

**PENGEMBANGAN MODUL KIMIA BERPENDAKATAN  
*CHEMOENTREPRENEURSHIP* PADA MATERI  
SISTEM KOLOID UNTUK MENINGKATKAN  
KETERAMPILAN GENERIK SAINS**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Strata Satu (S1) dalam Ilmu Pendidikan Kimia



Oleh : **HIMMATUL ABIDAH**

NIM : 1908076073

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2024**

**PENGEMBANGAN MODUL KIMIA BERPENDAKATAN  
*CHEMOENTREPRENEURSHIP* PADA MATERI  
SISTEM KOLOID UNTUK MENINGKATKAN  
KETERAMPILAN GENERIK SAINS**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Strata Satu (S1) dalam Ilmu Pendidikan Kimia



Oleh : **HIMMATUL ABIDAH**

NIM : 1908076073

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2024**

# PERNYATAAN KEASLIAN



## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Himmatul Abidah

NIM : 1908076073

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

### **PENGEMBANGAN MODUL KIMIA BERPENDEKATAN CHEMOENTREPRENEURSHIP UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS**

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

Semarang, 1 Desember 2023

Pembuatan Pernyataan,



**Himmatul Abidah**

**NIM : 1908076073**

# PENGESAHAN



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang 50185  
Telp. (024) 76433366, E-mail: [fst@walisongo.ac.id](mailto:fst@walisongo.ac.id)

## PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Modul Kimia Berpendekatan  
*Chemoentrepreneurship* pada Materi Sistem  
Koloid untuk Meningkatkan Keterampilan  
Generik Sains  
Penulis : Himmatul Abidah  
NIM : 1908076073  
Program Studi : Pendidikan Kimia

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

Semarang, 5 Januari 2024,

### DEWAN PENGUJI

Penguji/Betua Sidang

Penguji/Sekretaris Sidang

Mohammad Agus Prayitno, M.Pd.  
NIP. 198505022019031008

Fachri Hakim, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 199108032016011901

Penguji Utama I

Penguji Utama II

Lenni Khotimah Harahan, M.Pd.  
NIP. 19921220201903201

Rahm Rizqi Nirwana, S.Si., M.Pd  
NIP. 198104142005012003

Pembimbing,

M. Agus Prayitno, M.Pd  
NIP. 198505022019031008

iii

# NOTA DINAS

## NOTA DINAS

Semarang, 1 Desember 2023

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang

*Assalamu'alaikum. wr. wb.*

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

Judul : **Pengembangan Modul Kimia Berpendekatan  
Chemoentrepreneurship untuk  
Meningkatkan Keterampilan Generik Sains**  
Nama : Himmatul Abidah  
NIM : 1908076073  
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,



M. Agus Prayitno, M.Pd

**NIP. 198505022019031008**

iii

## ABSTRAK

Judul : **Pengembangan Modul Kimia Berpendekatan *Chemoentrepreneurship* pada Materi Sistem Koloid untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains**

Penulis : Himmatul Abidah

NIM : 1908076073

Penelitian ini didasari oleh ketersediaan bahan ajar yang dikolaborasikan dengan pendekatan *Chemoentrepreneurship (CEP)* belum ada serta muatan Keterampilan Generik Sains (KGS) peserta didik belum pernah dikembangkan. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul berpendekatan *CEP* yang valid digunakan serta mengetahui efektivitas modul *CEP* terhadap peningkatan KGS. Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis *Research and Development (RnD)* dengan model penelitian Sugiyono. Namun, pada penelitian ini hanya dibatasi pada tahap ke-6 yaitu uji coba produk. Uji efektivitas modul terhadap peningkatan KGS MAS Simbang Kulon dilakukan pada tahap uji coba produk dengan menggunakan desain model *one-group pretest-posttest design*. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa angket validasi modul dan soal *pretest posttest* untuk mendapatkan data efektivitas. Deskripsi prototipe modul yaitu cover, prakata, daftar isi, aspek *CEP* dan *KGS*, petunjuk penggunaan modul, peta konsep, pendahuluan, kegiatan pembelajaran, evaluasi, refleksi diri, sekilas info, kisah inspiratif dan glosarium. Hasil uji kevalidan modul diperoleh nilai rata-rata seluruh aspek dari validator sebesar 0,92 dengan kategori valid. Adapun aspek kelayakan isi memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,9; aspek kebahasaan memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,93 dan aspek kelayakan kegrafikan memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,95. Peningkatan keterampilan generik sains dapat dilihat dari hasil nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* menggunakan *n-gain score*. Nilai *n-gain* yang diperoleh sebesar 0,51 dengan kategori sedang. Berdasarkan hasil penelitian

dapat disimpulkan bahwa modul berpendekatan *CEP* masuk dalam kategori valid sebagai bahan ajar pembelajaran serta dapat meningkatkan keterampilan generik sains peserta didik.

**Kata Kunci:** *chemoentrepreneurship*, keterampilan generik sains, koloid, modul

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Kimia Berpendekatan *Chemoentrepreneurship* pada Materi Sistem Koloid untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains”. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang selalu dinantikan syafaatnya di hari akhir kelak. Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan tugas akhir skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, motivasi dan doa dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Nizar, M.Ag selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. Ismail, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Dr. Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si. selaku Kepala Jurusan Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang.
4. Mohammad Agus Prayitno, M.Pd selaku Dosen Pembimbing yang telah sabar dan bersedia memberikan bimbingan, arahan dan motivasi yang sangat baik dalam penyusunan tugas akhir skripsi ini.

5. Nur Alawiyah, M.Pd selaku Dosen Wali yang selalu memberikan nasihat, masukan dan arahan selama proses perkuliahan.
6. Tim validator: Julia Mardhiya, M.Pd; Lenni Khotimah Harahap, M.Pd; Sri Rahmania, M.Pd; Ainun Najah, S.Pd dan Imroh Hakim, S.Pd yang telah memberikan penilaian, masukan dan saran pada produk yang dikembangkan.
7. Segenap dosen Pendidikan Kimia yang telah sabar dan ikhlas untuk memberikan bimbingan, ilmu, pengalaman dan arahnya selama masa perkuliahan.
8. Ainun Najah, S.Pd selaku guru pengampu mata pelajaran kimia di MAS Simbang Kulon Pekalongan yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan izin untuk melakukan penelitian di kelas beliau.
9. Segenap guru di MAS Simbang Kulon Pekalongan dan Peserta didik kelas XI MIPA 2 yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian dan memberikan respon yang sangat baik.
10. Kedua orang tua tersayang, Abah Mahbub dan Ibu Lissa yang telah sabar dalam membesarkan dan mendidik serta selalu memberikan kasih sayang. Terima kasih untuk semangat, kepercayaan dan doa tulus yang tiada henti kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan studi di Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang.

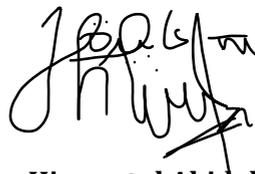
11. Adik Zaini Abdul Ghofur, nenek Kholifah dan kedua tante Liana Novita dan Laily Rustiani, terima kasih atas segala doa dan bantuan yang diberikan kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir skripsi ini.
12. Sahabat Kamila Izzatina, terimakasih atas segala waktu, motivasi, pengertian dan dukungan yang diberikan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan tugas akhir skripsi ini.
13. Sahabat *Resurgence* terkhusus *ATG Squad* yang sedang berpencah mencari jati diri, kalian masih tersimpan rapi dalam memori proses mencari ilmu penulis.
14. Sahabat *Ndbll Crew*, terimakasih atas waktu dan dukungan yang diberikan kepada penulis.
15. Sahabat kelas PK 19'D terkhusus Fadhilah, Rika, Novi dan Shofia yang telah kebersamai selama 4 tahun, terimakasih atas segala waktu, kenangan dan dukungan yang diberikan kepada penulis.
16. Teman-teman Pendidikan Kimia angkatan 2019, PPL SMA Negeri 2 Kendal dan KKN Reguler 79 Kelompok 64, terimakasih atas kebersamaannya.
17. Diri sendiri telah berjuar sampai saat ini, terimakasih sudah kuat menghadapi segala tantangan dan rintangan dengan ketabahan, sabar, ikhtiyar dan doa.
18. Semua pihak yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil yang tidak dapat penulis sebutkan satu-

persatu. Penulis tidak dapat memberikan balasan apa-apa selain ucapan terimakasih dan iringan doa semoga Allah SWT membalas setiap kebaikan yang telah diberikan.

Penulis tidak dapat memberikan balasan apa-apa selain ucapan terimakasih dan iringan doa, semoga Allah SWT membalas semua amal kebaikan yang telah diberikan. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tentu mempunyai banyak kekurangan. Maka dari itu, penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun guna menjadi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak. *Aamiin Ya Robbal 'Aalamiin.*

Semarang, Januari 2024

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Himmatul Abidah', with a stylized flourish at the end.

**Himmatul Abidah**

NIM. 1908076073

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>NOTA DINAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	9
C. Pembatasan Masalah.....	9
D. Rumusan Masalah .....	10
E. Tujuan Penelitian.....	10
F. Manfaat Penelitian .....	11
G. Asumsi Pengembangan.....	13
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	13
<b>BAB II.....</b>	<b>15</b>
A. Kajian Teori.....	15
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	42
C. Kerangka Berpikir.....	44
<b>BAB III .....</b>	<b>47</b>
A. Model Pengembangan .....	47
B. Prosedur Pengembangan .....	48

C.    Desain Uji Coba Produk.....	52
<b>BAB IV.....</b>	<b>68</b>
<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>68</b>
A.    Hasil Pengembangan Produk Awal .....	68
B.    Pembahasan.....	144
<b>BAB V .....</b>	<b>176</b>
<b>SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>176</b>
A.    Simpulan .....	176
B.    Saran .....	178
<b>Daftar Pustaka .....</b>	<b>179</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b>	Jenis sistem koloid berdasarkan 3 fase	27
<b>Tabel 2. 2</b>	Indikator Keterampilan Generik Sains (KGS)	38
<b>Tabel 3. 1</b>	Klasifikasi indeks kesukaran	63
<b>Tabel 3. 2</b>	Klasifikasi indeks pembeda	64
<b>Tabel 3. 3</b>	Kriteria <i>n-gain score</i>	67
<b>Tabel 4. 1</b>	Hasil saran dan masukan dari validator	90
<b>Tabel 4. 2</b>	Hasil analisis uji validitas butir soal	138
<b>Tabel 4. 3</b>	Hasil analisis uji reliabilitas butir soal	138
<b>Tabel 4. 4</b>	Hasil analisis uji tingkat kesukaran butir soal	139
<b>Tabel 4. 5</b>	Hasil analisis uji daya pembeda butir soal	140
<b>Tabel 4. 6</b>	Hasil uji normalitas	141
<b>Tabel 4. 7</b>	Hasil uji homogenitas	142
<b>Tabel 4. 8</b>	Hasil uji-t <i>pretest posttest</i> keterampilan generik sains	143
<b>Tabel 4. 9</b>	Hasil uji <i>n-gain score</i> keterampilan generik sains	143
<b>Tabel 4. 10</b>	Hasil angket validasi modul dengan teknik aiken's v	145
<b>Tabel 4. 11</b>	Hasil uji normalitas	154
<b>Tabel 4. 12</b>	Hasil uji homogenitas	156
<b>Tabel 4. 13</b>	Hasil uji-t <i>pretest posttest</i> keterampilan generik sains	158
<b>Tabel 4. 14</b>	Hasil uji <i>n-gain score</i> keterampilan generik sains	159
<b>Tabel 4. 15</b>	Hasil uji <i>n-gain score</i> tiap indikator	160

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b>	Bagan kerangka berpikir	46
<b>Gambar 3. 1</b>	Alur pengembangan penelitian	49
<b>Gambar 4. 1</b>	Desain awal bagian cover modul	77
<b>Gambar 4. 2</b>	Desain awal bagian prakata	78
<b>Gambar 4. 3</b>	Desain awal bagian daftar isi	79
<b>Gambar 4. 4</b>	Desain awal bagian petunjuk penggunaan modul	80
<b>Gambar 4. 5</b>	Desain awal bagian glosarium	81
<b>Gambar 4. 6</b>	Desain awal bagian peta konsep	82
<b>Gambar 4. 7</b>	Desain awal bagian pendahuluan	83
<b>Gambar 4. 8</b>	Desain awal bagian kegiatan pembelajaran	86
<b>Gambar 4. 9</b>	Desain awal bagian evaluasi	87
<b>Gambar 4. 10</b>	Desain awal bagian refleksi diri	88
<b>Gambar 4. 11</b>	Desain awal bagian daftar pustaka	89
<b>Gambar 4. 12</b>	Penulisan senyawa sebelum dan sesudah diperbaiki	95
<b>Gambar 4. 13</b>	Materi tipe sistem koloid sebelum dan sesudah diperbaiki	96
<b>Gambar 4. 14</b>	Penomoran pada IPK sebelum dan sesudah diperbaiki	97
<b>Gambar 4. 15</b>	Penambahan pertanyaan terkait kegiatan wirausaha dengan koloid	98
<b>Gambar 4. 16</b>	Penulisan prodi, fakultas, kampus sebelum dan sesudah diperbaiki	98
<b>Gambar 4. 17</b>	Penulisan judul modul sebelum dan sesudah diperbaiki	99
<b>Gambar 4. 18</b>	Cover modul sebelum dan sesudah diperbaiki	100
<b>Gambar 4. 19</b>	Penulisan semester genap pada cover sebelum dan sesudah diperbaiki	101
<b>Gambar 4. 20</b>	Penulisan penyusun dan pembimbing pada cover modul sebelum dan sesudah diperbaiki	102

<b>Gambar 4. 21</b>	Penulisan pada prakata sebelum dan sesudah diperbaiki	103
<b>Gambar 4. 22</b>	Penulisan pada prakata sebelum dan sesudah diperbaiki	104
<b>Gambar 4. 23</b>	Bagian glosarium sebelum dan sesudah diperbaiki	105
<b>Gambar 4. 24</b>	Bagian tujuan pembelajaran sebelum dan sesudah diperbaiki	106
<b>Gambar 4. 25</b>	Penulisan kata sebelum dan sesudah diperbaiki	108
<b>Gambar 4. 26</b>	<i>Background</i> modul sebelum dan sesudah diperbaiki	109
<b>Gambar 4. 27</b>	Penulisan “mari kita mencoba” sebelum dan sesudah diperbaiki	110
<b>Gambar 4. 28</b>	Bagian “mari kita mencoba” sebelum dan sesudah diperbaiki	111
<b>Gambar 4. 29</b>	Penulisan “berbasis” sebelum dan sesudah diperbaiki	112
<b>Gambar 4. 30</b>	Peta konsep sebelum dan sesudah diperbaiki	114
<b>Gambar 4. 31</b>	Pencantuman contoh gambar bermerk sebelum dan sesudah diperbaiki	115
<b>Gambar 4. 32</b>	Pencantuman contoh gambar yang rancu sebelum dan sesudah diperbaiki	117
<b>Gambar 4. 33</b>	Pencantuman contoh gambar yang berkaitan sebelum dan sesudah diperbaiki	121
<b>Gambar 4. 34</b>	Konsistensi pemberian garis tepi pada gambar sebelum dan sesudah diperbaiki	123
<b>Gambar 4. 35</b>	Penambahan penjelasan mengenai aspek <i>CEP</i> dan <i>KGS</i>	124
<b>Gambar 4. 36</b>	Bagian <i>IPK</i> sebelum dan sesudah diperbaiki	125

<b>Gambar 4.37</b>	Bagian refleksi diri sebelum dan sesudah diperbaiki	127
<b>Gambar 4.38</b>	Bagian “belajar berwirausaha 1” sebelum dan sesudah diperbaiki	128
<b>Gambar 4.39</b>	Bagian glosarium sebelum dan sesudah diperbaiki	129
<b>Gambar 4.40</b>	Penulisan kata sebelum dan sesudah diperbaiki	133
<b>Gambar 4.41</b>	Bagian daftar pustaka sebelum dan sesudah diperbaiki	134
<b>Gambar 4.42</b>	Bagian rangkuman dan latihan soal sebelum dan sesudah diperbaiki	135
<b>Gambar 4.43</b>	Grafik hasil angket validasi modul	145

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b>	Kisi-kisi wawancara dengan guru	186
<b>Lampiran 2</b>	Hasil wawancara dengan guru kimia	188
<b>Lampiran 3</b>	Kisi-kisi wawancara dengan peserta didik	191
<b>Lampiran 4</b>	Hasil wawancara dengan peserta didik	192
<b>Lampiran 5</b>	Kisi-kisi angket kebutuhan peserta didik	193
<b>Lampiran 6</b>	Hasil angket kebutuhan peserta didik	194
<b>Lampiran 7</b>	Lembar angket validasi	195
<b>Lampiran 8</b>	Deskripsi penjabaran angket validasi	197
<b>Lampiran 9</b>	Hasil angket validasi	202
<b>Lampiran 10</b>	Hasil analisis validator dengan teknik aiken's v	211
<b>Lampiran 11</b>	Tabel aiken's v	212
<b>Lampiran 12</b>	Instrumen indikator KGS	213
<b>Lampiran 13</b>	Soal uji coba instrumen	228
<b>Lampiran 14</b>	Hasil uji coba soal instrumen	237
<b>Lampiran 15</b>	Hasil analisis soal uji coba instrumen	239
<b>Lampiran 16</b>	Soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	248
<b>Lampiran 17</b>	Hasil analisis soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	254
<b>Lampiran 18</b>	Hasil uji normalitas, uji homogenitas, uji-t dan <i>N-gain score</i>	256
<b>Lampiran 19</b>	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	264
<b>Lampiran 20</b>	Surat penuhi dosen pembimbing skripsi	290
<b>Lampiran 21</b>	Surat permohonan validasi	291
<b>Lampiran 22</b>	Surat permohonan izin riset	292
<b>Lampiran 23</b>	Surat selesai penelitian di MAS Simbang Kulon	293
<b>Lampiran 24</b>	Foto kegiatan penelitian	294
<b>Lampiran 25</b>	Riwayat hidup	297

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pendidikan merupakan sarana atau jalan bagi individu dalam mengembangkan potensi diri melalui proses pembelajaran yang diperoleh. Sebagaimana yang tertuang dalam UUD 1945 pasal 31 ayat 1 mengenai hak setiap warga negara dalam memperoleh pendidikan. Melalui pendidikan, dapat tercipta sebuah generasi penerus bangsa dengan kepribadian yang cerdas, berkualitas dan mempunyai sifat nasionalisme yang tinggi. Pendidikan juga menjadi acuan bagi suatu negara dapat dikatakan maju ataupun berkembang (Wahyudi *et al.*, 2022).

Faktanya, saat ini kualitas pendidikan Indonesia dibandingkan negara lain cukup mengkhawatirkan. Hal ini disebabkan adanya beberapa masalah dalam sistem pendidikan yang menjadikan rendahnya kualitas pendidikan Indonesia. Sektor manajemen pendidikan yang lemah, kesenjangan sarana prasarana pendidikan di daerah kota dan desa, pola pikir kuno dalam masyarakat, rendahnya kualitas sumber daya belajar dan pengajar serta standar evaluasi pembelajaran termasuk beberapa hal yang menjadi

faktor rendahnya kualitas pendidikan Indonesia (Fitri, 2021).

Pada pendidikan, terdapat proses pembelajaran yang merupakan interaksi antara pendidik, peserta didik dan lingkungan sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah yang lebih baik (Arfani, 2016). Kualitas suatu pendidikan juga dapat dilihat dari kualitas pembelajaran yang berlangsung. Kualitas pembelajaran dapat dilihat dari segi proses dan hasil. Terciptanya pembelajaran yang berkualitas tidak lepas dari pelaksanaan sistem komponen pembelajaran. Sistem komponen pembelajaran terdiri dari tujuan, media, bahan ajar, strategi, metode, tahapan pembelajaran dan lain sebagainya (Ramadani dan Tarno, 2023).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilaksanakan dengan guru kimia MAS Simbang Kulon Bapak Ainun Najah, S.Pd menyatakan jika bahan ajar yang dipergunakan dalam kegiatan proses pembelajaran diantaranya buku pelajaran, LKS dan lingkungan sekitar. Menurut Bapak Ainun Najah, S. Pd bahan ajar yang baik adalah bahan ajar yang lengkap, mudah dipahami, variatif dan banyak mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Tidak hanya itu, hasil wawancara yang dilakukan kepada beberapa peserta

didik kelas XII MIPA MAS Simbang Kulon, diperoleh hasil mengenai penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran kimia adalah buku paket yang jumlahnya terbatas dan juga LKS. Selain itu, bersumber dari hasil angket yang disebarakan pada peserta didik kelas XII IPA 2 SMA Negeri 2 Kendal juga diperoleh hasil mengenai penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran kimia adalah buku paket saja. Ketersediaan bahan ajar dapat membantu peserta didik dalam proses belajar dan memahami suatu materi (Izzati, 2023).

Modul termasuk salah satu jenis bahan ajar yang dapat dimanfaatkan untuk membantu peserta didik dalam menginterpretasikan pemahamannya. Penggunaan modul dapat menciptakan pembelajaran yang lebih berpusat pada peserta didik, sehingga guru sebagai fasilitator tidak lagi mendominasi kegiatan pembelajaran (Andriani, Muhali dan Dewi, 2019). Menurut Daryanto (2013), ketersediaan modul dapat menciptakan kegiatan pembelajaran menjadi lebih ideal, sistematis dan mendapatkan hasil (*output*) yang efektif. Modul juga termasuk salah satu bahan ajar yang ringan dan mudah dibawa peserta didik serta dapat digunakan secara *offline* tanpa membutuhkan jaringan internet (Manik, Sulistiyo dan Wulandari, 2021).

Salah satu materi kimia yang dapat dikolaborasikan dengan bahan ajar modul adalah sistem koloid. Materi sistem koloid terdiri dari faktual, konsep dan prosedural serta memiliki kaitan yang erat dengan kehidupan sehari-hari (Devi, Aisyah dan Wijayanti, 2022). Materi sistem koloid umumnya bersifat konsep dan teoritis. Sehingga terkadang pendidik menganggap materi tersebut dapat dibaca sendiri oleh peserta didik. Hal tersebut menjadikan peserta didik sulit mengingat dan menerapkan materi sistem koloid (Julianti, Nasir dan Winarni, 2023).

Bersumber dari hasil wawancara beberapa peserta didik kelas XII MIPA MAS Simbang Kulon diperoleh hasil bahwa materi koloid termasuk materi yang cukup sulit dipahami sewaktu mereka kelas XI. Tidak hanya itu, berdasarkan hasil angket yang disebarkan pada kelas XII IPA 2 SMA Negeri 2 Kendal juga menunjukkan bahwa tiga materi kimia kelas XI yang cukup sulit dipahami adalah koloid, asam basa dan kesetimbangan kimia. Penguatan konsep sistem koloid tidak hanya dilakukan dengan sekedar hafalan, namun juga perlu pembelajaran yang memberikan pengalaman baru serta lebih mudah diingat dan dipahami (Anggraini, Nurhamidah dan Rohiat, 2022).

Materi sistem koloid dapat disampaikan dengan pendekatan *chemoentrepurship* (Safriani dan Lazulva, 2021).

*Chemoentrepreneurship* termasuk dalam kategori pendekatan dalam pembelajaran kimia yang bersifat kontekstual. Pembelajaran berpendekatan *chemo-entrepreneurship* dapat memberikan peluang bagi peserta didik untuk mengembangkan kemampuannya dalam menciptakan suatu produk yang bernilai (Sumarti, Supartono dan Dini, 2014). Hal ini selaras dengan masalah pengangguran yang terjadi di Indonesia. Pengangguran yang terjadi di Indonesia disupremasi oleh generasi pekerja yang berpendidikan tinggi atau pengangguran terdidik (minimal SMA sederajat atau yang tidak bekerja) (Kusumaningtyas, 2018). Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) per Agustus 2023 menyatakan bahwa pada tingkat pendidikan terakhir Sekolah Menengah Atas (SMA) tingkat presentase pengangguran sebesar 8,15%. Salah satu usaha untuk mengatasi masalah pengangguran lulusan SMA adalah dengan memberikan pembekalan berupa pembelajaran yang berorientasi *chemo-entrepreneurship*.

Pembelajaran berpendekatan *chemo-entrepreneurship* dapat menjadi bekal peserta didik dalam menghadapi kehidupan selanjutnya (Sunarya, Supartono dan Sumarti, 2018). Namun, pembelajaran berpendekatan *chemoentrepreneurship* belum banyak diimplementasikan di sekolah, seperti halnya di MAS Simbang Kulon. Berdasarkan hasil observasi serta hasil wawancara guru dan peserta didik, didapatkan hasil bahwa pendekatan *chemoentrepreneurship* di sekolah tersebut belum dikaitkan dalam proses pembelajaran.

Penggunaan modul yang dikolaborasikan dengan pendekatan *chemoentrepreneurship* akan menghasilkan pembelajaran yang efektif. Hal itu, sesuai dengan hasil penelitian Prayitno, Dewi dan Wijaya (2016) yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis *chemo-entrepreneurship* efektif terhadap peningkatan hasil belajar dan minat wirausaha peserta didik. tidak hanya itu, menurut Prayitno, Wijayanti dan Mursiti (2017) menyatakan bahwa penerapan pembelajaran menggunakan modul kimia berpendekatan *chemoentrepreneurship* dapat meningkatkan kecakapan hidup dan motivasi belajar peserta didik.

Pembelajaran berpendekatan *chemo-entrepreneurship* tidak hanya berfokus pada penyampaian materi, namun juga memberikan pengalaman nyata serta melatih keterampilan peserta didik (Sumarti, Supartono dan Dini, 2014). Hal ini sesuai dengan Rahayu (2020) yang menyatakan bahwa peserta didik harus diberi bekal beberapa keterampilan. Salah satu jenis keterampilan yang harus dimiliki peserta didik dalam pembelajaran sains adalah keterampilan generik sains (Mashami dan Khaeruman, 2020).

Keterampilan generik sains merupakan keterampilan dasar berupa kemampuan peserta didik untuk berpikir dan bertindak dengan menggunakan dasar pengetahuan sains yang diperoleh dari hasil belajar sains. Keterampilan generik sains perlu dimiliki oleh tiap peserta didik, hal ini dikarenakan keterampilan generik sains merupakan keterampilan kunci sebelum menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Izetbigovic, Solfarina dan Langitasari, 2019). Menurut Rosidah, Astuti dan Wulandari (2017) keterampilan generik sains dapat dikembangkan pada proses belajar ilmu kimia, dengan tujuan untuk membantu peserta didik dalam memahami berbagai

konsep kimia serta memecahkan berbagai masalah sains. Hal ini bertolak belakang dengan keadaan di MAS Simbang Kulon, pada sekolah tersebut proses pembelajaran ilmu kimia yang terjadi belum mengembangkan muatan mengenai keterampilan generik sains.

Keterampilan generik sains mencakup aspek pengetahuan, *skill* dan sikap. Implementasi dari beberapa indikator keterampilan generik sains diantaranya seorang *entrepreneur*, harus memiliki kreativitas dalam mengembangkan bisnisnya. Kreativitas membutuhkan keterampilan generik sains yang mencakup kerangka logika dan bahasa simbolik. Selain itu, seorang *entrepreneur* juga harus berani membuat keputusan dan berani mengambil resiko terhadap keputusan yang sudah diambil. Membuat keputusan membutuhkan keterampilan generik sains yang mencakup kerangka logika, konsistensi logis dan hukum sebab akibat (Wijaya dan Darmayanti, 2019). Berdasarkan uraian masalah di atas, maka penulis memiliki ketertarikan untuk melakukan pengembangan modul kimia berpendekatan *chemoentrepreneurship* pada materi sistem koloid untuk meningkatkan keterampilan generik sains.

## B. Identifikasi Masalah

Bersumber dari pemaparan latar belakang di atas, maka didapatkan identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Rendahnya kualitas pendidikan di Indonesia.
2. Keterbatasan penggunaan bahan ajar pembelajaran kimia di MAS Simbang Kulon.
3. Materi sistem koloid dianggap mata pelajaran yang cukup sulit.
4. Bahan ajar yang dikolaborasikan dengan pendekatan *chemoentrepreneurship* pada pelajaran kimia di MAS Simbang Kulon belum tersedia.
5. Pembelajaran kimia di MAS Simbang Kulon belum mengembangkan muatan keterampilan generik sains.

## C. Pembatasan Masalah

Untuk menghindari terjadinya perluasan masalah, maka perlu dilakukan pembatasan masalah. Adapun ruang lingkup penelitian ini adalah :

1. Bahan ajar yang dikembangkan pada penelitian ini adalah modul pembelajaran kimia berpendekatan *chemoentrepreneurship*.
2. Materi yang digunakan pada modul ini berupa materi sistem koloid kelas XI.

3. Keterampilan generik sains pada penelitian ini mengandung 4 indikator.

#### **D. Rumusan Masalah**

Bersumber dari latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana karakteristik dari modul kimia berpendekatan *chemoentrepreneurship* yang dikembangkan?
2. Bagaimana kevalidan dari modul kimia berpendekatan *chemoentrepreneurship* yang dikembangkan?
3. Bagaimana keefektivitasan modul kimia berpendekatan *chemoentrepreneurship* terhadap keterampilan generik sains?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Bersumber dari rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk menganalisis karakteristik modul kimia berpendekatan *chemoentrepreneurship* yang dikembangkan.
2. Untuk menganalisis kevalidan modul kimia berpendekatan *chemoentrepreneurship* yang dikembangkan.

3. Untuk mengukur keefektifitasan modul kimia berpendekatan *chemoentrepreneurship* terhadap keterampilan generik sains.

## **F. Manfaat Penelitian**

### 1. Manfaat Teoretis

Penelitian ini dapat menjadi kajian ilmiah yang konkrit dan dapat dijadikan sebagai salah satu referensi pada penelitian yang akan datang mengenai pengembangan modul kimia berpendekatan *chemoentrepreneurship* pada materi sistem koloid.

### 2. Manfaat Praktis

Manfaat yang akan dicapai dalam penelitian ini sebagai berikut :

#### a. Bagi peserta didik

- 1) Modul kimia dapat memudahkan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.
- 2) Modul kimia dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi sistem koloid.
- 3) Modul kimia dapat memotivasi dan memberikan informasi terkait *chemoentrepreneurship* yang terdapat dalam materi sistem koloid.

b. Bagi Peneliti

- 1) Peneliti mendapatkan pengetahuan dan pengalaman baru dalam mengembangkan bahan ajar modul kimia berpendekatan *chemoentrepreneurship* pada materi sistem koloid.
- 2) Peneliti dapat meningkatkan kreativitas dalam bahan ajar pembelajaran peserta didik berupa modul kimia berpendekatan *chemoentrepreneurship* pada materi sistem koloid.
- 3) Peneliti dapat memberikan ide terkait perkembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bahan ajar pembelajaran berupa modul.

c. Bagi Guru

- 1) Mampu menarik minat guru atau pendidik dalam mengembangkan bahan ajar pembelajaran berupa modul kimia untuk peserta didik.
- 2) Mampu menjadi referensi dan alternatif dalam kegiatan pembelajaran kimia di sekolah maupun di tempat lain.

## G. Asumsi Pengembangan

Asumsi yang dilakukan oleh peneliti dalam pengembangan modul kimia berpendekatan *chemoentrepreneurship* adalah :

1. Modul kimia berpendekatan *chemo-entrepreneurship* disusun untuk membantu peserta didik dalam memahami materi sistem koloid.
2. Modul kimia berpendekatan *chemo-entrepreneurship* dapat meningkatkan keterampilan generik sains.

## H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Modul yang dikembangkan berupa modul berpendekatan *chemoentrepreneurship* pada materi sistem koloid media cetak (*printout*) bentuk buku berukuran A5.
2. Pengembangan modul berpendekatan *chemo-entrepreneurship* pada materi sistem koloid yang dikembangkan disusun sesuai aspek kelayakan isi, aspek kebahasaan dan aspek kelayakan penyajian.
3. Bagian dalam modul kimia berpendekatan *chemoentrepreneurship* pada materi sistem koloid terdiri atas:

- a. Cover
  - b. Prakata
  - c. Daftar isi
  - d. Aspek *chemoentrepreneurship* dan aspek keterampilan generik sains
  - e. Petunjuk penggunaan modul
  - f. Peta konsep
  - g. Pendahuluan : identitas modul, kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi, dan tujuan pembelajaran.
  - h. Kegiatan pembelajaran : uraian materi, mari kita bereksperimen, belajar berwirausaha, rangkuman, latihan soal dan refleksi diri.
  - i. Evaluasi
  - j. Refleksi diri
  - k. Sekilas info
  - l. Kisah inspiratif
  - m. Glosarium
  - n. Daftar pustaka
4. Modul yang dikembangkan ini sesuai dengan materi pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan generik sains.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Modul**

###### **a. Pengertian Modul**

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), modul merupakan kegiatan dalam proses pembelajaran yang akan dieksplorasi peserta didik dengan fasilitator guru. Modul berisi perencanaan dan penyediaan tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, sarana pembelajaran serta alat untuk menilai dan mengukur keefektifan peserta didik pada proses pembelajaran. Dharma (2008) mendefinisikan modul sebagai bahan ajar yang dirancang dan dicetak dengan tujuan untuk digunakan peserta didik dalam mengeksplor pembelajaran secara mandiri.

Fatikhah dan Izzati (2015) juga berpendapat bahwa modul merupakan jenis bahan ajar cetak yang berguna untuk memudahkan guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Modul terdiri dari beberapa komponen seperti kompetensi dasar (KD), Kompetensi Inti (KI), tujuan pembelajaran, materi pokok yang sesuai dengan kompetensi dasar, latihah-latihan soal dan evaluasi.

b. Karakteristik Modul

Pengembangan modul dapat dinyatakan efektif dan berhasil apabila modul tersebut disusun sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan belajar. Adapun karakteristik dari suatu modul menurut Dharma (2008) sebagai berikut :

1) *Self Instructional*

*Self instructional* yakni ketersediaan modul dalam menjadikan peserta didik memiliki kemampuan untuk mengeksplor secara mandiri, tidak terikat dengan apapun. Upaya dalam pemenuhan karakter *self instructional*, maka dalam modul perlu :

- a) Berisi tujuan pembelajaran yang disusun dengan tepat dan jelas.
- b) Berisi materi pembelajaran yang disusun menjadi terperinci dan detail sehingga mempermudah pengguna dalam mengeksplor secara keseluruhan.
- c) Berisi spesimen dan representatif yang membantu memperjelas materi pembelajaran.

- d) Berisi latihan soal, tugas dan sejenisnya yang dapat menjadikan pengguna menyatakan atensinya serta dapat digunakan untuk mengevaluasi tingkat pemahamannya.
  - e) Kontekstual yakni materi pembelajaran yang disampaikan memiliki kaitan dengan situasi dan kondisi tugas dan lingkungan penggunaannya.
  - f) Penggunaan bahasa memakai bahasa yang sederhana, lugas dan informatif.
  - g) Memuat rangkuman materi pembelajaran.
  - h) Memuat instrumen penilaian, yang dapat menjadikan pengguna melakukan *self assesment*.
  - i) Memuat instrumen untuk evaluasi tingkat pemahaman materi.
  - j) Memuat referensi yang mendukung materi dalam pengembangan modul.
- 2) *Self Contained*

*Self contained* yakni materi pembelajaran yang akan disampaikan dari satu unit kompetensi termuat secara lengkap dalam satu modul. *Self contained* bertujuan untuk

menjadikan pengguna memiliki kesempatan dalam mengeksplor materi secara menyeluruh. Hal ini dikarenakan materi disusun secara utuh dalam satu kesatuan.

3) *Stand Alone*

*Stand alone* (berdiri sendiri) yakni modul yang dikembangkan tidak terikat dengan media lain atau dalam penggunaannya tidak harus dikolaborasikan dengan media lain. Artinya, pengguna tidak terikat dan tidak memiliki keharusan menggunakan media lain sewaktu belajar ataupun mengerjakan kegiatan lain pada modul tersebut.

4) *Adaptive*

Suatu modul dinyatakan adaptif apabila konten yang termuat didalamnya (materi dalam modul) dapat dipergunakan hingga batas waktu tertentu.

5) *User Friendly*

Suatu modul dapat dikatakan *user friendly* apabila modul tersebut dapat berkompromi bersama penggunanya. Setiap pesan dan penjelasan informasi yang muncul bersifat menunjang penggunanya, diantaranya

pengguna memiliki keleluasaan dalam menanggapi dan pengguna memiliki kesempatan sesuai keinginan dalam mengakses. Salah satu contoh lain dari *user friendly* adalah penggunaan bahasa yang lugas, komunikatif dan penggunaan istilah yang umum.

c. Kerangka Modul

Menurut Daryanto (2013), kerangka suatu modul tersusun atas prakata (kata pengantar), daftar isi, peta konsep (peta kedudukan modul), pendahuluan, kegiatan pembelajaran, evaluasi, kunci jawaban serta referensi materi yang disampaikan (daftar pustaka).

d. Kelebihan Modul dan Kekurangan Modul

Kelebihan dari penggunaan modul menurut Subini (2012) sebagai berikut:

- 1) Modul memiliki manfaat sebagai sarana belajar mandiri. Modul juga membantu peserta didik dalam mengeksplor materi sesuai dengan kemampuan masing-masing.
- 2) Modul dapat memberikan *feedback* yang menjadikan guru dapat mengetahui kelemahan dan kekurangan peserta didik sehingga dapat dilakukan perbaikan diri.

- 3) Modul dapat memberikan keleluasaan waktu belajar mandiri bagi peserta didik sehingga peserta didik mampu menguasai materi secara maksimal.
- 4) Modul yang dikembangkan dengan desain menarik dan materi mudah dipahami dapat meningkatkan motivasi peserta didik.
- 5) Modul memiliki sifat fleksibel, hal ini dikarenakan materi dalam modul dapat dipelajari dan dieksplor peserta didik sesuai karakter dan kemampuan masing-masing serta dengan waktu yang tidak terbatas.

Adapun kekurangan dari penggunaan modul sebagai berikut :

- 1) Kesukaran dalam penyiapan bahan pembuatan modul.
- 2) Biaya pengembangan bahan tinggi dan membutuhkan waktu yang lama.
- 3) Adanya kecenderungan peserta didik untuk tidak mempelajari modul secara baik.
- 4) Membutuhkan ketekunan yang lebih tinggi dari fasilitator untuk terus menerus memantau proses belajar peserta didik, memberi motivasi

dan konsultasi secara individu setiap waktu peserta didik membutuhkan.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, didapatkan kesimpulan bahwa modul merupakan salah satu jenis bahan ajar cetak yang memuat rangkaian kegiatan pembelajaran dan disusun secara sistematis. Modul minimal tersusun atas prakata, daftar isi, peta konsep, pendahuluan, kegiatan pembelajaran, evaluasi dan daftar pustaka. Modul dapat membantu peserta didik dalam mengeksplor materi sesuai dengan kemampuan masing-masing dan tidak terbatas waktu. Adapun kekurangan modul diantaranya membutuhkan biaya pengembangan bahan yang tinggi dan membutuhkan waktu yang lama. Salah pendekatan dalam pembelajaran kimia yang dapat dikolaborasikan dengan modul adalah pendekatan *chemoentrepreneurship*.

## **2. *Chemoentrepreneurship (CEP)***

*Chemoentrpreneurship* merupakan salah satu jenis pendekatan dalam pembelajaran kimia yang dikaitkan secara langsung pada objek nyata di keadaan sekitar. Pembelajaran berpendekatan *CEP* menjadikan peserta didik belajar mengenai metode dan prosedur pengolahan suatu bahan tertentu

menjadi produk yang memiliki kebermanfaatan dan nilai ekonomi (Tania and Azizah, 2014). Pembelajaran berpendekatan *CEP* dapat dikaitkan dengan salah satu materi kimia berupa sistem koloid.

Pembelajaran berpendekatan *CEP* dapat memberikan kesempatan dan kebebasan bagi peserta didik untuk meningkatkan potensi dalam menciptakan hal baru. Pembelajaran berpendekatan *CEP* juga menjadikan pembelajaran lebih menarik, menyenangkan dan memberikan pengalaman nyata serta kesan tersendiri bagi peserta didik. Konsep pembelajaran berpendekatan *CEP* dapat meningkatkan motivasi dan minat wirausaha berbasis kimia (Dewi, 2016).

Kewirausahaan dapat didefinisikan suatu sikap, jiwa dan keahlian untuk menghasilkan hal baru yang berharga dan bermanfaat untuk dirinya sendiri maupun orang lain. Keahlian dalam kewirausahaan dapat membantu peserta didik menjadi pribadi yang mandiri, kreatif serta berani mengambil resiko (Aprilianti, Saraswati dan Azis, 2021). Kewirausahaan dapat tumbuh dalam diri individu apabila ia berani untuk mengembangkan ide-ide barunya.

