaian Afektif**

**Bentuk Instrumen (Lembar Observasi)**

**LEMBAR PENGAMATAN AFEKTIF**

No.	Nama Peserta didik	Aspek yang Dinilai									Skor	Nilai	Ket.
		Disiplin			Kerjasama			Antusiasme					
1.													
2.													
3.													

## Rubrik Penilaian

No.	Aspek Penilaian	Indikator	Skor
1.	Disiplin	1. Datang tepat waktu 2. Tidak mengganggu teman selama proses pengerjaan 3. Mengumpulkan tugas tepat waktu	3
		Dua indikator terpenuhi	2
		Satu indikator terpenuhi	1
2.	Kerjasama	1. Ikut serta dalam kerja kelompok 2. Memiliki semangat kerjasama yang tinggi 3. Menghargai kerja temannya dalam kelompok	3
		Dua indikator terpenuhi	2
		Satu indikator terpenuhi	1
3.	Antusiasme	1. Bersemangat dalam melakukan praktikum 2. Mengajukan pertanyaan apabila ada yang belum dipahami 3. Bersemangat dalam menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan praktikum	3
		Dua indikator terpenuhi	2
		Satu indikator terpenuhi	1

### Kriteri Penilaian

A = 80-100 : Sangat Baik

B = 70-79 : Baik

C = 60-69 : Cukup

D = <60 : Kurang

$$\text{skor} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100$$

$$= \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{9} \times 100$$

## b. Penilaian Psikomotorik

### Bentuk Instrumen

#### LEMBAR PENGAMATAN PSIKOMOTORIK

No.	Nama	Aspek yang Dinilai									Skor	Nilai	Ket.
		Persiapan sebelum praktikum			Pelaksanaan praktikum			Setelah kegiatan praktikum					
1.													
2.													
3.													

### Rubrik Penilaian Psikomotorik

No.	Aspek Penilaian	Indikator	Skor
1.	Persiapan sebelum praktikum	Peserta didik datang 10 menit sebelum praktikum dimulai	3
		Peserta didik mengecek dan menyiapkan kelengkapan alat dan bahan	
		Peserta didik membersihkan alat sebelum praktikum	
		Dua indikator terpenuhi	2
		Satu indikator terpenuhi	1
2.	Pelaksanaan praktikum	Peserta didik melakukan langkah kerja sesuai prosedur yang ada	3

		Peserta didik melaksanakan praktikum dengan penuh kesungguhan		
		Peserta didik melaksanakan praktikum sesuai teknik yang ada		
		Dua indikator terpenuhi		2
		Satu indikator terpenuhi		1
3.	Setelah kegiatan praktikum	Peserta didik membersihkan meja praktikum	3	
		Peserta didik mengembalikan alat ke tempat semula		
		Peserta didik menyelesaikan praktikum tepat waktu		
		Dua indikator terpenuhi		2
		Satu indikator terpenuhi		1

### PERTEMUAN KETIGA

#### a. Penilaian Afektif

#### Bentuk Instrumen (Lembar Observasi)

#### LEMBAR PENGAMATAN AFEKTIF

No.	Nama Peserta didik	Aspek yang Dinilai									Skor	Nilai	Ket.
		Disiplin			Kerjasama			Antusias me					
1.													
2.													
3.													

## Rubrik Penilaian

No.	Aspek Penilaian	Indikator	Skor
1.	Disiplin	1. Datang tepat waktu 2. Tidak mengganggu teman selama proses pengerjaan 3. Mengumpulkan tugas tepat waktu	3
		Dua indikator terpenuhi	2
		Satu indikator terpenuhi	1
2.	Kerjasama	1. Ikut serta dalam kerja kelompok 2. Memiliki semangat kerjasama yang tinggi 3. Menghargai kerja temannya dalam kelompok	3
		Dua indikator terpenuhi	2
		Satu indikator terpenuhi	1
3.	Antusiasme	1. Bersemangat dalam memperhatikan demonstrasi 2. Mengajukan pertanyaan apabila ada yang belum dipahami 3. Bersemangat dalam menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan demonstrasi	3
		Dua indikator terpenuhi	2
		Satu indikator terpenuhi	1

## Kriteri Penilaian

A = 80-100 : Sangat Baik

B = 70-79 : Baik

C = 60-69 : Cukup

D = <60 : Kurang

$$\text{skor} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100$$

$$\text{skor} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{9} \times 100$$

### a. Penilaian Psikomotorik

#### LEMBAR PENGAMATAN PSIKOMOTORIK

No.	Nama	Aspek yang Dinilai									Skor	Nilai	Ket.
		Perencanaan (tugas)			Pelaksanaan (praktikum)			Laporan (portofolio)					
1.													
2.													
3.													

#### Rubrik Penilaian Psikomotorik

No.	Aspek Penilaian	Indikator	Skor
1.	Perencanaan (tugas)	Merumuskan judul	5
		Menentukan tujuan	
		Menentukan dasar teori	
		Menentukan alat dan bahan	
		Menggambarkan prosedur kerja	
		Tiga indikator terpenuhi	3
		Dua indikator terpenuhi	2
Satu indikator terpenuhi	1		
2.	Pelaksanaan praktikum	Peserta didik melakukan langkah kerja sesuai prosedur yang ada	3

		Kerja sama kelompok	
		Mencatat data hasil praktikum	
		Dua indikator terpenuhi	2
		Satu indikator terpenuhi	1
3.	Laporan (portofolio)	Kelengkapan sistematika	5
		Keterkaitan tujuan praktikum dengan kesimpulan	
		Kejelasan prosedur kerja	
		Kelengkapan hasil pendataan tugas	
		Daftar pustaka minimal 3	
		Tiga indikator terpenuhi	3
		Dua indikator terpenuhi	2
		Satu indikator terpenuhi	1

$$\begin{aligned}
 \text{skor} &= \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100 \\
 &= \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{13} \times 100
 \end{aligned}$$

## PERTEMUAN KEEMPAT

### a. Penilaian Afektif

#### Bentuk Instrumen (Lembar Observasi)

No.	Nama Peserta didik	Aspek yang Dinilai									Skor	Nilai	Ket.
		Disiplin			Kerjasama			Antusias me					
1.													
2.													
3.													

### Rubrik Penilaian

No.	Aspek Penilaian	Indikator	Skor
1.	Disiplin	4. Datang tepat waktu 5. Tidak mengganggu teman selama proses pengerjaan 6. Mengumpulkan tugas tepat waktu	3
		Dua indikator terpenuhi	2
		Satu indikator terpenuhi	1
2.	Kerjasama	4. Ikut serta dalam kerja kelompok 5. Memiliki semangat kerjasama yang tinggi 6. Menghargai kerja temannya dalam kelompok	3
		Dua indikator terpenuhi	2
		Satu indikator terpenuhi	1
3.	Antusiasme	4. Bersemangat dalam melakukan praktikum 5. Mengajukan pertanyaan apabila ada yang belum dipahami	3

		6. Bersemangat dalam menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan praktikum	
		Dua indikator terpenuhi	2
		Satu indikator terpenuhi	1

### Kriteria Penilaian

A = 80-100 : Sangat Baik

B = 70-79 : Baik

C = 60-69 : Cukup

D = <60 : Kurang

$$\text{skor} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor total}} \times 100$$

$$= \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{9} \times 100$$

### b. Penilaian Psikomotorik

#### Bentuk Instrumen

No.	Nama	Aspek yang Dinilai									Skor	Nilai	Ket.
		Persiapan sebelum praktikum			Pelaksanaan praktikum			Setelah kegiatan praktikum					
1.													
2.													
3.													
4.													

## Rubrik Penilaian Psikomotorik

No.	Aspek Penilaian	Indikator	Skor
1.	Persiapan sebelum praktikum	Peserta didik datang 10 menit sebelum praktikum dimulai	3
		Peserta didik mengecek dan menyiapkan kelengkapan alat dan bahan	
		Peserta didik membersihkan alat sebelum praktikum	
		Dua indikator terpenuhi	2
		Satu indikator terpenuhi	1
2.	Pelaksanaan praktikum	Peserta didik melakukan langkah kerja sesuai prosedur yang ada	3
		Peserta didik melaksanakan praktikum dengan penuh kesungguhan	
		Peserta didik melaksanakan praktikum sesuai teknik yang ada	
		Dua indikator terpenuhi	2
		Satu indikator terpenuhi	1
3.	Setelah kegiatan praktikum	Peserta didik membersihkan meja praktikum	3
		Peserta didik mengembalikan alat ke tempat semula	
		Peserta didik menyelesaikan praktikum tepat waktu	
		Dua indikator terpenuhi	2
		Satu indikator terpenuhi	1

$$= \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{9} \times 100$$

## ***Lampiran 21***

### **UJI COBA KELAS KECIL**

#### **SMA N 16 Semarang**

<b>No.</b>	<b>Nama</b>	<b>Nilai 1</b>	<b>Nilai 2</b>	<b>Keterangan</b>
1.	Berliyana Diani	89	85	Atas
2.	Amelia Hapsari Aisyah Widodo	88	85	Atas
3.	Fadhila Fauzia Syahriar	91	82	Atas
4.	Fera Irawati	85	78	Tengah
5.	Anggita Janma Utama	82	77	Tengah
6.	Hesti Ayu Dewi	80	78	Tengah
7.	Anisa Putri Mayanti	78	75	Bawah
8.	Dita Amanda Rachmadiyah	75	75	Bawah
9.	Okhtavira Cahyaningtyas	73	75	Bawah

### **Daftar Uji Coba Kelas Kecil**

#### **SMA N 16 Semarang**

<b>No.</b>	<b>Nama</b>	<b>Kode</b>
1.	Berliyana Diani	R-1
2.	Amelia Hapsari Aisyah Widodo	R-2
3.	Fadhila Fauzia Syahriar	R-3
4.	Fera Irawati	R-4
5.	Anggita Janma Utama	R-5
6.	Hesti Ayu Dewi	R-6
7.	Anisa Putri Mayanti	R-7
8.	Dita Amanda Rachmadiyah	R-8
9.	Okhtavira Cahyaningtyas	R-9

### Daftar Kelompok Uji Coba Kelas Kecil

<b>Kelompok 1</b>	<b>Kelompok 2</b>	<b>Kelompok 3</b>
Amelia Hapsari A. W.	Berliyana Diana	Fera Irawati
Anisa Putri Mayanti	Fadhila Fauzia S.	Anggita Janma U.
Dita Amanda R.	Hesti Ayu D.	Okhtavira C.

## Lampiran 22

### KISI-KISI ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP MODUL BERSUPLEMEN *CHEMO-ENTREPRENEURSHIP (CEP)*

No.	Indikator	Pernyataan	No. Soal
1.	Minat modul pembelajaran	(+) Modul ini membuat saya tertarik untuk mempelajari materi larutan penyangga	1
		(-) Modul ini membuat saya malas mempelajari materi kimia karena tidak disertai penjelasan guru secara langsung	7
2.	Kemandirian Belajar	(+) Modul ini memudahkan saya untuk mempelajari materi larutan penyangga secara mandiri	2
		(+) Materi yang disajikan dalam modul ini mengajak saya untuk berpikir kritis	11
		(-) Saya membutuhkan sumber belajar lain ketika belajar dengan menggunakan modul pembelajaran ini	14
		(-) Materi yang disajikan dalam modul ini tidak mengajak saya untuk berpikir kritis	3
3.	Kemudahan dalam memahami	(+) Modul pembelajaran ini memudahkan saya dalam memahami materi ketika belajar	5
		(+) Penjelasan materi di modul ini berorientasi pada kehidupan sehari-hari	12
		(-) Materi larutan penyangga dalam modul ini sulit saya pahami	9

		(-) Penjelasan materi di modul ini tidak berorientasi pada kehidupan sehari-hari	18
4.	Desain Modul Pembelajaran	(+) Materi dan soal yang ditampilkan pada modul ini jelas dan mudah saya pahami	4
		(+) Modul ini ditampilkan dengan komposisi yang seimbang antara gambar dan teori	8
		(+) Gambar yang terdapat dalam modul ini diperlukan untuk melengkapi modul	6
		(-) Saya merasa jenuh belajar dengan modul ini karena tidak disertai adanya musik	10
		(-) Tampilan modul kurang menarik karena komposisi gambar dan teori tidak seimbang	13
		(-) Gambar yang terdapat dalam modul tidak diperlukan untuk melengkapi modul	15
5.	<i>Chemo-Entrepreneurship (CEP)</i>	(+) Modul ini menjadikan saya faham tentang materi kimia yang dikaitkan dengan kewirausahaan	16
		(+) Modul ini membuat saya belajar dua hal sekaligus, yaitu belajar kimia dan kewirausahaan	21
		(+) Modul ini semakin menambah wawasan pengetahuan saya bagaimana mengaplikasikan materi kimia dalam kehidupan sehari-hari	22
		(+) Saya senang dapat melakukan praktikum pembuatan produk dalam bidang kimia	19
		(-) Modul ini menjadikan saya bingung tentang kewirausahaan dalam bidang kimia	20
		(-) Modul ini membuat saya tambah bingung karena belajar dua hal	23

		sekaligus, yaitu belajar kimia dan kewirausahaan	
		(-) Saya tidak senang dengan adanya praktikum pembuatan produk dalam bidang kimia	17

<b>No.</b>	<b>Jawaban</b>	<b>Pernyataan</b>	<b>Skor</b>
1.	Sangat Setuju	Positif	5
2.	Setuju	Positif	4
3.	Kurang Setuju	Positif	3
4.	Tidak Setuju	Positif	2
5.	Sangat Tidak Setuju	Positif	1
6.	Sangat Setuju	Negatif	1
7.	Setuju	Negatif	2
8.	Kurang Setuju	Negatif	3
9.	Tidak Setuju	Negatif	4
10.	Sangat Tidak Setuju	Negatif	5

### **Lampiran 23**

## **ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP MODUL BERSUPLEMEN *CHEMO-ENTREPRENEURSHIP***

Nama :

Kelas :

No. Absen :

Modul ini ditujukan bagi peserta didik SMAN 16 Semarang kelas XI.

Untuk itu kami memerlukan respon/tanggapan kalian tentang modul ini.