Menurut Hutagalung dan Situmorang (2008), seorang wirausaha harus memiliki sifat-sifat berikut :

a. Percaya diri

Seorang wirausaha harus memiliki sikap percaya diri. Sifat percaya diri dapat terlihat dari :

- 1) Yakin dan optimisme, seorang wirausaha harus memiliki keyakinan yang besar dan sifat optimisme yang tinggi terhadap usahanya untuk bisa berkembang. Maka dari itu seorang wirausaha juga harus mampu menciptakan strategi keberhasilan usahanya.
- 2) Mandiri, seorang wirausaha yang mandiri tidak mudah mengandalkan dan menggantungkan sesuatu pada orang lain.
- 3) Kepemimpinan dan dinamis, seorang wirausaha harus memiliki sifat tanggung jawab terhadap kewajiban dan tugasnya.

b. Originalitas

Seorang wirausaha harus memiliki sikap percaya diri. Sifat percaya diri dapat terlihat dari :

- 1) Kreatif, seorang wirausaha harus mampu menemukan dan mengembangkan ide atau cara baru dalam menyelesaikan problem.

- 2) Inovatif, seorang wirausaha harus mampu menciptakan hal baru yang berbeda dengan orang lain, sehingga produk mempunyai nilai tambah dalam keunggulan bersaing.
  - 3) Inisiatif/proaktif, seorang wirausaha harus memiliki pengetahuan dan keterampilan yang baik. Seorang pengusaha tidak hanya menunggu sesuatu terjadi, tetapi memulai dan menjadi pelopor dalam mencari peluang.
- c. Berorientasi pada manusia, sifat ini terdiri dari :
- 1) Sifat mudah bergaul, seorang wirausaha harus memiliki dan menjaga hubungan baik dengan berbagai pihak seperti pelanggan, pemasok dan masyarakat luas.
  - 2) Komitmen, seorang wirausaha harus memegang teguh sifat komitmen dengan baik terhadap semua pihak.
  - 3) Responsif terhadap kritik dan saran, seorang wirausaha harus mau menerima kritik saran sebagai masukan dan perbaikan untuk kemajuan usahanya.
- d. Berorientasi pada hasil kerja, sifat ini terdiri dari :
- 1) Ingin berprestasi, seorang wirausaha harus memiliki kemauan dan usaha yang tinggi

dalam mengembangkan usahanya serta siap dalam mengatasi segala hambatan.

- 2) Berorientasi pada keuntungan, seorang wirausaha harus memikirkan hal yang mendatangkan profit karena bisnis tidak akan bertahan serta berkembang tanpa adanya profit.
  - 3) Teguh, tekun, kerja keras, penuh semangat dan penuh energi.
- e. Berorientasi masa depan, seorang wirausaha harus memiliki visi misi dan tujuan yang jelas. Hal ini bertujuan untuk mengetahui arah bisnis yang akan dituju dan tindakan yang akan diambil. Segala aktivitas usaha harus dievaluasi setiap waktu agar terjadi peningkatan lebih baik dari sebelumnya.
- f. Berani mengambil risiko, seorang wirausaha harus berani mengambil risiko dan menyukai hal baru yang menantang. Sifat ini harus dikembangkan wirausaha kapan pun dan dimana pun dan dalam bentuk apapun.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, didapatkan kesimpulan bahwa *CEP* adalah pendekatan dalam pembelajaran kimia yang

dikaitkan secara langsung dengan objek nyata di kehidupan sehari-hari. Pembelajaran berpendekatan *CEP* mengajarkan peserta didik mengenai proses pengolahan bahan tertentu menjadi produk yang bermanfaat dan bernilai ekonomi. Pembelajaran berpendekatan *CEP* juga menjadikan pembelajaran lebih menarik, menyenangkan dan memberikan pengalaman nyata serta kesan tersendiri bagi peserta didik. Salah satu materi kimia yang dapat dikaitkan dengan pendekatan *CEP* adalah sistem koloid.

### **3. Sistem Koloid**

#### **a. Pengertian Sistem Koloid**

Sistem koloid merupakan campuran heterogen antara dua zat atau lebih. Sistem koloid terdiri atas dua komponen, yaitu fasa terdispersi dan fasa pendispersi (medium dispersi). Suatu zat dikatakan sebagai fasa terdispersi apabila jumlah zatnya lebih sedikit, sedangkan apabila jumlah zatnya lebih banyak maka disebut fasa pendispersi atau medium pendispersi. Koloid adalah campuran yang berada diantara larutan dan suspensi. Secara umum, koloid mempunyai karakteristik sebagai berikut :

- 1) Secara makroskopis memiliki sifat homogen, namun apabila dicermati menggunakan alat bantu berupa mikroskop ultra memiliki sifat heterogen.
  - 2) Partikel berdimensi antara 1 nm - 100 nm.
  - 3) Sistem dua fasa.
  - 4) Tidak dapat disaring, kecuali menggunakan penyaringan yang ultra.
  - 5) Sistem dispersinya berupa padatan halus.
  - 6) Relatif stabil (tidak mengendap).
- b. Penggolongan Sistem Koloid

Sistem koloid tersusun dari tiga fasa yakni gas, cair dan padat. Campuran dari masing-masing fasa tersebut menjadi beberapa jenis sistem koloid. Pada tabel 2. 1 berikut merupakan jenis sistem koloid berdasarkan 3 fasa.

Tabel 2. 1 Jenis sistem koloid berdasarkan 3 fasa

No.	Fasa Pendispersi	Medium Pendispersi	Nama Koloid	Contoh
1.	Padat	Cair	Sol	Sol emas, agar-agar, cat, selai
2.	Padat	Gas	Aerosol padat	Asap, debu padat
3.	Padat	Padat	Sol padat	Kaca rubi
4.	Cair	Gas	Aerosol	Kabut, awan

4.	Cair	Cair	Emulsi	Susu, es krim, santan
5.	Cair	Padat	Emulsi padat	Keju, mentega
7.	Gas	Cair	Buih	Busa sabun
8.	Gas	Padat	Buih padat	Karet busa, batu apung

### c. Sifat-sifat Koloid

Sistem koloid memiliki beberapa jenis sifat khusus. Sifat-sifat khusus tersebut diantaranya sebagai berikut:

- 1) Efek tyndall adalah suatu fenomena penghamburan cahaya oleh partikel-partikel koloid, sehingga tampak lintasan berkas sinar cahaya tersebut. Ukuran partikel koloid yang cukup besar menjadikan koloid dapat menghamburkan cahaya. Efek tyndall, dapat digunakan untuk membedakan sistem koloid dari suatu larutan sejati karena atom, molekul atau ion yang membentuk larutan tidak dapat menghamburkan cahaya akibat ukurannya terlalu kecil. Contoh efek tyndall adalah sorot lampu mobil akan tampak terlihat jelas pada

malam hari jika terdapat partikel debu, asap atau kabut.

- 2) Gerak brown adalah gerakan acak partikel koloid secara terus menerus dalam suatu medium pendispersi. Penyebab terjadinya gerak brown adalah adanya tumbukan antara molekul partikel pendispersi dengan partikel koloid. Gerak brown dipengaruhi oleh ukuran partikel dan suhu sistem koloid. Contoh gerak brown adalah pergerakan acak partikel debu dalam ruangan.
- 3) Adsorpsi merupakan fenomena penyerapan muatan listrik berupa ion ataupun molekul oleh permukaan partikel koloid. Penyebab terjadinya adsorpsi adalah luasnya permukaan partikel koloid, sehingga menjadikan adanya gaya tarik molekul atau ion pada permukaan koloid. Apabila partikel koloid menyerap ion bermuatan, kemudian ion-ion tersebut menempel pada permukaannya, maka partikel koloid tersebut menjadi bermuatan. Hal itu menjadikan partikel koloid dalam suatu sistem koloid memiliki muatan sejenis. Muatan yang sejenis menjadikan partikel tersebut saling

tolak menolak dan tidak akan bercampur satu sama lain, sehingga sistem koloid menjadi stabil. Contoh proses yang memanfaatkan sifat adsorpsi adalah pemutihan gula tebu.

- 4) Koloid pelindung didefinisikan sebagai suatu penambahan koloid ke dalam sistem koloid dengan tujuan koloid agar menjadi lebih stabil dan bebas dari koagulasi. Koloid pelindung akan membentuk lapisan di sekitar partikel koloid lain. Lapisan tersebut akan menjadi pelindung untuk muatan koloid, sehingga partikel koloid tidak mudah mengendap. Contoh proses yang memanfaatkan sifat koloid pelindung adalah penambahan gelatin saat pembuatan es krim dengan tujuan untuk mencegah pembentukan kristal es dan partikel gula.
- 5) Elektroforesis didefinisikan sebagai pergerakan partikel-partikel koloid karena pengaruh medan listrik. Ketika suatu sistem koloid dimasukkan ke dalam sepasang elektrode, lalu dihubungkan ke sumber arus searah akan menjadikan partikel koloid bergerak menuju arah elektrode yang

berlawanan dengan partikel koloid. Metode elektroforesis dapat digunakan untuk mengidentifikasi DNA pada jenazah yang tidak dikenal.

- 6) Koagulasi didefinisikan sebagai proses pengendapan partikel koloid yang menyebabkan terpisahnya fase terdispersi dari medium pendispersi. Muatan listrik sejenis menjadikan partikel koloid stabil, apabila muatan listrik tersebut hilang maka partikel koloid akan bersatu menjadi gumpalan (koagulasi). Penyebab terjadinya koagulasi adalah hilangnya kestabilan untuk mempertahankan partikel koloid agar tetap terdispersi di dalam medium pendispersinya. Koagulasi dapat terjadi melalui beberapa cara, diantaranya pemanasan, pendinginan serta pemberian elektrolit. Adapun contoh dari proses yang menggunakan sifat koagulasi adalah penambahan air cuka dalam proses pembuatan tahu.
- 7) Dialisis merupakan cara untuk mencegah ion-ion pengganggu dalam koloid. Sistem koloid memiliki kestabilan yang cukup baik (relatif

stabil), meskipun ditambahkan elektrolit dengan konsentrasi yang tepat dalam jumlah yang sedikit. Namun apabila elektrolit yang ditambahkan mengandung konsentrasi yang tidak tepat, maka akan membentuk ion-ion pengganggu kestabilan koloid. Pencegahan dari ion-ion pengganggu tersebut dapat dilakukan melalui dialisis. Adapun contoh proses yang memanfaatkan sifat dialisis adalah proses pencucian darah yang penderita penyakit gagal ginjal.

d. Koloid Liofil dan Koloid Liofob

- 1) Koloid liofil didefinisikan sebagai suatu koloid dengan fase terdispersi yang memiliki sifat suka menarik medium pendispersinya. Apabila medium pendispersinya berupa air maka disebut koloid hidrofil. Koloid liofil memiliki ciri-ciri diantaranya terdiri dari zat organik, tingkat kekentalan tinggi, sukar diendapkan dengan zat elektrolit, bersifat reversibel dan umumnya dibuat dengan cara dispersi. Contoh koloid liofil adalah agar-agar.
- 2) Koloid liofob didefinisikan sebagai suatu koloid dengan fase terdispersi yang memiliki sifat tidak

suka menarik air (lemah) terhadap medium pendispersinya. Jika medium pendispersinya berupa air maka disebut koloid hidrofob. Adapun koloid hidrofob memiliki ciri-ciri diantaranya terdiri dari zat anorganik, tingkat kekentalan rendah, mudah diendapkan dengan zat elektrolit, bersifat irreversibel dan hanya dapat dibuat dengan cara kondensasi. Contoh koloid liofob adalah sol belerang.

#### e. Pembuatan Koloid

Pembuatan koloid dapat dilakukan menggunakan dua cara sebagai berikut:

- 1) Kondensasi, yaitu memperbesar ukuran partikel larutan berupa ion atau molekul menjadi partikel koloid. Cara kondensasi dapat dilakukan dengan dua macam cara yaitu kimia (reaksi hidrolisis, reaksi substitusi dan reaksi redoks), dan fisika (penggantian pelarut dan pengembunan uap).
- 2) Dispersi, yaitu memperkecil ukuran partikel dari suspensi kasar menjadi berukuran koloid. Adapun cara dispersi dibagi menjadi empat macam cara diantaranya cara mekanik

(penggerusan), busur bredig, peptisasi dan homogenisasi.

f. Kegunaan Koloid dalam Keseharian

Koloid banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, diantaranya sebagai berikut :

- 1) Pengendapan cotrell memiliki manfaat dalam pengurangan polusi udara dari industri pabrik. Cotrell dapat mengendapkan partikel koloid yang terkandung pada gas dan akan ke luar dari cerobong asap.
- 2) Prinsip dari sifat dialisis memiliki manfaat dalam proses cuci darah bagi penderita penyakit gagal ginjal.
- 3) Pada industri tekstil, dalam proses pencelupan kain memanfaatkan zat koloid yang berfungsi untuk mempermudah pemberian warna.
- 4) Pembentukan delta muara sungai.
- 5) Proses penjernihan air memanfaatkan alumunium sulfat sebagai koagulan zat pengotor yang terkandung dalam air.
- 6) Proses penghilangan noda yang tidak bercampur dengan air dalam baju ataupun piring memanfaatkan zat pengemulsi berupa sabun.

7) Pada beberapa produk makanan, obat-obatan, kosmetik termasuk dalam produk koloid ataupun memanfaatkan sifat koloid (Chang, 2004).

g. Sistem Koloid dalam *Chemoentrepreneurship*

Koloid merupakan bentuk campuran yang fase terdispersinya (zat yang terdistribusi) terletak antara larutan dan suspensi. Secara makroskopis koloid termasuk dalam campuran homogen, namun jika diamati dengan mikroskop ultra koloid termasuk dalam campuran heterogen. Contoh dan produk koloid antara lain sabun, semir sepatu cair, tahu, keju, susu, mentega, donat kentang dan masih banyak lagi.

Donat kentang adalah salah satu cemilan yang berbahan dasar tepung terigu dan kentang. Pada prinsipnya pembuatan donat kentang terdiri dari beberapa tahap, seperti pencampuran adonan, fermentasi dan penggorengan. Donat kentang memiliki bentuk yang padat dan mempunyai pori-pori kecil, sehingga donat kentang dapat dikategorikan dalam koloid jenis buih padat. Buih padat adalah salah satu tipe sistem koloid dengan fase terdispersi gas dan medium pendispersinya berupa zat padat.

Pada tahap fermentasi adonan donat oleh ragi, akan terjadi perubahan dari karbohidrat menjadi gas karbon dioksida dan alkohol. Dalam adonan donat, gas karbon dioksida yang dihasilkan dari proses fermentasi terjebak oleh pekatnya adonan donat tersebut. Hal itu menjadikan gas karbon dioksida tidak dapat dilepaskan secara bebas ke udara. Sehingga, gas karbon dioksida dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan adonan donat. Kestabilan adonan donat dapat diperoleh dari zat pembuih (surfaktan). Zat pembuih disini dihasilkan dari protein gluten yang terkandung dalam tepung terigu, lalu akan membentuk lapisan tipis mengelilingi gas karbon dioksida untuk membentuk buih padat.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, didapatkan kesimpulan bahwa sistem koloid merupakan campuran heterogen antara dua zat atau lebih. Sistem koloid terdiri atas dua komponen, yaitu fasa terdispersi dan fasa pendispersi (medium dispersi). Sistem koloid berdasarkan tiga fasa (gas, cair dan padat) terbagi menjadi sol, aerosol padat, sol padat, aerosol, emulsi, emulsi padat, buih dan buih padat. Sistem koloid mempunyai sifat khusus

yaitu efek tyndall, gerak brown, adsorpsi, koloid pelindung, elektroforesis dan koagulasi dan dialisis. Pembuatan koloid dapat dilakukan dengan cara kondensasi dan dispersi. Contoh dan produk koloid antara lain sabun, semir sepatu cair, tahu, keju, susu, mentega, donat kentang dan masih banyak lagi.

Salah satu contoh produk koloid berupa donat kentang dapat dijadikan ide untuk berbisnis. Seorang pembisnis harus memiliki kreativitas dalam mengembangkan bisnisnya. Kreativitas membutuhkan keterampilan generik sains yang mencakup kerangka logika dan bahasa simbolik.

#### **4. Keterampilan Generik Sains (KGS)**

Keterampilan generik atau bisa juga disebut keterampilan dasar, keterampilan inti, keterampilan umum dan keterampilan esensial. Keterampilan generik sains menurut Martiningsih, Situmorang dan Hastuti (2018) didefinisikan sebagai kemampuan individu dalam berpikir dan berproses yang harus dikembangkan sesuai dengan pemahaman yang dimilikinya. Keterampilan generik sains dapat dijadikan sebagai strategi kognitif yang dikaitkan dengan tiga aspek yakni kognitif, afektif dan

psikomotorik. Menurut Agustina, Muslim dan Taufik (2016).

Keterampilan generik sains merupakan kemampuan dengan fungsi untuk mengeksplorasi dan menginterpretasikan berbagai konsep yang bersifat abstrak serta menyelesaikan berbagai problematika dalam sains. Indikator keterampilan generik sains menurut Brastowo yang dikutip oleh Yohana, Sudarmin, Wardani dan Norasikin (2018) dikategorikan menjadi beberapa indikator yaitu: pengamatan langsung, pengamatan tak langsung, kesadaran tentang skala, bahasa simbolik, kerangka logika, konsistensi logis, hukum sebab akibat, pemodelan matematis, inferensi logika dan abstraksi. Adapun indikator keterampilan generik sains akan disebutkan pada tabel 2.2 berikut.

Tabel 2. 2 Indikator Keterampilan Generik Sains

No.	Keterampilan Generik Sains	Indikator
1.	Pengamatan langsung	a. Menggunakan sebanyak mungkin panca indera dalam mengamati. b. Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan atau fenomena alam. c. Mencari perbedaan dan persamaan.
2.	Pengamatan tidak langsung	a. Menggunakan alat ukur sebagai alat bantu panca

---

	indera dalam mengamati percobaan/ gejala alam.
	b. Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan fenomena alam.
	c. Mencari perbedaan dan persamaan.
3. Kesadaran tentang skala	a. Menyadari objek-objek alam dan kepakaan yang tinggi terhadap skala numerik sebagai besaran/ ukuran skala mikroskopis ataupun maksroskopis.
4. Bahasa simbolik	a. Memahami simbol, lambang dan istilah.
	b. Memahami makna kuantitatif satuan dan besaran dari suatu persamaan reaksi.
	c. Menggunakan aturan matematis untuk memecahkan masalah kimia/ fenomena gejala alam.
	d. Membaca suatu grafik/ diagram, tabel serta tanda matematis dalam ilmu kimia.
5. Kerangka logika	a. Menemukan pola keteraturan sebuah fenomena alam/ peristiwa kimia.
	b. Menemukan perbedaan atau mengkontraskan ciri/ sifat fisik dan kimia suatu senyawa kimia.
	c. Mengungkap dasar penggolongan atas suatu objek/ peristiwa kimia.
6. Konsistensi logis	a. Menarik kesimpulan secara induktif setelah percobaan/ pengamatan gejala kimia.

---

---

		b. Mencari keteraturan sifat kimia/ fisik senyawa organik tertentu.
7.	Hukum sebab akibat	a. Menyatakan hubungan antar dua variabel atau lebih dalam suatu gejala alam/ reaksi kimia tertentu. b. Memaknai arti fisik/ kimia suatu sketsa gambar fenomena alam dalam bentuk rumus.
8.	Pemodelan matematis	a. Mengungkapkan gejala alam/ reaksi kimia dengan sketsa gambar/ grafik dalam bidang kimia. b. Memaknai arti fisik/ kimia suatu sketsa gambar, fenomena alam dalam bentuk rumus.
9.	Inferensi logika	a. Mengajukan prediksi gejala alam/ peristiwa kimia yang belum terjadi berdasar fakta/ hukum terdahulu. b. Menerapkan konsep untuk menjelaskan peristiwa tertentu untuk mencapai kebenaran ilmiah. c. Menarik kesimpulan dari aturan/ hukum-hukum kimia terdahulu.
10.	Abstraksi	a. Menggunakan dan menganalogikan konsep atau peristiwa kimia yang abstrak ke dalam bentuk kehidupan nyata sehari-hari. b. Membuat visual animasi-animasi dari peristiwa mikroskopis yang bersifat abstrak.

---

Keterampilan generik sains yang digunakan pada penelitian ini berupa bahasa simbolik, konsistensi logis, kerangka logika dan hukum sebab akibat. Keterampilan generik sains yang digunakan tersebut dijadikan indikator dalam bentuk soal *pretest* dan *posttest*. Pada indikator bahasa simbolik peserta didik akan diberi soal yang berkaitan dengan memahami tabel maupun gambar, memahami simbol kimia mengenai struktur molekul dan memahami persamaan kimia. Pada indikator konsistensi logis peserta didik akan diberi soal yang berkaitan dengan menarik kesimpulan secara induktif setelah percobaan / pengamatan gejala kimia serta mencari keteraturan sifat kimia berdasarkan peristiwa kimia.

Pada indikator kerangka logika peserta didik diberi soal mengenai menemukan perbedaan ciri/ sifat fisik dan kimia suatu senyawa kimia serta mengungkap dasar penggolongan atas suatu objek peristiwa kimia. Pada indikator hukum sebab akibat peserta didik akan diberi soal mengenai menyatakan hubungan antar dua variabel atau lebih dalam suatu gejala alam/ reaksi kimia tertentu.

## B. Kajian Penelitian yang Relevan

Untuk melengkapi langkah-langkah dalam melakukan penelitian, peneliti harus mencari informasi yang memiliki relevansi sesuai dengan tema penelitian yang ditulis. Berdasarkan hasil pencarian dengan relevansi penelitian yang akan ditulis, peneliti menemukan beberapa penelitian terdahulu dengan hasil sebagai berikut.

Bahari (2020) mengembangkan modul kimia berbasis *chemoentrepreneurship* pada materi koloid. Hasil yang didapatkan dari penelitian tersebut bahwa modul yang dikembangkan terbukti sangat baik dan layak digunakan sebagai bahan ajar pembelajaran. Pada penelitian Bahari (2020) tidak sampai pada tahap uji efektivitas modul, sedangkan peneliti sampai pada tahap uji efektivitas modul. Uji efektivitas modul dilakukan dengan tujuan untuk menguji keefektifitasan modul terhadap peningkatan keterampilan generik sains.

Nastiti (2018) mengembangkan modul kimia berbasis *Search, solve, Create and Share (SSCS)* pada materi struktur atom dan tabel periodik. Hasil penelitian dari modul ini terbukti baik dan sangat layak digunakan sebagai bahan belajar siswa. Perbedaan

antara penelitian Nastiti (2018) dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti terletak pada materi yang digunakan. Pada penelitian Nastiti (2018) materi yang digunakan adalah sifat koligatif larutan, sedangkan peneliti menggunakan materi sistem koloid. Tidak hanya itu, penelitian ini menggunakan modul kimia berbasis *SSCS* sedangkan peneliti menggunakan modul kimia berpendekatan *chemoentrepreneurship* dan melakukan uji efektivitas modul terhadap peningkatan keterampilan generik sains.

Diba, Wardani dan Sudarmin (2017) melakukan pengembangan lembar kerja siswa berbasis inkuiri untuk meningkatkan keterampilan generik sains pada materi hasil kali kelarutan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa lembar kerja siswa sangat layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Perbedaan penelitian ini dengan yang dilakukan oleh peneliti terletak pada jenis produk yang dihasilkan. Penelitian Diba, Wardani dan Sudarmin (2017) menghasilkan produk berupa lembar kerja siswa berbasis inkuiri, sedangkan peneliti menghasilkan produk berupa modul kimia berpendekatan *chemoentrepreneurship*. Selain itu, penelitian Diba, Wardani dan Sudarmin

(2017) menggunakan materi hasil kali kelarutan, sedangkan peneliti menggunakan materi sistem koloid.

Berdasarkan kajian penelitian yang relevan, pengembangan modul kimia berpendekatan *chemoentrepreneurship* pada materi sistem koloid cocok untuk meningkatkan keterampilan generik sains. Penelitian terbaru yang akan dilakukan pada pengembangan modul kimia berpendekatan *chemoentrepreneurship* adalah dilakukan uji efektivitas modul terhadap keterampilan generik sains. Selain itu, pada sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian hanya menggunakan bahan ajar buku paket dengan jumlah yang terbatas dan LKS. Penelitian terdahulu mengembangkan modul kimia berbasis *chemoentrepreneurship* namun tidak sampai pada tahap uji efektivitas modul. pada penelitian ini pengembangan modul kimia berpendekatan *chemoentrepreneurship* dilakukan sampai tahap uji efektivitas modul. Uji efektivitas modul dilakukan terhadap peningkatan keterampilan generik sains.

### **C. Kerangka Berpikir**

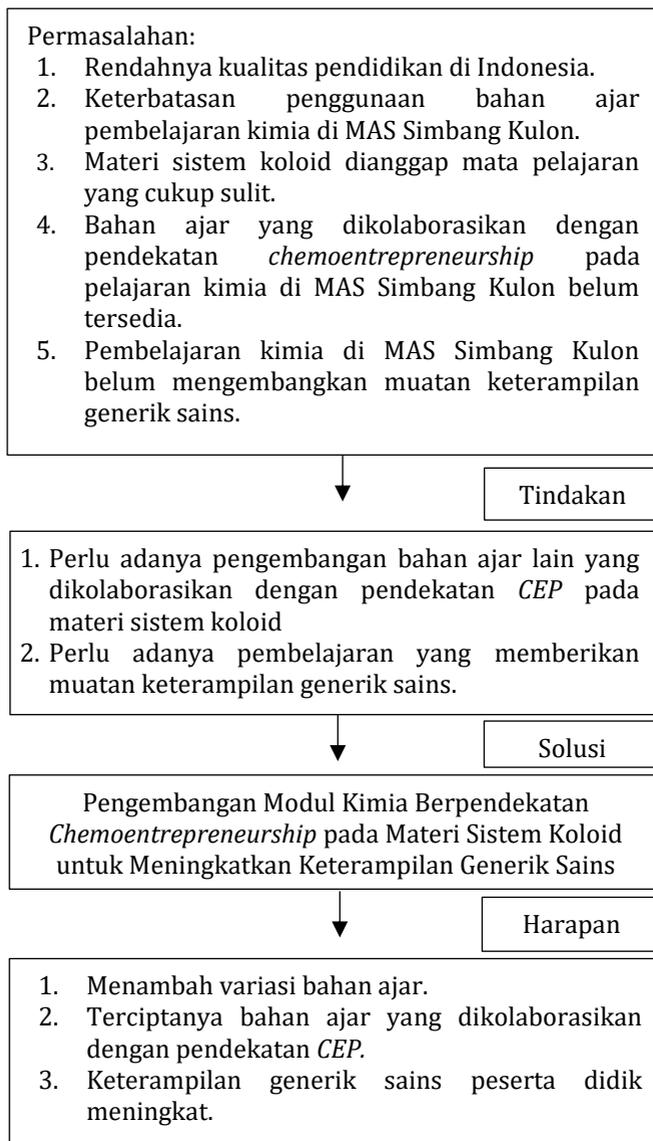
Ketersediaan bahan ajar menjadikan pembelajaran lebih efektif dan dapat membantu peserta didik dalam memahami materi. Namun, fakta

di lapangan menyatakan bahwa bahan ajar yang tersedia adalah buku paket dengan jumlah yang terbatas dan LKS. Selain itu, Bahan ajar yang dikolaborasikan dengan pendekatan *chemo-entrepreneurship* pada pelajaran kimia di MAS Simbang Kulon belum tersedia. Kegiatan Pembelajaran kimia di MAS Simbang Kulon juga belum mengembangkan muatan keterampilan generik sains.

Maka dari itu perlu adanya pengembangan bahan ajar lain yang dikolaborasikan dengan pendekatan *chemoentrepreneurship* serta pembelajaran yang memberikan muatan keterampilan generik sains. Selain itu dengan adanya pengembangan bahan ajar yang mudah dipahami dapat memberikan manfaat bagi peserta didik. Pengembangan bahan ajar yang baik harus memperhatikan prosedur pengembangan. Prosedur pengembangan bahan ajar harus sesuai dengan prinsip-prinsip dalam pengembangan.

Dengan adanya pengembangan bahan ajar berbasis *chemoentrepreneurship* diharapkan dapat menambah variasi bahan ajar dan juga dapat menciptakan pembelajaran berpendekatan *chemo-entrepreneurship* serta keterampilan generik sains

peserta didik meningkat. Adapun kerangka berpikir peneliti dapat dilihat pada gambar 2. 1 berikut.



Gambar 2. 1 Bagan kerangka berpikir

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

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

Penelitian yang dilakukan termasuk jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. *R&D* adalah salah satu jenis penelitian dengan tujuan untuk menciptakan suatu produk tertentu serta dilanjutkan dengan uji efektifitas produk (Sugiyono, 2013). Produk yang diciptakan dapat berupa materi, media, alat, bahan ajar maupun strategi pembelajaran (Suartawan, Pudjawan dan Tastra, 2015). Produk pada penelitian ini berupa bahan ajar pembelajaran modul. Modul yang dikembangkan menggunakan model pengembangan Sugiyono (2013) yakni:

1. Potensi dan masalah
2. Pengumpulan data/ informasi
3. Desain produk
4. Validasi desain
5. Revisi desain
6. Uji coba produk
7. Revisi produk
8. Uji coba pemakaian produk
9. Revisi produk
10. Pembuatan produk masal

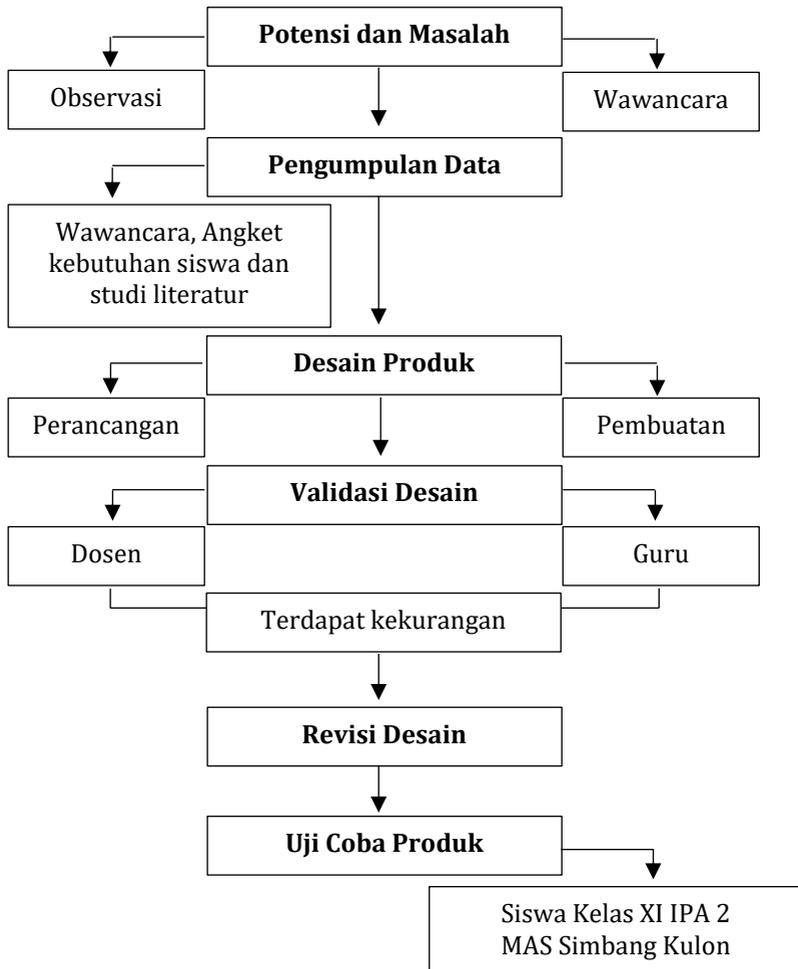
Peneliti memilih model pengembangan Sugiyono (2013) karena peneliti akan mengembangkan produk berupa modul pembelajaran dan kemudian modul tersebut akan diuji keefektifitasannya. Model Sugiyono (2013) juga memiliki tahapan yang lebih rinci dan lebih sederhana. Namun, pada penelitian ini tidak sampai selesai semua tahap pengembangan, melainkan hanya sampai tahap uji coba produk. Hal ini disebabkan adanya keterbatasan waktu dan biaya. Adapun tahapan yang peneliti gunakan pada penelitian ini adalah:

1. Potensi dan masalah
2. Pengumpulan data/ informasi
3. Desain produk
4. Validasi desain
5. Revisi desain
6. Uji coba produk

## **B. Prosedur Pengembangan**

Prosedur pengembangan bahan ajar modul pembelajaran pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan model pengembangan Sugiyono (2013), namun pada penelitian ini hanya menggunakan 6 tahap awal saja yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain dan

uji coba produk. Adapun alur pengembangan penelitian dapat dilihat gambar 3. 1 berikut.



Gambar 3. 1 Alur pengembangan penelitian

## **1. Tahap Potensi dan Masalah**

Penelitian terjadi dan dilaksanakan sebab adanya potensi dan masalah. Menurut Sugiyono (2013) potensi adalah sesuatu yang mempunyai kemampuan dan kapabilitas untuk dikembangkan. Masalah diartikan sebagai deviasi antara yang diharapkan dengan apa yang terjadi. Pada tahap ini potensi dan masalah diperoleh di MAS Simbang Kulon Pekalongan dengan cara wawancara, observasi dan angket.

## **2. Tahap Pengumpulan Data**

Pada tahap pengumpulan data, berbagai sumber/ informasi harus dikumpulkan untuk dijadikan bahan dalam perencanaan produk yang akan dikembangkan dan bahan dalam penelitian ini. Data atau informasi yang diperoleh berasal dari studi literatur, hasil wawancara guru kimia, hasil wawancara siswa, hasil angket serta data-data lain yang berkaitan dengan pembelajaran kimia. Pengumpulan data dengan wawancara dilakukan untuk mengetahui sistem pembelajaran yang digunakan oleh guru di kelas, diantaranya meliputi kurikulum; model pembelajaran; media pembelajaran; bahan ajar dan lain sebagainya.

Selain itu, hasil angket yang diperoleh dari peserta didik digunakan memperkuat hasil wawancara dari guru.

### **3. Tahap Desain Produk**

Tahap desain produk atau tahap perancangan dan pembuatan produk. Pembuatan produk dilakukan dengan bantuan desain grafis *canva*. Produk yang dihasilkan berupa modul pembelajaran kimia berpendekatan *CEP* pada materi sistem koloid. Modul yang akan disusun diharapkan mampu meningkatkan keterampilan generik sains.

### **4. Tahap Validasi Desain**

Menurut Sugiyono (2013), validasi desain didefinisikan sebagai proses kegiatan untuk melakukan penilaian terhadap suatu rancangan produk. Pada tahap ini, produk yang sudah dibuat akan diberi saran, masukan dan penilaian oleh lima validator, yang terdiri dari tiga orang dosen pendidikan kimia dan dua orang guru kimia.

### **5. Tahap Revisi Desain**

Tahap revisi desain merupakan tahap yang dilaksanakan setelah produk telah diberi saran, masukan dan penilaian oleh para validator. Dari

hasil beberapa validator tersebut akan ditemukan kelemahan dan kekurangan dari produk yang dikembangkan. Pada tahap ini produk akan diperbaiki dan direvisi menjadi lebih baik lagi.

## **6. Tahap Uji Coba Produk**

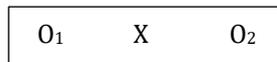
Tahap uji coba produk merupakan tahap yang dilaksanakan setelah produk direvisi atau diperbaiki. Pada tahap ini, produk yang dikembangkan akan diuji cobakan pada subjek tertentu. Tujuan dari uji coba produk adalah untuk mengetahui keefektivitasan dari produk yang dikembangkan. Adapun uji coba produk yang dikembangkan akan dilaksanakan pada peserta didik kelas XI MIPA 2 MAS Simbang Kulon yang berjumlah 46 siswa.

## **C. Desain Uji Coba Produk**

### **1. Desain uji coba**

Desain uji coba termasuk unsur yang sangat esensial dalam proses pengembangan produk. Pada penelitian ini produk yang dikembangkan berupa modul pembelajaran kimia yang berpendekatan *CEP* pada materi sistem koloid yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan generik sains. Uji coba produk yang dilakukan adalah uji validitas dan uji

efektivitas. Uji validitas bertujuan untuk mengetahui kevalidan produk yang dikembangkan. Uji validitas dilakukan dengan metode validasi angket kepada validator tertentu. Sedangkan uji efektivitas bertujuan untuk mengetahui keefektifitasan modul yang dikembangkan terhadap keterampilan generik sains. Uji efektivitas dilakukan dengan bentuk pre-experimental desain model *one-group pretest-posttest design*. Adapun desain ini dapat digambarkan sebagai berikut (Sugiyono, 2013).



Keterangan:

$O_1$  = nilai *pretest* (sebelum diberi perlakuan)

$O_2$  = nilai *posttest* (sesudah diberi perlakuan)

## 2. Subjek coba

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIPA MAS Simbang Kulon. Subjek coba terdiri dari peserta didik kelas XI IPA 2 MAS Simbang Kulon Semester Gasal Tahun Pelajaran 2023/2024 dengan jumlah peserta didik sebanyak 46 siswa. Adapun teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, yaitu penentuan sampel

dilakukan dengan kriteria tertentu. Teknik *purposive sampling* termasuk dalam *nonprobability sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel yang tidak memberi kesempatan sama dipilihnya menjadi anggota sampel bagi setiap anggota populasi (Sugiyono, 2013).

### **3. Teknik Pengumpulan Data**

#### **a. Teknik Wawancara**

Wawancara bertujuan untuk mendapatkan informasi dan data awal yang nantinya dapat digunakan untuk menganalisis suatu permasalahan yang ada (Sugiyono, 2013). Wawancara dilakukan pada guru kimia dan beberapa peserta didik kelas XII MIPA MAS Simbang Kulon. Wawancara pada guru kimia membahas tentang sistem pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru kimia di kelas, seperti model pembelajaran yang digunakan, media pembelajaran yang digunakan, bahan ajar yang digunakan, evaluasi yang dilaksanakan dan sebagainya.

Wawancara lain dilakukan pada beberapa peserta didik yang membahas tentang sistem pembelajaran di kelas, seperti model

pembelajaran yang digunakan, media pembelajaran yang digunakan, bahan ajar yang digunakan, antusias peserta didik terhadap materi kimia dan lain sebagainya. Hasil dari wawancara tersebut yang dijadikan bahan dalam penyusunan latar belakang penelitian dan pengembangan produk berupa modul.

b. Teknik Observasi

Menurut Riinawati (2021) observasi didefinisikan sebagai teknik pengamatan yang dilakukan secara teliti dan dengan pendataan secara investigatif. Observasi bertujuan untuk melihat dan mengamati secara langsung kondisi kelas, seperti karakter peserta didik, suasana kelas saat pembelajaran, metode pembelajaran, media pembelajaran dan bahan ajar yang digunakan pada saat pembelajaran. Pada penelitian ini observasi dilakukan pada saat jam pelajaran kimia kelas XI MIPA MAS Simbang Kulon. Hasil dari observasi tersebut yang dijadikan bahan penguat dalam penyusunan latar belakang penelitian dan pengembangan produk berupa modul.

c. Teknik Angket (Kuesioner)

Menurut Sugiyono (2013) kuesioner didefinisikan sebagai teknik pengumpulan data berupa pemberian pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab. Angket bermanfaat untuk membantu peneliti dalam mendapatkan data dan informasi yang dibutuhkan. Angket yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket kebutuhan peserta didik yang berguna untuk memperkuat latar belakang penelitian dan pengembangan produk berupa modul serta angket validasi modul yang berguna untuk mengetahui hasil validasi modul dari validator.

d. Teknik Tes

Tes merupakan instrumen atau alat ukur yang berfungsi sebagai pengukur keberhasilan peserta didik setelah mendapat perlakuan tertentu (Murtafiah, 2018). Teknik tes yang digunakan pada penelitian ini adalah *pretest* dan *posttest*.

e. Teknik Dokumentasi

Dokumentasi merupakan salah satu teknik pelengkap dalam pengumpulan data yang

dilakukan untuk memperoleh data secara langsung dari lokasi penelitian. Data dari dokumentasi dapat berupa tulisan, foto, video, rekaman suara serta data-data lain yang berkaitan dengan penelitian. Pada penelitian ini, dokumentasi yang diperoleh peneliti berupa data perangkat mengajar dan foto yang berkaitan dengan penelitian.

#### **4. Instrumen Pengumpulan Data**

##### **a. Lembar Angket Validasi**

Angket validasi berisi beberapa pernyataan mengenai produk pengembangan yang dibuat oleh peneliti untuk dijawab validator. Angket validasi bertujuan untuk mengetahui kevalidan produk yang dikembangkan. Validator yang akan menjawab angket tersebut terdiri dari dosen pendidikan kimia dan guru kimia.

##### **b. Soal *Pretest* dan *Posttest***

*Pretest* adalah jenis tes yang pelaksanaannya sebelum mendapatkan materi dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik. Sedangkan *posttest* adalah jenis tes yang pelaksanaannya sesudah mendapatkan materi dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan

akhir peserta didik. *Pretest* dan *posttest* berfungsi sebagai instrumen untuk mengetahui hasil perbandingan kemampuan peserta didik sebelum dan sesudah mendapat perlakuan.

## 5. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

### a. Uji Validitas Modul oleh Validator

Uji validitas digunakan untuk mengetahui kevalidan modul yang dikembangkan dari segi materi (isi) dan media. Apabila modul yang dikembangkan kurang valid atau tidak valid maka perlu dilakukan perbaikan. Uji validitas dilakukan oleh beberapa validator yang terdiri dari tiga dosen kimia dan dua orang guru kimia. Uji validitas yang dilakukan menggunakan teknik analisis dari Aiken's *v*.