Istilah angket sesuai pendapat kalian. Sebelum kalian mengisi lembar angket ini bacalah petunjuk pengisian berikut:

- Bacalah baik-baik setiap item dan alternatif jawaban
- Berikan penilaian sesuai dengan keterangan di bawah ini
  - STS** : Sangat Tidak Setuju
  - TS** : Tidak Setuju
  - KS** : Kurang Setuju
  - S** : Setuju
  - SS** : Sangat Setuju
- Berilah tanda *check* (v) pada kolom jawaban yang disediakan
- Isilah semua item dengan jujur, karena ini tidak akan mempengaruhi nilai kalian

No.	Pernyataan	Respon/Tanggapan				
		STS	TS	KS	S	SS
1.	Modul ini membuat saya tertarik mempelajari materi larutan penyangga					

2.	Modul ini memudahkan saya untuk mempelajari materi larutan penyangga secara mandiri					
3.	Materi yang disajikan dalam modul ini tidak mengajak saya untuk berpikir kritis					
4.	Materi dan soal yang ditampilkan jelas dan mudah dipahami					
5.	Modul pembelajaran ini memudahkan saya dalam memahami materi ketika belajar					
6.	Gambar yang terdapat dalam modul ini diperlukan untuk melengkapi modul					
7.	Modul ini membuat saya malas mempelajari materi kimia karena tidak disertai penjelasan guru secara langsung					
8.	Modul pembelajaran ini ditampilkan dengan komposisi yang seimbang antara gambar dan teori					
9.	Materi dalam modul ini sulit saya pahami					
10.	Saya jenuh belajar dengan modul ini karena tidak diiringi musik					
11.	Materi yang disajikan dalam modul mengajak saya untuk berfikir kritis					
12.	Penjelasan materi di modul ini berorientasi pada kehidupan sehari-hari					

13.	Tampilan modul kurang menarik karena komposisi gambar dan teori tidak seimbang					
14.	Saya masih memerlukan buku lain ketika belajar menggunakan modul ini					
15.	Gambar yang terdapat dalam modul tidak diperlukan untuk melengkapi modul					
16.	Modul ini menjadikan saya faham tentang materi kimia yang dikaitkan dengan kewirausahaan					
17.	Saya tidak senang dengan adanya praktikum pembuatan produk dalam bidang kimia					
18.	Penjelasan materi dalam modul ini tidak berorientasi pada kehidupan sehari-hari					
19.	Saya senang dapat melakukan praktikum pembuatan produk dalam bidang kimia					
20.	Modul ini menjadikan saya bingung tentang kewirausahaan dalam bidang kimia					
21.	Modul ini membuat saya belajar dua hal sekaligus, yaitu belajar kimia dan kewirausahaan					
22.	Modul ini semakin menambah wawasan pengetahuan saya bagaimana mengaplikasikan materi					

	kimia dalam kehidupan sehari-hari					
23.	Modul ini membuat saya tambah bingung karena belajar dua hal sekaligus, yaitu belajar kimia dan kewirausahaan					

Kritik dan saran:

## Lampiran 24

# ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP MODUL PEMBELAJARAN KIMIA BERSUPLEMEN CEP

### ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP MODUL BERSUPLEMEN *CHEMO- ENTREPRENEURSHIP (CEP)*

Nama : Anisa Putri Mayanti  
Kelas : XII IPA 1  
No. Absen : 10

Modul ini ditujukan bagi peserta didik SMAN 16 Semarang kelas XI.

Untuk itu kami memerlukan respon/tanggapan kalian tentang modul ini.

Istilah angket sesuai pendapat kalian. Sebelum kalian mengisi lembar angket ini bacalah petunjuk pengisian berikut:

- Bacalah baik-baik setiap item dan alternatif jawaban
- Berikan penilaian sesuai dengan keterangan di bawah ini
  - STS : Sangat Tidak Setuju
  - TS : Tidak Setuju
  - KS : Kurang Setuju
  - S : Setuju
  - SS : Sangat Setuju
- Berilah tanda *check* (v) pada kolom jawaban yang disediakan
- Isilah semua item dengan jujur, karena ini tidak akan mempengaruhi nilai kalian

No.	Pernyataan	Respon/Tanggapan				
		STS	TS	KS	S	SS
1.	Modul ini membuat saya tertarik mempelajari materi larutan penyangga				✓	
2.	Modul ini memudahkan saya untuk mempelajari materi larutan penyangga secara mandiri					✓
3.	Materi yang disajikan dalam modul ini tidak mengajak saya untuk berpikir kritis		✓			
4.	Materi dan soal yang ditampilkan jelas dan mudah dipahami				✓	
5.	Modul pembelajaran ini memudahkan saya dalam memahami materi ketika belajar				✓	
6.	Gambar yang terdapat dalam modul ini diperlukan				✓	

	untuk melengkapi modul				
7.	Modul ini membuat saya malas mempelajari materi kimia karena tidak disertai penjelasan guru secara langsung	✓			
8.	Modul pembelajaran ini ditampilkan dengan komposisi yang seimbang antara gambar dan teori			✓	
9.	Materi dalam modul ini sulit saya pahami	✓			
10.	Saya jenuh belajar dengan modul ini karena tidak diiringi musik	✓			
11.	Materi yang disajikan dalam modul mengajak saya untuk berfikir kritis			✓	
12.	Penjelasan materi di modul ini berorientasi pada kehidupan sehari-hari			✓	
13.	Tampilan modul kurang menarik karena komposisi gambar dan teori tidak seimbang	✓			
14.	Saya masih memerlukan buku lain ketika belajar menggunakan modul ini			✓	
15.	Gambar yang terdapat dalam modul tidak diperlukan untuk melengkapi modul	✓			
16.	Modul ini menjadikan saya faham tentang materi kimia yang dikaitkan dengan kewirausahaan			✓	
17.	Saya tidak senang dengan adanya praktikum pembuatan produk dalam bidang kimia	✓			
18.	Penjelasan materi dalam modul ini tidak berorientasi pada kehidupan sehari-hari	✓			
19.	Saya senang dapat melakukan praktikum pembuatan produk dalam bidang kimia			✓	
20.	Modul ini menjadikan saya bingung tentang kewirausahaan dalam bidang kimia	✓			✗
21.	Modul ini membuat saya belajar dua hal sekaligus, yaitu belajar kimia dan kewirausahaan				✓
22.	Modul ini semakin menambah wawasan pengetahuan saya bagaimana mengaplikasikan materi kimia dalam kehidupan sehari-hari				✓
23.	Modul ini membuat saya tambah bingung karena belajar dua hal sekaligus, yaitu belajar kimia dan	✓			

kewirausahaan

Kritik dan saran:

Modul ini lumayan bagus untuk menambah wawasan KIMIA dan sekaligus dapat menambah wawasan untuk kewirausahaan

Saran: Perbanyaklah soalnya 😊

**Lampiran 25**

**HASIL ANGKET RESPON PESERTA DIDIK  
TERHADAP MODUL PEMBELAJARAN KIMIA BERSUPLEMEN CEP**

No.	Responden	Skor Tiap Soal																							Jumlah	%	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
1	R-1	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	5	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	86	75%	cukup baik
2	R-2	3	3	4	4	3	4	3	4	2	2	5	4	4	2	4	4	5	5	4	5	4	4	5	87	76%	cukup baik
3	R-3	4	4	3	4	3	4	3	3	5	5	4	3	2	3	5	3	3	3	4	2	3	4	3	80	70%	kurang baik
4	R-4	5	5	4	5	4	5	3	4	3	3	4	4	3	2	3	4	4	2	5	3	4	4	3	86	75%	cukup baik
5	R-5	3	3	4	4	3	4	3	4	2	4	5	4	4	3	4	4	5	5	4	5	4	4	5	90	78%	cukup baik
6	R-6	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	90	78%	cukup baik
7	R-7	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	5	5	4	91	79%	cukup baik
8	R-8	5	4	2	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	1	5	5	5	5	5	5	5	5	104	90%	sangat baik
9	R-9	4	4	3	4	4	5	3	4	3	2	4	4	3	2	5	4	3	5	4	4	4	5	4	87	76%	cukup baik
	<b>Jumlah</b>	37	36	31	37	34	39	31	36	32	33	39	36	33	25	32	36	36	36	36	36	36	38	36	801	77%	cukup baik
	<b>Persentase</b>	82%	80%	69%	82%	76%	87%	69%	80%	71%	73%	87%	80%	73%	56%	71%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	84%	80%			
	<b>Kategori</b>	Cukup Baik																									

**Lampiran 26**

**HASIL ANGKET RESPON PESERTA DIDIK  
TIAP ASPEK**

<b>No.</b>	<b>Indikator</b>	<b>Prosentase</b>
1.	Minat modul pembelajaran	76%
2.	Kemandirian belajar	73%
3.	Kemudahan dalam memahami	77%
4.	Desain modul pembelajaran	78%
5.	CEP	81%

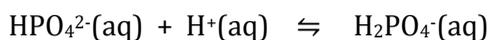
## *Lampiran 27*

### **KISI-KISI INSTRUMEN KETERBACAAN MODUL**

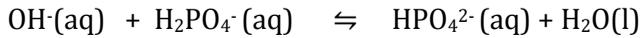
Makanan yang telah dikonsumsi akan mengalami serangkaian **proses** metabolisme di dalam tubuh dan hasilnya diedarkan ke seluruh tubuh melalui darah. Hasil metabolisme pada makhluk hidup dapat bersifat **asam** ataupun basa, tergantung dari sifat makanan yang telah dikonsumsi. Hal tersebut tentu saja dapat berpengaruh pada **pH** darah, oleh karena itu dalam darah terdapat larutan penyangga yang dapat mempertahankan pH. pH larutan penyangga tidak akan berubah ketika **ditambahkan** sedikit asam kuat dan basa kuat. Larutan penyangga dapat dibedakan menjadi dua yaitu **larutan** penyangga asam dan basa. Larutan penyangga asam merupakan larutan yang mengandung **asam** lemah dan basa konjugasinya. Contoh penyangga asam yaitu campuran antara asam **asetat** dan natrium asetat. Asam asetat memiliki rumus molekul  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , termasuk **golongan** asam lemah sehingga ketika dilarutkan ke dalam air akan mengalami ionisasi sebagian membentuk ion  $\text{H}^+$  dan ion  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ . Reaksi asam asetat dalam air mengalami keadaan **kesetimbangan**, maka pelarutan asam asetat dalam air akan memiliki nilai tetapan kesetimbangan (tetapan ionisasi asam) yang dilambangkan dengan  $K_a$ .

Larutan penyangga basa merupakan **larutan** yang mengandung basa lemah dan asam konjugasinya. Apabila basa lemah dilarutkan **dalam** air akan memiliki tetapan kesetimbangan kesetimbangan (tetapan ionisasi basa) yang dilambangkan dengan  $K_b$ . Pada tubuh manusia akan **mengalami** proses fisika dan kimia. Reaksi kimia yang terjadi **dalam** tubuh manusia merupakan reaksi enzimatik, yaitu reaksi yang melibatkan enzim sebagai katalisator. Pada tubuh manusia juga **terdapat** beberapa larutan penyangga diantaranya yaitu larutan penyangga hemoglobin dan penyangga karbonat dalam darah. Darah merupakan cairan pada **makhluk** hidup yang berfungsi mengangkut bahan-bahan kimia hasil metabolisme dan sebagai pertahanan tubuh. Apabila pH darah meningkat **jauh** dari pH normal, maka akan membahayakan tubuh, penyakit dimana pH darah terlalu tinggi disebut alkalosis, sedangkan bila pH darah terlalu rendah disebut asidosis.

Larutan penyangga **fosfat** berasal dari asam lemah  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  dan basa konjugasinya yaitu  $\text{HPO}_4^{2-}$ . Jika metabolisme **tubuh** yang dihasilkan bersifat asam, maka reaksinya:



Namun jika metabolisme tubuh yang dihasilkan bersifat basa, maka reaksinya:



Pemanfaatan larutan **penyangga** salah satunya pada pembuatan produk detergen cair dan AlMeTa (Alternatif Media Tanam) dari limbah kertas. Larutan penyangga **digunakan** pula pada bahan pembuatan detergen cair yaitu berupa campuran asam sitrat dan garamnya yang berupa natrium sitrat.

## ***Lampiran 28***

### **INSTRUMEN KETERBACAAN MODUL**

Nama :

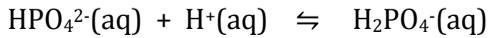
Kelas :

Makanan yang telah dikonsumsi akan mengalami serangkaian.....metabolisme di dalam tubuh dan hasilnya diedarkan ke seluruh tubuh melalui darah. Hasil metabolisme pada makhluk hidup dapat bersifat.....ataupun basa, tergantung dari sifat makanan yang telah dikonsumsi. Hal tersebut tentu saja dapat berpengaruh pada.....darah, oleh karena itu dalam darah terdapat larutan penyangga yang dapat mempertahankan pH. pH larutan penyangga tidak akan berubah ketika.....sedikit asam kuat dan basa kuat. Larutan penyangga dapat dibedakan menjadi dua yaitu.....penyangga asam dan basa. Larutan penyangga asam merupakan larutan yang mengandung.....lemah dan basa konjugasinya. Contoh penyangga asam yaitu campuran antara asam.....dan natrium asetat. Asam asetat memiliki rumus molekul  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , termasuk.....asam lemah sehingga ketika dilarutkan ke dalam air akan mengalami ionisasi sebagian membentuk ion  $\text{H}^+$  dan ion  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ . Reaksi asam asetat dalam air mengalami keadaan....., maka pelarutan asam asetat

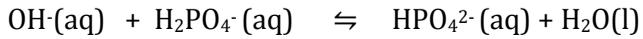
dalam air akan memiliki nilai tetapan kesetimbangan (tetapan ionisasi asam) yang dilambangkan dengan  $K_a$ .

Larutan penyangga basa merupakan.....yang mengandung basa lemah dan asam konjugasinya. Apabila basa lemah dilarutkan.....air akan memiliki tetapan kesetimbangan kesetimbangan (tetapan ionisasi basa) yang dilambangkan dengan  $K_b$ . Pada tubuh manusia akan.....proses fisika dan kimia. Reaksi kimia yang terjadi .....tubuh manusia merupakan reaksi enzimatik, yaitu reaksi yang melibatkan enzim sebagai katalisator. Pada tubuh manusia juga.....beberapa larutan penyangga diantaranya yaitu larutan penyangga hemoglobin dan penyangga karbonat dalam darah. Darah merupakan cairan pada.....hidup yang berfungsi mengangkut bahan-bahan kimia hasil metabolisme dan sebagai pertahanan tubuh. Apabila pH darah meningkat.....dari pH normal, maka akan membahayakan tubuh, penyakit dimana pH darah terlalu tinggi disebut alkalosis, sedangkan bila pH darah terlalu rendah disebut asidosis.