Teknik analisis Aiken's *v* didasarkan pada kesepakatan rater atau hasil penilaian ahli terhadap suatu item untuk mengetahui kemiripan butir pertanyaan dengan indikator yang akan diukur (Retnawati, 2016). Adapun rumus dari koefisien validitas Aiken's *v* adalah sebagai berikut.

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

Keterangan:

$V$  = koefisien validitas isi

$n$  = banyaknya penilai

$s$  =  $r - lo$

$c$  = angka penilaian validitas tertinggi

$r$  = angka yang diberikan oleh penilai

$lo$  = angka penilaian validitas terendah

Valid atau tidaknya modul yang dikembangkan ditentukan dengan melihat kecocokan antara hasil perhitungan koefisien validitas isi aiken's dengan hasil panduan indeks  $V$ . Berdasarkan jumlah rater sebanyak lima dan lembar validasi berskala empat, maka nilai indeks aiken's yang didapatkan sebesar 0,87. Angka tersebut merupakan batas minimal yang harus terpenuhi agar modul dapat dikatakan valid atau layak (Aiken, 1985).

b. Uji Instrumen Soal

1) Uji Validitas

Uji validitas bertujuan untuk menguji valid atau tidaknya suatu alat ukur. Alat ukur yang dimaksud adalah instrumen tes (soal tes). Uji validitas dilakukan dengan

memberikan instrumen tes tersebut kepada responden untuk dikerjakan dan hasil dari responden tersebut yang nantinya akan diuji validitasnya. Uji validitas butir soal dapat dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* sebagai berikut (Yadnyawati, 2019).

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

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefesien korelasi antara X Y

$n$  = jumlah peserta didik

$\sum X$  = skor butir soal

$\sum Y$  = skor total

$\sum XY$  = jumlah perkalian X dan Y

Dasar pengambilan keputusan dalam uji validitas adalah apabila nilai  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$  dengan taraf signifikan 5%, maka butir soal dinyatakan valid. Untuk nilai  $r_{tabel}$  dapat diketahui dengan cara menghitung *degree of freedom* ( $df$ ) =  $n - 2$ , dimana  $n$  adalah jumlah sampel, sehingga  $df = 43 - 2 = 41$  maka  $r_{tabel} = 0,308$ . Analisis uji validitas dilakukan dengan bantuan *software Ms. Excel 2019*.

## 2) Uji Reliabilitas

Menurut Widi (2011), reliabilitas merupakan indeks yang menunjukkan seberapa jauh suatu alat ukur dapat dipercaya dan diharapkan. Uji reliabilitas berfungsi untuk mengetahui seberapa konsisten suatu alat ukur jika dilakukan pengulangan dan dengan objek yang sama. Suatu alat ukur dikatakan reliabel apabila hasil yang diperoleh tetap meskipun dilakukan pengukuran berulang. Adapun uji reliabilitas dapat dilakukan dengan menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* sebagai berikut.

$$r_{11} = \left[ \frac{n}{n-1} \right] \left[ 1 - \frac{\Sigma \sigma_t^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan:

$r_{11}$  = nilai reliabilitas yang dicari

$n$  = jumlah butir soal yang diuji

$\Sigma \sigma_t^2$  = jumlah skor varian tiap butir

$\sigma_t^2$  = Varian total

Dasar pengambilan keputusan dalam uji reliabilitas adalah jika nilai cronbach's alpha > 0,60 maka butir soal dikatakan reliabel.

Atau dengan cara lain yaitu, apabila nilai  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$  dengan taraf signifikansi 5%, maka butir soal dinyatakan reliabel. Nilai  $r_{tabel}$  dapat diketahui dengan cara melihat jumlah responden, sehingga apabila jumlah responden sebanyak 43 dan dengan taraf signifikan 5% maka  $r_{tabel} = 0,301$ . Analisis uji reliabilitas dilakukan dengan bantuan *software Ms. Excel 2019*.

### 3) Uji tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran merupakan sebuah pernyataan mengenai kesulitan tes bagi responden. Uji-tingkat kesukaran berfungsi untuk mengetahui seberapa sulit butir soal tersebut untuk peserta tes. Adapun uji-tingkat kesukaran dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Yadnyawati, 2019).

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

$P$  = tingkat kesukaran

$B$  = banyaknya peserta yang menjawab soal dengan benar

$JS$  = banyaknya jumlah peserta tes

Analisis uji-tingkat kesukaran dilakukan dengan bantuan *software Ms. Excel 2019*. Adapun klasifikasi indeks kesukaran dapat dilihat pada tabel 3. 3 berikut.

Tabel 3. 1 Klasifikasi indeks kesukaran

Nilai	Kategori
$0 \leq 0,30$	Sulit
$0,31 \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq 1,00$	Mudah

(Yadnyawati, 2019).

#### 4) Uji Daya Pembeda

Daya pembeda butir soal merupakan kemampuan butir soal untuk membedakan antar kelompok dengan responden yang memiliki kemampuan tinggi dan responden yang memiliki kemampuan rendah (Ali dan Khaeruddin, 2012). Uji daya pembeda dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$D = \frac{Ba}{Ja} - \frac{Bb}{Jb}$$

Keterangan:

$D$  = daya pembeda soal

$Ba$  = jumlah peserta kelompok atas yang menjawab benar

$Ja$  = jumlah peserta kelompok atas

$Bb$  = jumlah peserta kelompok bawah yang menjawab benar

$Jb$  = jumlah peserta kelompok bawah

Analisis uji daya beda dilakukan dengan bantuan *software Ms. Excel* 2019. Adapun klasifikasi indeks pembeda dapat dilihat pada tabel 3. 5 berikut.

Tabel 3. 2 Klasifikasi indeks pembeda

<b>Nilai</b>	<b>Kategori</b>
$0,04 \leq D$	Sangat Baik
$0,30 \leq D \leq 0,39$	Baik
$0,20 \leq D \leq 0,29$	Cukup
$0,20 \geq D$	Jelek

(Ali dan Khaeruddin, 2012).

### c. Uji Prasyarat

Uji prasyarat dilakukan sebelum uji-t. Adapun uji prasyarat yang akan dilakukan adalah berikut :

#### 1) Uji Normalitas

Uji normalitas memiliki fungsi untuk mengetahui apakah suatu data terdistribusi secara normal atau tidak normal. Uji normalitas dapat dilakukan dengan menggunakan *software SPSS* 25 uji *Shapiro-wilk*, hal ini dikarenakan uji-tersebut memiliki tingkat konsistensi yang

mendekati tinggi yaitu 10 hingga 70 sampel (Oktaviani dan Notobroto, 2014). Dasar pengambilan keputusan dalam uji normalitas adalah jika nilai  $(sig) > (\alpha=0,05)$  maka data dinyatakan terdistribusi normal. Begitupun sebaliknya, apabila nilai  $(sig) < (\alpha=0,05)$  maka data dinyatakan tidak terdistribusi normal (Nourhasanah dan Aslam, 2022).

## 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas memiliki fungsi untuk mengetahui apakah data sampel yang diambil pada penelitian mempunyai variansi yang homogen atau tidak homogen. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan *software SPSS 25* uji *Levene*. Dasar pengambilan keputusan dalam uji homogenitas adalah jika nilai  $(sig) > (\alpha=0,05)$  maka data dinyatakan homogen. Begitupun sebaliknya, apabila nilai  $(sig) < (\alpha=0,05)$  maka data dinyatakan tidak homogen (Nourhasanah dan Aslam, 2022).

d. Uji Efektivitas untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains

1) Uji-t (*Paired sample t-test*)

Uji-t berfungsi untuk mengetahui apakah adanya perbedaan atau tidak terhadap nilai rata-rata data sampel. Uji-t yang dilakukan peneliti merupakan uji-t dua sampel dengan menggunakan bantuan *software SPSS 25*. Dasar pengambilan keputusan uji-t dapat dilakukan melihat nilai signifikansi (2-tailed) yaitu apabila nilai Sig. (2-tailed)  $< 0,05$  maka terdapat perbedaan secara signifikan, sedangkan apabila nilai Sig. (2-tailed)  $> 0,05$  maka tidak terdapat perbedaan secara signifikan (Mustafidah, Imantoyo dan Suwarsito, 2020).

2) *N-Gain Score*

Uji *n-gain* berfungsi untuk mengetahui seberapa besar peningkatan keterampilan generik sains antara sebelum dan sesudah adanya perlakuan. Analisis *n-gain score* dilakukan dengan bantuan *software Ms*.

Excel 2019. Adapun rumus yang digunakan dalam uji *n-gain* adalah berikut :

$$(g) = \frac{\% (sf) - \% (si)}{100 - \% (si)}$$

Keterangan:

(*Sf*) = skor akhir (*posttest*)

(*Si*) = skor awal (*pretest*)

Skor *n-gain* yang diperoleh kemudian dikategorikan sesuai dengan kriteria menurut Hake (Ramdhani, Khoirunnisa dan Siregar, 2020). Adapun kriteria menurut Hake dapat dilihat pada tabel 3. 9 berikut.

Tabel 3. 3 Kriteria *n-gain score*

Nilai	Kategori
$0,70 \leq g$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

(Ramadhani *et. al.*, 2020)

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Pengembangan produk awal pada penelitian ini berupa pembuatan modul kimia berpendekatan *CEP* pada materi sistem koloid. Pengembangan modul kimia berpendekatan *CEP* pada materi sistem koloid bertujuan untuk mengetahui kevalidan dan keefektivitasan dari modul kimia yang dikembangkan. Pengembangan modul kimia berpendekatan *CEP* pada materi sistem koloid ini dapat menambah variasi bahan ajar pembelajaran sehingga dapat membantu peserta didik dalam memahami materi.

Pengembangan modul kimia berpendekatan *CEP* ini menggunakan model pengembangan Sugiyono (2013). Pada model pengembangan Sugiyono (2013) memuat sepuluh tahap, namun pada penelitian ini hanya sampai pada tahap ke-enam. Adapun enam tahap yang digunakan pada penelitian ini berupa potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain dan uji coba produk.

## **1. Potensi dan Masalah**

Penelitian dilakukan atas dasar adanya potensi dan masalah. Berdasarkan studi literatur menunjukkan bahwa kualitas pendidikan Indonesia dibandingkan negara lain cukup mengkhawatirkan. Hal ini disebabkan adanya beberapa masalah dalam sistem pendidikan yang menjadikan rendahnya kualitas pendidikan Indonesia. Sektor manajemen pendidikan yang lemah, kesenjangan sarana prasarana pendidikan di daerah kota dan desa, pola pikir kuno dalam masyarakat, rendahnya kualitas sumber daya belajar dan pengajar serta standar evaluasi pembelajaran termasuk beberapa hal yang menjadi faktor rendahnya kualitas pendidikan Indonesia.

Kualitas suatu pendidikan juga dapat dilihat dari kualitas pembelajaran yang berlangsung. Kualitas pembelajaran dapat dilihat dari segi proses dan hasil. Terciptanya pembelajaran yang berkualitas tidak lepas dari pelaksanaan sistem komponen pembelajaran. Sistem komponen pembelajaran terdiri dari tujuan, media, bahan ajar,

strategi, metode, tahapan pembelajaran dan lain sebagainya.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilaksanakan dengan guru kimia MAS Simbang Kulon Bapak Ainun Najah, S. Pd menyatakan jika bahan ajar yang dipergunakan dalam kegiatan proses pembelajaran diantaranya buku pelajaran, LKS dan lingkungan sekitar. Menurut Bapak Ainun Najah, S. Pd bahan ajar yang baik adalah bahan ajar yang lengkap, mudah dipahami, variatif dan banyak mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari.

Tidak hanya itu, hasil wawancara yang dilakukan kepada beberapa peserta didik kelas XII MIPA MAS Simbang Kulon, diperoleh hasil mengenai penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran kimia adalah buku paket yang jumlahnya terbatas dan juga LKS. Selain itu, bersumber dari hasil angket yang disebarakan pada peserta didik kelas XII IPA 2 SMA Negeri 2 Kendal juga diperoleh hasil mengenai penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran kimia adalah buku paket saja. Ketersediaan bahan ajar dapat membantu

peserta didik dalam proses belajar dan memahami suatu materi.

Modul termasuk salah satu jenis bahan ajar yang dapat dimanfaatkan untuk membantu peserta didik dalam menginterpretasikan pemahamannya. Salah satu materi kimia yang dapat dikolaborasikan dengan bahan ajar modul adalah sistem koloid. Materi sistem koloid umumnya bersifat konsep dan teoritis. Sehingga terkadang pendidik menganggap materi tersebut dapat dibaca sendiri oleh peserta didik. Hal tersebut menjadikan peserta didik sulit mengingat dan menerapkan materi sistem koloid (Julianti, Nasir dan Winarni, 2023).

Bersumber dari hasil wawancara beberapa peserta didik kelas XII MIPA MAS Simbang Kulon diperoleh hasil bahwa materi koloid termasuk materi yang cukup sulit dipahami sewaktu mereka kelas XI. Tidak hanya itu, berdasarkan hasil angket yang disebarakan pada kelas XII IPA 2 SMA Negeri 2 Kendal juga menunjukkan bahwa tiga materi kimia kelas XI yang cukup sulit dipahami adalah koloid, asam basa dan kesetimbangan kimia. Penguatan konsep sistem koloid tidak hanya

dilakukan dengan sekedar hafalan, namun juga perlu pembelajaran yang memberikan pengalaman baru serta lebih mudah diingat dan dipahami (Anggraini, Nurhamidah dan Rohiat, 2022). Materi sistem koloid dapat disampaikan dengan pendekatan *chemo-entrepreneurship* (Safriani dan Lazulva, 2021).

*Chemoentrepreneurship* termasuk dalam kategori pendekatan dalam pembelajaran kimia yang bersifat kontekstual. Pembelajaran berpendekatan *chemoentrepreneurship* dapat menjadi bekal peserta didik dalam menghadapi kehidupan selanjutnya (Sunarya, Supartono dan Sumarti, 2018). Namun, pembelajaran berpendekatan *chemoentrepreneurship* belum banyak diimplementasikan di sekolah, seperti halnya di MAS Simbang Kulon. Berdasarkan hasil observasi serta hasil wawancara guru dan peserta didik, didapatkan hasil bahwa pendekatan *chemoentrepreneurship* di sekolah tersebut belum dikaitkan dalam proses pembelajaran.

Pembelajaran berpendekatan *chemo-entrepreneurship* tidak hanya berfokus pada penyampaian materi, namun juga memberikan

pengalaman nyata serta melatih keterampilan peserta didik (Sumarti, Supartono dan Dini, 2014). Salah satu jenis keterampilan yang harus dimiliki peserta didik dalam pembelajaran sains adalah keterampilan generik sains (Mashami dan Khaeruman, 2020).

Keterampilan generik sains perlu dimiliki oleh tiap peserta didik, hal ini dikarenakan keterampilan generik sains ini merupakan keterampilan kunci sebelum menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Izetbigovic, Solfarina dan Langitasari, 2019). Hal ini bertolak belakang dengan keadaan di MAS Simbang Kulon, pada sekolah tersebut proses pembelajaran ilmu kimia yang terjadi belum mengembangkan muatan mengenai keterampilan generik sains. Keterampilan generik sains mencakup aspek pengetahuan, *skill* dan sikap.

Dari beberapa informasi yang diperoleh dari guru kimia dan peserta didik, maka permasalahan yang didapatkan adalah a) rendahnya kualitas pendidikan di Indonesia; b) keterbatasan penggunaan bahan ajar pembelajaran kimia di MAS Simbang Kulon; c) bahan ajar yang

dikolaborasikan dengan pendekatan *chemoentrepreneurship* pada pelajaran kimia di MAS Simbang Kulon belum tersedia; d) pembelajaran kimia di MAS Simbang Kulon belum mengembangkan muatan keterampilan generik sains; e) materi sistem koloid termasuk materi yang cukup sulit dipahami.

## **2. Pengumpulan Data**

Berdasarkan permasalahan yang sudah disebutkan di atas, maka dilanjutkan dengan pengumpulan data. Adapun data-data yang dikumpulkan dalam penelitian ini diantaranya studi literatur, hasil wawancara, hasil angket, hasil observasi dan hasil dokumentasi yang dijadikan dasar dalam pengembangan produk berupa modul pembelajaran. Selain itu, data lain yang dibutuhkan dalam penelitian diantaranya data hasil angket validasi modul yang berguna untuk mengetahui kevalidan modul yang dikembangkan dan data hasil *pretest posttest* yang apabila dianalisis dapat berguna untuk mengetahui keefektivitasan dari modul yang dikembangkan terhadap keterampilan generik sains.

### 3. Desain Produk

Desain produk merupakan tahapan awal peneliti dalam perancangan dan pengembangan produk berupa modul pembelajaran. Adapun rancangan kerangka awal produk yang akan dikembangkan terdiri dari :

- a. Cover yang berisi judul modul, target modul, nama penyusun dan nama pembimbing serta instansi kampus.
- b. Kata pengantar berisi ucapan syukur, terima kasih, kritik saran dan permintaan maaf.
- c. Daftar isi.
- d. Petunjuk penggunaan modul.
- e. Glosarium berisi kumpulan istilah penting dalam modul.
- f. Peta konsep
- g. Pendahuluan berisi identitas modul, Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dan tujuan pembelajaran.
- h. Kegiatan pembelajaran berisi uraian materi, praktikum sederhana *CEP* maupun non-*CEP*, rangkuman, latihan soal dan refleksi.
- i. Evaluasi berupa latihan soal.

j. Refleksi diri berisi *space* untuk peserta didik mencurahkan hasil belajar.

k. Daftar pustaka berisi sumber-sumber yang digunakan dalam pengembangan modul kimia.

Setelah perancangan, kemudian dilanjutkan dengan pengembangan produk. Pengembangan produk dilakukan dengan menggunakan desain grafis *canva*. Adapun hasil pengembangan produk awal berupa modul kimia berpendekatan *CEP* sebagai berikut :

a. Bagian cover

Cover disebut juga sampul buku, merupakan salah satu bagian luar dari buku yang berfungsi untuk melindungi isi buku (Desintha, 2019). Cover terbagi menjadi dua yaitu cover depan yang terdiri dari judul, kelas pengguna, nama penyusun, instansi penyusun dan gambar yang dapat digunakan untuk menarik perhatian pembaca serta cover belakang. Adapun desain awal bagian cover modul dapat dilihat pada gambar 4. 1 berikut.



Gambar 4. 1 Desain awal bagian cover modul

## b. Bagian prakata

Prakata atau kata pengantar, yang berisi ucapan syukur kepada Tuhan YME, dosen pembimbing, validator dan pihak-pihak lain yang telah membantu dan memberi arahan dalam proses pengembangan modul. Dalam prakata juga memuat permohonan kritik dan saran untuk peneliti. Adapun desain awal bagian prakata dapat dilihat pada gambar 4. 2 berikut.



Gambar 4. 2 Desain awal bagian prakata

### c. Bagian daftar isi

Daftar isi berisi keterangan halaman di dalam modul. Daftar isi membantu pembaca dalam mencari halaman tertentu. Daftar isi terletak dibagian awal-awal halaman depan. Penomoran halaman pada modul yang dikembangkan terletak pada bagian sisi kanan bawah. Adapun desain awal bagian daftar isi dapat dilihat pada gambar 4. 3 berikut.

DAFTAR ISI	
Prinsipnya	2
Struktur Isi	3
Struktur Isi Modul	4
Struktur Isi Modul	5
Struktur Isi Modul	6
Struktur Isi Modul	7
Struktur Isi Modul	8
Struktur Isi Modul	9
Struktur Isi Modul	10
Struktur Isi Modul	11
Struktur Isi Modul	12
Struktur Isi Modul	13
Struktur Isi Modul	14
Struktur Isi Modul	15
Struktur Isi Modul	16
Struktur Isi Modul	17
Struktur Isi Modul	18
Struktur Isi Modul	19
Struktur Isi Modul	20
Struktur Isi Modul	21
Struktur Isi Modul	22
Struktur Isi Modul	23
Struktur Isi Modul	24
Struktur Isi Modul	25
Struktur Isi Modul	26
Struktur Isi Modul	27
Struktur Isi Modul	28
Struktur Isi Modul	29
Struktur Isi Modul	30
Struktur Isi Modul	31
Struktur Isi Modul	32
Struktur Isi Modul	33
Struktur Isi Modul	34
Struktur Isi Modul	35
Struktur Isi Modul	36
Struktur Isi Modul	37
Struktur Isi Modul	38
Struktur Isi Modul	39
Struktur Isi Modul	40
Struktur Isi Modul	41
Struktur Isi Modul	42
Struktur Isi Modul	43
Struktur Isi Modul	44
Struktur Isi Modul	45
Struktur Isi Modul	46
Struktur Isi Modul	47
Struktur Isi Modul	48
Struktur Isi Modul	49
Struktur Isi Modul	50

Gambar 4. 3 Desain awal bagian daftar isi

### d. Bagian petunjuk penggunaan modul

Petunjuk penggunaan modul berisi tata cara dalam penggunaan modul yang tepat agar

didapatkan hasil yang maksimal. Petunjuk penggunaan modul mempermudah pembaca dalam menggunakan modul. Bagian petunjuk penggunaan modul terletak dibagian awal-awal halaman depan. Adapun desain awal bagian petunjuk penggunaan modul dapat dilihat pada gambar 4. 4 berikut.



Gambar 4. 4 Desain awal bagian petunjuk penggunaan modul

#### e. Bagian glosarium

Glosarium merupakan kumpulan istilah penting dalam modul yang tersusun secara alfabetis. Glosarium membantu pembaca dalam

memahami beberapa istilah penting dalam modul. Daftar isi terletak dibagian awal-awal halaman depan Adapun desain awal bagian glosarium dapat dilihat pada gambar 4. 5 berikut.



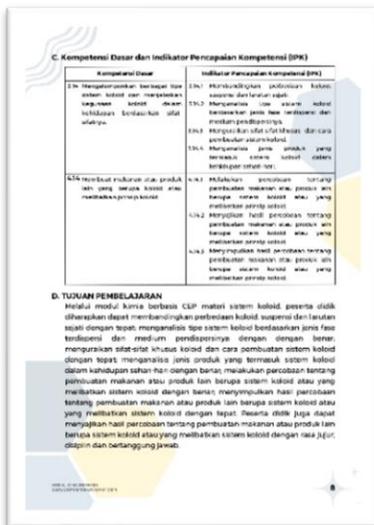
Gambar 4. 5 Desain awal bagian glosarium

#### f. Bagian peta konsep

Peta konsep berisi bagan tentang gambaran umum materi yang akan dibahas pada modul. Peta konsep membantu pembaca dalam memahami dan mengingat gambaran umum materi melalui visual sensorik. Bagian peta konsep terletak di bagian awal-awal modul sebelum kegiatan pendahuluan. Adapun desain



bagian pendahuluan dapat dilihat pada gambar 4. 7 berikut.



Gambar 4. 7 Desain awal bagian pendahuluan

#### h. Bagian kegiatan pembelajaran

Kegiatan pembelajaran pada modul sistem koloid ini terbagi menjadi tiga pertemuan. Kegiatan pembelajaran berisi uraian materi, praktikum mandiri (mari kita mencoba), praktikum *CEP* (belajar berwirausaha), rangkuman, latihan soal dan refleksi. Adapun desain awal bagian kegiatan pembelajaran dapat dilihat pada gambar 4. 8 berikut.



Tela - Tela merupakan bahan yang tipis.

No	Jajaja	Uraian	Bahan	Keunggulan
1.	Uraian permen	Uraian permen 7 cm	Uraian permen 7 cm	Uraian permen 7 cm
2.	Terdapat	Terdapat	Terdapat	Terdapat
3.	Kemasan	Kemasan	Kemasan	Kemasan
4.	Pengemasan	Pengemasan	Pengemasan	Pengemasan
5.	Pengemasan	Pengemasan	Pengemasan	Pengemasan
6.	Pengemasan	Pengemasan	Pengemasan	Pengemasan
7.	Pengemasan	Pengemasan	Pengemasan	Pengemasan
8.	Pengemasan	Pengemasan	Pengemasan	Pengemasan

**Mari Kita Mencoba**

Untuk memperbaiki pemahaman materi serta menumbuhkan kemampuan gerak sains berdasarkan konsep dan kerangka logika, lakukanlah percobaan berikut:

Tujuan: Menentukan jenis campuran antara bahan sederhana berikut:

Asam	Bahan	Hasil
1) Tumpukan	1) Air suling	1) Campuran
2) Tumpukan	2) Tumpukan	2) Tumpukan

**Lara lara**

1. Bagaimana campuran antara asam dengan air? (100 ml)  
 2. Bagaimana campuran antara asam dengan air? (100 ml)  
 3. Apakah campuran yang merupakan asam, alkali, atau netral yang terdapat?

**RANGKUMAN**

**LATIHAN SOAL**

1. Perhatikan data pengamatan berikut:

Jenis campuran	Kandungan	Sifatnya	Wujud
Air dengan garam	larut	terang, tidak ada bau, tidak mengendap	cair
Air dengan gula	larut	terang, tidak ada bau, tidak mengendap	cair
Air dengan pasir	tidak larut	keruh, mengendap	cair
Air dengan minyak	larut	terang, mengendap	cair
Air dengan minyak	tidak larut	keruh, mengendap	cair

Berdasarkan data pengamatan di atas air dengan tepung terigu termasuk jenis campuran...

A. Susunan yang bersifat heterogen  
 B. Larutan yang bersifat homogen  
 C. Susunan yang bersifat homogen  
 D. Larutan yang bersifat heterogen  
 E. Bubuk yang bersifat tepung heterogen

**REFLEKSI DIRI**

Tanyakan kalian memahami sub materi pengertian dan tipe sistem sosial? Apakah ada kerangka? Apakah mana yang sudah kalian pahami dan bagian mana yang kalian belum pahami?

Tuliskan catatan kalian pada kolom di bawah ini ya.

"Hidup yang baik adalah hidup yang diinspirasi oleh cinta dan dipandu oleh ilmu pengetahuan"

*Berkendali Belajar*

**REVISI KOMPREHENSIF I**

**Revisi-Uraian: Contoh Jawaban:**

**Uraian:**

- 1. Berarti... (1) ...
- 2. ... (2) ...
- 3. ... (3) ...
- 4. ... (4) ...
- 5. ... (5) ...

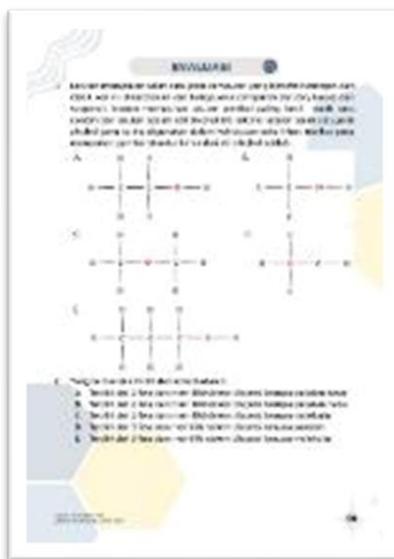
**Menalar:**

- 1. ... (1) ...
- 2. ... (2) ...
- 3. ... (3) ...
- 4. ... (4) ...
- 5. ... (5) ...

Gambar 4. 8 Desain awal bagian kegiatan pembelajaran

i. Bagian evaluasi

Evaluasi dapat diartikan sebagai penilaian dengan melakukan pengukuran terlebih dahulu (Riinawati, 2021). Evaluasi pada modul ini berisi latihan soal berupa pilihan ganda. Adapun desain awal bagian evaluasi dapat dilihat pada gambar 4. 9 berikut.



Gambar 4. 9 Desain awal bagian evaluasi

j. Bagian refleksi diri

Refleksi diri dapat bermanfaat untuk melatih peserta didik dalam mengungkapkan pendapat mengenai proses pembelajaran yang sudah dilaksanakan. Adapun desain awal

bagian refleksi diri dapat dilihat pada gambar 4.10 berikut.



Gambar 4. 10 Desain awal bagian refleksi diri

#### k. Bagian daftar pustaka

Daftar pustaka berisi sumber-sumber atau referensi yang dijadikan rujukan dalam penyusunan modul. Daftar pustaka bertujuan untuk mengapresiasi para penulis yang hasil karyanya dicantumkan dalam suatu penelitian. Adapun desain awal bagian daftar pustaka dapat dilihat pada gambar 4. 11 berikut.



Gambar 4. 11 Desain awal bagian daftar pustaka

#### 4. Validasi Desain

Validasi desain produk dilakukan setelah desain awal modul dicetak. Validasi desain produk dilakukan untuk mengetahui kevalidan dari modul yang dikembangkan sebelum diuji coba ke peserta didik. Validasi modul dilakukan oleh lima validator, yaitu tiga orang dosen pendidikan kimia dan dua orang guru kimia. Adapun tiga orang dosen pendidikan kimia berasal dari UIN Walisongo Semarang yaitu Julia Mardhiya, M.Pd; Lenni Khotimah Harahap, M.Pd dan Sri Rahmania,

M.Pd. Dua orang guru kimia terdiri Ainun Najah, S.Pd dari guru kimia MAS Simbang Kulon dan Imron Hakim, S.Pd dari guru kimia SMA Negeri 1 Wiradesa.

Validasi modul dilakukan berdasarkan lembar angket validasi yang berisi aspek kelayakan isi, kebahasaan dan kelayakan penyajian. Sebelum validator memberikan penilaian pada angket validasi, validator terlebih dahulu memberikan saran dan masukan. Saran dan masukan dijadikan bahan evaluasi bagi peneliti untuk memperbaiki modul agar menjadi lebih baik. Berikut hasil saran dan masukan dari para validator dapat dilihat pada tabel 4. 1 berikut.

Tabel 4. 1 Hasil saran dan masukan dari validator

<b>Validator</b>	<b>Saran dan Masukan</b>
I	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penulisan nama senyawa dalam modul diperbaiki.</li> <li>2. Pada sub materi “tipe sistem koloid” (hal. 12) perlu ditambah penjelasan materi.</li> <li>3. Penomoran pada bagian “Indikator Pencapaian Kompetensi” (hal. 8) diperbaiki lagi, karena penomoran belum urut.</li> <li>4. Belum ada pertanyaan yang mengaitkan kegiatan wirausaha dengan koloid.</li> </ol>
II	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pada cover depan, penulisan “prodi, fakultas dan kampus” diletakkan di bawah kiri cover.</li> </ol>

- 
2. Pada cover depan, penulisan “Modul Kimia Berbasis *Chemo-entrepreneurship (CEP)* Sistem Koloid” diganti menjadi “Modul Kimia Sistem Koloid Berbasis *Chemoentrepreneurship (CEP)*”.
  3. Pada cover depan, gambar yang termuat harus berkaitan dengan materi modul.
  4. Pada cover depan, kata “Semester Genap” dihapus.
  5. Pada cover depan, penulisan “nama penyusun dan nama pembimbing” diganti pada lembar baru setelah cover.
  6. Pada isi prakata (hal. 2), penulisan kata “saya” diganti menjadi “penulis”.
  7. Pada isi prakata (hal. 2), bagian akhir atau bagian bawah diberi keterangan “tempat, waktu dan penulis”.
  8. Bagian glosarium (hal. 5), dipindah pada halaman belakang, sebelum daftar pustaka.
  9. Pada isi “tujuan pembelajaran” (hal. 8), dibuat menjadi poin-poin, bukan dibuat paragraf.
  10. Penulisan kata dilihat kembali (typo dalam penulisan).
  11. *Background* modul diperbaiki.
  12. Pada bagian “Mari Kita Mencoba” diganti menjadi “Mari kita Bereksperimen”.
  13. Pada bagian “Mari Kita Bereksperimen” tidak perlu banyak kotak pada isinya.
- III
1. Pada cover depan, penulisan kata “Berbasis” diganti menjadi “Berpendekatan”.
-

- 
2. Pada bagian peta konsep (hal. 6), diperbaiki bentuk dan warnanya agar dapat dibaca pengguna.
  3. Gambar yang dicantumkan dalam isi modul tidak boleh memuat merk.
  4. Gambar yang dicantumkan dalam isi modul harus jelas dan tidak rancu.
  5. Gambar yang dicantumkan dalam modul pada contoh isi materi harus sesuai dengan isi materi yang dibahas.
  6. Konsistensi dalam pemberian garis tepi pada gambar dalam modul.
  7. Penambahan sedikit penjelasan terkait *chemoentrepreneurship (CEP)* dan Keterampilan Generik Sains (KGS).
  8. Pada isi Indikator Pencapaian Kompetensi (hal. 8) diperbaiki dan dikembangkan lagi.
  9. Pada bagian “refleksi diri”, penulisan *quote* dalam kotak diganti menjadi di luar kotak (di bawah kotak refleksi diri).
  10. Penambahan dasar teori pada kegiatan “belajar berwirausaha 1” (hal. 34).
  11. Istilah yang belum diketahui pembaca, ditambahkan pada glosarium.
  12. Penulisan kata dilihat kembali (typo dalam penulisan).
  13. Sumber pustaka yang digunakan minimal 10 tahun terakhir.
  14. Pada bagian “rangkuman” dan “latihan soal” diberi perintah untuk mengerjakannya.
- IV
1. Penulisan nama senyawa dalam modul diperbaiki.
-

---

	2. Penulisan kata dilihat kembali (typo dalam penulisan).
	3. Pada isi prakata (hal. 2) bagian akhir atau bagian bawah diberi keterangan “nama kota, waktu dan penulis”.
	4. Bagian glosarium (hal. 5), dipindah pada halaman belakang, sebelum daftar pustaka.
V	1. Cover depan dan belakang diperbaiki.
	2. Penulisan nama senyawa dalam modul diperbaiki.
	3. Isi materi dalam modul ditambahkan dan dikembangkan lagi.
	4. Bagian glosarium (hal. 5), dipindah pada halaman belakang, sebelum daftar pustaka.

---

Saran dan masukan tersebut akan ditindaklanjuti pada tahap setelah ini, yaitu tahap revisi desain. Setelah mendapatkan saran masukan, kemudian diperoleh hasil angket validasi modul. Adapun hasil angket validasi modul dapat dilihat pada **Lampiran 9**. Hasil validasi modul yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan teknik analisis Aiken’s V, adapun hasil analisis menggunakan teknik Aiken’s V dapat dilihat pada **Lampiran 10**.

Berdasarkan tabel Aiken’s V, apabila validasi dilakukan oleh lima orang validator dan

menggunakan skala likert berupa angket dengan pilihan empat jawaban, maka hasil validitas dikatakan valid apabila nilai minimal sebesar 0,87. Hasil analisis validasi secara keseluruhan dari para validator memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,92 dengan kategori valid. Nilai validitas yang tinggi menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan sangat layak digunakan.

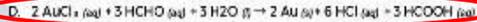
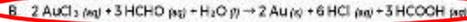
## **5. Revisi Desain**

Tahap revisi desain adalah tindak lanjut dari tahap sebelumnya, yaitu tahap validasi desain. Pada tahap validasi desain, saran dan masukan dari para validator dijadikan sebagai bahan evaluasi untuk dilakukan revisi desain produk. Adapun hasil revisi dari para validator sebagai berikut :

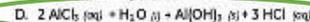
### **a. Validator I**

- 1) Penulisan nama senyawa dalam modul diperbaiki, seperti dalam soal evaluasi halaman 47. Pada soal nomor 5, reaksi  $\text{AuCl}$  dengan  $\text{HCHO}$  diganti menjadi  $\text{AlCl}$  dengan  $\text{H}_2\text{O}$ .

Sol merupakan jenis tipe sistem koloid dengan fase terdispersi dan medium pendispersi berupa zat padat dan cair. Salah satu contoh tipe sistem koloid sol adalah sol belerang. Adapun reaksi kimia dari pembentukan sol belerang adalah..



Sol merupakan jenis tipe sistem koloid dengan fase terdispersi dan medium pendispersi berupa zat padat dan cair. Salah satu contoh tipe sistem koloid sol adalah sol belerang. Adapun reaksi kimia dari pembentukan sol belerang adalah..



Gambar 4. 12 Penulisan senyawa sebelum dan sesudah diperbaiki

- 2) Pada sub materi “tipe sistem koloid” (hal. 12) perlu ditambah penjelasan materi. Pada sub materi “tipe sistem koloid” hanya memuat tabel mengenai tipe sistem koloid tanpa ada penjabaran materi, sehingga perlu diberi tambahan sedikit penjelasan materi.

#### B. TIPE SISTEM KOLOID

Sistem koloid terdiri dari fase terdispersi (zat yang jumlahnya sedikit) dan medium pendispersi (zat yang jumlahnya banyak). Sistem koloid terbentuk dari 3 fasa yaitu gas, cair dan padat. Kombinasi dari masing-masing fasa tersebut membentuk beberapa jenis sistem koloid. Namun, antara fase terdispersi gas dan medium pendispersi gas tidak dapat membentuk koloid. Ketika gas bercampur dengan gas maka akan membentuk campuran yang homogen, sehingga akan menjadi larutan dengan sesamanya. Berdasarkan fasa terdispersi dan medium pendispersinya sistem koloid dibedakan menjadi 8 jenis, berikut akan ditunjukkan dalam tabel 2.

Tabel 2. Tipe Sistem Koloid

No.	Fase Terdispersi	Medium Pendispersi	Nama Koloid	Contoh
1.	Padat	Padat	Sol Padat	Gelas berwarna
2.		Cair	Sol	Sol emas
3.		Gas	Aerosol Padat	Debu di udara
4.	Cair	Padat	Emulsi Padat	Semir padat
5.		Cair	Emulsi	Santan
6.		Gas	Aerosol Cair	Awan
7.	Gas	Padat	Buih Padat/ Busa Padat	Karet busa
8.		Cair	Buih Cair/ Busa Cair	Busa sabun

## B. TIPE SISTEM KOLOID

Sistem koloid terbentuk dari 2 fase, yaitu fase terdispersi dan fase pendispersi (medium pendispersi). Berdasarkan fase terdispersi dan medium pendispersinya sistem koloid dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu:

### 1. Sol

Sol adalah salah satu jenis sistem koloid dengan fase terdispersi berupa zat padat dan medium pendispersinya berupa selain gas. Sol dibagi menjadi dua jenis berdasarkan medium pendispersinya. Sol yang mempunyai medium pendispersi berupa zat cair disebut sol cair/ sol, contohnya sol emas, sol belerang, cat dan lain-lain. Sedangkan sol yang mempunyai medium pendispersi berupa zat padat disebut sol padat, contohnya gelas berwarna, intan hitam dan lain-lain.

### 2. Aerosol

Aerosol merupakan salah satu jenis sistem koloid dengan medium pendispersi berupa gas dan fase terdispersinya berupa zat padat atau zat cair. Aerosol dibagi menjadi dua jenis berdasarkan fase terdispersinya. Aerosol yang mempunyai fase terdispersi berupa zat padat disebut aerosol padat, contohnya asap, debu di udara dan lain-lain. Sedangkan aerosol yang mempunyai fase terdispersi berupa zat cair disebut aerosol cair, contohnya kabut, awan dan lain-lain. Untuk menghasilkan aerosol dibutuhkan bahan pendorong (propelan aerosol), seperti karbon dioksida dan senyawa klorofluorokarbon (CFC).



Gambar 8.  
Busa sabun termasuk buih cair  
(Sumber: <https://lifestyle.kompas.com>)



Gambar 9.  
Batu apung termasuk buih padat  
(Sumber: [www.batukoral.com](http://www.batukoral.com))

Setelah penjelasan materi mengenai tipe sistem koloid di atas, maka dapat disimpulkan bahwa sistem koloid dibedakan menjadi 8 jenis berdasarkan fase terdispersi dan medium pendispersinya, berikut akan ditunjukkan dalam tabel 2.

Tabel 2. Tipe Sistem Koloid

No.	Fase Terdispersi	Medium Pendispersi	Nama Koloid	Contoh
1.	Padat	Padat	Sol Padat	Gelas berwarna
2.		Cair	Sol	Sol emas
3.		Gas	Aerosol Padat	Debu di udara
4.	Cair	Padat	Ermulsi Padat	Semir padat
5.		Cair	Ermulsi	Santan
6.		Gas	Aerosol Cair	Awan
7.	Gas	Padat	Buih Padat/ Busa Padat	Karet busa
8.		Cair	Buih Cair/ Busa Cair	Busa sabun

Gambar 4. 13 Materi tipe sistem koloid sebelum dan sesudah diperbaiki

- 3) Penomoran pada bagian “Indikator Pencapaian Kompetensi” (hal. 8) diperbaiki lagi, hal ini dikarenakan penomoran pada bagian tersebut belum sesuai. Pada bagian Indikator Pencapaian

Kompetensi, poin 4.12.2 dan 4.12.3 tidak sejajar dengan kalimatnya.

4.14.1	Melakukan percobaan tentang pembuatan makanan atau produk lain yang berupa sistem koloid atau yang melibatkan prinsip sistem koloid.
4.14.2	Menyajikan hasil percobaan tentang pembuatan makanan atau produk lain berupa sistem koloid atau yang melibatkan prinsip sistem koloid.
4.14.3	Menyimpulkan hasil percobaan tentang pembuatan makanan atau produk lain berupa sistem koloid atau yang melibatkan prinsip sistem koloid.
4.14.1	Melakukan percobaan tentang pembuatan makanan atau produk lain yang berupa sistem koloid atau yang melibatkan prinsip sistem koloid.
4.14.2	Menyajikan hasil percobaan tentang pembuatan makanan atau produk lain berupa sistem koloid atau yang melibatkan prinsip sistem koloid.
4.14.3	Menyimpulkan hasil percobaan tentang pembuatan makanan atau produk lain berupa sistem koloid atau yang melibatkan prinsip sistem koloid.