Larutan penyangga.....berasal dari asam lemah  $H_2PO_4^-$  dan basa konjugasinya yaitu  $HPO_4^{2-}$ . Jika metabolisme.....yang dihasilkan bersifat asam, maka reaksinya:



Namun jika metabolisme tubuh yang dihasilkan bersifat basa, maka reaksinya:



Pemanfaatan larutan.....salah satunya pada pembuatan produk detergen cair dan AlMeTa (Alternatif Media Tanam) dari limbah kertas. Larutan penyangga.....pula pada bahan pembuatan detergen cair yaitu berupa campuran asam sitrat dan garamnya yang berupa natrium sitrat.

## Lampiran 29

# INSTRUMEN KETERBACAAN MODUL

### INSTRUMEN KETERBACAAN MODUL

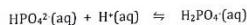
Nama : *Antea Putri M*

Kelas : *XII IPA 1*

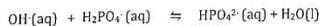
Makanan yang telah dikonsumsi akan mengalami serangkaian.....<sup>proses</sup>metabolisme di dalam tubuh dan hasilnya dideraskan ke seluruh tubuh melalui darah. Hasil metabolisme pada makhluk hidup dapat bersifat.....<sup>asam</sup>atau basa, tergantung dari sifat makanan yang telah di konsumsi. Hal tersebut tentu saja dapat berpengaruh pada.....<sup>pH</sup>darah, oleh karena itu dalam darah terdapat larutan penyangga yang dapat mempertahankan pH. pH larutan penyangga tidak akan berubah ketika.....<sup>diambilkan</sup>sedikit asam kuat dan basa kuat. Larutan penyangga dapat dibedakan menjadi dua yaitu.....<sup>ionisasi</sup>penyangga asam dan basa. Larutan penyangga asam merupakan larutan yang mengandung.....<sup>asam</sup>lemah dan basa konjugasinya. Contoh penyangga asam yaitu campuran antara.....<sup>asetat</sup>asam dan natrium asetat. Asam asetat memiliki rumus molekul  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , termasuk.....<sup>golongan</sup>asam lemah sehingga ketika dilarutkan kedalam air akan mengalami ionisasi sebagian membentuk ion  $\text{H}^+$  dan ion  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ . Reaksi asam asetat dalam air mengalami keadaan.....<sup>kesetimbangan</sup>, maka pelarutan asam asetat dalam air akan memiliki nilai tetapan kesetimbangan (tetapan ionisasi asam) yang dilambangkan dengan  $K_a$ .

Larutan penyangga basa merupakan.....<sup>larutan</sup>yang mengandung basa lemah dan asam konjugasinya. Apabila basa lemah dilarutkan.....<sup>basa</sup>air akan memiliki tetapan kesetimbangan kesetimbangan (tetapan ionisasi basa) yang dilambangkan dengan  $K_b$ . Pada tubuh manusia akan.....<sup>menyebabkan</sup>proses fisika dan kimia. Reaksi kimia yang terjadi.....<sup>dalam</sup>tubuh manusia merupakan reaksi enzimatik yaitu reaksi yang melibatkan enzim sebagai katalisator. Pada tubuh manusia juga.....<sup>terdapat</sup>beberapa larutan penyangga diantaranya yaitu larutan penyangga hemoglobin dan penyangga karbonat dalam darah. Darah merupakan cairan pada.....<sup>reaksi</sup>hidup yang berfungsi mengangkut bahan-bahan kimia hasil metabolisme dan sebagai pertahanan tubuh. Apabila pH darah meningkat.....<sup>terjadi</sup>dari pH normal, maka akan membahayakan tubuh, penyakit dimana pH darah terlalu tinggi disebut alkalosis, sedangkan bila pH darah terlalu rendah disebut asidosis.

Larutan penyangga.....<sup>fosfat</sup>berasal dari asam lemah  $\text{H}_2\text{PO}_4$  dan basa konjugasinya yaitu  $\text{HPO}_4^{2-}$ . Jika metabolisme.....<sup>produk</sup>yang dihasilkan bersifat asam, maka reaksinya:



Namun jika metabolisme tubuh yang dihasilkan bersifat basa, maka reaksinya:



Pemanfaatan larutan.....<sup>penyangga</sup>salah satunya pada pembuatan produk deterjen cair dan AlMeTa (Alternatif Media Tanam) dari limbah kertas. Larutan penyangga.....<sup>terdapat</sup>pula pada bahan pembuatan deterjen cair yaitu berupa campuran asam sitrat dan garamnya yang berupa natrium sitrat.

### *Lampiran 30*

#### **ANALISIS HASIL UJI KETERBACAAN MODUL**

<b>No</b>	<b>Responden</b>	<b>Skor</b>	<b>% skor</b>	<b>Penafsiran</b>	<b>Keterangan</b>
1	R-1	17	85%	Independen	Tidak revisi
2	R-2	18	90%	Independen	Tidak revisi
3	R-3	17	85%	Independen	Tidak revisi
4	R-4	18	90%	Independen	Tidak revisi
5	R-5	17	85%	Independen	Tidak revisi
6	R-6	18	90%	Independen	Tidak revisi
7	R-7	18	90%	Independen	Tidak revisi
8	R-8	18	90%	Independen	Tidak revisi
9	R-9	17	85%	Independen	Tidak revisi
<b>Jumlah</b>		<b>158</b>			
<b>Skor maksimal</b>		<b>180</b>			
<b>% skor rata-rata</b>		<b>88%</b>		Independen	

## Lampiran 31

### KISI-KISI SOAL UJI KOMPETENSI MODUL

Satuan Pendidikan : SMA N 16 Semarang

Mata Pelajaran : Kimia

Materi : Larutan Penyangga

Bentuk : Pilihan Ganda

No.	Indikator	Jenjang				Jml Soal
		C1	C2	C3	C4	
1.	Menyebutkan komponen penyusun suatu buffer	1, 12,15				3
2.	Menjelaskan sifat larutan penyangga		2			1
3.	Memprediksi campuran larutan yang dapat membentuk buffer		3,5,19			3
4.	Menganalisis larutan penyangga dan bukan larutan penyangga				4	1
5.	Menghitung pH dan pOH larutan penyangga			6, 11		2
6.	Menghitung pH larutan penyangga setelah penambahan sedikit asam			14		1
7.	Menjelaskan peranan larutan penyangga dalam		20			1

	tubuh makhluk hidup					
8.	Menyebutkan komponen penyusun suatu buffer dalam detergen (CEP)	10				1
9.	Menghitung pH larutan penyangga pembuatan suatu produk (CEP)			7,8,9		3
10.	Menjelaskan fungsi larutan penyangga bagi tubuh (CEP)		17			1
11.	Menganalisis hubungan larutan penyangga dengan berbagai macam aktivitas				16	1
12.	Menuliskan komponen penyusun larutan penyangga dalam cairan sel	13				1
13.	Menunjukkan asam yang dapat membentuk larutan penyangga	18				1
	<b>Jumlah soal</b>	6	6	6	2	20
	<b>Prosentase</b>	30%	30%	30%	10%	100%

## Lampiran 32

### KISI-KISI SOAL UJI KOMPETENSI MODUL

Satuan Pendidikan : SMA N 16 Semarang

Mata Pelajaran : Kimia

Materi : Larutan Penyangga

Bentuk : Uraian

No.	Indikator	Jenjang				Jml Soal
		C1	C2	C3	C4	
1.	Menghitung pH larutan penyangga sebelum dan setelah penambahan sedikit asam, basa dan pengenceran			1		1
2.	Menjelaskan pendapat mengenai campuran pembentuk larutan penyangga		2			1
3.	Menghitung pOH larutan penyangga		3			1
4.	Menghitung pH larutan penyangga dalam suatu produk (CEP)			4		1
5.	Menganalisis larutan penyangga dan bukan larutan penyangga				5	1
	<b>Jumlah soal</b>	0	2	2	1	5
	<b>Prosentase</b>	0%	40%	40%	20%	100%

## Lampiran 33

# SURAT PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

Semarang, 28 Desember 2017

No. : B-4027/Un.10.8/J.7/PP.00.9/12/2017

Hal : **Penunjukkan Pembimbing Skripsi**

Kepada Yth.: 1. Teguh Wibowo, M.Pd  
2. Mulyatun, S.Pd., M.Si  
di Semarang

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di jurusan Pendidikan Kimia, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Siti Nafisatul Isabah

NIM : 1403076027

Judul : **“Modul Pembelajaran Bersuplemen Cemo-Entrepreneurship (CEP) “Pemanfaatan Limbah Kertas sebagai Media Tanam” pada Materi Larutan Penyangga Kelas XI SMA N 16 Semarang”**

Dan menunjuk:

1. Teguh Wibowo, M.Pd sebagai pembimbing Materi
2. Mulyatun, S.Pd., M.Si sebagai pembimbing Metodologi

Demikian penunjukkan pembimbing skripsi ini disampaikan, atas kerja sama yang diberikan kami ucapkan terimakasih.

*Wassalamu'alaikumWr.Wb.*

A.n. Dekan  
Ketua Jurusan Pendidikan Kimia,



**Agizal Firmansyah, S.Pd, M. Si**

1279081920029121 001

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

## Lampiran 34

# SURAT PRA RISET



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.2643/Un.10.8/D1/TL.00/08/2018 Semarang, 3 Agustus 2018  
Lamp : -  
Hal : Permohonan Ijin Observasi Pra Riset

Kepada Yth.  
Kepala Dinas Penanaman Mopdal  
Dan pelayanan Terpadu satu Pintu (DPMPTS)  
Provinsi Jawa Tengah  
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.  
Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penyelesaian tugas akhir Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Siti Nafisatul Isabah  
NIM : 1403076027  
Semester/Tahun : Genap/2017/2018

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon agar mahasiswa kami di ijinakan untuk melakukan Observasi Pra Riset di SMA negeri 16 Semarang.

Data Penelitian tersebut diharapkan dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.  
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )
2. Arsip

## SURAT IZIN RISET



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

Jalan Pemuda Nomor 134 Semarang Kode Pos 50132 Telp. 024-3616301  
Faksimile 024-3520071 Laman http : [www.jatengprov.go.id](http://www.jatengprov.go.id)  
Surat Elektronik [disdikbud@jatengprov.go.id](mailto:disdikbud@jatengprov.go.id)

Semarang, Oktober 2018

Nomor : 070 / 15968  
Lampiran : -  
Perihal : Izin Penelitian  
a.n Siti Nafisatul Isabah

Kepada Yth:  
Dekan Fakultas Sains dan  
Teknologi UIN Walisongo  
di -

SEMARANG.

Memperhatikan surat Saudara nomor B.3043/Un.10.8/  
D1/TL.00/09/2018 tanggal 4 September 2018 perihal Izin Penelitian dan  
rekomendasi penelitian dari Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan  
Terpadu Satu Pintu Nomor 070/8327/04.5/2018 tanggal 19 Oktober 2018  
dengan ini Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah  
menyambut baik dan menyetujui Izin Penelitian dari :

**Nama** : Siti Nafisatul Isabah  
**NIM** : 1403076027  
**Prodi** : Pendidikan Kimia – S1  
**Judul** : Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen  
*Chemo-Entrepreneurship* (CEP) pada Materi Larutan  
Penyangga  
**Tempat** : SMA Negeri 16 Semarang  
**Waktu** : 19 Oktober 2018 – 31 Januari 2019

Sehubungan dengan hal tersebut, kami minta perhatian Saudara  
hal-hal sebagai berikut :

1. Agar yang bersangkutan segera berkoordinasi dengan Kepala SMA 16 Semarang;
2. Selama melaksanakan penelitian agar tidak mengganggu proses belajar mengajar dan membebani kepada sekolah;
3. Apabila telah selesai segera menyerahkan laporan hasil penelitian kepada Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah.

Demikian untuk menjadikan maklum dan atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

a.n KEPALA DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN



**Tembusan :**

1. Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah sebagai laporan;
2. Kepala Bidang Pembinaan SMA Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah;
3. Kepala SMA Negeri 16 Semarang;
4. Pertinggal.

## Lampiran 36

# SURAT BUKTI RISET



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 16**  
SEMARANG  
Jalan Ngadirgo Tengah I Mijen, Kota Semarang Kode Pos 50213  
Telepon. (0294) 3670415/Hp 08112740409 Surat Elektronik sman16smg@gmail.com

### SURAT KETERANGAN

Nomor : 070/982/2019

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMA Negeri 16 Semarang, menerangkan bahwa :

Nama : **Siti Nafisatul Isabah**  
NIM : 1403076027  
Program studi : Pendidikan Kimia  
Jenjang : S1  
PerguruanTinggi : UIN Walisongo Semarang

Benar – benar telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 16 Semarang pada tanggal 02 sampai 05 Januari 2019, penelitian tersebut digunakan dalam rangka menyusun Skripsi dengan judul :

**“Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen Chemo-Entrepreneurship (CEP) pada Materi Larutan Penyangga di SMA N 16 Semarang”**

Demikian surat keterangan ini di buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 14 Januari 2019

Kepala Sekolah,

SMA N 16 SEMARANG

Drs. Agung Purwoko, M.Pd

Pembina Tk.1

NIP: 19611004 199112 1 001

## Lampiran 37

### SURAT PERMOHONAN VALIDASI



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

Semarang, 5 November 2018

Nomor : B-3613/Un.10.8/JP/PP.00.9/11/2018  
Lamp. : Satu Bandel Instrumen Validasi  
Hal : Permohonan Validasi Modul Pembelajaran

Yth. Dosen Pendidikan Kimia  
Hj. Ratih Rizqi Nirwana, M.Pd  
Universitas Islam Negeri Walisongo  
di Semarang

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Dengan hormat,

Melalui surat ini, kami mohon kesediaan Ibu untuk berkenan menjadi validator Modul Pembelajaran yang akan digunakan pada penelitian yang berjudul "**Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen Chemo-Entrepreneurship (CEP) pada Materi Larutan Penyangga (Buffer)**" oleh mahasiswa:

Nama : Siti Nafisatul Isabah  
NIM : 1403076027  
Jurusan : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Demikian permohonan ini, atas perhatian dan bantuan Ibu kami mengucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Pembimbing I

Mulyatun, S.Pd., M.Si

Pembimbing II

Teguh Wibowo, S.Pd.I., M.Pd



Mengetahui,  
Ketua Jurusan Pendidikan Kimia

R. Arif Firmansyah, S.Pd., M.Si



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

Semarang, 5 November 2018

Nomor : B-3613/Un.10.8/J7PP.00.9/1/2018  
Lamp. : Satu Bandel Instrumen Validasi  
Hal : Permohonan Validasi Modul Pembelajaran