Gambar 4. 14 Penomoran pada IPK sebelum dan sesudah diperbaiki

- 4) Belum ada pertanyaan yang mengaitkan kegiatan wirausaha dengan koloid. Pada bagian setelah perencanaan keuangan belajar berwirausaha 2, diberi tambahan pertanyaan mengenai inovasi produk koloid yang menghasilkan nilai ekonomi.



Nah, untuk meningkatkan kreativitas dan inovasi kalian, coba buatlah produk koloid lainnya (dari segi industri, kosmetik atau makanan) serta analisis perencanaan keuangannya!

Gambar 4. 15 Penambahan pertanyaan terkait kegiatan wirausaha dengan koloid

## b. Validator II

- 1) Pada cover depan, penulisan “prodi, fakultas dan nama kampus” diletakkan di bawah kiri cover. Pada awalnya penulisan “prodi, fakultas dan nama kampus” berada di atas sebelah kiri cover, namun setelah mendapat masukan dari validator, penulisan “prodi, fakultas dan nama kampus” berada di bawah kiri cover.



Gambar 4. 16 Penulisan prodi, fakultas, kampus sebelum dan sesudah diperbaiki

- 2) Pada cover depan, penulisan “Modul Kimia Berbasis *Chemoentrepreneurship (CEP)* Sistem Koloid” diganti menjadi “Modul Kimia Sistem Koloid Berbasis *Chemoentrepreneurship (CEP)*”.



Gambar 4. 17 Penulisan judul modul sebelum dan sesudah diperbaiki

- 3) Pada cover depan, gambar yang termuat harus berkaitan dengan materi dalam modul. Gambar awal yang termuat pada cover depan berupa gambar tabung reaksi dan mikroskop. Namun setelah mendapat masukan dari validator, gambar tersebut diganti menjadi gambar makanan berupa agar-agar dan es krim. Agar-agar dan es krim termasuk dalam contoh koloid yang menghasilkan nilai ekonomi. Agar-agar termasuk dalam koloid tipe jenis gel. Es

krim termasuk dalam koloid tipe jenis emulsi cair dan buih cair.



Gambar 4. 18 Gambar cover modul sebelum dan sesudah diperbaiki

- 4) Pada cover depan, kata “Semester Genap” dihapus. Pada desain awal modul, di bawah gambar terdapat kotak yang berisi tulisan “SMA/MA KELAS IX SEMESTER GENAP”. Namun setelah mendapat masukan dari validator, tulisan tersebut diganti menjadi “SMA/MA KELAS IX”.



Gambar 4. 19 Penulisan semester genap pada cover sebelum dan sesudah diperbaiki

- 5) Pada cover depan, penulisan “nama penyusun dan nama pembimbing” diganti pada lembar baru setelah cover depan. Pada desain awal modul bagian bawah cover terdapat tulisan “Penyusun: Himmatul Abidah” dan “Pembimbing: M. Agus Prayitno, M.Pd.”. Namun setelah mendapat masukan dari validator

penulisan tersebut diganti pada lembar baru setelah cover depan.



Gambar 4. 20 Penulisan penyusun dan pembimbing pada cover sebelum dan sesudah diperbaiki

- 6) Pada isi prakata (hal. 2), penulisan kata “saya” diganti menjadi “penulis’.

Segala puji dan syukur, saya haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya bisa menyelesaikan sebuah karya sederhana berupa modul pembelajaran yang berjudul “Modul Kimia Berbasis Chemoentrepreneurship (CEP) Sistem Koloid”. Modul ini disusun untuk membantu siswa SMA/MA Jurusan IPA dalam memahami materi koloid.

Dalam kesempatan ini, saya sebagai penyusun ingin mengucapkan terimakasih kepada segenap dosen pembimbing serta pihak-pihak lain yang telah membantu, membimbing serta memberi arahan dalam proses pembuatan modul ini. Mungkin tanpa bantuan dan bimbingan dari segenap dosen pembimbing dan pihak-pihak modul ini tidak bisa seperti ini.

Dalam penyusunan modul ini, saya menyadari bahwa modul ini masih belum sempurna dan masih banyak kekurangan. Maka dari itu apabila dalam penyusunan terdapat kekurangan dan kesalahan, saya mohon maaf yang sebesar-besarnya. Saya juga mengharap kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun agar modul ini bisa menjadi lebih baik lagi dan lebih sempurna.

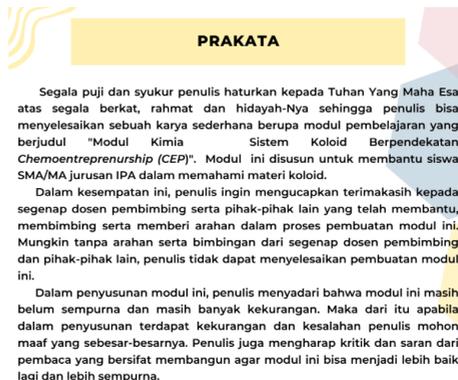
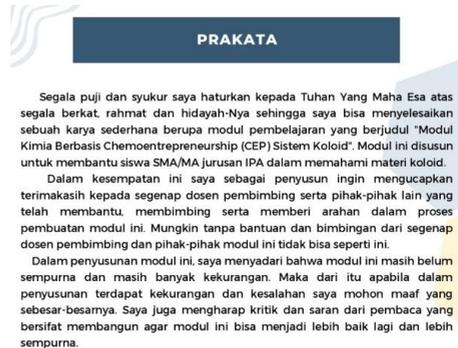
Segala puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan sebuah karya sederhana berupa modul pembelajaran yang berjudul "Modul Kimia Sistem Koloid Berpendekatan *Chemoentrepreneurship (CEPI)*". Modul ini disusun untuk membantu siswa SMA/MA jurusan IPA dalam memahami materi koloid.

Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada segenap dosen pembimbing serta pihak-pihak lain yang telah membantu, membimbing serta memberi arahan dalam proses pembuatan modul ini. Mungkin tanpa arahan serta bimbingan dari segenap dosen pembimbing dan pihak-pihak lain, penulis tidak dapat menyelesaikan pembuatan modul ini.

Dalam penyusunan modul ini penulis menyadari bahwa modul ini masih belum sempurna dan masih banyak kekurangan. Maka dari itu apabila dalam penyusunan terdapat kekurangan dan kesalahan penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Penulis juga mengharap kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun agar modul ini bisa menjadi lebih baik lagi dan lebih sempurna.

Gambar 4. 21 penulisan pada kata pengantar sebelum dan sesudah diperbaiki

- 7) Pada isi prakata (hal. 2), bagian akhir atau bagian bawah diberi keterangan penulisan "tempat, waktu dan penulis". Pada desain awal modul bagian akhir atau bagian bawah prakata tidak terdapat keterangan tersebut. Namun setelah mendapat masukan dari validator, bagian akhir atau bagian bawah prakata diberi tambahan keterangan tempat penyusunan modul, waktu selesai penyusunan modul dan penulis.



Gambar 4. 22 Penulisan pada kata Pengantar sebelum dan sesudah diperbaiki

- 8) Pada glosarium (hal. 5), dipindah pada halaman belakang, sebelum daftar pustaka. Desain awal modul, glosarium

berada di halaman 5 dan menjadi halaman 58.



Gambar 4. 23 Bagian glosarium sebelum dan sesudah diperbaiki

- 9) Pada isi “tujuan pembelajaran” (hal. 8) dibuat menjadi poin-poin, bukan dibuat paragraf. Pada desain awal modul, bagian tujuan pembelajaran ditulis berparagraf. Namun setelah mendapat masukan dari validator, bagian tujuan pembelajaran diganti dalam bentuk poin-poin.

#### D. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui modul kimia berbasis CEP materi sistem koloid, peserta didik diharapkan dapat membandingkan perbedaan koloid, suspensi dan larutan sejati dengan tepat; menganalisis tipe sistem koloid berdasarkan jenis fase terdispersi dan medium pendispersinya dengan benar; menguraikan sifat-sifat khusus koloid dan cara pembuatan sistem koloid dengan tepat; menganalisis jenis produk yang termasuk sistem koloid dalam kehidupan sehari-hari dengan benar; melakukan percobaan tentang pembuatan makanan atau produk lain berupa sistem koloid atau yang melibatkan sistem koloid dengan benar; menyimpulkan hasil percobaan tentang pembuatan makanan atau produk lain berupa sistem koloid atau yang melibatkan sistem koloid dengan tepat. Peserta didik juga dapat menyajikan hasil percobaan tentang pembuatan makanan atau produk lain berupa sistem koloid atau yang melibatkan sistem koloid dengan rasa jujur, disiplin dan bertanggung jawab.

MODUL KIMIA BERBASIS  
CHEMINDENTWISRENEURSHIP (CEP)

8

#### D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat mengklasifikasikan perbedaan koloid, suspensi dan larutan sejati melalui diskusi bersama dengan tepat.
2. Siswa dapat menentukan tipe sistem koloid berdasarkan jenis fase terdispersi dan medium pendispersinya melalui diskusi bersama dengan benar.
3. Siswa dapat menentukan sifat-sifat khusus dan cara pembuatan sistem koloid melalui diskusi bersama dengan tepat.
4. Siswa dapat menentukan perbedaan koloid liofil dan koloid liofob melalui diskusi bersama dengan tepat.
5. Siswa dapat menentukan jenis produk yang termasuk sistem koloid

MODUL KIMIA BERPENDAKATAN  
CEP (CHEMINDENTWISRENEURSHIP)

8

Gambar 4. 24 Bagian tujuan pembelajaran sebelum dan sesudah diperbaiki

- 10) Penulisan kata dilihat kembali (typo dalam penulisan). Pada desain awal ada beberapa kosa kata yang penulisannya masih belum tepat. Namun setelah mendapat masukan

dari validator, penulisan kata tersebut diperbaiki. Seperti pada halaman 9 baris ke-5 dari atas terdapat kesalahan pada penulisan kata “komposisinya”. Kemudian pada halaman 17 baris ke-7 dari atas terdapat ketidak tepatan pada penulisan “koloid” dan “efek tyndall”.

Gambar 1. Jenis Campuran  
(Sumber: <https://www.crisindonesia.com>)

Silahkan perhatikan gambar di atas. Tentu kalian mengetahuinya: Pada gambar 1 (A), (B), (C), (D) dan (E) berturut-turut merupakan gambar santan, gula, keju dan susu. Tergolong apakah zat-zat tersebut? Apakah masih ingat pembahasan mengenai zat murni dan campuran? Ciri zat murni terletak pada komposisinya yang tetap. Semua unsur dan terdapat dalam zat murni. Pada gambar di atas garam dan gula komposisi yang tetap, sehingga mereka termasuk dalam zat murni. Sedangkan campuran memiliki komposisi yang berbeda-beda. Pada gambar santan, keju dan susu memiliki komposisi yang berbeda-beda, mereka termasuk dalam campuran. Menurut kalian, apa saja contoh lain dari zat murni dan campuran? Coba kalian sebutkan!

Perlu kalian ketahui, komposisi yang berbeda dalam suatu campuran mengakibatkan terbentuknya campuran yang berbeda. Lalu bagaimana membedakan campuran satu dengan campuran lainnya? Nah, berikut akan dikenalkan dengan beberapa jenis campuran, terutama tentang koloid yang dapat kita jumpai dalam keseharian.

Perhatikan gambar di atas! Tentu kalian mengetahuinya bukan? Pada gambar 1 (A), (B), (C), (D) dan (E) berturut-turut merupakan gambar garam, santan, gula, keju dan susu. Tergolong apakah zat-zat tersebut? Apakah kalian masih ingat pembahasan mengenai zat murni dan campuran? Fokus dari zat murni terletak pada komposisinya yang konsisten. Semua unsur dan senyawa terdapat dalam zat murni. Pada gambar di atas garam dan gula memiliki komposisi yang konsisten, sehingga mereka termasuk dalam zat murni. Sedangkan campuran memiliki komposisi yang berbeda-beda. Santan, keju dan susu memiliki komposisi yang berbeda-beda, sehingga mereka termasuk dalam campuran. Menurut kalian, apa saja contoh lain dari zat murni dan campuran? Coba kalian sebutkan!

Perlu kalian ketahui, komposisi yang berbeda dalam suatu campuran mengakibatkan terbentuknya campuran yang berbeda. Lalu bagaimana cara membedakan campuran satu dengan campuran lainnya? Nah, berikut kalian akan dikenalkan dengan beberapa jenis campuran terutama tentang sistem koloid yang dapat kita jumpai dalam keseharian.

#### A. SIFAT-SIFAT KHUSUS SISTEM KOLOID

Sistem koloid mempunyai sifat-sifat khusus, diantaranya sebagai berikut:

##### 1. Efek tyndall

Efek tyndall pertama kali ditemukan oleh fisikawan Inggris yang bernama John Tyndall (1820-1893). John Tyndall melakukan pengamatan terhadap seberkas cahaya putih yang dilewatkan pada koloid. Efek tyndall didefinisikan sebagai peristiwa penghamburan cahaya yang disebabkan oleh partikel-partikel koloid. Ukuran partikel koloid yang cukup besar menjadikan koloid dapat menghamburkan cahaya. Berbeda dengan larutan, larutan tidak dapat menghamburkan cahaya karena ukuran partikelnya sangat kecil. Kecilnya ukuran

#### A. SIFAT-SIFAT KHUSUS SISTEM KOLOID

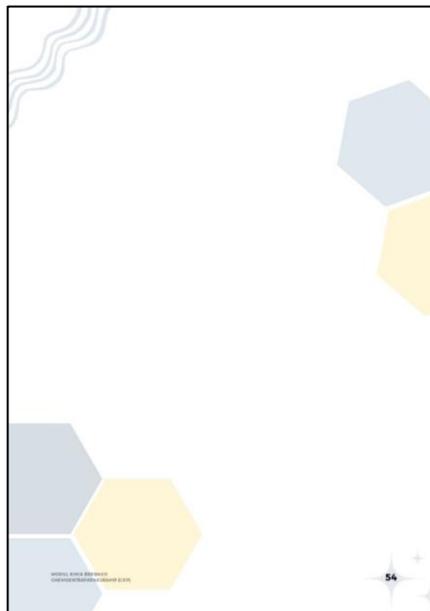
Sistem koloid mempunyai sifat-sifat khusus, diantaranya sebagai berikut:

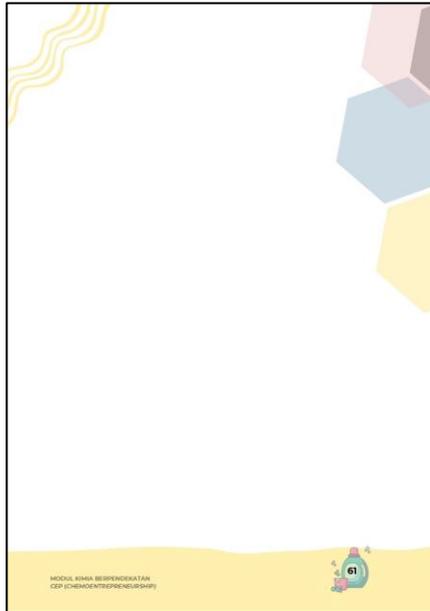
##### 1. Efek tyndall

Efek tyndall pertama kali ditemukan oleh fisikawan Inggris yang bernama John Tyndall (1820-1893). John Tyndall melakukan pengamatan terhadap seberkas cahaya putih yang dilewatkan pada koloid. Efek tyndall didefinisikan sebagai peristiwa penghamburan cahaya yang disebabkan oleh partikel-partikel koloid, sehingga tampak lintasan berkas sinar cahaya tersebut. Ukuran partikel koloid yang cukup besar menjadikan koloid dapat menghamburkan

Gambar 4. 25 Penulisan kata sebelum dan sesudah diperbaiki

- 11) *Background* modul diperbaiki. Desain awal modul *backgorund* menggunakan tema warna biru dan orange. Setelah mendapat saran dan masukan dari validator, *backgorund* diperbaiki menjadi tema warna biru, orange dan ungu.





Gambar 4. 26 Background modul sebelum dan sesudah diperbaiki

- 12) Pada bagian “Mari Kita Mencoba” diganti menjadi “Mari Kita Bereksperimen”. Pada desain awal modul penulisan yang digunakan pada bagian tersebut adalah “Mari Kita Mencoba”. Namun setelah mendapat masukan dari validator, penulisan bagian tersebut diganti menjadi “Mari Kita Bereksperimen”.

**Mari Kita Mencoba**

Untuk memperkuat pemahaman materi serta menumbuhkan keterampilan generik sains (pengamatan langsung dan kerangka logika), lakukanlah percobaan berikut!

<b>Tujuan:</b> Membedakan jenis campuran antara larutan, suspensi dan koloid.	
<b>Alat:</b> 1) 3 buah sendok 2) 3 buah gelas	<b>Bahan:</b> 1) Air secukupnya    3) 1 sdm gula 2) 1 sdm kopi        4) 1 sdm sabun
<b>Cara kerja:</b> 1) Siapkan tiga buah gelas dan diisi dengan air sebanyak 100 mL. 2) Masukkan masing-masing 1 sdm gula, kopi dan sabun ke dalam ketiga gelas yang sudah diisi air. 3) Aduklah masing-masing campuran secara merata, amati perubahan yang terjadi.	

**Mari Kita Bereksperimen**

Untuk memperkuat pemahaman materi serta menumbuhkan keterampilan generik sains (pengamatan langsung dan kerangka logika), lakukanlah percobaan berikut!

<b>Tujuan:</b> Membedakan jenis campuran antara larutan, suspensi dan koloid.	
<b>Alat:</b> 1) 3 buah sendok 2) 3 buah gelas	<b>Bahan:</b> 1) Air secukupnya    3) 1 sdm gula 2) 1 sdm kopi        4) 1 sdm sabun
<b>Cara kerja:</b> 1) Siapkan tiga buah gelas dan diisi dengan air sebanyak 100 mL. 2) Masukkan masing-masing 1 sdm gula, kopi dan sabun ke dalam ketiga gelas yang sudah diisi air. 3) Aduklah masing-masing campuran secara merata, amati perubahan yang terjadi.	

Gambar 4. 27 Penulisan mari kita mencoba sebelum dan sesudah diperbaiki

13) Pada bagian “Mari Kita Bereksperimen” tidak perlu banyak kotak pada isinya. Pada desain awal modul bagian “Mari Kita Bereksperimen” terlalu banyak kotak pada bagian isinya. Namun setelah mendapat masukan dari validator, bagian yang perlu diberi kotak hanya tujuan praktikum; alat; bahan; cara kerja dan hasil pembahasan, untuk kotak terluar dihapus.

### Mari Kita Mencoba

Untuk memperkuat pemahaman materi serta menumbuhkan keterampilan generik sains (pengamatan langsung dan kerangka logika), lakukanlah percobaan berikut!

**Tujuan:** Membuat sistem koloid sederhana dengan cara kondensasi.

**Alat:**

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| 1) 1 buah mangkuk       | 3) 1 buah sendok makan |
| 2) 1 buah alat pengocok | 4) 1 buah sendok teh   |

**Alat:**

- |                                  |                  |
|----------------------------------|------------------|
| 1) 290 ml minyak sayur           | 4) 1/2 sdt garam |
| 2) 1 butir kuning telur          | 5) 1/4 sdt gula  |
| 3) 1 sdm air perasan jeruk nipis |                  |

**Cara Kerja:**

- 1) Masukkan 1/2 sdt garam dan 1/4 sdt gula ke dalam gelas yang berisi air perasan jeruk nipis, lalu kocok hingga homogen.
- 2) Masukkan kuning telur ke dalam mangkuk kosong, lalu kocok menggunakan alat pengocok secara perlahan.
- 3) Masukkan minyak sayur secara bertahap ke dalam mangkuk yang berisi kuning telur sembari kocok menggunakan alat pengocok.
- 4) Tambahkan campuran gula, garam dan air perasan jeruk nipis ke dalam mangkuk tersebut.
- 5) Kocok sampai homogen.

**Hasil dan Pembahasan:**

### Mari Kita Bereksperimen

Untuk memperkuat pemahaman materi serta menumbuhkan keterampilan generik sains (pengamatan langsung dan kerangka logika), lakukanlah percobaan berikut!

**Tujuan:** Membuat sistem koloid sederhana dengan cara kondensasi.

**Alat:**

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| 1) 1 buah mangkuk       | 3) 1 buah sendok makan |
| 2) 1 buah alat pengocok | 4) 1 buah sendok teh   |

**Bahan:**

- |                                  |                  |
|----------------------------------|------------------|
| 1) 290 ml minyak sayur           | 4) 1/2 sdt garam |
| 2) 1 butir kuning telur          | 5) 1/4 sdt gula  |
| 3) 1 sdm air perasan jeruk nipis |                  |

**Cara Kerja:**

- 1) Masukkan 1/2 sdt garam dan 1/4 sdt gula ke dalam gelas yang berisi air perasan jeruk nipis, lalu kocok hingga homogen.
- 2) Masukkan kuning telur ke dalam mangkuk kosong, lalu kocok menggunakan alat pengocok secara perlahan.
- 3) Masukkan minyak sayur secara bertahap ke dalam mangkuk yang berisi kuning telur sembari kocok menggunakan alat pengocok.
- 4) Tambahkan campuran gula, garam dan air perasan jeruk nipis ke dalam mangkuk tersebut.
- 5) Kocok sampai homogen.

**Hasil dan Pembahasan:**

Gambar 4. 28 Bagian mari kita mencoba sebelum dan sesudah diperbaiki

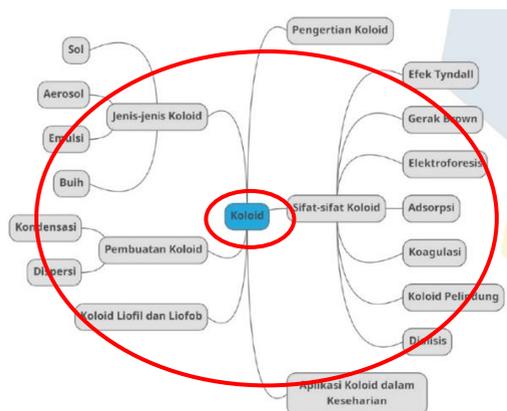
## c. Validator III

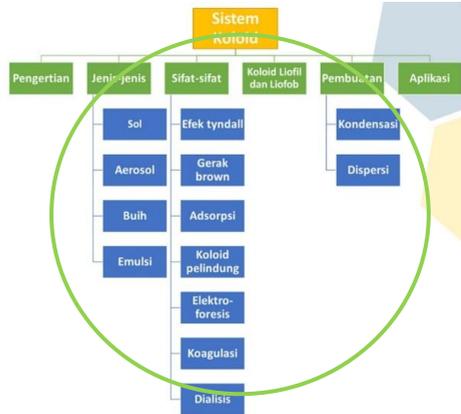
- 1) Pada cover depan, penulisan kata “Berbasis” diganti menjadi kata “Berpendedekatan”. Pada desain awal modul, judul yang digunakan adalah “Modul Kimia Berbasis *Chemoentrepreneurship* (CEP) Sistem Koloid”. Namun setelah mendapat masukan dari validator, judul tersebut diganti menjadi “Modul Kimia Sistem Koloid Berpendekatan *CEP* (*Chemoentrepreneurship*)”.



Gambar 4. 29 Penulisan berbasis sebelum dan sesudah diperbaiki

- 2) Pada bagian peta konsep (hal. 6) diperbaiki bentuk dan warna agar dapat dibaca pengguna. Pada desain awal modul, bagian *background* poin utama “Koloid” berwarna biru dan *font* bagian bagan peta konsep terlalu kecil sehingga sulit untuk dibaca. Namun setelah mendapat saran dan masukan dari validator, bagan peta konsep tersebut diperbaiki menjadi lebih berwarna. Tidak hanya itu, *font* yang digunakan dalam peta kosnep juga diperbesar sehingga mempermudah pengguna untuk dibaca.





Gambar 4. 30 Peta konsep sebelum dan sesudah diperbaiki

- 3) Gambar yang dicantumkan dalam isi modul tidak boleh memuat merk. Pada desain awal modul halaman 32 bagian industri kosmetik memuat gambar pomade yang bermerk "*Pomade Matteclay dan Pomade Watteclay*". Namun setelah mendapat saran dan masukan dari validator, gambar tersebut masih tetap digunakan dengan catatan nama merk tersebut ditutup. Sehingga pada pomade yang bermerk "*Pomade Matteclay dan Pomade Watteclay*", tulisan tersebut ditutup.

#### 4. Industri kosmetik

Dalam industri kosmetik, contoh penggunaan koloid sering kita temui dalam berbagai jenis seperti pembersih wajah, pewangi badan dalam bentuk spray, pewangi rambut, pomade rambut serta produk kosmetik lainnya.



Gambar 16. Pomade & Pewangi Rambut  
Sumber (<https://www.bukalapak.com>)

#### 4. Industri kosmetik

Dalam industri kosmetik, contoh penggunaan koloid sering kita temui dalam berbagai jenis seperti pembersih wajah, pewangi badan dalam bentuk spray, pewangi rambut, pomade rambut serta produk kosmetik lainnya.



Gambar 22. Pomade & pewangi rambut  
Sumber: (<https://www.bukalapak.com>)

Gambar 4. 31 Pencantuman contoh gambar bermerk sebelum dan sesudah diperbaiki

- 4) Gambar yang dicantumkan dalam isi modul harus jelas dan tidak rancu. Pada desain awal modul halaman 32 bagian industri makanan memuat contoh gambar keju, namun gambar tersebut terlihat

rancu (tidak jelas). Tidak hanya itu, halaman 33 bagian sabun dan detergen memuat contoh gambar sabun batang, namun gambar tersebut juga terlihat rancu (tidak jelas). Setelah mendapat masukan dari validator, kedua gambar tersebut diperbaiki menjadi gambar yang lebih jelas dan tidak menimbulkan banyak tafsir.

#### 5. Industri makanan

Dalam industri makanan juga terdapat beberapa jenis makanan yang dalam proses pembuatannya menggunakan prinsip koagulasi. Adapun contoh makanannya seperti agar-agar dan mentega termasuk jenis koloid emulsi padat (gel), susu dan santan termasuk jenis koloid emulsi, pembuatan tahu yang menggunakan prinsip koagulasi, pemurnian gula dengan menggunakan prinsip adsorpsi.



#### 5. Industri makanan

Dalam industri makanan juga terdapat beberapa jenis makanan yang dalam proses pembuatannya menggunakan prinsip koagulasi. Adapun contoh makanannya seperti agar-agar dan mentega termasuk jenis koloid emulsi padat (gel), susu dan santan termasuk jenis koloid emulsi, pembuatan tahu yang menggunakan prinsip koagulasi, serta pemurnian gula dengan menggunakan prinsip adsorpsi.



#### 7. Sabun dan detergen

Sabun dan detergen merupakan salah satu bahan pencuci dalam rumah tangga. Sabun dan detergen ketika dilarutkan dalam air akan menghasilkan busa (buih). Busa yang dihasilkan tersebut termasuk dalam sistem koloid. Sabun dan detergen juga termasuk dalam emulgator yang digunakan untuk membentuk emulsi antara kotoran (minyak) dengan air. Hal itu yang menjadikan sabun dan detergen dapat membersihkan kotoran termasuk minyak.



#### 7. Sabun dan detergen

Sabun dan detergen merupakan salah satu bahan pencuci rumah tangga. Sabun dan detergen ketika dilarutkan akan menghasilkan busa (buih). Busa yang dihasilkan termasuk dalam sistem koloid. Sabun dan detergen juga termasuk dalam emulgator yang digunakan untuk membentuk emulsi kotoran (minyak) dengan air. Hal itu yang menjadikan sabun dan detergen dapat membersihkan kotoran termasuk minyak.



Gambar 26. Sabun & detergen

Gambar 4. 32 Pencantuman contoh gambar yang rancu sebelum dan sesudah diperbaiki

- 5) Gambar yang dicantumkan dalam modul pada contoh isi materi harus sesuai dengan isi materi yang dibahas. Pada desain awal modul halaman 17 bagian efek tyndall memuat gambar tiga botol yang disorot lampu senter, namun gambar tersebut tidak termuat dalam pembahasan pada materi. Kemudian, halaman 18 bagian gerak brown memuat gambar partikel yang bersebaran, gambar tersebut tidak termuat pembahasan pada materi. Pada

halaman 20 bagian elektroforesis memuat gambar pipa U dan sumber tegangannya, namun gambar tersebut tidak termuat pembahasan pada materi. Pada halaman 21 bagian dialisis memuat gambar tabung yang berisi cairan dengan cara kerja menggunakan proses dialisis, namun gambar tersebut tidak termuat pembahasan pada materi. Setelah mendapat masukan dari validator, semua gambar tersebut diperbaiki oleh peneliti.

- Sorot lampu mobil akan tampak terlihat jelas pada malam hari jika terdapat partikel debu, asap atau kabut.
- Sorot lampu proyektor dalam gedung yang gelap akan tampak terlihat jelas jika terdapat debu.
- Terjadinya warna biru di langit pada siang hari dan warna jingga atau merah pada saat matahari terbenam.
- Berkas sinar matahari yang melewati celah dedaunan pada pagi hari akan tampak jelas jika terdapat berkabut.



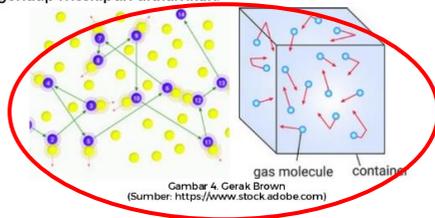
- c) Terjadinya warna biru di langit pada siang hari dan warna jingga atau merah pada saat matahari terbenam.  
 d) Berkas sinar matahari yang melewati celah dedaunan pada pagi hari akan tampak jelas jika terdapat berkabut.



Gambar 11. Efek tyndall  
 (Sumber: <https://www.stock.adobe.com>)

## 2. Gerak brown

Gerak brown pertama kali ditemukan oleh ahli biologi dari yang bernama Robert Brown pada tahun 1827. Robert melakukan pengamatan dengan menggunakan mikroskop terhadap pergerakan tepung sari yang terus menerus berada air. Gerak brown didefinisikan sebagai gerak acak yang dilakukan partikel koloid dalam medium pendispersinya. Gerak brown karena adanya tumbukan antara molekul partikel pendispersi dan partikel koloid. Gerak brown dipengaruhi oleh ukuran partikel dan suhu sistem koloid. Semakin besar ukuran partikelnya menja kecepatan gerak partikel koloid semakin berkurang. Sedangkan suhu, semakin tinggi suhu sistem koloid menjadikan kecepatan partikel pendispersi semakin meningkat. Adanya gerak menjadikan partikel-partikel koloid relatif stabil, karena gerak terus menerus akibat tumbukan dari partikel koloid mengurangi pengaruh gaya gravitasi, sehingga partikel koloid mengendap meskipun didiamkan.



Gambar 4. Gerak Brown  
 (Sumber: <https://www.stock.adobe.com>)

## 2. Gerak brown

Gerak brown pertama kali ditemukan oleh ahli biologi dari Inggris yang bernama **Robert Brown** pada tahun 1827. Robert Brown melakukan pengamatan dengan menggunakan mikroskop ult terhadap pergerakan tepung sari yang terus menerus berada dalam air. Gerak brown didefinisikan sebagai gerak acak yang dilakukan oleh partikel koloid dalam medium pendispersinya. Gerak brown terjadi karena adanya tumbukan antara molekul partikel pendispersi dengan partikel koloid. Gerak brown dipengaruhi oleh ukuran partikel dan suhu sistem koloid. Semakin besar ukuran partikelnya menjadikan kecepatan gerak partikel koloid semakin berkurang. Sedangkan untuk suhu, semakin tinggi suhu sistem koloid menjadikan kecepatan gerak partikel pendispersi semakin meningkat. Adanya gerak brown menjadikan partikel-partikel koloid relatif stabil, karena gerakan yang terus menerus akibat tumbukan dari partikel koloid dapat mengurangi pengaruh gaya gravitasi, sehingga partikel koloid tidak mengendap meskipun dibiarkan. Contoh peristiwa gerak brown yang dapat kita temui dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai berikut:

a) Gerakan butir serbuk sari di air tenang.

Butir serbuk sari yang tersuspensi dalam air, bergerak secara acak serta mengalami penumbukan partikel antar satu dengan yang lain. Tumbukan partikel tersebut mengakibatkan perubahan momentum yang signifikan serta berpengaruh terhadap kecepatan gerak partikel. Pengamatan mengenai pergerakan butir serbuk sari dalam air pertama kali dilakukan oleh ahli botani bernama **Robert Brown** (1827).

b) Pergerakan acak partikel debu dalam ruangan.

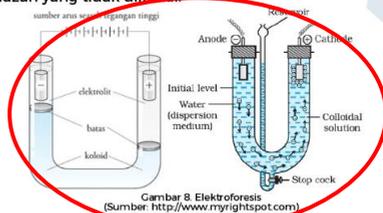
c) Difusi polutan di udara, udara bertindak sebagai fluida di partikel yang bergerak didalamnya mengalami transfer energi karena tumbukan partikel secara terus menerus.

d) Gerak elektron dalam konduktor.

Elektron dalam konduktor bergerak secara acak murni, hal ini dikarenakan elektron tidak mengikuti jalur yang ketat untuk bergerak bebas. Contohnya, elektron menjadi sejajar dan bergerak ke satu arah yaitu dari potensial lebih rendah ke potensial yang lebih tinggi.

## 5. Elektroforesis

Elektroforesis didefinisikan sebagai pergerakan partikel koloid karena pengaruh medan listrik. Ketika suatu sistem dimasukkan ke dalam sepasang elektrode, lalu dihubungkan sumber arus searah akan menjadikan partikel koloid bergerak ke arah elektrode yang berlawanan dengan partikel koloid. Elektroforesis dapat digunakan untuk menyaring debu pada asap pabrik dan juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi pada jenazah yang tidak dikenal.



Gambar 8. Elektroforesis  
(Sumber: <http://www.rnyrightspot.com>)

### 5. Elektroforesis

Elektroforesis didefinisikan sebagai pergerakan partikel koloid karena pengaruh medan listrik. Ketika suatu koloid dimasukkan ke dalam sepasang elektrode, lalu diarahkan sumber arus searah akan menjadikan partikel koloid bergerak ke arah elektrode yang berlawanan dengan partikel koloid. Elektroforesis dapat digunakan untuk menyaring debu dan asap pabrik dan juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi pada jenazah yang tidak dikenal.

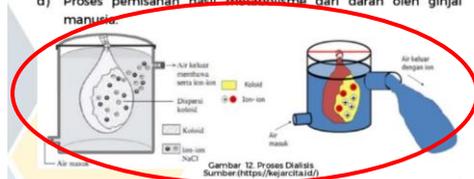
### 6. Koagulasi

Muatan listrik sejenis menjadikan partikel-partikel koloid

### 7. Dialisis

Pada umumnya sistem koloid memiliki kestabilan yang cukup baik (relatif stabil), meskipun jika dibandingkan dengan larutan akan lebih stabil. Koloid akan tetap relatif stabil jika ditambahkan sedikit elektrolit dengan konsentrasi yang tepat. Namun, apabila konsentrasi elektrolit yang ditambahkan tidak tepat akan membentuk ion-ion pengganggu kestabilan koloid. Pencegahan ion-ion pengganggu dapat dilakukan dengan cara dialisis. Pada proses dialisis, sistem koloid dimasukkan ke dalam kantong koloid (berbahan dasar selaput semipermeabel) dan dimasukkan ke dalam aliran air. Ion-ion dalam koloid tersebut akan keluar dari kantong koloid dan hanyut terbawa aliran air. Contoh proses yang memanfaatkan dialisis dari koloid dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai berikut.

- Proses pemurnian protein dari partikel-partikel lain yang memiliki ukuran lebih kecil.
- Proses pemisahan tepung tapioka dari ion-ion sianida.
- Proses cuci darah bagi penderita penyakit gagal ginjal.
- Proses pemisahan hasil metabolisme dari darah oleh ginjal manusia.



Gambar 12. Proses Dialisis.  
Sumber: (Ratpu, Nujarba, dkk.)

### 7. Dialisis

Pada umumnya sistem koloid memiliki kestabilan yang cukup baik (relatif stabil), meskipun jika dibandingkan dengan larutan akan lebih stabil. Koloid akan tetap relatif stabil jika ditambahkan sedikit elektrolit dengan konsentrasi yang tepat. Namun, apabila konsentrasi elektrolit yang ditambahkan tidak tepat akan membentuk ion-ion pengganggu kestabilan koloid. Pencegahan ion-ion pengganggu dapat dilakukan dengan cara dialisis. Pada proses dialisis, sistem koloid dimasukkan ke dalam kantong koloid (berbahan dasar selaput semipermeabel) dan dimasukkan ke dalam aliran air. Ion-ion dalam koloid tersebut akan keluar dari kantong koloid dan hanyut terbawa aliran air. Contoh proses yang memanfaatkan dialisis dari koloid dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai berikut:

- Proses pemurnian protein dari partikel-partikel lain yang memiliki ukuran lebih kecil.
- Proses cuci darah bagi penderita penyakit gagal ginjal.
- Proses pemisahan hasil metabolisme dari darah oleh ginjal.

Gambar 4. 33 Pencantuman contoh gambar yang berkaitan sebelum dan sesudah diperbaiki

- 6) Konsistensi dalam pemberian garis tepi pada gambar dalam modul. Pada desain awal modul halaman 19 bagian koloid pelindung memuat gambar gelatin pada es krim yang diberi bingkai. Pemberian bingkai hanya dilakukan pada halaman tersebut, sehingga terjadi ketidak konsistenan dalam gambar-gambar lain. Namun setelah mendapat saran dan masukan dari validator, bingkai pada gambar tersebut dihilangkan karena pada gambar-gambar lain tidak diberi bingkai.

#### 4. Koloid pelindung

Koloid pelindung didefinisikan sebagai suatu penambahan koloid ke dalam sistem koloid agar koloid menjadi lebih stabil dan bebas dari koagulasi. Koloid pelindung akan membentuk lapisan di sekitar partikel koloid lain. Lapisan yang dibentuk akan melindungi muatan koloid, sehingga menjadikan partikel koloid tidak mudah mengendap. Contoh koloid pelindung yang dapat kita temui dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai berikut.

- Penambahan gelatin saat pembuatan es krim dengan tujuan untuk mencegah pembentukan kristal es dan partikel gula.
- Zat-zat pengemulsi (koloid pelindung pada emulsi disebut emulgator) seperti sabun dan detergen.
- Penggunaan lesitin untuk menstabilkan butiran-butiran halus air dalam margarin.
- Penambahan kuning telur pada mayones dengan tujuan untuk membentuk lapisan pelindung di sekitar tetesan minyak saat campuran diaduk.
- Penambahan kasein pada susu dengan tujuan untuk melindungi partikel-partikel minyak atau lemak dalam medium cair.



Gambar 5.  
Gelatin pada Es Krim  
Sumber: (<https://www.>)

- b) Zat-zat pengemulsi (koloid pelindung pada emulsi dis emulgator) seperti sabun dan detergen.
- c) Penggunaan lesitin untuk menstabilkan butiran-butiran t air dalam margarin.
- d) Penambahan kuning telur pada mayones dengan tujuan u membentuk lapisan pelindung di sekitar tetesan minyak campuran diaduk.



Gambar 12. Penambahan gelatin pada es krim  
Sumber: (<https://www.dapurkintamani.com>)



Gambar 13. Detergen  
Sumber: (<https://bp-aiide.id/>)



Gambar 14. Kasein pada susu  
Sumber: (<https://hellosehat.com>)

Gambar 4. 34 Konsistensi pemberian garis tepi pada gambar sebelum dan sesudah diperbaiki

- 7) Penambahan sedikit penjelasan terkait *chemoentrepreneurship* (CEP) dan Keterampilan Generik Sains (KGS). Pada desain awal modul halaman bagian awal modul tidak ada penjelasan mengenai *chemoentrepreneurship* dan keterampilan generik sains. Namun setelah mendapat saran dan masukan dari validator, pada halaman 4 diberi tambahan penjelasan sedikit mengenai aspek *chemoentrepreneurship* dan aspek keterampilan generik sains.



Gambar 4. 35 Penambahan penjelasan mengenai aspek CEP dan KGS

- 8) Pada isi Indikator Pencapaian Kompetensi (hal. 8) diperbaiki dan dikembangkan lagi. Muatan dalam Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) diperbaiki dan dikembangkan ulang sehingga menjadi lebih tepat dan sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD). Pengembangan IPK dilakukan oleh pendidik.

### Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.14 Mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya.	3.14.1 Membandingkan perbedaan koloid, suspensi dan larutan sejati. 3.14.2 Menganalisis tipe sistem koloid berdasarkan jenis fase terdispersi dan medium pendispersinya. 3.14.3 Menguraikan sifat-sifat khusus dan cara pembuatan sistem koloid. 3.14.4 Menganalisis jenis produk yang termasuk sistem koloid dalam kehidupan sehari-hari.
4.14 Membuat makanan atau produk lain yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid	4.14.1 Melakukan percobaan tentang pembuatan makanan atau produk lain berupa sistem koloid atau yang melibatkan prinsip koloid. 4.14.2 Menyajikan hasil percobaan tentang pembuatan makanan atau produk lain berupa sistem koloid atau yang melibatkan prinsip koloid. 4.14.3 Menyimpulkan hasil percobaan tentang pembuatan makanan atau produk lain berupa sistem koloid atau yang melibatkan prinsip koloid.

### Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.14 Mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya.	3.14.1 Mengklasifikasikan perbedaan koloid, suspensi dan larutan sejati. 3.14.2 Menentukan tipe sistem koloid berdasarkan jenis fase terdispersi dan medium pendispersinya. 3.14.3 Menentukan sifat-sifat khusus dan cara pembuatan sistem koloid. 3.14.4 Menentukan perbedaan koloid liofil dan koloid liofob. 3.14.5 Menentukan jenis produk yang termasuk sistem koloid dalam kehidupan sehari-hari.
4.14 Membuat makanan atau produk lain yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid	4.14.1 Melakukan percobaan tentang pembuatan makanan atau produk lain yang berupa sistem koloid atau yang melibatkan prinsip sistem koloid. 4.14.2 Menyajikan hasil percobaan tentang pembuatan makanan atau produk lain berupa sistem koloid atau yang melibatkan prinsip sistem koloid. 4.14.3 Menyimpulkan hasil percobaan tentang pembuatan makanan atau produk lain berupa sistem koloid atau yang melibatkan prinsip sistem koloid.

Gambar 4. 36 Bagian IPK sebelum dan sesudah diperbaiki

- 9) Pada bagian “refleksi diri” penulisan *quote* dalam kotak diganti menjadi di luar kotak (di bawah kotak refleksi diri). Pada desain awal modul bagian “refleksi diri” memuat

kotak yang bertujuan untuk siswa dapat menuliskan kendala yang dialaminya saat kegiatan pembelajaran. Dalam kotak bagian bawah terdapat *quote* singkat. Setelah mendapat saran dan masukan dari validator, *quote* singkat tersebut lebih baik dipindahkan ke luar kotak.

**REFLEKSI DIRI** 🔍

Sudahkan kalian memahami sub materi pengertian dan tipe sistem koloid?  
Apakah ada kendala? Bagian mana yang sudah kalian pahami dan bagian mana yang kalian belum pahami?  
Tuliskan curhatan kalian pada kolom di bawah ini ya.

"Hidup yang baik adalah hidup yang diinspirasi oleh cinta dan dipandu oleh imu pengetahuan"  
-Bertrand Russel-

**REFLEKSI DIRI** 

Sudahkah kalian memahami sub materi pengertian dan tipe sistem koloid?  
Apakah ada kendala? Bagian mana yang sudah kalian pahami dan bagian mana yang kalian belum pahami?  
Tuliskan pada kolom di bawah ini ya!

"Hidup yang baik adalah hidup yang diinspirasi oleh cinta dan dipandu oleh ilmu pengetahuan"  
-Bertrand Russel-

Gambar 4. 37 Bagian refleksi diri sebelum dan sesudah diperbaiki

- 10) Penambahan dasar teori pada kegiatan "Belajar Berwirausaha 1" (hal. 34). Pada desain awal modul halaman 34 bagian "Belajar berwirausaha 1" adalah bagian yang berisi mengenai praktikum *CEP* sederhana berupa pembuatan donat kentang. Pada kegiatan "Belajar Berwirausaha 1", memuat tujuan praktikum; alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum; cara kerja dan perencanaan keuangan. Setelah mendapat

saran dan masukan dari validator, pada bagian “Belajar Berwirausaha 1” diberi tambahan poin berupa dasar teori.

**BELAJAR BERWIRAUSAHA 1**

**Pembuatan Donat Kentang**

**Tujuan** : Menganalisis serta membuat produk makanan yang berkaitan dengan sistem koloid

**Alat** :

1. Baskom (2 buah)	7. Timbangan
2. Mangkuk (8 buah)	8. Loyang (2 buah)
3. Sendok (3 buah)	9. Kain
4. Alas adonan kue	10. Parutan Keju
5. Spatula plastik	11. Wajan
6. Spatula penggorengan	12. Mixer

**Bahan** :

1. Tepung terigu protein tinggi (250 gr)
2. Kentang yang sudah dikukus dan dihaluskan (100 gr)
3. Kuning telur (2 butir)
4. Gula pasir yang sudah dihaluskan (50 gr)
5. Susu bubuk (25 gr)
6. Ragi Instan (5 gr)
7. Air dingin (50 ml)
8. Margarin (35 gr)
9. Garam (1/4 sdt)
10. Minyak goreng (1.5 L)
11. Keju (170 gr)
12. Seres coklat (225 gr)
13. Gula halus (250gr )

**BELAJAR BERWIRAUSAHA 1**

**Pembuatan Donat Kentang**

**Tujuan** : Menganalisis serta membuat produk makanan yang berkaitan dengan sistem koloid

**Dasar Teori** :

Koloid merupakan bentuk campuran yang fase terdispersinya (zat yang terdistribusi) terletak antara larutan dan suspensi. Secara makroskopis koloid termasuk dalam campuran homogen, namun jika diamati dengan mikroskop ultra koloid termasuk dalam campuran heterogen. Contoh dan produk koloid antara lain sabun, semir sepatu cair, tahu, keju, susu, mentega, donat kentang dan masih banyak lagi. Donat kentang adalah salah satu cemilan yang berbahan dasar tepung terigu dan kentang. Pada prinsipnya pembuatan donat kentang terdiri dari beberapa tahap, seperti pencampuran adonan, fermentasi dan penggorengan. Donat kentang memiliki bentuk yang padat dan mempunyai pori-pori kecil, sehingga donat kentang dapat dikategorikan dalam koloid jenis buih padat. Buih padat adalah salah satu tipe sistem koloid dengan fase terdispersi gas dan medium

Gambar 4. 38 Bagian belajar berwirausaha 1 sebelum dan sesudah diperbaiki

11) Istilah yang belum diketahui pembaca, ditambahkan pada glosarium. Pada desain awal modul jumlah kosa kata dalam glosarium sebanyak 9 kosa kata. Setelah mendapat masukan dari validator, terdapat beberapa tambahan kosa kata, sehingga jumlah kosa kata dalam glosarium setelah direvisi menjadi 12 kosa kata.

GLOSARIUM	
Aerosol	: Koloid yang medium pendispersinya berupa gas
Buih	: Koloid yang fase terdispersinya berupa gas
Dispersi	: Penyebaran partikel-partikel dalam campuran
Emulsi	: Koloid yang fase terdispersinya berupa zat cair
Fase Terdispersi	: Zat yang mengalami penyebaran secara merata dalam suatu zat lain
Koloid	: Bentuk campuran yang keadaanya yang terletak antara larutan dan suspensi
Medium Pendispersi	: Zat yang menyebabkan terjadinya penyebaran secara merata
Sol	: Koloid yang fase terdispersinya berupa zat padat
Suspensi	: Campuran kasar (campuran heterogen) yang komponen-komponen penyusunnya masih dapat dibedakan dan dapat dipisahkan dengan penyaringan biasa

GLOSARIUM	
Aerosol	: Koloid yang medium pendispersinya berupa gas
Buih	: Koloid yang fase terdispersinya berupa gas
Dispersi	: Penyebaran partikel-partikel dalam campuran
Emulsi	: Koloid yang fase terdispersinya berupa zat cair
Fase Terdispersi	: Zat yang mengalami penyebaran secara merata dalam suatu zat lain
Hemodialisis	: Salah satu jenis terapi pengganti ginjal yang menggunakan alat khusus dengan tujuan mengatasi gejala dan tanda akibat LFG yang rendah sehingga diharapkan dapat memperpanjang usia dan meningkatkan kualitas hidup pasien
Koloid	: Bentuk campuran yang keadaanya yang terletak antara larutan dan suspensi
Medium Pendispersi	: Zat yang menyebabkan terjadinya penyebaran secara merata
Sol	: Koloid yang fase terdispersinya berupa zat padat
Suspensi	: Campuran kasar (campuran heterogen) yang komponen-komponen penyusunnya masih dapat dibedakan dan dapat dipisahkan dengan penyaringan biasa
Pensil Stiptik	: Pensil berwarna putih berbahan dasar tawas yang berfungsi untuk menggumpalkan darah saat terjadi luka
Tanah Diatom	: Pestisida berbasis mineral dan komposisinya sekitar 3 persen magnesium, 5 persen natrium, 2 persen besi, 19 persen kalsium dan 33 persen silikon, bersama dengan beberapa mineral lainnya.

Gambar 4. 39 Bagian glosarium sebelum dan sesudah diperbaiki

12) Penulisan kata dilihat kembali (typo dalam penulisan). Pada desain awal terdapat beberapa kosa kata yang penulisannya belum tepat. Namun setelah mendapat masukan dari validator, penulisan tersebut diperbaiki. Seperti pada halaman 20 bagian koagulasi baris ke-4 dari atas terdapat kesalahan pada penulisan kata “koagulasi”. Pada halaman 21 bagian dialisis baris ke-6 dari atas terdapat kesalahan penulisan pada kata “pengganggu”. Pada halaman 25 bagian cara peptisasi baris ke-1 dari atas terdapat kesalahan pada penulisan kata “peptisasi” dan baris ke-4 dari atas terdapat kesalahan pada penulisan kata “pemeptisasi”. Pada halaman 32 bagian industri makanan baris ke-6 dari atas terdapat kesalahan pada penulisan kata “adsorpsi”. Kemudian pada halaman 34 bagian belajar berwirausaha 1 poin cara kerja nomor 1 terdapat ketidaktepatan pada penulisan “gram (gr)” dan “tepung terigu”.

#### 6. Koagulasi

Muatan listrik sejenis menjadikan partikel-partikel koloid tidak stabil. Apabila muatan listrik tersebut hilang, maka partikel koloid akan bersatu menjadi gumpalan. Proses penggumpalan tersebut dimaksudkan koagulasi. Koagulasi didefinisikan sebagai pengendapan partikel koloid yang menyebabkan terpisahnya partikel-partikel koloid yang terdispersi dari medium pendispersinya. Peristiwa koagulasi disebabkan oleh hilangnya kestabilan untuk mempertahankan partikel koloid agar tetap terdispersi di dalam medium pendispersinya. Hilangnya kestabilan koloid disebabkan oleh penambahan muatan partikel koloid. Penetralkan tersebut menyebabkan terjadinya pencampuran partikel-partikel koloid menjadi kelompok yang lebih besar. Apabila ukuran kelompok partikel koloid :

#### 6. Koagulasi

Muatan listrik sejenis menjadikan partikel-partikel koloid tidak stabil. Apabila muatan listrik tersebut hilang, maka partikel koloid akan bersatu menjadi gumpalan. Proses penggumpalan tersebut dimaksudkan koagulasi. Koagulasi didefinisikan sebagai pengendapan partikel koloid yang menyebabkan terpisahnya partikel-partikel koloid yang terdispersi dari medium pendispersinya. Peristiwa koagulasi disebabkan oleh hilangnya kestabilan untuk mempertahankan partikel koloid agar tetap terdispersi di dalam medium pendispersinya.

#### 7. Dialisis

Pada umumnya sistem koloid memiliki kestabilan yang cukup baik (relatif stabil), meskipun jika dibandingkan dengan larutan akan lebih stabil. Koloid akan tetap relatif stabil jika ditambahkan sedikit elektrolit dengan konsentrasi yang tepat. Namun, apabila konsentrasi elektrolit yang ditambahkan tidak tepat akan membentuk ion-ion pengganggu kestabilan koloid. Pencegahan ion-ion pengganggu dapat dilakukan dengan cara dialisis. Pada proses dialisis, sistem koloid dimasukkan ke dalam kantong koloid (berbahan dasar selaput semipermeabel) dan dimasukkan ke dalam aliran air. Ion-ion dalam kantong koloid tersebut akan keluar dari kantong koloid dan hanyut terbawa aliran air. Contoh proses yang memanfaatkan dialisis dari koloid dalam :

#### 7. Dialisis

Pada umumnya sistem koloid memiliki kestabilan yang cukup baik (relatif stabil), meskipun jika dibandingkan dengan larutan akan lebih stabil. Koloid akan tetap relatif stabil jika ditambahkan sedikit elektrolit dengan konsentrasi yang tepat. Namun, apabila konsentrasi elektrolit yang ditambahkan tidak tepat akan membentuk ion-ion pengganggu kestabilan koloid. Pencegahan ion-ion pengganggu dapat dilakukan dengan cara dialisis. Pada proses dialisis, sistem koloid dimasukkan ke dalam kantong koloid (berbahan dasar selaput semipermeabel) dan dimasukkan ke dalam aliran air. Ion-ion dalam kantong koloid tersebut akan keluar dari kantong koloid dan hanyut terbawa aliran air. Contoh proses yang memanfaatkan dialisis dari koloid dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai berikut:

- a) Proses pemurnian protein dari partikel-partikel lain yang

## b) Cara Peptisasi

Peptisasi didefinisikan sebagai suatu proses pemecahan dari partikel suspensi atau endapan hasil reaksi kimia menjadi partikel berukuran koloid dengan bantuan zat pemecah (zat pemeptisasi). Zat pemecah dapat berupa elektrolit, seperti zat yang mengandung ion sejenis atau pelarut tertentu. Contoh dari pembuatan koloid melalui dispersi cara peptisasi adalah:

- 1) Pembuatan sol NiS dengan cara menambahkan gas  $H_2S$  ke dalam endapan NiS.

## b) Cara Peptisasi

Peptisasi didefinisikan sebagai suatu proses pemecahan dari partikel suspensi atau endapan hasil reaksi kimia menjadi partikel berukuran koloid dengan bantuan zat pemecah (zat pemeptisasi). Zat pemecah dapat berupa elektrolit, seperti zat yang mengandung ion sejenis atau pelarut tertentu. Contoh dari pembuatan koloid melalui dispersi cara peptisasi adalah:

- 1) Pembuatan sol NiS dengan cara menambahkan gas  $H_2S$  ke dalam endapan NiS.

## 5. Industri makanan

Dalam industri makanan juga terdapat beberapa jenis makar yang dalam proses pembuatannya menggunakan prinsip kol. Adapun contoh makanannya seperti agar-agar dan mentega termasuk jenis koloid emulsi padat (gel), susu dan santan termasuk jenis koloid emulsi, pembuatan tahu yang menggunakan prinsip koagulasi, serta pemurnian gula dengan menggunakan prinsip adsorpsi.



## 5. Industri makanan

Dalam industri makanan juga terdapat beberapa jenis makar yang dalam proses pembuatannya menggunakan prinsip k. Adapun contoh makanannya seperti agar-agar dan mer termasuk jenis koloid emulsi padat (gel), susu dan santan termasuk jenis koloid emulsi, pembuatan tahu yang menggunakan prinsip koagulasi, serta pemurnian gula dengan menggunakan prinsip adsorpsi.



**Cara Kerja :**

1. Masukkan 200 gr tepung terigu, 50 gr gula pasir, 25 gr susu bubuk dan 5 gr ragi instan ke dalam baskom. lalu aduk sampai semua bahan tercampur merata.
2. Tambahkan 2 butir kuning telur dan 100 gr kentang kukus, lalu aduk kembali sampai semua bahan tercampur merata.

**Cara Kerja :**

1. Masukkan 250 gr tepung terigu, 50 gr gula pasir, 25 gr susu bubuk dan 5 gr ragi instan ke dalam baskom, lalu aduk sampai semua bahan tercampur merata.
2. Tambahkan 2 butir kuning telur dan 100 gr kentang kukus, lalu aduk kembali sampai semua bahan tercampur merata.
3. Tambahkan 50 ml air dingin, lalu aduk kembali sampai semua bahan tercampur merata.
4. Uleni adonan sampai cukup kalis menggunakan tangan.

Gambar 4. 40 Penulisan kata sebelum dan sesudah diperbaiki

- 13) Sumber pustaka yang digunakan minimal 10 tahun terakhir. Pada desain awal sumber pustaka yang digunakan kurang terbaru, seperti tahun cetak 2004 dan 2009. Namun setelah mendapat masukan dari validator, bagian sumber pustaka diperbaiki. Sehingga sumber pustaka yang digunakan dalam modul berkisar tahun 2016 – 2021.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Chang, R. 2004. *Konsep-konsep Inti Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Permana, Irvan. 2009. *Memahami Kimia 2: SMA / MA Untuk Kelas XI, Semester 1 & 2 Program Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Premono Shidiq, Anis Wardani dan Nur Hidayati. 2009. *Kimia : SMA/MA Kelas XI*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Sari, Novitalia. 2020. *Modul Pembelajaran SMA KIMIA*. Jakarta: Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD, DIKDAS dan DIKMEN.
- Suwardi, Soebiyanto dan Widiasih Eka TI. 2009. *Panduan Pembelajaran Kimia : Untuk SMA & MA Kelas XI*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Utami Budi, et al. 2009. *Kimia 2: Untuk SMA / MA Untuk Kelas XI, Program Ilmu Alam*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arum Farhati dan Sri Susilogati S. (2019). *Implementasi Manajemen Pembelajaran Kimia Berbantuan E-LKPD Terintegrasi Chemo-entrepreneurship untuk Menganalisis Soft Skill Siswa. Journal of Chemistry in Education*, 8 (2).
- Muchtaridi. (2018). *Kimia SMA Kelas XI*. Jakarta : Yudhistira Ghalia Indonesia.
- Puspawati Indah dan Riyani Noka. (2021). *Inovasi Produk Es Krim dengan Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Naga dan Bunga Telang sebagai Pewarna Alami*. Seminar Nasional & Hubisintek.
- Saffriyani, Y dan Lazulfik. (2021). *Desain dan Uji Coba Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Chemo-entrepreneurship (CEP) pada Materi Koloid*. Edusainstika : Jurnal Pembelajaran MIPA, 1 (2), 81-88.
- Sari, Novita A. (2020). *Modul Pembelajaran SMA KIMIA*. Jakarta : Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD, DIKDAS dan DIKMEN.
- Sri Susilogati S, Murbangun Nuswawati dan Eti Kurnawati. (2018). *Meningkatkan Keterampilan Proses Sains melalui Pembelajaran Koloid dengan Lembar Kerja Praktikum Berorientasi Chemoentrepreneurship* Jurnal Phenomenon, 8 (2).
- Unggul Sudarmo dan Nanik Mitayani. (2016). *Filmia untuk SMA / MA Kelas XI : Kurikulum yang Disempurnakan; Peminatan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta : Erlangga.

Gambar 4. 41 Bagian daftar pustaka sebelum dan sesudah diperbaiki

- 14) Pada bagian “rangkuman” dan “latihan soal” diberi perintah untuk mengerjakannya. Pada desain awal bagian “rangkuman” dan “latihan soal” tidak ada perintah untuk mengisi rangkuman dan menjawab latihan soal. Namun setelah mendapat masukan dari validator, bagian “rangkuman” dan “latihan soal” diberi perintah untuk mengisi rangkuman secara mandiri dan menjawab latihan soal dengan jujur dan tepat.

**RANGKUMAN** 

**LATIHAN SOAL** 

1. Perhatikan data pengamatan berikut!

Jenis campuran	Kelarutan (larut atau tidak)	Kestabilan (mengendap atau tidak mengendap)	Warna larutan
Air dengan garam	Larut	Tidak mengendap	Jernih
Air dengan cuka	Larut	Tidak mengendap	Jernih
Air dengan pasir halus	Tidak larut	Mengendap	Keruh
Air dengan pati kارجي	Larut	Tidak mengendap	Keruh
Air dengan santan	Larut	Tidak mengendap	Keruh

**RANGKUMAN** 

Untuk mempermudah pemahaman materi, isilah rangkuman berikut sesuai dengan hasil belajar yang sudah kalian dapatkan!

**LATIHAN SOAL** 

Pilihlah jawaban yang tepat!

1. Perhatikan data pengamatan berikut!

Jenis campuran	Kelarutan (larut atau tidak)	Kestabilan (mengendap atau tidak mengendap)	Warna larutan
Air dengan garam	Larut	Tidak mengendap	Jernih
Air dengan cuka	Larut	Tidak mengendap	Jernih

Gambar 4. 42 Bagian rangkuman dan latihan soal sebelum dan sesudah diperbaiki

d. Validator IV dan Validator V

Untuk validator IV dan validator V, semua saran dan masukan yang diberikan sama dengan validator lain, sehingga bentuk revisi yang dilakukan juga sama.

## 6. Uji Coba Produk

Uji coba produk yang dilakukan pada penelitian ini hanya uji coba skala kecil. Uji coba produk dilakukan setelah peneliti menyelesaikan hasil revisi dari para validator. Uji coba produk bertujuan untuk mengetahui keefektivitasan modul terhadap keterampilan generik sains. Uji coba dilaksanakan di kelas XI MIPA 2 MAS Simbang Kulon dengan jumlah sebanyak 46 peserta didik pada tanggal 31 Juli – 17 Agustus 2023.

Penelitian dilaksanakan dengan satu kali pertemuan di kelas XII MIPA 2 MAS Simbang Kulon dan empat kali pertemuan di kelas XI MIPA 2 MAS Simbang Kulon. Pertemuan dengan kelas XII dilaksanakan untuk melakukan uji instrumen soal *pretest posttest*. Adapun pertemuan pertama dengan kelas XI dilaksanakan *pretest*, penjelasan sedikit materi dan kegiatan praktikum sederhana

di kelas. Pertemuan kedua dengan kelas XI dilaksanakan presentasi hasil praktikum, penjelasan sedikit materi dan pemberian tugas pembuatan *mindmapping*. Pertemuan ketiga yaitu presentasi hasil *mindmapping*, penjelasan sedikit materi, permainan teka teki silang dengan konten materi sistem koloid dan penguatan materi secara keseluruhan. Pertemuan terakhir dilaksanakan *posttest*, pemantapan materi dan refleksi diri.

Adapun uji yang dilakukan pada tahap uji coba ini adalah :

a. Uji instrumen soal

Pada uji instrumen soal dilakukan uji validitas, uji reliabilitas, uji-tingkat kesukaran dan uji daya pembeda. Uji validitas butir soal bertujuan untuk menguji valid atau tidaknya butir soal yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest*. Analisis uji validitas dilakukan dengan menggunakan bantuan *software Ms. Excel 2019*. Adapun hasil analisis uji validitas butir soal dapat dilihat pada tabel 4. 2 berikut.

Tabel 4. 2 Hasil analisis uji validitas butir soal

<b>Jumlah soal keseluruhan</b>	<b>Soal valid</b>	<b>Soal tidak valid</b>
25	1, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25	2, 8, 9, 10, 15, 17
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>6</b>

Berdasarkan tabel 4. 2, diperoleh hasil pada uji validitas butir soal yaitu jumlah soal yang valid sebanyak 19 butir soal dan soal yang tidak valid sebanyak 6 butir soal dari jumlah keseluruhan 25 butir soal. Setelah dilakukan uji validitas, dilanjutkan uji reliabilitas. Uji reliabilitas butir soal bertujuan untuk menguji seberapa konsisten suatu alat ukur jika dilakukan pengulangan dan dengan objek yang sama. Analisis uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan bantuan *software Ms. Excel* 2019. Adapun hasil analisis uji reliabilitas butir soal dapat dilihat pada tabel 4. 3 berikut.

Tabel 4. 3 Hasil analisis uji reliabilitas butir soal

<b>Jumlah soal keseluruhan</b>	<b>Varians total</b>	<b>Reliabilitas</b>
19	12,426	0,661

Berdasarkan tabel 4. 3, diperoleh hasil pada uji reliabilitas butir soal yaitu dari 19 butir soal didapatkan nilai reliabilitas sebesar 0,661.

Setelah dilakukan uji reliabilitas, dilanjutkan uji tingkat kesukaran. Uji tingkat kesukaran butir soal bertujuan untuk menguji seberapa sulit butir soal yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* bagi peserta didik. Analisis uji tingkat kesukaran dilakukan dengan menggunakan bantuan *software Ms. Excel 2019*. Adapun hasil analisis uji-tingkat kesukaran butir soal dapat dilihat pada tabel 4. 4 berikut.

Tabel 4. 4 Hasil analisis uji tingkat kesukaran butir soal

<b>Kategori</b>	<b>Nomor soal</b>	<b>Jumlah</b>
Sulit	21	1
Sedang	1, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24	17
Mudah	25	1

Berdasarkan tabel 4. 4, diperoleh hasil pada uji tingkat kesukaran butir soal yaitu jumlah soal yang sulit sebanyak 1 butir soal, soal yang sedang sebanyak 17 butir soal dan soal yang mudah sebanyak 1 butir soal dari jumlah keseluruhan 19 butir soal. Setelah dilakukan uji tingkat kesukaran, dilanjutkan uji daya pembeda. Uji daya pembeda butir soal bertujuan untuk membedakan antar kelompok dengan responden yang memiliki kemampuan

tinggi dan responden yang memiliki kemampuan rendah dengan menggunakan butir soal. Analisis uji daya pembeda dilakukan dengan menggunakan bantuan *software Ms. Excel* 2019. Adapun hasil analisis uji daya pembeda butir soal dapat dilihat pada tabel 4. 5 berikut.

Tabel 4. 5 Hasil analisis uji daya beda butir soal

<b>Kategori</b>	<b>Nomor soal</b>	<b>Jumlah</b>
Sangat baik	4, 12, 14	3
Baik	1, 3, 5, 6, 11, 13, 17, 18, 19, 22, 24	11
Cukup	7, 21, 23, 25	4
Jelek	20	1

Berdasarkan tabel 4. 5, diperoleh hasil pada uji daya pembeda yaitu jumlah soal dengan kategori sangat baik sebanyak 3 butir soal, jumlah soal dengan kategori baik sebanyak 11 butir soal, jumlah soal dengan kategori cukup sebanyak 4 butir soal dan jumlah soal dengan kategori jelek sebanyak 1 butir soal.

b. Uji prasyarat

Uji prasyarat adalah uji yang dilakukan sebelum uji efektivitas (syarat dalam uji efektivitas). Uji prasyarat yang dilakukan yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji

normalitas bertujuan untuk mengetahui data sampel yang diambil pada penelitian terdistribusi normal atau tidak. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah data sampel yang diambil pada penelitian mempunyai variansi yang homogen atau tidak. Uji prasyarat dilakukan dengan bantuan *software SPSS 25*. Adapun hasil dari uji normalitas dan uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 4. 6 dan 4. 7 berikut.

Tabel 4. 6 Hasil uji normalitas

		<b>Shapiro-Wilk</b>		
	<b>Hasil</b>	<b>Statistic</b>	<b>Df</b>	<b>Sig.</b>
<i>Pre-Post</i>	<i>Pretest</i>	,958	46	,095
	<i>Posttest</i>	,963	46	,153

Berdasarkan tabel 4. 6, hasil *pretest* pada kolom *shapiro-wilk* tertulis nilai taraf signifikansi (Sig.) sebesar 0,095 dan untuk hasil *posttest* tertulis nilai taraf signifikansi (Sig.) sebesar 0,153. Hal ini menunjukkan bahwa data hasil *pretest* dan *posttest* terdistribusi normal, karena data yang diperoleh memiliki nilai taraf signifikansi (Sig.) > 0,05.

Tabel 4. 7 Hasil uji homogenitas

		<b>Lavene Statistic</b>	<b>df1</b>	<b>df2</b>	<b>Sig.</b>
H	Based on	12.954	1	90	.001
a	Mean				
s	Based on	12.114	1	90	.001
i	Median				
l	Based on	12.114	1	64.575	.001
	Median and with adjusted df				
	Based on	13.084	1	90	.000
	trimmed mean				

Berdasarkan tabel 4. 7, hasil *pretest* dan *posttest* uji homogenitas pada baris *Based on Mean* tertulis nilai taraf signifikansi (Sig.) sebesar 0,001. Hal ini menunjukkan bahwa data hasil *pretest* dan *posttest* tidak homogen, karena data yang diperoleh memiliki nilai taraf signifikansi (Sig.) < 0,05.

c. Uji efektivitas modul

Uji efektivitas modul yang dilakukan pada penelitian ini berupa uji-t dan uji *n-gain*. Uji-t bertujuan untuk mengetahui apakah adanya perbedaan atau tidak terhadap nilai rata-rata data sampel. Uji *n-gain* bertujuan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan KGS. Uji-t dilakukan dengan bantuan *software SPSS*

25 dan uji *n-gain* dilakukan dengan bantuan *software Ms. Excel 2019*. Adapun hasil dari uji-t dan uji *n-gain* dapat dilihat pada tabel 4. 8 dan 4. 9 berikut.

Tabel 4. 8 Hasil uji-t *pretest posttest* KGS

		<b>T</b>	<b>df</b>	<b>Sig. (2-tailed)</b>
<i>Pair 1</i>	Sebelum diberikan perlakuan- Setelah diberikan perlakuan	-11,464	45	,000

Berdasarkan tabel 4. 8, pada *output Pair 1* diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan pada rata-rata *pretest* dan *posttest*, karena nilai Sig. (2-tailed) yang diperoleh sebesar  $0,000 < 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa modul berpendekatan *CEP* yang dikembangkan efektif terhadap peningkatan keterampilan generik sains.

Tabel 4. 9 Hasil uji *n-gain* KGS

<b>Rata-rata <i>pretest</i></b>	<b>Rata-rata <i>posttest</i></b>	<b>N-Gain <i>score</i></b>	<b>N-Gain <i>score</i> (%)</b>	<b>Kategori</b>
20,04	60,40	0,51	50,83	Sedang

Berdasarkan tabel 4. 9, nilai rata-rata *pretest* yang diperoleh sebesar 20,04 dan nilai rata-rata *posttest* yang diperoleh sebesar 60,40. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata antara *pretest* dan *posttest* keteampilan generik sains.

## **B. Pembahasan**

### **1. Kevalidan Modul**

Pengembangan produk dilakukan untuk menghasilkan bahan ajar berupa modul yang valid, layak dan bermanfaat. Proses pengembangan modul dilakukan dari bulan Maret sampai dengan Juni 2023. Dalam proses pengembangan tersebut, modul divalidasi oleh validator yang terdiri dari tiga orang dosen kimia dan dua orang guru kimia. Proses validasi modul bertujuan untuk mengetahui kevalidan modul yang dikembangkan.

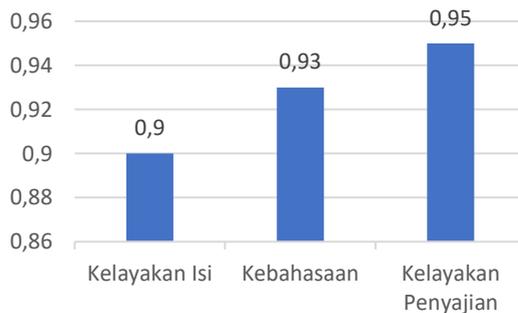
Hasil validasi diperoleh dengan cara memberikan modul dan instrumen penilaian berupa angket validasi modul kepada para validator. Angket validasi modul terdiri dari tiga aspek, yakni aspek kelayakan isi, kebahasaan dan kelayakan penyajian. Aspek-aspek tersebut terdiri dari beberapa indikator yang berbeda-beda. Hasil

angket validasi yang telah didapatkan kemudian dianalisis menggunakan teknik analisis aiken's v. Adapun hasil angket validasi modul menggunakan teknik analisis aiken's v dapat dilihat pada tabel 4.10 berikut.

Tabel 4. 10 Hasil angket validasi modul dengan teknik Aiken's V

No.	Aspek	Indikator	Rata-rata	Nilai aiken's v
1.	Kelayakan isi	Indi. 1	0,73	0,9 Valid
		Indi. 2	0,93	
		Indi. 3	0,93	
		Indi. 4	1	
2.	Kebahasaan	Indi. 1	0,86	0,93 Valid
		Indi. 2	1	
3.	Kelayakan penyajian	Indi. 1	0,93	0,95 Valid
		Indi. 2	0,93	
		Indi. 3	0,93	
		Indi. 4	1	
<b>Rata-rata Nilai Aiken's V = 0,927 (Valid)</b>				

Berdasarkan tabel 4. 10 dan dapat dikoversi menjadi diagram grafik pada gambar 4. 43 berikut.



Gambar 4. 43 Grafik hasil angket validasi modul

Berdasarkan hasil analisis angket validasi modul, diperoleh nilai rata-rata sebesar 0,927 dengan kategori valid. Hasil validasi dari aspek pertama, yaitu aspek kelayakan isi diperoleh nilai rata-rata sebesar 0,9 dengan kategori valid. Pada aspek kelayakan isi terdiri dari empat indikator, yakni kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD), keakuratan materi, kemutakhiran materi dan muatan *CEP*.

Indikator kesesuaian KI dan KD mendapatkan nilai rata-rata sebesar 0,73; hal ini menunjukkan bahwa materi yang disajikan dalam modul mencakup semua yang terkandung dalam KI dan KD. Hal ini relevan dengan hasil penelitian Manik, Sulistiyo dan Wulandari (2021) yang menyatakan bahwa materi dalam modul harus sesuai KD, KI dan tujuan pembelajaran. Indikator keakuratan materi mendapatkan nilai rata-rata sebesar 0,93; hal ini menunjukkan bahwa konsep dan definisi materi yang disajikan dalam modul akurat, tidak menimbulkan banyak tafsir, sesuai dengan kenyataan serta efisien.

Indikator kemutakhiran materi mendapatkan nilai rata-rata sebesar 0,93; hal ini menunjukkan bahwa materi yang disajikan dalam modul sesuai dengan perkembangan keilmuan kimia dan pustaka yang dipilih mutakhir serta contoh ataupun kasus yang disajikan sesuai dengan kehidupan nyata yang berhubungan dengan materi. Hal ini relevan dengan hasil penelitian Isabah (2019) yang menyatakan bahwa contoh dan kasus yang disajikan dalam modul harus aktual serta sesuai dengan situasi dan kondisi nyata. Indikator muatan *CEP* mendapatkan nilai rata-rata sempurna; hal ini menunjukkan bahwa penyajian eksperimen contoh aplikasi dibidang kewirausahaan berhubungan dengan materi serta kemudahan untuk mendapatkan alat bahan dan penerapan pembuatan produk.

Pada aspek kebahasaan terdiri dari dua indikator, yakni lugas dan komunikatif. Indikator lugas memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,86; hal ini menunjukkan bahwa kalimat yang digunakan sederhana, langsung ke sasaran dan mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan dengan mengikuti tata kalimat Bahasa Indonesia.

Indikator komunikatif mendapatkan nilai rata-rata sempurna; hal ini menunjukkan bahwa pesan yang disajikan menggunakan bahasa yang menarik, jelas, tepat sasaran, tidak menimbulkan makna ganda, lazim dalam komunikasi serta kata maupun kalimat yang dipergunakan dalam menyampaikan pesan mengacu pada ejaan EYD. Hal ini sesuai dengan penelitian Irmawati, Syahmani dan Yulinda (2021) yang menyatakan bahwa pengembangan bahan ajar harus menggunakan Bahasa Indonesia yang mudah dipahami sesuai dengan kaidah pedoman EYD.

Pada aspek kelayakan penyajian terdiri dari empat indikator, yakni pendukung penyajian, kelayakan kegrafikan, kualitas tampilan dan kelengkapan penyajian. Indikator pendukung penyajian memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,93; hal ini menunjukkan bahwa di dalam modul yang dikembangkan terdapat pengantar, peta konsep, indikator pembelajaran, latihan soal, rangkuman, glosarium dan daftar pustaka. Hal ini sesuai dengan pendapat Daryanto (2013) yang menyatakan bahwa modul minimal tersusun atas kata pengantar daftar isi, peta konsep,

pendahuluan, kegiatan pembelajaran, evaluasi, kunci jawaban serta daftar pustaka.

Indikator kelayakan kegrafikan memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,93; hal ini menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan memiliki ukuran yang sesuai dengan standari ISO dan tampilan unsur tata letak pada cover depan, cover belakang dan *background* secara harmonis mempunyai irama, kesatuan dan konsistensi. Indikator kualitas tampilan memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,93; hal ini menunjukkan bahwa desain modul yang dikembangkan menarik, memiliki tingkat kejelasan tulisan dan gambar yang baik, memiliki tampilan judul yang konsisten, memiliki tata letak yang membantu pembaca lebih mudah dalam memahami materi serta menggunakan ilustrasi yang sesuai dengan materi yang disajikan. Indikator kelengkapan penyajian mendapatkan nilai rata-rata sempurna; hal ini menunjukkan bahwa pada bagian isi penyajian dilengkapi dengan gambar, ilustrasi dan tabel yang diberi rujukan atau sumber acuan.

Hasil analisis angket validasi modul secara keseluruhan mendapatkan nilai rata-rata sebesar

0,927 dengan kategori valid. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Safriani dan Lazulva (2021) mengenai pengembangan modul kimia berbasis *CEP*, hasil penelitian tersebut didapatkan nilai presentase rata-rata validasi sebesar 0,97 dengan kategori sangat valid, praktis dan layak digunakan. Penelitian lain dilakukan oleh Andrean, Yerimadesi dan Gazali (2019) mengenai pengembangan modul sistem koloid berorientasi *CEP*, hasil penelitian didapatkan nilai rata-rata validasi sebesar 0,86 dengan tingkat kevalidan dan kelayakan yang tinggi.

Modul berpendekatan *CEP* yang dikembangkan valid dan layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran. Modul berpendekatan *CEP* yang dikembangkan dapat membantu guru dalam menyampaikan materi kepada peserta didik. Ibrahim (2017) menyatakan bahwa modul pembelajaran kimia dengan pendekatan *CEP* dapat digunakan sebagai bahan belajar yang mampu meningkatkan hasil belajar kognitif. Tidak hanya itu, modul berpendekatan *CEP* yang dikembangkan juga mengenalkan peserta didik mengenai belajar berwirausaha, dikarenakan di

dalam modul memuat praktikum *CEP* dan analisis keuangan sederhana. Hal ini sesuai dengan pendapat Rosyadi dan Gazali (2019) yang menyatakan bahwa penggunaan modul kimia berorientasi *CEP* dalam proses belajar dapat menumbuhkan minat berwirausaha dan meningkatkan kreativitas peserta didik.

Setelah tahap validasi selesai dan diperoleh hasil bahwa modul berpendekatan *CEP* yang dikembangkan layak digunakan sebagai bahan ajar pembelajaran, langkah selanjutnya yaitu uji efektivitas modul terhadap keterampilan generik sains.

## **2. Efektivitas Modul terhadap Keterampilan Generik Sains.**

Tahap uji efektivitas modul dilakukan setelah tahap uji validasi modul selesai. Uji efektivitas dilakukan untuk mengukur peningkatan keterampilan generik sains peserta didik. Uji efektivitas dilakukan menggunakan soal *pretest* dan *posttest*. Pemberian soal *pretest* dilakukan sebelum peserta didik menggunakan modul berpendekatan *CEP* yang dikembangkan.

Pemberian soal *posttest* dilakukan setelah peserta didik menggunakan modul yang dikembangkan.

Soal *pretest* dan *posttest* yang digunakan untuk uji efektivitas terlebih dahulu dilakukan uji coba instrumen butir soal tes. Uji coba instrumen butir soal dilakukan kepada peserta didik kelas XII IPA 2 MAS Simbang Kulon Pekalongan dengan jumlah peserta didik sebanyak 43 siswa. Berlandaskan hasil uji coba instrumen soal tes tersebut, sebanyak 25 butir soal pilihan ganda diketahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran serta daya bedanya.

Hasil dari analisis validitas butir soal diperoleh 19 butir soal yang valid. Setelah uji validitas, dilanjutkan uji reliabilitas butir soal dan hasil yang diperoleh adalah butir soal tersebut reliabel. Hal ini dikarenakan nilai  $r_{hitung} > r_{tabel}$  yaitu nilai  $0,661 > 0,301$ ; atau nilai cronach's alpha  $> 0,60$ . Selanjutnya, dilakukan uji tingkat kesukaran dan diperoleh hasil dari 19 butir soal terdapat 1 butir soal kategori sulit, 17 butir soal kategori sedang dan 1 butir soal kategori mudah. Uji instrumen butir soal yang terakhir yaitu uji daya pembeda. Pada uji daya pembeda diperoleh hasil dari 19

butir soal terdapat 3 butir soal kategori sangat baik, 11 butir soal kategori baik, 4 butir soal kategori cukup dan 1 butir soal kategori jelek (dibuang). Sehingga hasil akhir pada uji instrumen butir soal yaitu dari 25 butir soal menjadi 18 butir soal yang akan diujikan sebagai soal *pretest* dan *posttest*.

Soal *pretest* dan *posttest* yang berjumlah 18 butir tersebut, kemudian diujikan kepada peserta didik kelas XI IPA 2 MAS Simbang Kulon Pekalongan dengan jumlah peserta didik sebanyak 46 siswa. Waktu pengerjaan soal tersebut 45 menit. Soal *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengukur peningkatan keterampilan generik sains. Hal ini dikarenakan soal tersebut sudah terindikator dengan keterampilan generik sains. Indikator keterampilan generik sains yang terdapat pada soal tersebut adalah bahasa simbolik, kerangka logika, konsistensi logis dan hukum sebab akibat.