Yth. Dosen Pendidikan Kimia  
**Fachri Hakim, M.Pd**  
Universitas Islam Negeri Walisongo  
di Semarang

*Assalamu 'alaikum Wr.Wb.*

Dengan hormat,

Melalui surat ini, kami mohon kesediaan Ibu untuk berkenan menjadi validator Modul Pembelajaran yang akan digunakan pada penelitian yang berjudul "**Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen Chemo-Entrepreneurship (CEP) pada Materi Larutan Penyangga (Buffer)**" oleh mahasiswa:

Nama : Siti Nafisatul Isabah  
NIM : 1403076027  
Jurusan : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Demikian permohonan ini, atas perhatian dan bantuan Ibu kami mengucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.*

Pembimbing I

**Mulyatun, S.Pd., M.Si**

Pembimbing II

**Teguh Wibowo, S.Pd.I., M.Pd**



Mengetahui,  
Ketua Jurusan Pendidikan Kimia

**R. Arizal Firmansyah, S.Pd., M.Si**



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

Semarang, 5 November 2018

Nomor : B-3613/Un.10.847/PP.00.9/11/2018  
Lamp. : Satu Bandel Instrumen Validasi  
Hal : Permohonan Validasi Modul Pembelajaran

Yth. Guru Kimia  
**Sugiarto, S.Pd. Kimia**  
SMA N 16 Semarang  
di Semarang

*Assalamu'alaikum Wr.Wb.*

Dengan hormat,

Melalui surat ini, kami mohon kesediaan Ibu untuk berkenan menjadi validator Multimedia Pembelajaran yang akan digunakan pada penelitian yang berjudul "**Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen *Chemo-Entrepreneurship (CEP)* pada Materi Larutan Penyangga (Buffer)**" oleh mahasiswa:

Nama : Siti Nafisatul Isabah  
NIM : 1403076027  
Jurusan : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Demikian permohonan ini, atas perhatian dan bantuan Ibu kami mengucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Pembimbing I

Mulyatun, S.Pd., M.Si

Pembimbing II

Teguh Wibowo, S.Pd.I., M.Pd

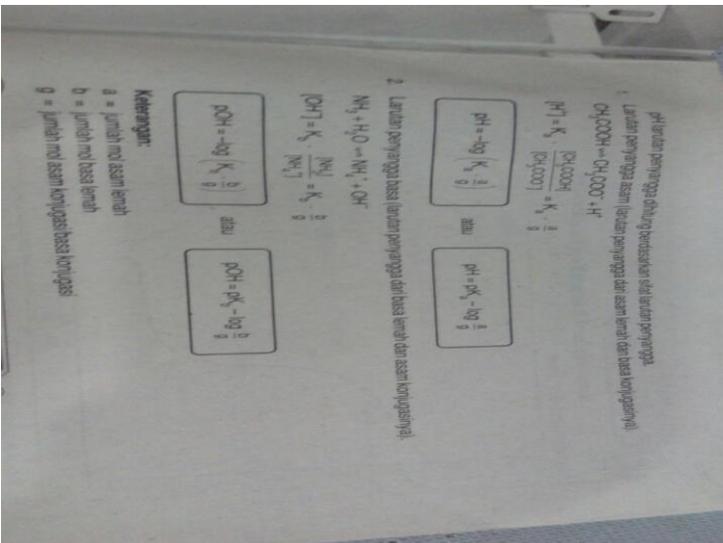
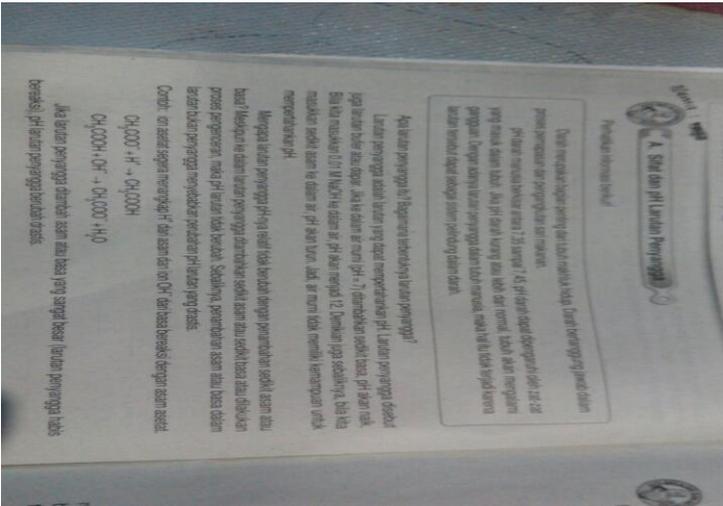
Mengetahui,  
Kepada Jurusan Pendidikan Kimia



Arizal Firmansyah, S.Pd., M.Si

# Lampiran 38

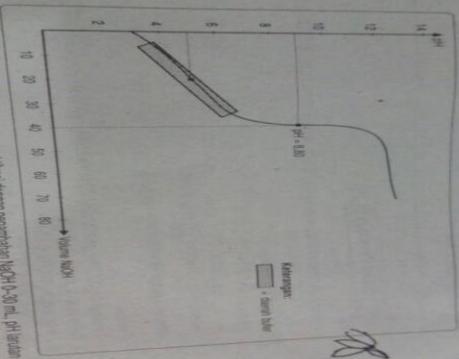
## LKS yang digunakan di SMA N 16 Semarang





### 5. Daerah Penyangga pada Kurva Titrasi

Perubahan daerah penyangga tidak terjadi hanya pada saat titik ekuivalensi



Karena berdasar kurva titrasi bahwa pada area tersebut dengan penambahan  $\text{NaOH}$   $10 \text{ mL}$  pH larutan tidak berubah. Hal itu dikarenakan pada area tersebut asam berakumulasi menjadi asam karboksilat yang tidak terionisasi. Dengan cara tersebut berakumulasi dengan  $\text{NaOH}$  sehingga asam berakumulasi menjadi asam karboksilat. Dengan cara tersebut berakumulasi dengan  $\text{NaOH}$  sehingga asam berakumulasi menjadi asam karboksilat.

### 3. Buffering Capacity

#### Contoh Penyelesaian

1. Hitunglah kapasitas buffer  $50 \text{ mL}$  larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dengan  $10 \text{ mL}$  larutan  $\text{CH}_3\text{COONa}$   $1 \text{ M}$  ( $K_a = 1.8 \cdot 10^{-5}$ )

**Alasan Penyelesaian**

Diketahui:  $\text{CH}_3\text{COOH} = 50 \text{ mL}$   $1 \text{ M}$   $K_a = 1.8 \cdot 10^{-5}$

$\text{CH}_3\text{COONa} = 10 \text{ mL}$   $1 \text{ M}$   $\log 3 = 0.85$

Pemisasahan: menentukan pH campuran larutan

Strategi: menggunakan rumus  $\text{pH} = -\log \left( K_a \cdot \frac{a}{g} \right)$

**Penyelesaian:**

Campuran  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dengan larutan  $\text{CH}_3\text{COONa}$  berasal dari perbandingan antara molaritas asam lemah dan asam konjugasinya ( $\text{CH}_3\text{COO}^-$ )

Jumlah mol  $\text{CH}_3\text{COOH} = 50 \times 1 \text{ M} = 50 \text{ mmol}$

Jumlah mol  $\text{CH}_3\text{COONa} = 10 \times 1 \text{ M} = 10 \text{ mmol}$

$$\text{pH} = -\log \left( K_a \cdot \frac{a}{g} \right) = -\log \left( 1.8 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{50}{10} \right)$$

$$= -\log (1.8 \cdot 10^{-4}) = -\log (8 \cdot 10^{-5}) = 6 - \log 8 = 6 - 0.55 = 5.45$$

Materi Penyelesaian Kimia SMA/MA kelas XI Semester I

2. Sebanyak 100 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  1 M dicampur dengan 10 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COONa}$  1 M, tentukan pH larutan setelah penambahan 10 mL  $\text{HCl}$  1 M.  $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.8 \cdot 10^{-5}$  ( $\log 2.2 = 0.34$ )

**Jawab:**

Asam:  $\text{CH}_3\text{COOH} = 100 \text{ mL} \cdot 1 \text{ M}$   
 Garam:  $\text{CH}_3\text{COONa} = 100 \text{ mL} \cdot 1 \text{ M}$   
 $\text{HCl} = 10 \text{ mL} \cdot 1 \text{ M}$

$K_a = 1.8 \cdot 10^{-5}$

$\log 2.2 = 0.34$

Pemisahan: menentukan pH larutan setelah penambahan  $\text{HCl}$   
 Strategi: menggunakan rumus  $\text{pH} = \text{p}K_a - \frac{1}{9} \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$

Pencarian:

$\text{mol CH}_3\text{COOH} = 100 \times 1 = 100 \text{ mmol}$

$\text{mol CH}_3\text{COONa} = 100 \times 1 = 100 \text{ mmol}$

$\text{mol HCl} = 10 \times 1 = 10 \text{ mmol}$

Susunan campuran larutan setelah penambahan  $\text{HCl}$  adalah:



Mula-mula : 100 mmol 10 mmol 100 mmol

Reaksi : 10 mmol 10 mmol 10 mmol

Sisa : 90 mmol - 110 mmol

$$[\text{H}^+] = K_a \cdot \frac{a}{g} = 1.8 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{110}{90} = 2.2 \cdot 10^{-5}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log (2.2 \cdot 10^{-5}) = 5 - \log 2.2 = 5 - 0.34 = 4.66$$

## C. Peranan Lantan Penyangga

### 1. Peranan Lantan Penyangga dalam Titik-titik Mula Mula

Apakah peranan lantan penyangga? Bagaimana nilai pKa yang berubah dari penambahan pKa? Berapa nilai lantan penyangga dalam titik-titik Mula Mula.

**a. Penyangga klorida dalam Darah**

Karena sistem penyangga  $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$  dalam darah utamanya dari  $\text{HCO}_3^-$  yang masuk ke dalam darah. Sistem penyangga tersebut dapat memelihara pH darah pada kisaran yang sempit yaitu 7.4. Sistem penyangga  $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$  dalam darah memiliki 21.5% dari asam manula bisa. Penyangga  $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$  dalam darah memiliki 26.1% dari asam manula bisa.

**Sistem Penyangga Fosfat dalam Cairan Sel Darah Merah**

Sistem penyangga fosfat memiliki mekanisme dalam tubuh yang dapat memelihara pH darah. Pada saat beresolusi, fosfat tersebut dapat beresolusi dengan baik. Pada saat beresolusi, fosfat tersebut dapat beresolusi dengan baik. Pada saat beresolusi, fosfat tersebut dapat beresolusi dengan baik.

Sistem penyangga dalam darah memiliki mekanisme yang dapat memelihara pH darah. Pada saat beresolusi, fosfat tersebut dapat beresolusi dengan baik. Pada saat beresolusi, fosfat tersebut dapat beresolusi dengan baik.

**Sistem Penyangga Asam Amino**

Sistem penyangga asam amino beresolusi dengan baik dalam darah. Pada saat beresolusi, asam amino tersebut dapat beresolusi dengan baik. Pada saat beresolusi, asam amino tersebut dapat beresolusi dengan baik.

Sistem penyangga dalam darah memiliki mekanisme yang dapat memelihara pH darah. Pada saat beresolusi, fosfat tersebut dapat beresolusi dengan baik. Pada saat beresolusi, fosfat tersebut dapat beresolusi dengan baik.

**2. Peranan Lantan Penyangga dalam Industri**

**a. Industri Farmasi**

Lantan penyangga berperan untuk pemertahanan obat-obatan agar tidak rusak. Lantan penyangga memiliki mekanisme yang dapat memelihara pH darah.

**b. Industri Makanan dan Minuman**

Lantan penyangga yang digunakan dalam industri memiliki mekanisme yang dapat memelihara pH darah. Lantan penyangga memiliki mekanisme yang dapat memelihara pH darah.

### Lampiran 39

#### ANALISIS PRETEST DAN POSTTEST

Kelas : XI IPA 1

Jumlah responden : 9

Kriteria ketuntasan minimal Mata Pelajaran Kimia Kelas XI IPA  
1 SMA N 16 Semarang

No.	Kriteria	Nilai
1.	Tuntas	$\geq 70$
2.	Tidak tuntas	$< 70$

Klasifikasi besar faktor-g adalah sebagai berikut:

Skor g	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

#### PERHITUNGAN

No.	Responden	Pretest		Posttest		N-gain	Kategori
		Nilai	Ket	Nilai	Ket		
1.	R-1	40	TT	85	T	0,75	Tinggi
2.	R-2	50	TT	90	T	0,80	Tinggi
3.	R-3	55	TT	80	T	0,55	Sedang
4.	R-4	50	TT	85	T	0,70	Sedang
5.	R-5	40	TT	80	T	0,66	Sedang
6.	R-6	45	TT	70	T	0,45	Sedang
7.	R-7	50	TT	75	T	0,50	Sedang
8.	R-8	55	TT	80	T	0,55	Sedang
9.	R-9	35	TT	75	T	0,61	Sedang
	<b>Jumlah</b>	<b>420</b>		<b>720</b>		<b>5,57</b>	
	<b>Rata-rata</b>	<b>46,67</b>		<b>80,00</b>		<b>0,61888</b>	<b>Sedang</b>
	<b>% rata-rata</b>	<b>46,7%</b>		<b>80%</b>			

*Lampiran 40*

**Dokumentasi**









## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

1. Nama : Siti Nafisatul Isabah
2. TTL : Batang, 04 Juni 1996
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. NIM : 1403076027
6. Alamat Rumah : Desa Satriyan RT. 01 RW 02  
Kecamatan Tersono Kabupaten  
Batang
7. No. HP : 089686484205
8. E-mail : [nafisatul.isabah46@gmail.com](mailto:nafisatul.isabah46@gmail.com)

### B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
  - a. SDN 01 Satriyan (Lulus Tahun 2008)
  - b. SMPN 01 Tersono (Lulus Tahun 2011)
  - c. MAN Kendal (Lulus Tahun 2014)
  - d. UIN Walisongo Semarang
2. Pendidikan non Formal
  - a. Madin Radlatul Ulum Satriyan-Tersono-Batang
  - b. PPPTQ Al-Hikmah Tugurejo-Tugu-Semarang

Semarang, Januari 2019

Siti Nafisatul Isabah  
1403076027