Setelah memperoleh hasil nilai *pretest* dan *posttest* tersebut, maka dilakukan analisis data untuk mengetahui adanya peningkatan keterampilan generik sains. Ada atau tidaknya

peningkatan keterampilan generik sains dapat diketahui dengan uji efektivitas. Sebelum dilakukan uji efektivitas, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat. Uji prasyarat yang dilakukan yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Setelah dilakukan uji prasyarat dilanjutkan dengan uji efektivitas menggunakan uji-t (*Paired sample t-test*) dan uji *n-gain*.

a. Uji Prasyarat

1) Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui data hasil *pretest* dan *posttest* terdistribusi secara normal atau tidak normal. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan *software SPSS 25* dengan uji *Shapiro-wilk*. Adapun hasil uji normalitas pada data hasil *pretest* dan *posttest* tersebut dapat dilihat pada tabel 4. 11 berikut.

Tabel 4. 11 Hasil uji normalitas

		Shapiro-Wilk		
	Hasil	Statistic	Df	Sig.
Pre-	<i>Pretest</i>	,958	46	,095
Post	<i>Posttest</i>	,963	46	,153

Berdasarkan tabel 4. 11, hasil *pretest* pada kolom *shapiro-wilk* tertulis nilai taraf signifikansi (Sig.) sebesar 0,095 dan untuk

hasil *posttest* tertulis nilai taraf signifikansi (Sig.) sebesar 0,153. Hal ini menunjukkan bahwa data hasil *pretest* dan *posttest* terdistribusi normal, karena data yang diperoleh memiliki nilai taraf signifikansi (Sig.)  $> 0,05$ . Dasar pengambilan keputusan pada uji normalitas *shapiro-wilk* dilihat dari nilai taraf signifikansi (Sig.) yang diperoleh, jika nilai sig.  $> 0,05$  maka data tersebut terdistribusi normal dan jika nilai sig.  $< 0,05$  maka data tersebut terdistribusi tidak normal. Setelah mengetahui data terdistribusi normal, maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas.

## 2) Uji homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah data sampel yang diambil pada penelitian mempunyai variansi yang homogen atau tidak homogen. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan *software SPSS 25* dengan uji *Levene*. Adapun hasil uji homogenitas pada data hasil *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada tabel 4. 12 berikut.

Tabel 4. 12 Hasil uji homogenitas

		<b>Lavene Statistic</b>	<b>df1</b>	<b>df2</b>	<b>Sig.</b>
H	Based on	12.954	1	90	.001
a	Mean				
s	Based on	12.114	1	90	.001
i	Median				
l	Based on	12.114	1	64.575	.001
	Median and with adjusted df				
	Based on	13.084	1	90	.000
	trimmed mean				

Berdasarkan tabel 4. 12, hasil *pretest* dan *posttest* uji homogenitas pada baris *Based on Mean* tertulis nilai taraf signifikansi (Sig.) sebesar 0,001. Hal ini menunjukkan bahwa data hasil *pretest* dan *posttest* tidak homogen, karena data yang diperoleh memiliki nilai taraf signifikansi (Sig.) < 0,05. Dasar pengambilan keputusan dalam uji homogenitas adalah jika nilai (sig) > 0,05 maka data dinyatakan homogen. Begitupun sebaliknya, apabila nilai (sig) < 0,05 maka data dinyatakan tidak homogen. Meskipun data tersebut tidak homogen, namun tetap dilakukan uji selanjutnya untuk mengetahui keefektivasannya. Hal ini didukung oleh

penelitian Putri and Rofiq (2023), yang dalam proses pengolahan datanya menggunakan uji prasyarat hanya berupa uji normalitas dan langsung dilanjutkan uji efektivitas berupa uji-t, tanpa menggunakan uji homogenitas.

b. Uji Efektivitas

1) Uji-t (*Paired sample t-test*)

Uji efektivitas pada penelitian ini menggunakan uji-t (*paired sample t-test*). Uji-t bertujuan untuk mengetahui ada tau tidaknya perbedaan terhadap nilai rata-rata *pretest* dan *posttest*. Uji-t yang dilakukan pada penelitian ini berupa uji-t dua sampel dengan menggunakan bantuan *software SPSS 25*. Uji-t dapat dilakukan setelah mengetahui data terdistribusi normal pada uji normalitas. Adapun hasil analisis uji-t pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4. 13 berikut.

Tabel 4. 13 Hasil uji-t *pretest posttest* KGS

		T	Df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Sebelum diberikan perlakuan- Setelah diberikan perlakuan	-11,464	45	,000

Berdasarkan tabel 4. 13, pada *output* Pair 1 diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan pada rata-rata *pretest* dan *posttest*, karena nilai Sig. (2-tailed) yang diperoleh sebesar  $0,000 < 0,05$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa modul berpendekatan *CEP* yang dikembangkan efektif terhadap peningkatan keterampilan generik sains.

Penelitian ini didukung oleh peneliti lain yaitu Urfa, Sanjaya dan Anom (2019) yang mengembangkan modul koloid berorientasi *CEP*, hasil penelitian disimpulkan bahwa modul koloid berorientasi *CEP* efektif terhadap hasil belajar. Hal ini dikarenakan adanya peningkatan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest*. Penelitian lain yang dilakukan

oleh Prayitno, Dewi dan Wijaya (2016) mengenai pengembangan modul pembelajaran kimia bervisi SETS berorientasi CEP. Hasil penelitian menyatakan bahwa berdasarkan uji *paired sample t-test* diperoleh *p value* sebesar 0,000, hal ini menunjukkan nilai *p value* < 0,05 sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan dan peningkatan antara sebelum dan setelah pembelajaran menggunakan modul kimia bervisi SETS berorientasi CEP.

## 2) Uji *N-gain*

Uji *n-gain* bertujuan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan keterampilan generik sains antara sebelum dan sesudah perlakuan. Uji *n-gain* dilakukan setelah uji-t menggunakan bantuan *software Ms. Excel* 2019. Adapun hasil analisis uji *n-gain* pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4. 14 berikut.

Tabel 4. 14 Hasil uji *n-gain* KGS

Rata-rata <i>pretest</i>	Rata-rata <i>posttest</i>	N-Gain <i>score</i>	N-Gain <i>score</i> (%)	Kategori
20,04	60,40	0,51	50,83	Sedang

Berdasarkan tabel 4. 14, nilai rata-rata *pretest* yang diperoleh sebesar 20,04 dan nilai rata-rata *posttest* yang diperoleh sebesar 60,40. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata antara *pretest* dan *posttest* keteampilan generik sains. Peningkatan KGS dianalisis menggunakan *n-n-gain score* dan diperoleh hasilnya sebesar 0,51 dengan kategori sedang. Adapun rincian hasil analisis *n-gain* tiap-tiap indikator dapat dilihat pada tabel 4. 15 berikut,

Tabel 4. 15 Hasil uji *n-gain* tiap indikator

No.	Keterampilan Generik Sains	Rata-rata		<i>N-Gain score</i>
		<i>Pre- test</i>	<i>Post- test</i>	
1.	Bahasa simbolik	25,36	73,19	0,64
2.	Konsistensi logis	18,48	54,35	0,44
3.	Kerang logika	16,77	50,31	0,40
4.	Hukum sebab akibat	19,57	64,13	0,55

Berdasarkan tabel 4. 15, pada indikator bahasa simbolik memuat 3 butir soal dari 18 butir soal. Indikator bahasa simbolik memuat beberapa isi diantaranya memahami simbol, lambang dan istilah

kimia serta membaca suatu grafik, digram, tabel, rumus dan tanda matematis dalam ilmu kimia. Pada indikator bahasa simbolik, hasil analisis rata-rata *pretest* yang diperoleh sebesar 25,36 dan rata-rata *posttest* yang diperoleh sebesar 73,19. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata antara *pretest* dan *posttest*. Peningkatan indikator bahasa simbolik dianalisis menggunakan *n-gain score* dan diperoleh hasilnya sebesar 0,64.

Pada indikator konsistensi logis memuat 6 butir soal dari 18 butir soal. Indikator konsistensi logis memuat beberapa isi diantaranya menarik kesimpulan secara induktif setelah percobaan/ pengamatan gejala kimia serta mencari keteraturan sifat kimia berdasarkan peristiwa kimia. Pada indikator konsistensi logis, hasil analisis rata-rata *pretest* yang diperoleh sebesar 18,48 dan rata-rata *posttest* yang diperoleh sebesar 54,35. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata antara *pretest* dan *posttest*. Peningkatan indikator

konsistensi logis dianalisis menggunakan *n-gain score* dan diperoleh hasilnya sebesar 0,44.

Pada indikator kerangka logika memuat 7 butir soal dari 18 butir soal. Indikator kerangka logika memuat beberapa isi diantaranya menemukan perbedaan atau mengontraskan ciri/ sifat fisik dan kimia suatu senyawa kimia dan mengungkap dasar penggolongan atas suatu objek peristiwa kimia. Pada indikator kerangka logika, hasil analisis rata-rata *pretest* yang diperoleh sebesar 16,77 dan rata-rata *posttest* yang diperoleh sebesar 50,31. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata antara *pretest* dan *posttest*. Peningkatan indikator kerangka logika dianalisis menggunakan *n-gain score* dan diperoleh hasilnya sebesar 0,40.

Pada indikator hukum sebab akibat memuat 2 butir soal dari 18 butir soal. Indikator hukum sebab akibat memuat beberapa isi diantaranya hubungan antar dua variabel atau lebih dalam suatu gejala.

Pada indikator hukum sebab akibat, hasil analisis rata-rata nilai *pretest* yang diperoleh sebesar 19,57 dan rata-rata nilai *posttest* yang diperoleh sebesar 64,13. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata nilai *pretest* dan *posttest*. Peningkatan indikator hukum sebab akibat dianalisis menggunakan *n-gain score* dan diperoleh hasilnya sebesar 0,55.

Pada penelitian ini, *n-gain score* yang diperoleh sebesar 0,51 dengan kategori sedang. Penyebab dari tidak tingginya *n-gain score* pada penelitian ini diantaranya sebagai berikut :

a) Masih banyak peserta didik yang kesulitan memahami materi sistem koloid. Materi sistem koloid tergolong materi yang cukup sulit, hal ini dikarenakan banyak membutuhkan pemahaman dan daya ingat yang cukup. Tidak hanya itu, pada materi sistem koloid juga banyak konsep yang masih bersifat abstrak (Parera *et al.*, 2022). Sehingga dalam materi koloid perlu

dilakukan pembelajaran yang menarik dan menjadikan peserta didik lebih aktif.

b) Alokasi waktu yang singkat. Hampir semua materi sistem koloid berisi tentang pemahaman dan hafalan, sehingga membutuhkan waktu yang lebih banyak. Tidak hanya itu, alokasi waktu yang digunakan pada penelitian ini hanya tiga kali pertemuan, sehingga terlalu cepat menjadikan peserta didik belum maksimal dalam memahami materi sistem koloid.

Hasil analisis dari modul berpendekatan *CEP* yang dikembangkan tergolong efektif sebagai bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran serta dapat meningkatkan keterampilan generik sains. Adapun beberapa hasil penelitian lain yang menjadi pendukung hasil penelitian ini diantaranya, penelitian oleh Nastiti (2018) yang menunjukkan bahwa pengembangan modul kimia efektif terhadap peningkatan keterampilan generik sains peserta didik. Penelitian lain yang mendukung peneliti

yaitu Sudayana dan Frantius (2021) yang menunjukkan bahwa modul kimia berorientasi keterampilan generik sains efektif sebagai bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran.

Penelitian tersebut menjadi pendukung peneliti dalam melakukan pengembangan modul berpendekatan *CEP* yang dapat meningkatkan keterampilan generik sains. Hal ini dikarenakan ketersediaan bahan ajar modul dapat menjadikan kegiatan pembelajaran dalam kelas menjadi lebih berpusat terhadap peserta didik, sehingga hal ini dapat meningkatkan keaktifan dan hasil belajar peserta didik. Modul berpendekatan *CEP* juga dapat melatih keterampilan peserta didik, hal ini dikarenakan pembelajaran berpendekatan *CEP* tidak hanya berfokus pada penyampaian materi tetapi juga memberikan pengalaman nyata dan melatih keterampilan (Andriani, Muhali dan Dewi 2013; Sumarti, Supartono dan Dini, 2014; Subhan 2019).

Adapun hal lain yang menjadi penunjang dalam keberhasilan pengembangan modul ini adalah berikut :

- a) Modul berpendekatan *CEP* yang dikembangkan memiliki tampilan dasar, gambar dan ilustrasi yang dapat menarik peserta didik.
- b) Modul berpendekatan *CEP* yang dikembangkan memiliki ukuran kecil yang menjadikannya mudah dan ringan saat dibawa.
- c) Modul berpendekatan *CEP* yang dikembangkan memberikan pengalaman baru kepada peserta didik mengenai praktikum pembuatan produk koloid dan analisis ekonomi dalam berwirausaha.

### **C. Kajian Produk Akhir**

#### **1. Kevalidan Modul Berpendekatan *Chemo-entrepreneurship***

Pengembangan produk dilakukan untuk menghasilkan bahan ajar berupa modul yang valid, layak dan bermanfaat. Proses pengembangan modul dilakukan dari bulan Maret sampai dengan Juni 2023. Dalam proses pengembangan tersebut, modul

divalidasi oleh tiga orang dosen kimia dan dua orang guru kimia.

Validasi dilakukan berdasarkan angket validasi yang terdiri dari tiga aspek, yakni aspek kelayakan isi, kebahasaan dan kelayakan penyajian. Aspek-aspek tersebut terdiri dari beberapa indikator yang berbeda-beda. Hasil angket yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan teknik analisis aiken's *v*. Adapun hasil yang sudah dianalisis menggunakan aiken's *v* diperoleh nilai pada aspek kelayakan isi sebesar 0,9; aspek kebahasaan sebesar 0,93 dan aspek kelayakan penyajian sebesar 0,95. Hasil nilai rata-rata yang diperoleh sebesar 0,927 dengan kategori valid.

Berdasarkan hasil tersebut, modul berpendekatan *CEP* yang dikembangkan valid dan dapat digunakan untuk membantu guru dalam menyampaikan materi kepada peserta didik. Modul berpendekatan *CEP* dapat memberikan pengalaman baru dan meningkatkan keterampilan peserta didik. Tidak hanya itu, modul berpendekatan *CEP* juga dapat mengenalkan peserta didik mengenai belajar berwirausaha, dikarenakan di dalam modul

memuat praktikum *CEP* dan analisis keuangan sederhana.

Setelah mengetahui kevalidan dari modul yang dikembangkan, selanjutnya dilakukan uji efektivitas terhadap peningkatan Keterampilan Generik Sains.

## **2. Efektivitas Modul Berpendekatan *Chemopreneurship* terhadap Keterampilan Generik Sains**

Uji efektivitas modul dilakukan setelah uji validasi modul selesai. Uji efektivitas bertujuan untuk mengukur peningkatan keterampilan generik sains peserta didik. Uji efektivitas dilakukan menggunakan soal *pretest* dan *posttest*.

Sebelum soal *pretest* dan *posttest* diuji cobakan, terlebih dahulu dilakukan uji instrumen butir soal. Uji instrumen butir soal dilakukan kepada peserta didik kelas XII MIPA 2 MAS Simbang Kulon dengan jumlah peserta didik sebanyak 43. Hasil uji coba instrumen soal tes tersebut, sebanyak 25 butir soal pilihan ganda diketahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran serta daya bedanya.

Hasil dari analisis validitas butir soal diperoleh 19 butir soal yang valid. Selanjutnya, uji reliabilitas butir soal dengan hasil berupa butir soal reliabel

dengan nilai *r hitung* sebesar 0,661. Uji tingkat kesukaran memperoleh hasil dari 19 butir soal terdapat 1 soal kategori sulit, 17 soal kategori sedang dan 1 soal kategori mudah. Uji instrumen butir soal yang terakhir yaitu uji daya, hasil yang diperoleh yaitu dari 19 butir soal terdapat 3 soal kategori sangat baik, 11 soal kategori baik, 4 soal kategori cukup dan 1 soal kategori jelek (dibuang). Sehingga hasil akhir uji instrumen butir soal yaitu dari 25 butir soal menjadi 18 butir soal yang akan diujikan sebagai soal *pretest* dan *posttest*.

Soal *pretest* dan *posttest* yang berjumlah 18 butir tersebut, kemudian diujikan kepada peserta didik kelas XI IPA 2 MAS Simbang Kulon Pekalongan dengan jumlah peserta didik sebanyak 46 siswa. Soal *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengukur peningkatan keterampilan generik sains. Hal ini dikarenakan soal tersebut sudah terindikator dengan keterampilan generik sains. Indikator keterampilan generik sains yang terdapat pada soal tersebut adalah bahasa simbolik, kerangka logika, konsistensi logis dan hukum sebab akibat.

Setelah memperoleh hasil nilai *pretest* dan *posttest* tersebut, maka dilakukan analisis data

untuk mengetahui adanya peningkatan keterampilan generik sains. Ada atau tidaknya peningkatan keterampilan generik sains dapat diketahui dengan uji efektivitas. Sebelum dilakukan uji efektivitas, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat. Uji prasyarat yang dilakukan yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

Hasil uji prasyarat berupa uji normalitas adalah data terdistribusi normal. Hal ini dikarenakan hasil *pretest* pada kolom *shapiro-wilk SPSS 25* tertulis nilai (Sig.) sebesar 0,095; dan hasil *posttest* tertulis nilai (Sig.) sebesar 0,153. Kedua data tersebut memiliki nilai  $> 0,05$ . Setelah mengetahui data terdistribusi normal, maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas.

Uji homogenitas memperoleh hasil data tidak homogen. Hal ini dikarenakan pada uji *Levene SPSS 25* baris *Based on Mean* tertulis nilai (Sig.) sebesar  $0,001 < 0,05$ . Meskipun data tersebut tidak homogen, namun tetap dilakukan uji selanjutnya berupa uji efektivitas.

Uji efektivitas pada penelitian ini menggunakan uji-t (*paired sample t-test*) dan uji *n-gain*. Hasil uji-t yang diperoleh yaitu pada *output Pair 1* tertulis nilai

Sig. (2-tailed) sebesar  $0,000 < 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan pada rata-rata *pretest* dan *posttest*. Sehingga modul berpendekatan *CEP* yang dikembangkan berarti efektif terhadap peningkatan keterampilan generik sains.

Setelah diketahui adanya peningkatan keterampilan generik sains dilanjutkan uji *n-gain*. Pada uji *n-gain*, nilai rata-rata *pretest* yang diperoleh sebesar 20,04 dan nilai rata-rata *posttest* sebesar 60,40. Hasil analisis uji *n-gain* berdasarkan rata-rata *pretest* dan *posttest* yaitu sebesar 0,51 dengan kategori sedang.

Pada indikator bahasa simbolik memuat 3 butir soal dari 18 butir soal dengan peningkatan *n-gain score* yang diperoleh sebesar 0,64. Pada indikator konsistensi logis memuat 6 butir soal dari 18 butir soal dengan peningkatan *n-gain score* yang diperoleh sebesar 0,44. Pada indikator kerangka logika memuat 7 butir soal dari 18 butir soal dengan peningkatan *n-gain score* yang diperoleh sebesar 0,40. Pada indikator hukum sebab akibat memuat 2 butir soal dari 18 butir soal dengan peningkatan *n-gain score* yang diperoleh sebesar 0,55.

Pada kegiatan pembelajaran yang dilakukan peneliti, terdapat kegiatan praktikum *chemoentrepreneurship*. Pada praktikum tersebut juga mengindikasikan keterampilan generik sains peserta didik. Pada kegiatan praktikum *chemoentrepreneurship* peserta didik diminta untuk mengembangkan kreativitas mereka dalam pembuatan produk berupa pembuatan donat kentang dan kroket kentang. Selain itu, peserta didik juga diminta untuk melakukan kreasi dan inovasi terhadap pembuatan produk koloid lain yang memiliki nilai ekonomi. Kreativitas membutuhkan keterampilan generik sains berupa kerangka logika dan bahasa simbolik (Wijaya dan Darmayanti, 2019).

Pada kegiatan praktikum *chemoentrepreneurship* juga terdapat analisis keuangan sederhana. Pada analisis keuangan, peserta didik diminta untuk membuat keputusan dan berani mengambil resiko dalam pengambilan keuntungan produk yang dijual. Berani membuat keputusan dan mengambil resiko membutuhkan keterampilan generik sains berupa kerangka logika, konsistensi logis dan hukum sebab akibat (Wijaya dan Darmayanti, 2019).

Pada pengembangan modul yang dilakukan peneliti, terdapat kelebihan dan kekurangan. Adapun kelebihan dari modul yang dikembangkan peneliti adalah :

- a. Modul yang dikembangkan memiliki manfaat sebagai sarana belajar mandiri. Modul yang dikembangkan juga membantu peserta didik dalam mengeksplor materi sesuai dengan kemampuan masing-masing.
- b. Modul yang dikembangkan dapat memberikan keleluasaan waktu belajar mandiri bagi peserta didik sehingga peserta didik mampu menguasai materi secara maksimal.
- c. Modul yang dikembangkan memiliki desain menarik dan materi mudah dipahami.
- d. Modul yang dikembangkan memiliki sifat fleksibel, ringan dan mudah dibawa..

Adapun kekurangan dari modul yang dikembangkan peneliti sebagai berikut :

- a. Kesukaran dalam penyiapan bahan pembuatan modul yang dikembangkan.
- b. Biaya pengembangan bahan tinggi dan membutuhkan waktu yang lama.

- c. Membutuhkan ketekunan yang lebih tinggi dari fasilitator untuk terus menerus memantau proses belajar peserta didik, memberi motivasi dan konsultasi secara individu setiap waktu peserta didik membutuhkan.

#### **D. Keterbatasan Penelitian**

Pengembangan modul kimia berpendekatan *chemoentrepreneurship* untuk meningkatkan keterampilan generik sains ini memiliki keterbatasan penelitian. Adapun keterbatasan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Pengembangan modul kimia berpendekatan *Chemoentrepreneurship* yang dikembangkan menggunakan kurikulum 2013 revisi.
2. Uji coba produk yang dilakukan hanya untuk mengetahui peningkatan Keterampilan Generik Sains.
3. Keterampilan generik sains yang digunakan dalam penelitian ini hanya mencakup empat indikator.
4. Keterbatasan waktu penelitian yang menjadikan kegiatan pembelajaran belum maksimal, sehingga hasil yang diperoleh juga belum maksimal.

5. Populasi dan sampel yang digunakan dalam penelitian ini hanya mencakup pada satu sekolah dan satu kelas.

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan tentang modul kimia berpendekatan *chemo-entrepreneurship*, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Karakteristik modul kimia berpendekatan *chemo-entrepreneurship* yang dikembangkan terletak pada aspek *chemoentrepreneurship* dan aspek keterampilan generik sains dalam modul. Aspek *chemoentrepreneurship* dalam modul terletak pada bagian “Belajar Berwirausaha” dan bagian “Kisah Inspiratif”. Pada bagian “Belajar Berwirausaha” berisi mengenai praktikum sederhana produk koloid yang dapat dijadikan peluang bisnis dan juga terdapat analisis keuangan. Pada bagian “Kisah Inspiratif” berisi biografi tokoh pengusaha yang dapat menginspirasi pembaca. Pada aspek keterampilan generik sains terletak di kegiatan praktikum *chemoentrepreneurship*. Pada praktikum tersebut peserta didik diminta untuk mengembangkan kreativitas dalam pembuatan produk dan membuat keputusan dalam pengambilan

keuntungan. Kreativitas dan membutuhkan keterampilan generik berupa bahasa simbolik dan kerangka logika. Berani membuat keputusan membutuhkan keterampilan generik kerangka logika, konsistensi logis dan hukum sebab akibat. Selain itu, pada soal evaluasi akhir modul juga dikaitkan dengan indikator keterampilan generik sains.

2. Kevalidan dari modul kimia berpendekatan *CEP* termasuk dalam kategori valid digunakan sebagai bahan ajar pembelajaran. Hal ini dapat dibuktikan dari hasil analisis data angket validasi modul, dimana hasil rata-rata penilaian seluruh aspek yang didapatkan dari para validator sebesar 0,92 (valid). Adapun rincian nilai rata-rata masing-masing aspek yaitu, aspek kelayakan isi memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,9; aspek kebahasaan memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,93 dan aspek kelayakan kegrafikan memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,95.
3. Modul kimia berpendekatan *CEP* efektif terhadap meningkatkan KGS peserta didik. Hal ini dapat dibuktikan dengan adanya perbedaan dari hasil rata-rata *pretest* dan *posttest*. Pada rata-rata hasil

*posttest* terdapat peningkatan dari hasil rata-rata *pretest*, dengan nilai *n-gain* sebesar 0,51 (kategori sedang).

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan tentang modul kimia berpendekatan *CEP*, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Modul kimia berpendekatan *CEP* efektif terhadap peningkatan KGS peserta didik. Maka dari itu, peneliti menyarankan agar pengajar menggunakan modul tersebut dalam kegiatan pembelajaran.
2. Modul kimia berpendekatan *CEP* perlu diuji coba dalam skala luas untuk mengetahui kelemahan modul yang dikembangkan.
3. Implementasi pembelajaran berpendekatan *CEP* dapat dikembangkan pada bahan ajar lain atau model pembelajaran lain sesuai dengan materi dan KGS yang diperlukan.

### Daftar Pustaka

- Agustina, S., Muslim, M. and Taufik (2016) 'Analisis Keterampilan Generik Sains Siswa pada Praktikum Besaran dan Pengukuran Kelas X di SMA Muhammadiyah 1 Palembang', *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 3(1), pp. 1-10.
- Aiken, L. R. (1985) 'Three Coefficients for Analyzing The Reliability and Validity of Ratings', *Educational and Psychological Measurement*, 45, pp. 131-141. Available at:  
<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0013164485451012>.
- Ali, S. and Khaeruddin (2012) *Evaluasi Pembelajaran*. Makassar: Badan Penerbit Universitas Negeri Makassar.
- Andrean, M. D., Yerimadesi and Gazali, F. (2019) 'Validitas dan Praktikalitas Modul Sistem Koloid Berorientasi Chemo-Entrepreneurship (CEP) untuk Kelas XI IPA SMA / MA', *Edukimia Journal*, 1(1), pp. 62-68.
- Andriani, M., Muhali and Dewi, C. A. (2019) 'Pengembangan Modul Kimia Berbasis Kontekstual untuk Membangun Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Asam Basa', *Hydorgen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 7(1), pp. 25-34.
- Anggraini, T., Nurhamidah and Rohiat, S. (2022) 'Analisis Hubungan Pelaksanaan Praktikum terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa SMA Negeri di Kota Bengkulu', *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, 6(1), pp. 28-34.
- Aprilianti, R., Saraswati, G. and Azis, W. A. (2021) 'Desain Aplikasi Efkids untuk Menstimulasi Sikap Kewirausahaan pada Anak Usia Dini', *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(1), pp. 97-108. doi: 10.31004/obsesi.v6i1.834.
- Arfani, L. (2016) 'Mengurai Hakikat Pendidikan, Belajar dan Pembelajaran', *Jurnal PPKn & Hukum*, 11(2), pp. 81-97.

- Bahari, V. M. (2020) *Pengembangan Modul Kimia Berbasis Chemo-Entrepreneurship pada Materi Koloid, Jurusan Kimia, fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Chang, R. (2004) *Konsep-konsep Inti Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Daryanto (2013) *Menyusun Modul (Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar)*. Yogyakarta: Gava Media.
- Desintha, S. (2019) 'Analisis Semiotika Sampul Buku "Soulscap Road" Karya Oscar Motuloh', *Visualita*, 8(1), pp. 1-14.
- Devi, M. Y., Aisyah, R. S. S. and Wijayanti, I. E. (2022) 'Pengembangan Media Pembelajaran Game Edukasi Kolopoli Berbasis Android pada Materi Sistem Koloid', *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 6(2), pp. 16-22. Available at: <https://jurnal.umitra.ac.id/index.php/JEDA/article/view/986> <https://jurnal.umitra.ac.id/index.php/JEDA/article/download/986/963>.
- Dewi, N. L. A. (2016) 'Pengaruh Sikap Kewirausahaan terhadap Kemampuan Mengelola Usaha pada Peserta Program Mahasiswa Wirausaha (PMW) UNDIKSHA Tahun 2015', *Jurnal Program Studi Pendidikan Ekonomi (JPPE)*, 7(2), pp. 1-11.
- Dharma, S. (2008a) *Penulisan Modul*. Jakarta: Direktorat Tenaga Kependidikan Direktorat Jendral Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan Departemen Pendidikan Nasional.
- Dharma, S. (2008b) *Penulisan Modul*. Jakarta: Direktorat Tenaga Kependidikan Ditjen PMPTK.
- Diba, P. F., Wardani, S. and Sudarmin (2017) 'Pengembangan Lembar Kerja Siswa Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Siswa', *Journal of Innovative Science Education*, 6(1), pp. 1-8.

- Fatikhah, I. and Izzati, N. (2015) 'Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Bermuatan Emotion Quotient pada Pokok Bahasan Himpunan', *EduMa*, 4(2).
- Fitri, S. F. N. (2021) 'Problematika Kualitas Pendidikan di Indonesia', *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(1), pp. 1671–1620. doi: 10.52436/1.jpti.26.
- Hutagalung, R. B. and Situmorang, S. H. (2008) *Kewirausahaan*. Medan: USU Press.
- Ibrahim, R. N. (2017) *Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan Chemoentrepreneurship (CEP) pada Materi Koloid untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Menumbuhkan Minat Wirausaha Siswa*. Universitas Negeri Gorontalo.
- Irmawati, I., Syahmani and Yulinda, R. (2021) 'Pengembangan Modul IPA pada Materi Sistem Organ dan Organisme Berbasis STEM-Inkuiri untuk Meningkatkan Literasi Sains', *Journal of Mathematics Science and Computer Education*, 1(2), p. 64. doi: 10.20527/jmscedu.v1i2.4048.
- Isabah, S. N. (2019) *Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bersuplemen Chemo-Entrepreneurship pada Materi Larutan Penyangga Kelas XI SMA N 16 Semarang*. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Izetbigovic, M. A., Solfarina and Langitasari, I. (2019) 'Penerapan Model Discovery Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Siswa', *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)*, 4(2), p. 164. doi: 10.30870/educhemia.v4i2.6118.
- Izzati, I. (2023) 'Analisis Ketersediaan Bahan Ajar Teks Fabel serta Pemanfaatannya dalam Mendesain Bahan Ajar Teks Fabel di SMP', *Seminar Nasional Literasi Pedagogi (SRADA) III*, pp. 18–23.
- Julianti, N., Nasir, M. and Winarni, S. (2023) 'Pengembangan Media Poster Berbasis Teka-Teki Bergambar pada Materi Koloid di SMAN 1 Darul Imarah', *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Jurusan Pendidikan Kimia (JIMPK)*, 8(1), pp. 44–50.



- [//doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006](https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006)<https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.04.024><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.127252><http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006>
- Nourhasanah, F. Y. and Aslam (2022) 'Jurnal basicedu', *Jurnal Basicedu*, 6(3), pp. 5124–5129.
- Oktaviani, M. A. and Notobroto, H. B. (no date) 'Perbandingan Tingkat Konsistensi Normalitas Distribusi Metode', pp. 127–135.
- Parera, L. A. M. *et al.* (2022) 'Pengembangan Video Pembelajaran Kimia Berbantuan Kinemaster pada Materi Sistem Koloid untuk Kelas XI SMA/MA', *Jurnal Beta Kimia*, 2(1), pp. 23–32.
- Prayitno, M. A., Dewi, N. K. and Wijaya, N. (2016) 'Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bervisi SETS Berorientasi Chemo-Entrepreneurship (Cep) pada Materi Larutan Asam Basa', *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 10(1), pp. 59–65.
- Prayitno, M. A., Wijayanti, N. and Mursiti, S. (2017) 'Penerapan Modul Kimia Berpendekatan Chemoentrepreneurship untuk Meningkatkan Kecakapan Hidup dan Motivasi Belajar', *Journal of Innovative Science Education*, 6(2), pp. 45–53.
- Putri, F. N. and Rofiq, M. (2023) 'The Effectiveness of the Team Quiz Learning Model Incorporating Wordwall in PKN Learning in Islamic Elementary Schools', *Scaffolding (Jurnal Pendidikan Islam dan Multikulturalisme)*, 5(1), pp. 627–646. doi: 10.37680/scaffolding.v5i1.2619.
- Rahayu (2020) *Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) Berbantuan Modul Kimia Berorientasi Chemo-Entrepreneurship terhadap Life Skill Siswa MA AL Ishlahuddiny, Program Studi Tadris Kimia*. Universitas Islam Negeri Mataram.
- Ramadani, H. and Tarno (2023) 'Analisis Komponen Pembelajaran melalui Kemampuan Daya Ingat Anak Kelas V SD Negeri 5 Sangiawambulu', *Penuh Asa; Jurnal Mahasiswa PGSD*, 1(2), pp. 179–186.

- Ramdhani, E. P., Khoirunnisa, F. and Siregar, N. A. N. (2020) 'Efektifitas Modul Elektronik Terintegrasi Multiple Representation pada Materi Ikatan Kimia', *Journal of Research and Technology*, 6(1), pp. 162–167. Available at: <https://journal.unusida.ac.id/index.php/jrt/article/view/152>.
- Retnawati, H. (2016) *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian (Panduan Peneliti, Mahasiswa dan Psikometrian)*. Pertama. Yogyakarta: Parama Publishing.
- Riinawati (2021) *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Thema Publishing.
- Rosidah, T., Astuti, A. P. and Wulandari, V. A. (2017) 'Eksplorasi Keterampilan Generik Sains Siswa pada Mata Pelajaran Kimia di SMA Negeri 9 Semarang', *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)*, 5(2), pp. 130–137.
- Rosyadi, A. M. and Gazali, F. (2019) 'Efektivitas Modul Sistem Koloid Berorientasi Chemo-Entrepreneurship (CEP) terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI di SMA Negeri 12 Padang', *Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 1(4), pp. 975–981.
- Safriani, Y. and Lazulva (2021) 'Desain dan Uji Coba Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Chemo Entrepreneurship (CEP) pada Materi Koloid', *Edusainstika: Jurnal Pembelajaran MIPA*, 1(2), pp. 81–88.
- Suartawan, K., Pudjawan, K. and Tastra, D. K. (2015) 'Pengembangan Multimedia Interaktif Pelajaran IPA untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di SMP Negeri 6 Singaraja', *Jurnal Edutech Undiksha*, 3(1). doi: 10.23887/jeu.v3i1.5705.
- Subini, N. (2012) *Psikologi Pembelajaran*. Yogyakarta: Mentari Pustaka.
- Sudayana, I. N. and Frantius, D. (2021) 'Pengembangan Modul Kimia Larutan Berorientasi Keterampilan Generik Sains', in *SNASTEP; Pemberdayaan Teknologi Pembelajaran dalam Tatanan Multidisiplin di Era 4.0*. Malang: Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Malang, p. 204.

- Sugiono (2013) *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. 19th edn. Bandung: ALFABETA CV.
- Sumarti, S. S., Supartono and Dini, H. H. (2014) 'Material Module Development of Colloid Orienting on Local - Entrepreneurship to Improve Student's Soft Skill', *International Journal of Humanities and Management Sciences (IJHMS)*, 2(1).
- Sunarya, R. A., Supartono and Sumarti, S. S. (2018) 'Analisis Hasil Belajar dan Minat Wirausaha Siswa Menggunakan Bahan Ajar Berorientasi Chemoentrepreneurship', *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 12(1), pp. 2065-2074.
- Tania, V. M. and Azizah, U. (2014) 'Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw dengan Pendekatan Chemo-Entrepreneurship pada Materi Pokok Hidrokarbon untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di SMA Muhammadiyah 4 Surabaya', *UNESA Journal of Chemical Education*, 3(2), pp. 15-22.
- Urfa, U. K., Sanjaya and W, K. A. (2019) 'Pengembangan Modul Koloid Berorientasi Chemoentrepreneurship (CEP) untuk Kelas XI SMAN 9 Palembang', *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia: Kajian Hasil Penelitian Pendidikan Kimia*, 6(1), pp. 25-33.
- Wahyudi, L. E. *et al.* (2022) 'Mengukur Kualitas Pendidikan di Indonesia', *Ma'arif Jurnal of Education Madrasah Innovation and Aswaja Studies (MJEMIAS)*, 1(1), pp. 18-22. Available at: <https://jurnal.maarifnumalang.id/> (diunduh 10 Februari 2022).
- Widi, R. (2011) 'Uji Validitas dan Reabilitas dalam Penelitian Epidemiologi Kedokteran GIGI', *Stomatognatic (J.K.G. Unej)*, 8(1), pp. 27-34.
- Wijaya, I. K. W. B. and Darmayanti, N. W. S. (2019) 'Mengembangkan Keterampilan Generik Sains pada Siswa Sekolah Dasar untuk Menyongsong Era Revolusi Industri 4.0', *Prosiding Seminar Nasional Dharma Acarya ke-1*, pp. 81-88.

- Yadnyawati, I. A. G. (2019) *Evaluasi Pembelajaran*. Pertama. Edited by I. K. Suda. Bali: UNHI Press.
- Yohana, I. *et al.* (2018) 'The Generic Science Skill Profile of Fourth Grade Students on Acid and Base Topic in Guided Inquiry Learning Model', *International Journal of Active Learning*, 3(2), pp. 110–116. Available at: <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/ijal>.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1. Kisi-kisi wawancara dengan guru

### Kisi-kisi Wawancara dengan Guru Kimia

No.	Kisi-kisi dan tujuan	Pertanyaan
1.	Mengetahui kurikulum yang digunakan di sekolah.	Apakah kurikulum yang diterapkan di sekolah?
2.	Mengetahui penerapan kurikulum dan kendala yang dialami dalam menerapkan kurikulum tersebut.	Apakah kurikulum tersebut sudah benar-benar diterapkan dalam pembelajaran? Jika belum, kendalanya apa?
3.	Mengetahui bahan ajar yang digunakan sebagai analisis kebutuhan modul.	Bahan ajar apa yang Bapak/Ibu gunakan dalam proses pembelajaran di kelas?
4.	Mengetahui kualitas konten bahan ajar yang digunakan.	Menurut Bapak/Ibu apakah bahan ajar yang digunakan sudah mampu memberikan wawasan dan pembelajaran bermakna kepada peserta didik?
5.	Meminta tanggapan guru mengenai kriteria bahan ajar yang baik.	Menurut Bapak/Ibu bagaimana kriteria bahan ajar yang baik?
6.	Mengetahui kriteria bahan ajar yang digemari peserta didik sebagai analisis kebutuhan modul dan sebagai media yang dapat menumbuhkan minat peserta didik terhadap pelajaran kimia.	Biasanya peserta didik tertarik dengan bahan ajar yang bagaimana?
7.	Menanyakan eksistensi bahan ajar atau media belajar sebagai analisis kebutuhan modul.	Apakah Bapak/Ibu membuat bahan ajar atau media sendiri?
8.	Mengetahui metode pembelajaran yang digunakan di kelas untuk mengidentifikasi metode yang tepat untuk	Metode apa yang biasa Bapak/Ibu gunakan dalam pembelajaran kimia?

	menerapkan modul dan meningkatkan minat belajar.	
9.	Mengetahui minat peserta didik terhadap pelajaran kimia melalui partisipasinya dalam mengikuti pelajaran.	Bagaimana respon peserta didik selama mengikuti pelajaran?
10.	Menanyakan ketepatan modul berpendekatan CEP yang sesuai dengan pendekatan kontekstual atau berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.	Apakah Bapak/Ibu selalu mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari?
11.	Menanyakan kekurangan selama pembelajaran untuk mengidentifikasi metode yang tepat untuk menerapkan modul dan meningkatkan minat belajar.	Apakah ada kekurangan dari pembelajaran yang diterapkan tersebut?
12.	Menanyakan pemanfaatan media belajar yang merupakan sarana prasarana sekolah sebagai analisis kebutuhan modul.	Apakah Bapak/Ibu pernah/sering menggunakan media yang disediakan sekolah seperti LCD dalam proses pembelajaran?
13.	Menanyakan ketepatan modul berpendekatan CEP yang erat kaitannya dengan kegiatan praktikum.	Apakah sering dilakukan praktikum dalam pembelajaran kimia?
14.	Menanyakan sarana prasarana yang tersedia di laboratorium.	Apakah alat dan bahan yang ada di laboratorium sudah mendukung untuk pembelajaran praktikum?
15.	Meminta pendapat guru mengenai ketepatan modul kimia berpendekatan CEP jika dikembangkan di MAS Simbang Kulon sebagai analisis kebutuhan modul.	Bagaimana menurut Bapak/Ibu jika saya ingin mengembangkan modul kimia berpendekatan CEP?

**Lampiran 2.** Hasil wawancara guru kimia**Hasil Wawancara Guru Kimia**

Nama : Ainun Najah, S.Pd

Jenis kelamin : Laki-laki

Nama Instansi : MAS Simbang Kulon

<b>No.</b>	<b>Pertanyaan</b>	<b>Jawaban</b>
1.	Apakah kurikulum yang diterapkan di sekolah?	Kurikulum 2013 Revisi
2.	Apakah kurikulum tersebut sudah benar-benar diterapkan dalam pembelajaran? Jika belum, kendalanya apa?	Sudah diterapkan
3.	Bahan ajar apa yang Bapak/Ibu gunakan dalam proses pembelajaran di kelas?	Buku pelajaran, LKS, lingkungan sekitar dan lain-lain
4.	Menurut Bapak/Ibu apakah bahan ajar yang digunakan sudah mampu memberikan wawasan dan pembelajaran bermakna kepada peserta didik?	Sudah mampu, tinggal bagaimana kita mengelolanya
5.	Menurut Bapak/Ibu bagaimana kriteria bahan ajar yang baik?	Lengkap, mudah dipahami, variatif dan banyak mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari
6.	Biasanya peserta didik tertarik dengan bahan ajar yang bagaimana?	Mudah dipahami dan banyak mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari
7.	Apakah Bapak/Ibu membuat bahan ajar atau media sendiri?	Pernah membuat media belajar sendiri
8.	Metode apa yang biasa Bapak/Ibu gunakan dalam pembelajaran kimia?	Kondisional
9.	Bagaimana respon peserta didik selama mengikuti pelajaran?	Antusias

10.	Apakah Bapak/Ibu selalu mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari?	Iya
11.	Apakah ada kekurangan dari pembelajaran yang diterapkan tersebut?	Ada
12.	Apakah Bapak/Ibu pernah/sering menggunakan media yang disediakan sekolah seperti LCD dalam proses pembelajaran?	Bila diperlukan
13.	Apakah sering dilakukan praktikum dalam pembelajaran kimia?	Disesuaikan situasi dan kondisi yang terjadi
14.	Apakah alat dan bahan yang ada di laboratorium sudah mendukung untuk pembelajaran praktikum?	90% alat dan bahan laboratorium mendukung, tergantung materinya
15.	Bagaimana menurut Bapak/Ibu jika saya ingin mengembangkan modul kimia berpendekatan <i>CEP</i> ?	Bagus sekali

7/5 2023

### Kisi-Kisi Wawancara dengan Guru

Jntuk mengetahui studi proses pembelajaran dan hasil belajar kimia

No.	Kisi-kisi dan tujuan	Pertanyaan
1.	Mengetahui kurikulum yang digunakan di sekolah.	Apakah kurikulum yang diterapkan di sekolah?
2.	Mengetahui penerapan kurikulum dan kendala yang dialami dalam menerapkan kurikulum tersebut.	Apakah kurikulum tersebut sudah benar-benar diterapkan dalam pembelajaran ? Jika belum, kendalanya apa?
3.	Mengetahui sumber belajar yang digunakan sebagai analisis kebutuhan modul.	Sumber belajar apa yang Bapak/Ibu gunakan dalam proses pembelajaran di kelas?
4.	Mengetahui kualitas kontens sumber belajar yang digunakan.	Menurut Bapak/Ibu apakah sumber belajar yang digunakan sudah mampu memberikan wawasan dan pembelajaran bermakna kepada peserta didik?
5.	Meminta tanggapan guru mengenai kriteria sumber belajar yang baik.	Menurut Bapak/Ibu bagaimana kriteria sumber belajar yang baik?
6.	Mengetahui kriteria sumber belajar yang digemari peserta didik sebagai analisis kebutuhan modul dan sebagai media yang dapat menumbuhkan minat peserta didik terhadap pelajaran kimia.	Biasanya peserta didik tertarik dengan sumber belajar yang bagaimana?
7.	Menanyakan eksistensi bahan ajar atau media belajar sebagai analisis kebutuhan modul.	Apakah Bapak/Ibu membuat bahan ajar atau media sendiri?
8.	Mengetahui metode pembelajaran yang digunakan di kelas untuk mengidentifikasi metode yang tepat untuk menerapkan modul dan meningkatkan minat belajar.	Metode apa yang biasa Bapak/Ibu gunakan dalam pembelajaran kimia?
9.	Mengetahui minat peserta didik terhadap pelajaran kimia melalui partisipasinya dalam mengikuti pelajaran.	Bagaimana respon peserta didik selama mengikuti pelajaran?
10.	Menanyakan ketepatan modul berpendekatan CEP yang sesuai dengan pendekatan kontekstual atau berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.	Apakah Bapak/Ibu selalu mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari?
11.	Menanyakan kekurangan selama pembelajaran untuk mengidentifikasi metode yang tepat untuk menerapkan modul dan meningkatkan minat belajar.	Apakah ada kekurangan dari pembelajaran yang diterapkan tersebut?
12.	Menanyakan pemanfaatan media belajar yang merupakan sarana prasarana sekolah sebagai analisis kebutuhan modul.	Apakah Bapak/Ibu pernah/sering menggunakan media yang disediakan sekolah seperti LCD dalam proses pembelajaran?
13.	Menanyakan ketepatan modul berpendekatan CEP yang erat kaitannya dengan kegiatan praktikum.	Apakah sering dilakukan praktikum dalam pembelajaran kimia?
14.	Menanyakan sarana prasarana yang tersedia di laboratorium.	Apakah alat dan bahan yang ada di laboratorium sudah mendukung untuk pembelajaran praktikum?
15.	Meminta pendapat guru mengenai ketepatan modul kimia berpendekatan CEP jika dikembangkan di MAN Kendal sebagai analisis kebutuhan modul.	Bagaimana menurut Bapak/Ibu jika saya ingin mengembangkan modul kimia berpendekatan CEP?

Anun Naja S.p.d

### Lampiran 3. Kisi-kisi wawancara dengan peserta didik

#### Kisi-kisi Wawancara dengan Peserta Didik

No.	Kisi-kisi	Pertanyaan
1.	Mengetahui pendapat peserta didik mengenai pelajaran kimia	Apakah kimia termasuk dalam pelajaran yang sulit dipahami?
2.	Mengetahui pendapat peserta didik mengenai tingkat kesukaran pelajaran kimia	Menurut saudara, seberapa sulit pelajaran kimia?
3.	Mengetahui sumber belajar yang digunakan peserta didik dalam proses KBM	Bahan ajar apa yang saudara gunakan saat proses pembelajaran?
4.	Mengetahui pendapat peserta didik mengenai pendekatan <i>CEP</i>	Apakah saudara mengetahui tentang pendekatan <i>CEP</i> ?
5.	Mengetahui apakah bahan ajar yang digunakan peserta didik sudah terintegrasi dengan <i>CEP</i>	Apakah bahan ajar yang saudara gunakan terintegrasi dengan <i>CEP</i> ?
6.	Mengetahui pendapat peserta didik mengenai waktu untuk kegiatan praktikum	Seberapa sering kegiatan praktikum dilakukan?
7.	Mengetahui pendapat peserta didik mengenai seberapa penting kegiatan praktikum	Menurut saudara, apakah kegiatan praktikum perlu dilakukan?

#### Lampiran 4. Hasil wawancara dengan peserta didik

##### Hasil Wawancara dengan Peserta Didik

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah kimia termasuk dalam pelajaran yang sulit dipahami?	Iya, sulit
2.	Menurut saudara, seberapa sulit pelajaran kimia?	Cukup sulit
3.	Bahan ajar apa yang saudara gunakan saat proses pembelajaran?	Lks
4.	Apakah saudara mengetahui tentang pendekatan <i>CEP</i> ?	Tidak
5.	Apakah bahan ajar yang saudara gunakan terintegrasi dengan <i>CEP</i> ?	Tidak
6.	Seberapa sering kegiatan praktikum dilakukan?	Jarang bahkan sepertinya tidak pernah
7.	Menurut saudara, apakah kegiatan praktikum perlu dilakukan?	Perlu

### Lampiran 5. Kisi-kisi angket kebutuhan peserta didik

#### Kisi-kisi Angket Kebutuhan Peserta Didik

No.	Kisi-kisi	Pertanyaan
1.	Mengetahui pendapat peserta didik mengenai pelajaran kimia	Apakah kimia termasuk dalam pelajaran yang sulit dipahami?
2.	Mengetahui sumber belajar yang digunakan peserta didik dalam proses KBM	Bahan ajar apa yang anda gunakan saat pelajaran kimia?
3.	Mengetahui pendapat peserta didik mengenai pembelajaran berpendekatan <i>CEP</i>	Apakah anda mengetahui pembelajaran berpendekatan <i>CEP</i> ?
4.	Mengetahui apakah bahan ajar yang digunakan peserta didik sudah terintegrasi dengan <i>CEP</i>	Apakah sudah ada bahan ajar ataupun media pembelajaran pada pelajaran kimia yang berpendekatan <i>CEP</i> ?
5.	Mengetahui apakah peserta didik diperbolehkan menggunakan alat bantu <i>handphone</i> pada saat pembelajaran	Apakah pada saat pembelajaran kimia menggunakan <i>handphone</i> untuk dijadikan alat bantu dalam pembelajaran?
6.	Mengetahui pendapat peserta didik mengenai waktu untuk kegiatan praktikum	Seberapa sering kegiatan praktikum dilakukan?

## Lampiran 6. Hasil angket kebutuhan peserta didik

### Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah kimia termasuk dalam pelajaran yang sulit dipahami?	Hampir 80% peserta didik menjawab bahwa kimia termasuk dalam pelajaran yang sulit dipahami
2.	Bahan ajar apa yang anda gunakan saat pelajaran kimia?	Hampir 90% peserta didik menjawab bahan ajar yang digunakan adalah LKS dan buku paket
3.	Apakah anda mengetahui pembelajaran berpendekatan <i>CEP</i> ?	Hampir seluruh peserta didik menjawab tidak mengetahui
4.	Apakah sudah ada bahan ajar ataupun media pembelajaran pada pelajaran kimia yang berpendekatan <i>CEP</i> ?	Hampir seluruh peserta didik menjawab tidak ada
5.	Apakah pada saat pembelajaran kimia menggunakan <i>handphone</i> untuk dijadikan alat bantu dalam pembelajaran?	Hampir seluruh peserta didik menjawab tidak diperbolehkan menggunakan alat bantu <i>handphone</i> dalam pembelajaran
6.	Seberapa sering kegiatan praktikum dilakukan?	Hampir seluruh peserta didik menjawab kegiatan praktikum jarang dilakukan.

## Lampiran 7. Lembar angket validasi

### ANGKET UJI VALIDITAS MODUL KIMIA BERPENDAKATAN *CHEMOENTREPRENURSHIP*

Nama :  
Pekerjaan :  
Instansi Kerja :

#### A. PETUNJUK PENGISIAN

6. Bapak/Ibu diminta memberikan penilaian terhadap Modul Kimia Berpendekatan *Chemoentrepreneurship* untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains.
7. Penilaian yang Bapak/Ibu diberikan pada setiap butir pernyataan yang terdapat dalam instrumen ini akan digunakan sebagai validasi dan masukan bagi penyempurnaan modul.
8. Berilah tanda (  $\sqrt{\quad}$  ) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap Modul yang berpedoman pada lembar “Deskripsi Penjabaran Penilaian Modul Kimia Berpendekatan *Chemoentrepreneurship*. Adapun bentuk penilaian tersebut sebagai berikut:
  - 4 = SB (Sangat Baik)**
  - 3 = B (Baik)**
  - 2 = K (Kurang)**
  - 1 = SK (Sangat Kurang)**
8. Pengisian dilakukan pada tiap-tiap kolom, jika ada bagian yang tidak sesuai atau terdapat suatu kekurangan pada modul kimia yang telah disusun, masukan dan saran dituliskan pada lembar “masukan dan saran modul kimia”.
9. Terimakasih atas kerjasamanya.

#### B. ASPEK PENILAIAN

No.	Komponen	Alternatif Pilihan			
		4	3	2	1
<b>KELAYAKAN ISI</b>					
1.	Kesesuaian KI, KD				
2.	Keakuratan materi				

3.	Kemutakhiran materi				
4.	Muatan <i>Chemo- entrepreneurship</i>				
<b>KEBAHASAAN</b>					
5.	Lugas				
6.	Komunikatif				
<b>KELAYAKAN PENYAJIAN</b>					
7.	Pendukung penyajian				
8.	Kelayakan kegrafikan				
9.	Kualitas tampilan				
10.	Kelengkapan penyajian				

**C. MASUKAN DAN SARAN**

<b>Bagian yang Salah</b>	<b>Jenis Kesalahan</b>	<b>Saran untuk Perbaikan</b>

Semarang,

2023

Validator

(.....)

### Lampiran 8. Deskripsi penjabaran angket validasi

#### Deskripsi Penjabaran Penilaian Modul Kimia Berpendekatan *Chemoentrepreneurship (CEP)*

No.	Komponen	Aspek	Skor	Deskripsi
<b>KELAYAKAN ISI</b>				
1.	Kesesuaian dengan KI, KD	1) Materi mencakup semua yang terkandung dalam KI, KD.	4	Mencakup semua aspek
		2) Mencerminkan jabaran yang mendukung pencapaian KI, KD.	3	Mencakup 3 aspek
		3) Materi yang disajikan mulai dari pengenalan konsep, definisi, prosedur, contoh, latihan sesuai dengan yang diamanatkan KI, KD.	2	Mencakup 2 aspek
		4) Menekankan pada pengalaman langsung sesuai dengan landasan filosofi kurikulum 2013.	1	Mencakup 1 aspek
2.	Keakuratan materi	1) Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep serta definisi yang berlaku dalam bidang kimia.	4	Mencakup semua aspek
		2) Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa.	3	Mencakup 3 aspek
		3) Gambar, diagram dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman siswa.	2	Mencakup 2 aspek
			1	Mencakup 1 aspek

		4) Notasi, simbol dan rumus kimia disajikan secara benar menurut kelaziman dalam bidang kimia.		
3.	Kemutakhiran materi	1) Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan keilmuan kimia.	4	Mencakup semua aspek
		2) Gambar, diagram dan ilustrasi diutamakan yang aktual.	3	Mencakup 3 aspek
		3) Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan kehidupan nyata yang berhubungan dengan materi sistem koloid.	2	Mencakup 2 aspek
		4) Pustaka yang dipilih mutakhir.	1	Mencakup 1 aspek
4.	Muatan <i>Chemo-entrepreneursip (CEP)</i>	1) Penyajian eskperimen contoh aplikasi di bidang kewirausahaan berhubungan dengan materi sistem koloid.	4	Mencakup semua aspek
		2) Kemudahan mendapatkan alat dan bahan dalam pembuatan pembuatan produk.	3	Mencakup 3 aspek
		3) Kemudahan pembaca untuk menerapkan pembuatan produk.	2	Mencakup 2 aspek
		4) Penyajian materi dalam modul dapat menumbuhkan <i>entrepreneursip</i> pembaca.	1	Mencakup 1 aspek
<b>KEBAHASAAN</b>				
5.	Lugas	1) Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan dengan mengikuti tata kalimat Bahasa Indonesia.	4	Mencakup semua aspek
			3	Mencakup 3 aspek

		2) Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran.	2	Mencakup 2 aspek
		3) Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar bahasa Indonesia atau istilah teknis yang telah baku digunakan dalam kimia. Padanan istilah yang masih asing diberikan penjelasannya pada glosarium.	1	Mencakup 1 aspek
6.	Komunikatif	1) Pesan disajikan dengan bahasa menarik, jelas, tepat sasaran, tidak menimbulkan makna ganda sehingga mendorong siswa untuk mempelajari modul tersebut secara tuntas.	4	Mencakup semua aspek
			3	Mencakup 3 aspek
		2) Pesan disajikan dengan bahasa yang lazim dalam komunikasi tulis bahasa Indonesia. 3) Kata dan kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan mengacu pada kaidah bahasa Indonesia, ejaan yang digunakan mengacu pada EYD. 4) Penggunaan istilah yang menggambarkan suatu konsep, prinsip, asas, atau sejenisnya harus tepat makna dan konsisten.	2	Mencakup 2 aspek
			1	Mencakup 1 aspek
<b>KELAYAKAN PENYAJIAN</b>				
7.	Pendukung penyajian	1) Terdapat contoh soal, latihan soal serta kunci jawaban yang membantu menguatkan pemahaman konsep yang ada dalam materi.	4	Mencakup semua aspek
			3	Mencakup 3 aspek

		2) Terdapat pengantar yang memuat informasi tentang peran modul dalam proses pembelajaran.	2	Mencakup 2 aspek
		3) Terdapat indikator pembelajaran, peta konsep dan rangkuman.	1	Mencakup 1 aspek
		4) Terdapat daftar pustaka dan glosarium.		
8.	Kelayakan kegrafikan	1) Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO, yaitu ukuran modul A4 (210 x 297 mm), A5 (148 x 210 mm) dan B5 (176 x 250 mm).	4	Mencakup semua aspek
		2) Kesesuaian ukuran dengan materi isi modul.	3	Mencakup 5-6 aspek
		3) Penampilan unsur tata letak pada sampul muka, belakang dan punggung secara harmonis memiliki irama, kesatuan dan konsisten.	2	Mencakup 3-4 aspek
		4) Ditampilkan sesuai dengan bentuk warna dan ukuran objeknya sehingga tidak menimbulkan salah penafsiran.	1	Mencakup 1-2 aspek
		5) Keterangan gambar ditempatkan berdekatan dengan ilustrasi serta ukuran lebih kecil daripada huruf teks.		
		6) Menempatkan ilustrasi atau hiasan pada halaman sebagai latar belakang jangan sampai mengganggu kejelasan penyampaian informasi pada teks sehingga dapat menghambat pemahaman.		

		7) Maksimal menggunakan dua jenis huruf teks untuk membedakan unsur teks dapat menggunakan variasi dan seri huruf dari satu keluarga huruf.		
9.	Kualitas tampilam	1) Desain menarik, kejelasan tulisan dan gambar.	4	Mencakup semua aspek
		2) Tampilan judul konsisten.	3	Mencakup 3 aspek
		3) Tata letak memudahkan pembaca dalam memahami materi.	2	Mencakup 2 aspek
		4) Ilustrasi yang digunakan sesuai dengan materi yang disajikan.	1	Mencakup 1 aspek
10.	Kelengkapan penyajian	1) Bagian pendahuluan modul memuat prakata, petunjuk penggunaan dan daftar isi.	4	Mencakup semua aspek
		2) Bagian isi penyajian dilengkapi dengan gambar, ilustrasi, tabel, rujukan/sumber acuan, soal latihan yang dikaitkan dengan Keterampilan Generik Sains siswa serta rangkuman setiap kegiatan belajar.	3	Mencakup 3 aspek
		3) Teks, tabel dan gambar yang bukan buatan sendiri (dikutip dari sumber lain) harus menyebutkan rujukan atau sumber acuan.	2	Mencakup 2 aspek
		4) Pada akhir modul terdapat daftar pustaka dan glosarium.	1	Mencakup 1 aspek

## Lampiran 9. Hasil angket validasi

### Hasil angket validator I

#### ANGKET UJI VALIDITAS

#### MODUL KIMIA BESUPLEMEN *CHEMOENTREPRENEURSHIP* (CEP)

Nama : Julia Mardhiya, M.Pd.  
Pekerjaan : Dosen Kimia  
Instansi Kerja : UIN WALISONGO SEMARANG

#### A. PETUNJUK PENGISIAN:

1. Bapak/Ibu diminta memberikan penilaian terhadap Modul Kimia Bersuplemen *Chemoentrepreneurship* untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains.
2. Penilaian yang Bapak/Ibu diberikan pada setiap butir pernyataan yang terdapat dalam instrumen ini akan digunakan sebagai validasi dan masukan bagi penyempurnaan Modul.
3. Berilah tanda (  $\checkmark$  ) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap modul yang berpedoman pada lembar "Deskripsi Penjabaran Penilaian Modul Kimia Bersuplemen *Chemoentrepreneurship*". Adapun bentuk penilaian tersebut sebagai berikut:  
4 = SB (Sangat Baik)  
3 = B (Baik)  
2 = K (Kurang)  
1 = SK (Sangat Kurang)
4. Pengisian dilakukan pada tiap-tiap kolom, jika ada bagian yang tidak sesuai atau terdapat suatu kekurangan pada modul kimia yang telah disusun, masukan dan saran dituliskan pada lembar "masukan dan saran modul kimia".
5. Terimakasih atas kerjasamanya.

Semarang, 24 Mei 2023

Validator

  
(.....JULIA MARDHIYA.....)

## B. ASPEK PENILAIAN

No.	Komponen	Alternatif Pilihan			
		SB (4)	B (3)	K (2)	SK (1)
<b>KELAYAKAN ISI</b>					
1.	Kesesuaian dengan KI, KD		✓		
2.	Keakuratan materi	✓			
3.	Kemutakhiran materi	✓			
4.	Muatan <i>Chemoentrepreneursip</i>	✓			
<b>KEBAHASAAN</b>					
5.	Lugas	✓			
6.	Komunikatif	✓			
<b>KELAYAKAN PENYAJIAN</b>					
7.	Pendukung penyajian	✓			
8.	Kelayakan kegrafikan		✓		
9.	Kualitas tampilan	✓			
10.	Kelengkapan penyajian	✓			

## C. MASUKAN DAN SARAN

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran untuk Perbaikan
Penulisan nama senyawa	Penulisan nama senyawa	Perbaiki
Penomoran indikator (Hal B)		Perbaiki
Belum ada pertanyaan yang mengkaitkan kegiatan wirausaha dan kimia		

## Hasil angket validator II

## ANGKET UJI VALIDITAS

MODUL KIMIA BESUPLEMEN *CHEMOENTREPRENEURSHIP* (CEP)

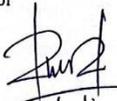
Nama : Lenni Khotimah Harahap  
Pekerjaan : Dosen  
Instansi Kerja : UIN Walisongo Semarang

## A. PETUNJUK PENGISIAN:

1. Bapak/Ibu diminta memberikan penilaian terhadap Modul Kimia Bersuplemen *Chemoentrepreneurship* untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains.
2. Penilaian yang Bapak/Ibu diberikan pada setiap butir pernyataan yang terdapat dalam instrumen ini akan digunakan sebagai validasi dan masukan bagi penyempurnaan Modul.
3. Berilah tanda (  $\checkmark$  ) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap modul yang berpedoman pada lembar "Deskripsi Penjabaran Penilaian Modul Kimia Bersuplemen *Chemoentrepreneurship*". Adapun bentuk penilaian tersebut sebagai berikut:  
4 = SB (Sangat Baik)  
3 = B (Baik)  
2 = K (Kurang)  
1 = SK (Sangat Kurang)
4. Pengisian dilakukan pada tiap-tiap kolom, jika ada bagian yang tidak sesuai atau terdapat suatu kekurangan pada modul kimia yang telah disusun, masukan dan saran dituliskan pada lembar "masukan dan saran modul kimia".
5. Terimakasih atas kerjasamanya.

Semarang, 19 Juni 2023

Validator



(.....) Lenni Khotimah Harahap

B. ASPEK PENILAIAN

No.	Komponen	Alternatif Pilihan			
		SB (4)	B (3)	K (2)	SK (1)
<b>KELAYAKAN ISI</b>					
1.	Kesesuaian dengan KI, KD		✓		
2.	Keakuratan materi	✓			
3.	Kemutakhiran materi	✓			
4.	Muatan Chemoentrepreneursip	✓			
<b>KEBAHASAAN</b>					
5.	Lugas		✓		
6.	Komunikatif	✓			
<b>KELAYAKAN PENYAJIAN</b>					
7.	Pendukung penyajian	✓			
8.	Kelayakan kegrafikan	✓			
9.	Kualitas tampilan	✓			
10.	Kelengkapan penyajian	✓			

C. MASUKAN DAN SARAN

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran untuk Perbaikan
→ Penempatan tulisan "Pondi Prima (FST) unit" dan gambar Logo	→ Penempatan di sebelah kiri atas cover	Penempatan di bawah kiri cover
→ Gambar pada cover tidak berhubungan dengan materi	→ Gambar tidak ada hubungan dengan materi	Gambar diganti dengan yg ada hubungannya dengan materi
→ Penulisan "smt genap" dan "pembimbing" pada cover	→ Penulisan "smt genap" dan "pembimbing" pada cover	Penulisan "smt genap" di hapus dan penulisan "pembimbing" di last halaman
→ Kurang diberi "sms... 2023" pada "Pabri" "Pabri"	→ "Pabri" ada " sms ... 2023" pada "Pabri"	Ditambahkan
→ Tujuan pembelajaran	→ Tujuan pembelajaran tidak ABCD	→ Tujuan pembelajaran dibuat ABCD
→ Penulisan awal kata pada pilihan jawaban soal pilgan	→ penulisan jawaban pada soal pilgan diawali dengan huruf Kapital	→ Penulisan jawaban pada soal pilgan diawali dg huruf kecil

→ Format Typo	→ Masih banyak kata yang penulisannya typo	→ Perbaiki tulisan / kata
→ Background	→ background yang kurang menarik	→ Perbaiki Background
→ Penggantian kata pada "Bersuplemen"	→ Penggantian kata	→ Kata "Bersuplemen" diganti dengan kata lain

## Hasil angket validator III

### ANGKET UJI VALIDITAS

#### MODUL KIMIA BERPENDEKATAN CEP (*CHEMOENTREPREURSHIP*)

Nama : Sri Rahmania, M.Pd  
 Pekerjaan : Dosen  
 Instansi Kerja : UIN Walisongo Semarang

#### A. PETUNJUK PENGISIAN:

- Bapak/Ibu diminta memberikan penilaian terhadap Modul Kimia Berpendekatan CEP (*Chemoentrepreneurship*) untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains.
- Penilaian yang Bapak/Ibu diberikan pada setiap butir pernyataan yang terdapat dalam instrumen ini akan digunakan sebagai validasi dan masukan bagi penyempurnaan Modul.
- Berilah tanda (  $\sqrt{\quad}$  ) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap modul yang berpedoman pada lembar "Deskripsi Penjabaran Penilaian Modul Kimia Berpendekatan CEP (*Chemoentrepreneurship*)". Adapun bentuk penilaian tersebut sebagai berikut:  
 4 = SB (Sangat Baik)  
 3 = B (Baik)  
 2 = K (Kurang)  
 1 = SK (Sangat Kurang)
- Pengisian dilakukan pada tiap-tiap kolom, jika ada bagian yang tidak sesuai atau terdapat suatu kekurangan pada modul kimia yang telah disusun, masukan dan saran dituliskan pada lembar "masukan dan saran modul kimia".
- Terimakasih atas kerjasamanya.

#### B. ASPEK PENILAIAN

No.	Komponen	Alternatif Pilihan			
		SB (4)	B (3)	K (2)	SK (1)
<b>KELAYAKAN ISI</b>					
1.	Kesesuaian dengan KI, KD	V			
2.	Keakuratan materi		V		
3.	Kemutakhiran materi		V		
4.	Muatan <i>Chemoentrepreneurship</i>	V			
<b>KEBAHASAAN</b>					
5.	Lugas		v		
6.	Komunikatif	V			
<b>KELAYAKAN PENYAJIAN</b>					
7.	Pendukung penyajian		v		
8.	Kelayakan kegrafikan	v			
9.	Kualitas tampilan	v			
10.	Kelengkapan penyajian	v			

## C. MASUKAN DAN SARAN

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran untuk Perbaikan
		Sudah direvisi, namun untuk materi mungkin masih dikembangkan dan ditambahkan dari sumber penelitian yang terbaru sebagai contoh untuk penguat materi.

Semarang, 26 Juli 2023

Validator



(Sri Rahmania, M.Pd.)

## Hasil angket validator IV

### ANGKET UJI VALIDITAS

#### MODUL KIMIA BESUPLEMEN *CHEMOENTREPRENEURSHIP* (CEP)

Nama : AINUN NAJA, S.Pd.  
 Pekerjaan : GURU KIMIA  
 Instansi Kerja : MAS SIMBANG KULON

#### A. PETUNJUK PENGISIAN:

- Bapak/Ibu diminta memberikan penilaian terhadap Modul Kimia Bersuplemen *Chemoentrepreneurship* untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains.
- Penilaian yang Bapak/Ibu diberikan pada setiap butir pernyataan yang terdapat dalam instrumen ini akan digunakan sebagai validasi dan masukan bagi penyempurnaan Modul.
- Berilah tanda (  $\checkmark$  ) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap modul yang berpedoman pada lembar "Deskripsi Penjabaran Penilaian Modul Kimia Bersuplemen *Chemoentrepreneurship*". Adapun bentuk penilaian tersebut sebagai berikut:
  - 4 = SB (Sangat Baik)
  - 3 = B (Baik)
  - 2 = K (Kurang)
  - 1 = SK (Sangat Kurang)
- Pengisian dilakukan pada tiap-tiap kolom, jika ada bagian yang tidak sesuai atau terdapat suatu kekurangan pada modul kimia yang telah disusun, masukan dan saran dituliskan pada lembar "masukan dan saran modul kimia".
- Terimakasih atas kerjasamanya.

## ASPEK PENILAIAN

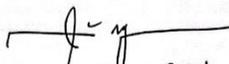
No.	Komponen	Alternatif Pilihan			
		SB (4)	B (3)	K (2)	SK (1)
<b>KELAYAKAN ISI</b>					
1.	Kesesuaian dengan KI, KD		✓		
2.	Keakuratan materi	✓			
3.	Kemutakhiran materi	✓			
4.	Muatan <i>Chemoentrepreneursip</i>	✓			
<b>KEBAHASAAN</b>					
5.	Lugas	✓			
6.	Komunikatif	✓			
<b>KELAYAKAN PENYAJIAN</b>					
7.	Pendukung penyajian	✓			
8.	Kelayakan kegrafikan	✓			
9.	Kualitas tampilan		✓		
10.	Kelengkapan penyajian	✓			

## C. MASUKAN DAN SARAN

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran untuk Perbaikan
→ Penulisan nama Senyawa	Penulisan nama senyawa	Penulisan nama senyawa diperbaiki
→ Penulisan kata-kata masih banyak yang Typo	penulisan kata-kata banyak yang masih Typo	Penulisan kata-kata diperbaiki lagi
→ Pada bagian Prakata (hal 2) Kurang Nama tempat dan waktu	→ Hal 2	Ditambahkan nama tempat, & waktu
→ hal 5	Penempatan gliserium	gliserium diganti dibelakang.

Pekalongan, 1 Juni 2023  
Semarang, 2023

Validator

  
(AINUN NAJA S.Pd.)

## Hasil angket validator V

### ANGKET UJI VALIDITAS

#### MODUL KIMIA BESUPLEMEN *CHEMOENTREPRENEURSHIP* (CEP)

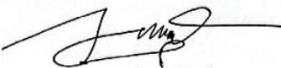
Nama : IMRON HAFIM, S.pd  
 Pekerjaan : Guru KIMIA  
 Instansi Kerja : SMAN 1 WIRADESA

#### A. PETUNJUK PENGISIAN:

1. Bapak/Ibu diminta memberikan penilaian terhadap Modul Kimia Bersuplemen *Chemoentrepreneurship* untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains.
2. Penilaian yang Bapak/Ibu diberikan pada setiap butir pernyataan yang terdapat dalam instrumen ini akan digunakan sebagai validasi dan masukan bagi penyempurnaan Modul.
3. Berilah tanda (  $\checkmark$  ) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap modul yang berpedoman pada lembar "Deskripsi Penjabaran Penilaian Modul Kimia Bersuplemen *Chemoentrepreneurship*". Adapun bentuk penilaian tersebut sebagai berikut:
  - 4 = SB (Sangat Baik)
  - 3 = B (Baik)
  - 2 = K (Kurang)
  - 1 = SK (Sangat Kurang)
4. Pengisian dilakukan pada tiap-tiap kolom, jika ada bagian yang tidak sesuai atau terdapat suatu kekurangan pada modul kimia yang telah disusun, masukan dan saran dituliskan pada lembar "masukan dan saran modul kimia".
5. Terimakasih atas kerjasamanya.

Pekalongan, 5 juni 2023  
 Semarang, 2023

Validator

  
 (Imron Hafim, S.pd)

## B. ASPEK PENILAIAN

No.	Komponen	Alternatif Pilihan			
		SB (4)	B (3)	K (2)	SK (1)
<b>KELAYAKAN ISI</b>					
1.	Kesesuaian dengan KI, KD		✓		
2.	Keakuratan materi	✓			
3.	Kemutakhiran materi	✓			
4.	Muatan Chemoentrepreneursip	✓			
<b>KEBAHASAAN</b>					
5.	Lugas	✓			
6.	Komunikatif	✓			
<b>KELAYAKAN PENYAJIAN</b>					
7.	Pendukung penyajian	✓			
8.	Kelayakan kegrafikan	✓			
9.	Kualitas tampilan	✓			
10.	Kelengkapan penyajian	✓			

## C. MASUKAN DAN SARAN

Bagian yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran untuk Perbaikan
> Cover diperbaiki	Cover diperbaiki	Cover diperbaiki lagi tampilannya
> Pemuliran Sengaja dan beberapa kata masih ada yg typo	> pemuliran Sengaja dan kata-kata typo	diperbaiki lagi.
> Materi diperbanyak lagi sedikit	Materi kurang banyak	diberi tambahan materi lagi.
> Perda halaman glasium	Penempatan glasium	Glasium diletakkan dibelakang

### Lampiran 10. Hasil analisis validator dengan teknik aiken's v

No.	Aspek	Indikator	Penilai					S1	S2	S3	S4	S5	ΣS	n(c-1)	V	Rata-rata V	Ket
			I	II	III	IV	V										
1.	Kelayakan Isi	Indikator 1	3	3	4	3	3	2	2	3	2	2	11	15	0,733333	0,9	Valid
		Indikator 2	4	4	3	4	4	3	3	2	3	3	14	15	0,933333		
		Indikator 3	4	4	3	4	4	3	3	2	3	3	14	15	0,933333		
		Indikator 4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	15	15	1		
2.	Kebahasaan	Indikator 1	4	3	3	4	4	3	2	2	3	3	13	15	0,866667	0,9333333	Valid
		Indikator 2	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	15	15	1		
3.	Kelayakan Penyajian	Indikator 1	4	4	3	4	4	3	3	2	3	3	14	15	0,933333	0,95	Valid
		Indikator 2	3	4	4	4	4	2	3	3	3	3	14	15	0,933333		
		Indikator 3	4	4	4	3	4	3	3	3	2	3	14	15	0,933333		
		Indikator 4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	15	15	1		
<b>Total</b>			<b>38</b>	<b>38</b>	<b>36</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>139</b>	<b>150</b>	<b>0,926667</b>	<b>0,9277778</b>	<b>Valid</b>

$$V = \frac{\sum S}{n(c-1)}$$

keterangan:

V = koefisien validitas isi

n = banyak penilai

s = r - lo

lo = angka penilaian validitas yang terendah

c = angka penilaian validitas yang tertinggi

r = angka yang diberikan oleh seorang penilai

Lampiran 11. Tabel aiken's v

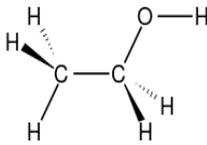
No. of Items (m) or Raters (n)	Number of Rating Categories (c)											
	2		3		4		5		6		7	
	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p
2							1.00	.040	1.00	.028	1.00	.020
3							1.00	.008	1.00	.005	1.00	.003
3			1.00	.037	1.00	.016	.92	.032	.87	.046	.89	.029
4					1.00	.004	.94	.008	.95	.004	.92	.006
4			1.00	.012	.92	.020	.88	.024	.85	.027	.83	.029
5			1.00	.004	.93	.006	.90	.007	.88	.007	.87	.007
5	1.00	.031	.90	.025	.87	.021	.80	.040	.80	.032	.77	.047
6			.92	.010	.89	.007	.88	.005	.83	.010	.83	.008
6	1.00	.016	.83	.038	.78	.050	.79	.029	.77	.036	.75	.041
7			.93	.004	.86	.007	.82	.010	.83	.006	.81	.008
7	1.00	.008	.86	.016	.76	.045	.75	.041	.74	.038	.74	.036
8	1.00	.004	.88	.007	.83	.007	.81	.008	.80	.007	.79	.007
8	.88	.035	.81	.024	.75	.040	.75	.030	.72	.039	.71	.047
9	1.00	.002	.89	.003	.81	.007	.81	.006	.78	.009	.78	.007
9	.89	.020	.78	.032	.74	.036	.72	.038	.71	.039	.70	.040
10	1.00	.001	.85	.005	.80	.007	.78	.008	.76	.009	.75	.010
10	.90	.001	.75	.040	.73	.032	.70	.047	.70	.039	.68	.048
11	.91	.006	.82	.007	.79	.007	.77	.006	.75	.010	.74	.009
11	.82	.033	.73	.048	.73	.029	.70	.035	.69	.038	.68	.041
12	.92	.003	.79	.010	.78	.006	.75	.009	.73	.010	.74	.008
12	.83	.019	.75	.025	.69	.046	.69	.041	.68	.038	.67	.049
13	.92	.002	.81	.005	.77	.006	.75	.006	.74	.007	.72	.010
13	.77	.046	.73	.030	.69	.041	.67	.048	.68	.037	.67	.041
14	.86	.006	.79	.006	.76	.005	.73	.008	.73	.007	.71	.009
14	.79	.029	.71	.035	.69	.036	.68	.036	.66	.050	.66	.047
15	.87	.004	.77	.008	.73	.010	.73	.006	.72	.007	.71	.008
15	.80	.018	.70	.040	.69	.032	.67	.041	.65	.048	.66	.041
16	.88	.002	.75	.010	.73	.009	.72	.008	.71	.007	.70	.010
16	.75	.038	.69	.046	.67	.047	.66	.046	.65	.046	.65	.046
17	.82	.006	.76	.005	.73	.008	.71	.010	.71	.007	.70	.009
17	.76	.025	.71	.026	.67	.041	.66	.036	.65	.044	.65	.039
18	.83	.004	.75	.006	.72	.007	.71	.007	.70	.007	.69	.010
18	.72	.048	.69	.030	.67	.036	.65	.040	.64	.042	.64	.044
19	.79	.010	.74	.008	.72	.006	.70	.009	.70	.007	.68	.009
19	.74	.032	.68	.033	.65	.050	.64	.044	.64	.040	.63	.048
20	.80	.006	.72	.009	.70	.010	.69	.010	.68	.010	.68	.008
20	.75	.021	.68	.037	.65	.044	.64	.048	.64	.038	.63	.041
21	.81	.004	.74	.005	.70	.010	.69	.008	.68	.010	.68	.009
21	.71	.039	.67	.041	.65	.039	.64	.038	.63	.048	.63	.045
22	.77	.008	.73	.006	.70	.008	.68	.009	.67	.010	.67	.008
22	.73	.026	.66	.044	.65	.035	.64	.041	.63	.046	.62	.049
23	.78	.005	.72	.007	.70	.007	.68	.007	.67	.010	.67	.009
23	.70	.047	.65	.048	.64	.046	.63	.045	.63	.044	.62	.043
24	.79	.003	.71	.008	.69	.006	.68	.008	.67	.010	.66	.010
24	.71	.032	.67	.030	.64	.041	.64	.035	.62	.041	.62	.046
25	.76	.007	.70	.009	.68	.010	.67	.009	.66	.009	.66	.009
25	.72	.022	.66	.033	.64	.037	.63	.038	.62	.039	.61	.049

**Lampiran 12.** Instrumen indikator Keterampilan Generik Sains (KGS)

Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	Indikator KGS	Tingkat Kognitif	Soal	Kunci Jawaban																																			
3.14.1 Mengklasifikasikan perbedaan koloid, suspensi dan larutan sejati.	Bahasa simbolik	C3	<p>1. Perhatikan data hasil percobaan berikut.</p> <table border="1" data-bbox="727 378 1382 790"> <thead> <tr> <th>Jenis campuran</th> <th>Kelarutan (larut / tidak)</th> <th>Kestabilan (mengendap / tidak)</th> <th>Warna campuran</th> <th>Penyaringan dengan kertas saring</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Air + susu</td> <td>Larut</td> <td>Tidak</td> <td>Keruh</td> <td>Tidak dapat disaring</td> </tr> <tr> <td>Air + pati kanji</td> <td>Larut</td> <td>Tidak</td> <td>Keruh</td> <td>Tidak dapat disaring</td> </tr> <tr> <td>Air + kopi</td> <td>Larut</td> <td>Mengendap</td> <td>Keruh</td> <td>Dapat disaring</td> </tr> <tr> <td>Air + cuka</td> <td>Larut</td> <td>Tidak</td> <td>Jernih</td> <td>Tidak dapat disaring</td> </tr> <tr> <td>Air + kapur</td> <td>Larut</td> <td>Mengendap</td> <td>Keruh</td> <td>Dapat disaring</td> </tr> <tr> <td>Air + teh</td> <td>Larut</td> <td>Tidak</td> <td>Keruh</td> <td>Tidak dapat disaring</td> </tr> </tbody> </table> <p>Berdasarkan data hasil percobaan di atas air yang termasuk dalam jenis suspensi adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>air dengan kapur, air dengan pati kanji dan air dengan teh</li> <li>air dengan kopi, air dengan susu dan air dengan cuka</li> </ol>	Jenis campuran	Kelarutan (larut / tidak)	Kestabilan (mengendap / tidak)	Warna campuran	Penyaringan dengan kertas saring	Air + susu	Larut	Tidak	Keruh	Tidak dapat disaring	Air + pati kanji	Larut	Tidak	Keruh	Tidak dapat disaring	Air + kopi	Larut	Mengendap	Keruh	Dapat disaring	Air + cuka	Larut	Tidak	Jernih	Tidak dapat disaring	Air + kapur	Larut	Mengendap	Keruh	Dapat disaring	Air + teh	Larut	Tidak	Keruh	Tidak dapat disaring	C
Jenis campuran	Kelarutan (larut / tidak)	Kestabilan (mengendap / tidak)	Warna campuran	Penyaringan dengan kertas saring																																			
Air + susu	Larut	Tidak	Keruh	Tidak dapat disaring																																			
Air + pati kanji	Larut	Tidak	Keruh	Tidak dapat disaring																																			
Air + kopi	Larut	Mengendap	Keruh	Dapat disaring																																			
Air + cuka	Larut	Tidak	Jernih	Tidak dapat disaring																																			
Air + kapur	Larut	Mengendap	Keruh	Dapat disaring																																			
Air + teh	Larut	Tidak	Keruh	Tidak dapat disaring																																			

			<ul style="list-style-type: none"> <li>c. air dengan kopi, air dengan kapur dan air dengan teh</li> <li>d. air dengan kapur, air dengan cuka dan air dengan kopi</li> <li>e. air dengan teh, air dengan kopi dan air dengan cuka</li> </ul>	
	Konsistensi logis	C4	<p>2. Berdasarkan data hasil percobaan di atas, contoh lain yang termasuk dalam jenis suspensi, larutan dan koloid berturut-turut adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. air dengan tepung terigu, alkohol 70% dan air dengan tepung tapioka</li> <li>b. air dengan tepung tapioka, air dengan gula dan air dengan sabun</li> <li>c. air dengan minyak, air dengan garam dan air dengan tepung terigu</li> <li>d. air dengan santan, alkohol 70% dan air dengan tepung terigu</li> <li>e. air dengan pasir halus, air dengan santan dan air dengan minyak</li> </ul>	A
	Kerangka logika	C2	<p>3. Perhatikan pernyataan berikut.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) Tampak heterogen</li> <li>2) Tidak mengendap</li> <li>3) Memiliki 2 jumlah fasa</li> <li>4) Sistem dispersi berupa padatan halus</li> <li>5) Sistem dispersi berupa padatan kasar</li> <li>6) Tidak dapat disaring dengan kertas saring</li> </ul>	E

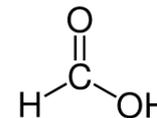


			b. $\alpha < 10^{-7}$ cm c. $\alpha > 10^{-7}$ cm	e. $10^{-7}$ cm $< \alpha < 10^{-4}$ cm	
3.14.2 Menentukan tipe sistem koloid berdasarkan jenis fase terdispersi dan medium pendispersinya.	Bahasa simbolik	C4	5. Gel $\text{Ca}(\text{C}_2\text{H}_3\text{OO})_2$ adalah contoh tipe sistem koloid jenis sol. Gel $\text{Ca}(\text{C}_2\text{H}_3\text{OO})_2$ dapat dibuat dengan melarutkan $\text{Ca}(\text{C}_2\text{H}_3\text{OO})_2$ ke dalam $\text{H}_2\text{O}$ terlebih dahulu. Setelah menjadi larutan $\text{Ca}(\text{C}_2\text{H}_3\text{OO})_2$ kemudian ditambahkan dengan senyawa kimia di samping dan membentuk gel $\text{Ca}(\text{C}_2\text{H}_3\text{OO})_2$ . Senyawa kimia tersebut berperan sebagai.... a. pelarut dalam fase terdispersi b. pelarut dalam fase pendispersi c. koloid dalam fase medium pendispersi d. zat tambahan dalam fase terdispersi e. zat tambahan dalam fase pendispersi		B
	Konsistensi logis	C3	6. Kamila dan Devi sedang membuat kue kering berupa kastangel di rumah. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan kastangel diantaranya mentega, gula halus, kuning telur, tepung terigu, tepung maizena, susu, garam, vanili dan keju. Dari bahan-bahan tersebut yang termasuk dalam koloid fase terdispersi berupa zat cair dan medium pendispersi berupa zat padat adalah....		C

			<ul style="list-style-type: none"> <li>a. susu dan vanili</li> <li>b. mentega dan kuning telur</li> <li>c. keju dan mentega</li> <li>d. mentega dan susu</li> <li>e. keju dan kuning telur</li> </ul>	
	Konsistensi logis	C3	<p>7. Salah satu jenis tipe sistem koloid adalah sol. Contoh dari sol yang medium pendispersinya berupa zat cair dan zat padat berturut-turut adalah, <i>kecuali...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. tinta dan batu rubi</li> <li>b. cat dan gelas berwarna</li> <li>c. lem cair dan intan hitam</li> <li>d. sol belerang dan permata</li> <li>e. krim kocok dan batu apung</li> </ul>	E
	Kerangka logika	C3	<p>8. Kina dan Putri pergi ke taman menaiki sepeda. Saat di perjalanan mereka melihat banyak asap dari pembakaran bahan bakar kendaraan. Asap dari pembakaran bahan bakar termasuk contoh dari tipe sistem koloid dengan medium pendispersi dan fase terdispersi berturut-turut berupa....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. padat dan cair</li> <li>b. padat dan padat</li> <li>c. padat dan gas</li> <li>d. gas dan gas</li> <li>e. gas dan padat</li> </ul>	E
	Kerangka logika	C3	<p>9. Lipstik merupakan salah satu barang yang wajib dimiliki oleh setiap wanita. Lipstik berguna untuk memberikan warna pada bibir. Lipstik termasuk jenis koloid dengan</p>	D



			<p>d. asap tersusun dari fase terdispersi dan fase pendispersi berupa partikel logam berat ataupun senyawa kimia berbahaya</p> <p>e. asap tersusun dari fase terdispersi dan fase pendispersi berupa udara di langit</p>	
	Bahasa simbolik	C4	<p>11. Salah satu contoh penerapan sifat khusus koloid adalah pengolahan karet dari bahan mentahnya (lateks). Pada proses pengolahan karet dari lateks, terdapat penambahan senyawa kimia seperti di samping.</p> <p>Sifat khusus koloid yang digunakan dalam proses pengolahan karet dan fungsi penambahan senyawa kimia tersebut adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>sifat khusus koloid yang digunakan berupa koagulasi dan fungsi senyawa tersebut sebagai zat pelarut</li> <li>sifat khusus koloid yang digunakan berupa koagulasi dan fungsi senyawa tersebut sebagai zat penggumpal</li> <li>sifat khusus koloid yang digunakan berupa adsorpsi dan fungsi senyawa tersebut sebagai zat pengemulsi</li> <li>sifat khusus koloid yang digunakan berupa koloid pelindung dan fungsi senyawa tersebut sebagai zat pelindung</li> </ol>	B



			e. sifat khusus koloid yang digunakan berupa koloid pelindung dan fungsi senyawa tersebut sebagai zat pengemulsi	
	Konsistensi logis	C3	12. Gagal ginjal merupakan jenis penyakit dimana ginjal kehilangan kemampuan untuk mengeluarkan racun dan menyeimbangkan cairan tubuh. Salah satu pengobatan yang dapat dilakukan untuk penderita gagal ginjal adalah terapi cuci darah. Cuci darah dilakukan dengan menggunakan mesin khusus yang berfungsi untuk menyaring darah dan menggantikan ginjal yang rusak. Adapun prinsip kerja dari mesin khusus tersebut menggunakan sifat khusus koloid berupa.... a. adsorpsi b. elektroforesis c. dialisis d. gerak brown e. efek tyndall	C
	Kerangka logika	C3	13. Pemutihan gula tebu dan pemanasan putih telur merupakan contoh penerapan sifat khusus koloid berturut-turut berupa.... a. dialisis dan koagulasi b. dialisis dan adsorpsi c. koloid pelindung dan adsorpsi d. adsorpsi dan koagulasi e. koagulasi dan koloid pelindung	D

	Hukum sebab akibat	C4	<p>14. Sabila dan Devi sedang melakukan praktikum mandiri mengenai pengaplikasian sifat khusus koloid berupa pembuatan tahu. Tahu merupakan salah satu makanan yang memiliki kadar protein cukup tinggi. Pada proses pembuatannya, terdapat tahapan berupa penambahan asam etanoat ke dalam sari kedelai yang sudah dipanaskan. Penambahan asam etanoat tersebut menyebabkan....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>terbentuknya muatan listrik pada partikel sari kedelai, sehingga terjadi koagulasi yang membentuk tahu</li> <li>terbentuknya muatan listrik pada partikel sari kedelai, sehingga terjadi adsorpsi yang membentuk tahu</li> <li>hilangnya muatan listrik pada partikel sari kedelai, sehingga terjadi adsorpsi yang membentuk tahu</li> <li>hilangnya muatan listrik pada partikel sari kedelai, sehingga terjadi elektroforesis yang membentuk tahu</li> <li>hilangnya muatan listrik pada partikel sari kedelai, sehingga terjadi penggumpalan yang membentuk tahu</li> </ol>	E
	Bahasa simbolik	C3	15. Siswa kelas XI Mipa 1 sedang melakukan praktikum di laboratorium. Saat itu, Rima dan teman sekelompoknya	E

			<p>akan membuat sol ferri oksihidroksida. Awalnya Rima memanaskan air dalam gelas kimia sampai mendidih. Setelah air tersebut mendidih, Rima menambahkan larutan besi (III) klorida jenuh setetes demi setetes ke dalam air mendidih tersebut. Sembari diaduk, larutan tersebut berubah warna menjadi merah coklat. Setelah terbentuk sol ferri oksihidroksida, sol tersebut dimasukkan ke dalam pipa U dan terjadi koagulasi penggumpalan muatan koloid. Praktikum pembuatan koloid sol ferri oksihidroksida tersebut dilakukan dengan dengan cara dan reaksi kimia berupa...</p> <p>a. kondensasi reaksi hidrolisis dengan reaksi kimia  <math>\text{AlCl}_3 (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{aq}) \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 (\text{s}) + 3 \text{HCl} (\text{aq})</math></p> <p>b. dispersi mekanik dengan reaksi kimia  <math>\text{AlCl}_3 (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{aq}) \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 (\text{s}) + \text{HCl} (\text{aq})</math></p> <p>c. kondensasi reaksi substitusi dengan reaksi kimia  <math>\text{FeCl}_3 (\text{aq}) + 4 \text{H}_2\text{O} (\text{aq}) \rightarrow 3 \text{Fe}(\text{OH})_3 (\text{s}) + 5 \text{HCl} (\text{aq})</math></p> <p>d. dispersi mekanik dengan reaksi kimia  <math>\text{FeCl}_3 (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 (\text{s}) + \text{HCl} (\text{aq})</math></p> <p>e. kondensasi reaksi hidrolisis dengan reaksi kimia  <math>\text{FeCl}_3 (\text{aq}) + 3 \text{H}_2\text{O} (\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 (\text{s}) + 3 \text{HCl} (\text{aq})</math></p>	
	Konsistensi logis	C2	16. Es krim merupakan produk koloid yang sering kita jumpai dalam keseharian. Pembuatan es krim dapat dilakukan dengan cara....	D

			<ul style="list-style-type: none"> <li>a. dispersi homogenisasi</li> <li>b. dispersi peptisasi</li> <li>c. kondensasi pengembunan uap</li> <li>d. dispersi mekanik</li> <li>e. kondensasi penggantian pelarut</li> </ul>	
	Kerangka logika	C2	<p>17. Pembuatan gel kalsium asetat dan pembuatan sol tembaga digolongkan dalam kategori pembuatan koloid dengan cara....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. sama-sama kondensasi melalui reaksi redoks</li> <li>b. sama-sama dispersi melalui busur bredig</li> <li>c. kondensasi melalui penggantian pelarut dan dispersi melalui busur bredig</li> <li>d. dispersi melalui peptisasi dan kondensasi melalui reaksi redoks</li> <li>e. kondensasi melalui reaksi substitusi dan reaksi redoks</li> </ul>	C
	Hukum sebab akibat	C4	<p>18. Susu merupakan salah satu jenis produk koloid yang hampir disukai semua kalangan. Susu termasuk dalam tipe sistem koloid emulsi. Pada proses pembuatan susu kental manis yang bebas kasein, dilakukan dengan cara melarutkan serbuk bubuk susu skim ke dalam air dalam mesin tertentu. Pelarutan dalam mesin tersebut akan menyebabkan....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. ukuran partikel lemak menjadi lebih kecil sampai ukuran partikel koloid, dan selanjutnya partikel</li> </ul>	E

			<p>koloid akan didispersikan dalam fase terdispersi berupa lemak</p> <p>b. ukuran partikel lemak menjadi lebih besar sampai ukuran partikel koloid, dan selanjutnya partikel koloid akan didispersikan dalam fase terdispersi berupa air</p> <p>c. ukuran partikel lemak menjadi lebih kecil sampai ukuran partikel koloid, dan selanjutnya partikel koloid akan didispersikan dalam fase terdispersi berupa lemak</p> <p>d. ukuran partikel lemak menjadi lebih besar sampai ukuran partikel koloid, dan selanjutnya partikel koloid akan didispersikan dalam fase terdispersi berupa lemak</p> <p>e. ukuran partikel lemak menjadi lebih kecil sampai ukuran partikel koloid, dan selanjutnya partikel koloid akan didispersikan dalam fase terdispersi berupa air</p>																									
	Bahasa simbolik	C2	<p>19. Perhatikan data berikut!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Darah</th> <th>Gelatin</th> <th>Sol emas</th> <th>Agar-agar</th> <th>Tinta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Kestabilan partikel</b></td> <td>Kurang stabil</td> <td>Stabil</td> <td>Kurang stabil</td> <td>Stabil</td> <td>Stabil</td> </tr> <tr> <td><b>Viskositas</b></td> <td>Rendah</td> <td>Tinggi</td> <td>Rendah</td> <td>Tinggi</td> <td>Tinggi</td> </tr> <tr> <td><b>Efek tyndall</b></td> <td>Jelas</td> <td>Kurang jelas</td> <td>Jelas</td> <td>Kurang jelas</td> <td>Kurang jelas</td> </tr> </tbody> </table>		Darah	Gelatin	Sol emas	Agar-agar	Tinta	<b>Kestabilan partikel</b>	Kurang stabil	Stabil	Kurang stabil	Stabil	Stabil	<b>Viskositas</b>	Rendah	Tinggi	Rendah	Tinggi	Tinggi	<b>Efek tyndall</b>	Jelas	Kurang jelas	Jelas	Kurang jelas	Kurang jelas	A
	Darah	Gelatin	Sol emas	Agar-agar	Tinta																							
<b>Kestabilan partikel</b>	Kurang stabil	Stabil	Kurang stabil	Stabil	Stabil																							
<b>Viskositas</b>	Rendah	Tinggi	Rendah	Tinggi	Tinggi																							
<b>Efek tyndall</b>	Jelas	Kurang jelas	Jelas	Kurang jelas	Kurang jelas																							

			Sifat	Reversibel	Irre-versibel	Reversibel	Irre-versibel	Irre-versibel	
			Berdasarkan data tersebut, yang termasuk dalam jenis koloid liofil adalah.... a. gelatin, agar-agar dan tinta b. darah, agar-agar dan gelatin c. sol emas, tinta dan darah d. darah, sol emas dan agar-agar e. darah, sol emas dan gelatin						
	Konsistensi logis	C4	20. Berdasarkan data di atas, yang termasuk contoh lain koloid liofil dan liofob berturut-turut adalah.... a. kecap dan mayones                      d. puding dan protein b. mayones dan susu                        e. selai dan puding c. susu dan kecap						A
	Kerangka logika	C2	21. Perhatikan ciri-ciri berikut. 1) Terdiri dari zat organik 2) Partikel terdispersi mengadsorpsi molekul 3) Partikel terdispersi mengadsorpsi ion 4) Dapat dibuat dengan konsentrasi yang relatif besar 5) Hanya stabil pada konsentrasi kecil 6) Viskositas lebih besar dari mediumnya 7) Tidak reversibel						C

			<p>Berdasarkan ciri-ciri di atas, yang bukan termasuk ciri-ciri koloid liofil adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1), 2) dan 4)</li> <li>2), 4) dan 6)</li> <li>3), 5) dan 7)</li> <li>4), 6) dan 7)</li> <li>1), 3) dan 7)</li> </ol>	
	Hukum sebab akibat	C3	<p>22. Agar-agar merupakan salah satu produk koloid dalam industri makanan. Agar-agar termasuk dalam kategori koloid liofil, hal ini dikarenakan....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Rendahnya tingkat viskositas agar-agar</li> <li>ketika agar-agar belum jadi (masih dalam bentuk cair) teradsorpsi oleh fase padatnya, sehingga menjadikan bentuknya seolah-olah padat</li> <li>kurangnya kestabilan dari partikel agar-agar</li> <li>bahan penyusun agar-agar berupa zat anorganik</li> <li>reaksi agar-agar yang bersifat irreversibel</li> </ol>	B
	Bahasa simbolik	C3	<p>23. Proses penjernihan air merupakan salah satu contoh penerapan koloid dalam kehidupan sehari-hari. Proses penjernihan air dilakukan dengan penambahan zat pengendap berupa tawas. Tawas tersebut akan menghasilkan koloid dan muatan berupa....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>koloid <math>\text{Fe}(\text{OH})_3</math> dengan muatan negatif</li> <li>koloid <math>\text{Fe}(\text{OH})_3</math> dengan muatan positif</li> </ol>	E

			<ul style="list-style-type: none"><li>c. koloid <math>\text{AlCl}_3</math> dengan muatan positif</li><li>d. koloid <math>\text{Al}(\text{OH})_3</math> dengan muatan negatif</li><li>e. koloid <math>\text{Al}(\text{OH})_3</math> dengan muatan positif</li></ul>	
	Kerangka logika	C3	24. Berikut yang merupakan contoh produk koloid dan tipe jenisnya yang tepat adalah, <i>kecuali</i> ... <ul style="list-style-type: none"><li>a. marshmallow dengan tipe jenis buih padat</li><li>b. bakpao dengan tipe jenis sol</li><li>c. <i>whipped cream</i> dengan tipe jenis buih padat</li><li>d. roti tawar dengan tipe jenis sol</li><li>e. kerupuk dengan tipe jenis buih padat</li></ul>	D

**Lampiran 13.** Soal uji coba instrumen**Soal Materi Sistem Koloid**

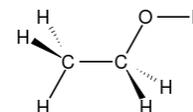
Nama :

No. Absen :

Kelas :

**Kerjakan soal-soal berikut dengan jujur dan teliti!**

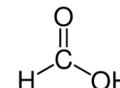
1. Rena dan Rima sedang melakukan praktikum mandiri mengenai pengaplikasian sifat khusus koloid berupa pembuatan tahu. Tahu merupakan salah satu makanan yang memiliki kadar protein cukup tinggi. Pada proses pembuatannya, terdapat tahapan berupa penambahan asam etanoat ke dalam sari kedelai yang sudah dipanaskan. Penambahan asam etanoat tersebut menyebabkan....
  - a. hilangnya muatan listrik pada partikel sari kedelai, sehingga terjadi adsorpsi yang membentuk tahu
  - b. terbentuknya muatan listrik pada partikel sari kedelai, sehingga terjadi koagulasi yang membentuk tahu
  - c. hilangnya muatan listrik pada partikel sari kedelai, sehingga terjadi penggumpalan yang membentuk tahu
  - d. terbentuknya muatan listrik pada partikel sari kedelai, sehingga terjadi adsorpsi yang membentuk tahu
  - e. hilangnya muatan listrik pada partikel sari kedelai, sehingga terjadi elektroforesis yang membentuk tahu
2. Gel  $\text{Ca}(\text{C}_2\text{H}_3\text{OO})_2$  adalah contoh tipe sistem koloid jenis sol. Gel  $\text{Ca}(\text{C}_2\text{H}_3\text{OO})_2$  dapat dibuat dengan melarutkan  $\text{Ca}(\text{C}_2\text{H}_3\text{OO})_2$  ke dalam  $\text{H}_2\text{O}$  terlebih dahulu. Setelah menjadi larutan  $\text{Ca}(\text{C}_2\text{H}_3\text{OO})_2$  kemudian ditambahkan dengan senyawa kimia di samping dan membentuk gel  $\text{Ca}(\text{C}_2\text{H}_3\text{OO})_2$ . Senyawa kimia tersebut berperan sebagai....



- a. koloid dalam fase medium pendispersi  
 b. zat tambahan dalam fase pendispersi  
 c. zat tambahan dalam fase terdispersi

- d. pelarut dalam fase terdispersi  
 e. pelarut dalam fase pendispersi

3. Salah satu contoh penerapan sifat khusus koloid adalah pengolahan karet dari bahan mentahnya (lateks). Pada proses pengolahan dari lateks, terdapat penambahan senyawa kimia seperti di samping.



Sifat khusus koloid yang digunakan dalam proses pengolahan karet dan fungsi penambahan senyawa kimia tersebut adalah....

- a. sifat khusus yang digunakan berupa koagulasi dan fungsi penambahan senyawa tersebut sebagai zat penggumpal  
 b. sifat khusus yang digunakan berupa koloid pelindung dan fungsi penambahan senyawa tersebut sebagai zat pengemulsi  
 c. sifat khusus yang digunakan berupa adsorpsi dan fungsi penambahan senyawa tersebut sebagai zat pengemulsi  
 d. sifat khusus yang digunakan berupa koagulasi dan fungsi penambahan senyawa tersebut sebagai zat pelarut  
 e. sifat khusus yang digunakan berupa koloid pelindung dan fungsi penambahan senyawa tersebut sebagai zat pelindung
4. Perhatikan data berikut!

	<b>Darah</b>	<b>Gelatin</b>	<b>Sol emas</b>	<b>Agar-agar</b>	<b>Tinta</b>
<b>Kestabilan partikel</b>	Kurang stabil	Stabil	Kurang stabil	Stabil	Stabil
<b>Viskositas</b>	Rendah	Tinggi	Rendah	Tinggi	Tinggi
<b>Efek tyndall</b>	Jelas	Kurang jelas	Jelas	Kurang jelas	Kurang jelas

<b>Sifat</b>	Reversibel	Irreversibel	Reversibel	Irreversibel	Irreversibel
--------------	------------	--------------	------------	--------------	--------------

Berdasarkan data tersebut, yang termasuk dalam jenis koloid liofil adalah....

- darah, sol emas dan agar-agar
  - gelatin, agar-agar dan tinta
  - darah, sol emas dan gelatin
  - darah, agar-agar dan gelatin
  - sol emas, tinta dan darah
5. Berdasarkan data di atas, yang termasuk contoh lain koloid liofil dan liofob berturut-turut adalah....
- mayones dan susu
  - selai dan puding
  - puding dan protein
  - kecap dan mayones
  - susu dan kecap
6. Perhatikan data hasil percobaan!

<b>Jenis campuran</b>	<b>Kelarutan (larut/ tidak)</b>	<b>Kestabilan (mengendap/ tidak)</b>	<b>Warna campuran</b>	<b>Penyaringan dengan kertas saring</b>
Air + kapur	Larut	Mengendap	Keruh	Dapat disaring
Air + cuka	Larut	Tidak	Jernih	Tidak dapat disaring
Air + kopi	Larut	Mengendap	Keruh	Dapat disaring
Air + the	Larut	Tidak	Keruh	Tidak dapat disaring
Air + pati kanji	Larut	Tidak	Keruh	Tidak dapat disaring
Air + susu	Larut	Tidak	Keruh	Tidak dapat disaring

Berdasarkan data hasil percobaan di atas air yang termasuk dalam jenis suspensi adalah...

- air dengan kopi, air dengan kapur dan air dengan teh
- air dengan teh, air dengan kopi dan air dengan cuka
- air dengan kapur, air dengan pati kanji dan air dengan teh
- air dengan kopi, air dengan susu dan air dengan cuka
- air dengan kapur, air dengan cuka dan air dengan kopi

7. Berdasarkan data hasil percobaan di atas, contoh lain yang termasuk dalam jenis suspensi, larutan dan koloid berturut-turut adalah....
  - a. air dengan tepung tapioka, air dengan gula dan air dengan sabun
  - b. air dengan pasir halus, air dengan santan dan air dengan minyak
  - c. air dengan santan, alkohol 70% dan air dengan tepung terigu
  - d. air dengan tepung terigu, alkohol 70% dan air dengan tepung tapioka
  - e. air dengan minyak, air dengan garam dan air dengan tepung terigu
8. Berikut yang merupakan contoh produk koloid dan tipe jenisnya yang tepat adalah, *kecuali*....
  - a. bakpao dengan tipe jenis sol
  - b. roti tawar dengan tipe jenis sol
  - c. *whipped cream* dengan tipe jenis buih padat
  - d. kerupuk dengan tipe jenis buih padat
  - e. marshmallow dengan tipe jenis buih padat
9. Susu merupakan salah satu jenis produk koloid yang hampir disukai semua kalangan. Susu termasuk dalam tipe sistem koloid emulsi. Pada proses pembuatan susu kental manis yang bebas kasein, dilakukan dengan cara melarutkan serbuk bubuk susu skim ke dalam air dalam mesin tertentu. Pelarutan dalam mesin tersebut akan menyebabkan....
  - a. ukuran partikel lemak menjadi lebih kecil sampai ukuran partikel koloid, dan selanjutnya partikel koloid akan didispersikan dalam fase terdispersi berupa lemak
  - b. ukuran partikel lemak menjadi lebih besar sampai ukuran partikel koloid, dan selanjutnya partikel koloid akan didispersikan dalam fase terdispersi berupa air
  - c. ukuran partikel lemak menjadi lebih kecil sampai ukuran partikel koloid, dan selanjutnya partikel koloid akan didispersikan dalam fase pendispersi berupa lemak
  - d. ukuran partikel lemak menjadi lebih besar sampai ukuran partikel koloid, dan selanjutnya partikel koloid akan didispersikan dalam fase pendispersi berupa lemak

- e. ukuran partikel lemak menjadi lebih kecil sampai ukuran partikel koloid, dan selanjutnya partikel koloid akan didispersikan dalam fase pendispersi berupa air
10. Siswa kelas XI Mipa 3 sedang melakukan praktikum di laboratorium. Saat itu, Azki dan teman sekelompoknya akan membuat sol ferri oksihidroksida. Awalnya Azki memanaskan air dalam gelas kimia sampai mendidih. Setelah air tersebut mendidih, Azki menambahkan larutan besi (III) klorida jenuh setetes demi setetes ke dalam air mendidih tersebut. Sembari diaduk, larutan tersebut berubah warna menjadi merah coklat. Setelah terbentuk sol ferri oksihidroksida, sol tersebut dimasukkan ke dalam pipa U dan terjadi koagulasi penggumpalan muatan koloid. Praktikum pembuatan koloid sol ferri oksihidroksida tersebut dilakukan dengan dengan cara dan reaksi kimia berupa...
- kondensasi rx. substitusi dengan reaksi kimia :  $3 \text{FeCl}_3 (aq) + 4 \text{H}_2\text{O} (aq) \rightarrow 3 \text{Fe}(\text{OH})_3 (s) + 5 \text{HCl} (aq)$
  - dispersi mekanik dengan reaksi kimia :  $\text{FeCl}_3 (aq) + \text{H}_2\text{O} (aq) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 (s) + \text{HCl} (aq)$
  - kondensasi reaksi hidrolisis dengan reaksi kimia :  $\text{FeCl}_3 (aq) + 3 \text{H}_2\text{O} (aq) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 (s) + 3 \text{HCl} (aq)$
  - kondensasi reaksi hidrolisis dengan reaksi kimia :  $\text{AlCl}_3 (aq) + \text{H}_2\text{O} (aq) \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 (s) + 3 \text{HCl} (aq)$
  - dispersi mekanik dengan reaksi kimia :  $\text{AlCl}_3 (aq) + \text{H}_2\text{O} (aq) \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 (s) + \text{HCl} (aq)$
11. Salah satu jenis tipe sistem koloid adalah sol. Contoh dari sol yang medium pendispersinya berupa zat cair dan zat padat berturut-turut adalah, *kecuali*....
- krim kocok dan batu apung
  - tinta dan batu rubi
  - sol belerang dan permata
  - cat dan gelas berwarna
  - lem cair dan intan hitam
12. Rizka dan teman sekelasnya sedang melakukan kegiatan praktikum mandiri di rumah. Saat itu Rizka mencampurkan antara zat M dan zat N. Hasil campuran kedua zat tersebut dapat disaring dengan kertas saring dan mengandung endapan. Berdasarkan hasil tersebut, kemungkinan campuran yang dimaksud adalah....
- air santan atau air pasir halus
  - air santan atau air kapur

- b. air tepung tapioka atau air tepung terigu
  - c. air kapur atau air tepung terigu
  - e. air garam atau air pati kanji
13. Pembuatan gel kalsium asetat dan pembuatan sol tembaga digolongkan dalam kategori pembuatan koloid dengan cara....
- a. dispersi melalui peptisasi dan kondensasi melalui reaksi redoks
  - b. sama-sama dispersi melalui busur bredig
  - c. kondensasi melalui reaksi substitusi dan reaksi redoks
  - d. sama-sama kondensasi melalui reaksi redoks
  - e. kondensasi melalui penggantian pelarut dan dispersi melalui busur bredig
14. Lipstik merupakan salah satu barang yang wajib dimiliki oleh setiap wanita. Lipstik berguna untuk memberikan warna pada bibir. Lipstik termasuk jenis koloid dengan fase terdispersi dan medium pendispersi berturut-turut berupa....
- a. gas dan padat
  - b. padat dan padat
  - c. cair dan padat
  - d. gas dan cair
  - e. padat dan cair
15. Agar-agar merupakan salah satu produk koloid dalam industri makanan. Agar-agar termasuk dalam kategori koloid liofil, hal ini dikarenakan....
- a. reaksi agar-agar bersifat tidak reversibel
  - b. rendahnya tingkat viskositas agar-agar
  - c. bahan penyusun agar-agar berupa zat organik
  - d. ketika agar-agar belum jadi (masih dalam bentuk cair) teradsorpsi oleh fase padatnya, sehingga menjadikan bentuknya seolah-olah padat
  - e. kurangnya kestabilan dari partikel agar-agar
16. Jakarta adalah ibu kota negara Indonesia yang sangat terkenal dengan kemacetannya. Tidak hanya itu, tingkat polusi udara di daerah tersebut juga sangat tinggi. Salah satu faktor yang menyebabkan tingginya

polusi udara adalah asap kendaraan bermotor dan aktivitas industri. Asap yang dihasilkan tersebut dapat mengandung logam berat ataupun senyawa kimia berbahaya. Berdasarkan uraian tersebut, asap termasuk dalam sistem koloid karena....

- a. asap tersusun dari fase terdispersi berupa partikel logam berat ataupun senyawa kimia berbahaya dengan fase pendispersi berupa udara
- b. asap tersusun dari fase terdispersi berupa udara dengan fase pendispersi berupa partikel logam berat ataupun senyawa kimia berbahaya
- c. asap tersusun dari fase pendispersi berupa awan dengan fase terdispersi berupa partikel logam berat ataupun senyawa kimia berbahaya
- d. asap tersusun dari fase terdispersi dan fase pendispersi berupa udara partikel logam berat ataupun senyawa kimia berbahaya
- e. asap tersusun dari fase terdispersi dan fase pendispersi berupa udara di langit

17. Perhatikan pernyataan berikut!

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| 1) Sistem dispersi berupa padatan kasar      | 4) Tidak mengendap        |
| 2) Tidak dapat disaring dengan kertas saring | 5) memiliki 2 jumlah fasa |
| 3) Sistem dispersi berupa padatan halus      | 6) Tampak heterogen       |

Yang termasuk persamaan dari ciri-ciri larutan dan koloid adalah....

- a. 1) dan 2)    b. 2) dan 4)    c. 2) dan 6)    d. 3) dan 4)    e. 3) dan 6)
18. Gagal ginjal merupakan jenis penyakit dimana ginjal kehilangan kemampuan untuk mengeluarkan racun dan menyeimbangkan cairan tubuh. Salah satu pengobatan yang dapat dilakukan untuk penderita gagal ginjal adalah terapi cuci darah. Cuci darah dilakukan dengan menggunakan mesin khusus yang berfungsi untuk menyaring darah dan menggantikan ginjal yang rusak. Adapun prinsip kerja dari mesin khusus tersebut menggunakan sifat khusus koloid berupa....
- a. gerak brown
  - c. elektroforesis
  - e. dialisis

- b. efek tyndall                      d. adsorpsi
19. Perhatikan ciri-ciri berikut!
- 1) Partikel terdispersi mengadsorpsi ion
  - 2) Hanya stabil pada konsentrasi kecil
  - 3) Viskositas lebih besar dari mediumnya
  - 4) Terdiri dari zat organik
  - 5) Tidak reversibel
  - 6) Partikel terdispersi mengadsorpsi molekul
  - 7) Dapat dibuat dengan konsentrasi yang relatif besar
- Berdasarkan ciri-ciri di atas, yang bukan termasuk ciri-ciri koloid liofil adalah....
- a. 4), 6) dan 7)
  - b. 3), 4) dan 7)
  - c. 1), 4) dan 5)
  - d. 1), 2) dan 5)
  - e. 3), 5) dan 7)
20. Proses penjernihan air merupakan salah satu contoh penerapan koloid dalam kehidupan sehari-hari. Proses penjernihan air dilakukan dengan penambahan zat pengendap berupa tawas. Tawas tersebut akan menghasilkan koloid dan muatan berupa....
- a. koloid  $\text{AlCl}_3$  dengan muatan positif
  - b. koloid  $\text{Al}(\text{OH})_3$  dengan muatan negatif
  - c. koloid  $\text{Al}(\text{OH})_3$  dengan muatan positif
  - d. koloid  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  dengan muatan positif
  - e. koloid  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  dengan muatan negatif
21. Pemanasan putih telur dan pemutihan gula tebu merupakan contoh penerapan sifat khusus koloid berturut-turut berupa....
- a. koloid pelindung dan adsorpsi
  - b. adsorpsi dan dialisis
  - c. koagulasi dan koloid pelindung
  - d. dialisis dan koagulasi
  - e. koagulasi dan adsorpsi

22. Sabila dan Ifa sedang membuat kue kering berupa nastar di rumah. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan nastar diantaranya mentega, gula halus, kuning telur, tepung terigu, tepung maizena, susu, garam, vanili, nanas dan keju. Dari bahan-bahan tersebut yang termasuk dalam koloid fase terdispersi berupa zat cair dan medium pendispersi berupa zat cair adalah....
- susu dan kuning telur
  - susu dan vanili
  - keju dan susu
  - mentega dan vanili
  - mentega dan kuning telur
23. Nafis dan Devi pergi ke pasar menaiki sepeda. Saat di perjalanan mereka melihat banyak asap dari pembakaran bahan bakar kendaraan. Asap dari pembakaran bahan bakar termasuk contoh dari tipe sistem koloid dengan fase terdispersi dan medium pendispersi berturut-turut berupa....
- gas dan padat
  - padat dan padat
  - cair dan gas
  - padat dan gas
  - cair dan padat
24. Pada umumnya, hampir semua anak kecil menyukai es krim. Es krim merupakan produk koloid yang mempunyai cita rasa manis dan segar. Pembuatan es krim dapat dilakukan dengan cara....
- Kondensasi pengembunan uap
  - dispersi mekanik
  - dispersi homogenisasi
  - kondensasi penggantian pelarut
  - dispersi peptisasi
25. Siswa kelas XI Mipa 2 sedang melakukan praktikum di laboratorium. Pada waktu itu, Kamila melarutkan zat P ke dalam zat Q. Hasil yang didapatkan dari pelarutan kedua zat tersebut adalah campuran homogen yang tidak dapat disaring. Salah satu penyebab campuran tersebut tidak dapat disaring adalah karena campuran tersebut mempunyai ukuran partikel sebesar....
- $\alpha > 10^{-5}$  cm
  - $\alpha > 10^{-7}$  cm
  - $\alpha < 10^{-7}$  cm
  - $\alpha < 10^{-5}$  cm
  - $10^{-7}$  cm  $< \alpha < 10^{-4}$  cm

### Lampiran 14. Hasil soal uji coba instrumen

No.	Nama	Butir Soal																									jmlh
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1.	Afni Ayuning T.	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	16
2.	Ambarwati A.	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	11
3.	Arina Kharisatul K.	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	11
4.	Arsa Niaiun	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	18
5.	Eka Tafiya Zulaifa	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	9
6.	Gia Amelia	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	12
7.	Hayatun Nufus	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	10
8.	Husti Fauza F.	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	14
9.	Ika Sofiana	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	16
10.	Isma Lestari S.N.N.	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	13
11.	Ismi Khusniyah	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	16
12.	Kartika Hesti S.	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	18
13.	Khilda Cahaya K.	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	8
14.	Khilma Amil Diana	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	15
15.	Laeli Hanifah F.	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	11
16.	Layla Najwa	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	12
17.	Lia Abqotul Maula	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	16
18.	Miftakhur Rokhmah	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	17
19.	Nada Ahsani Auli	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	18
20.	Nadhiyah	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	20
21.	Nafidhotul Issyah A.	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	20
22.	Nagita Selviana	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	15
23.	Nailatul Oktavia M.	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	15
24.	Najma Alia Rosada	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	8
25.	Naufa Lachiqoh	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	14

26.	Nisrinatun Dzakiyah	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	<b>8</b>			
27.	Niswah Atqiya M.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	<b>8</b>		
28.	Nurul Hidayah	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	<b>9</b>	
29.	Nurul Qomariyah	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	<b>16</b>		
30.	Putri Amalia Sholiha	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	<b>12</b>	
31.	Qurrotul Uyun	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	<b>8</b>		
32.	Salis Salsabila	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	<b>14</b>	
33.	Salsabila Azka M.	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	<b>15</b>	
34.	Septi Ayu Lestari	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	<b>13</b>	
35.	Shofa Salsabila	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	<b>11</b>	
36.	Sukma Ananda S.	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	<b>9</b>	
37.	Sulis Shinta R.	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	<b>17</b>	
38.	Tsabita Ahsina	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	<b>10</b>	
39.	Uktufi Biki Nihaya	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	<b>10</b>
40.	Ulya Kholifatunnisa	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	<b>19</b>	
41.	Viky Nabila	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	<b>8</b>		
42.	Vina Vitri Alawiyah	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	<b>9</b>	
43.	Zahrotul Aulia	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	<b>16</b>	

## Lampiran 15. Hasil analisis soal uji coba instrumen

### Uji Validitas

No.	Nama	Butir Soal																									jmlh	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
1.	Afni Ayuning T.	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	16
2.	Ambarwati A.	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	11
3.	Arina Kharisatul K.	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	11	
4.	Arsa Niaiu	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	18	
5.	Eka Tafiya Zulaifa	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	9	
6.	Gia Amelia	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	12	
7.	Hayatun Nufus	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	10	
8.	Husti Fauza F.	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	14	
9.	Ika Sofiana	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	16	
10.	Isma Lestari S.N.N.	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	13	
11.	Ismi Khusniyah	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	16	
12.	Kartika Hesti S.	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	18	
13.	Khilda Cahaya K.	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	8	
14.	Khilma Amil Diana	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	15	
15.	Laeli Hanifah F.	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	11	
16.	Layla Najwa	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	12	
17.	Lia Abqotul Maula	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	16	
18.	Miftakhur Rokhmah	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	17	
19.	Nada Ahsani Auli	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	18	
20.	Nadiyah	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	20	
21.	Nafidhotul Issyah A.	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	20	
22.	Nagita Selviana	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	15	
23.	Nailatul Oktavia M.	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	15	
24.	Najma Alia Rosada	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	8	



## Uji Reliabilitas

No.	Nama	Butir Soal																			Jumlah
		1	3	4	5	6	7	11	12	13	14	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1.	Afni Ayuning Tias	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	15
2.	Ambarwati A.	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	8
3.	Arina Kharisatul K.	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	8	
4.	Arsa Nialun	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	15
5.	Eka Tafiya Zulaifa	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5
6.	Gia Amelia	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	8
7.	Hayatun Nufus	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	8
8.	Husti Fauza F.	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	10
9.	Ika Sofiana	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	12
10.	Isma Lestari S.N.N.	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	9
11.	Ismi Khusniyah	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	14
12.	Kartika Hesti Septian	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	15
13.	Khilda Cahaya K.	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	7
14.	Khilma Amil Diana	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	13
15.	Laeli Hanifah F.	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	8
16.	Layla Najwa	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	8
17.	Lia Abqotul Maula	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	13
18.	Miftakhur Rokhmah	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	13
19.	Nada Ahsani Auli	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	16
20.	Nadhiyah	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	16
21.	Nafidhotul Issyah A.	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	15
22.	Nagita Selviana	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	10
23.	Naifatul Oktavia M.	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	12
24.	Najma Alia Rosada	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	7
25.	Naufa Lachiqoh	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	10
26.	Nisrinatun Dzakiyah	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	6
27.	Niswah Atqiya M.	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	8

28.	Nurul Hidayah	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	5
29.	Nurul Qomariyah	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	13
30.	Putri Amalia Sholiha	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	9	
31.	Qurrotul Uyun	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	6	
32.	Salis Salsabila	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	12	
33.	Salsabila Azka M.	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	12	
34.	Septi Ayu Lestari	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	9	
35.	Shofa Salsabila	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	6	
36.	Sukma Ananda S.	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	6	
37.	Sulis Shinta R.	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	12	
38.	Tsabita Ahsina	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	7	
39.	Uktufi Biki Nihaya	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	
40.	Ulya Kholifatunnisa	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	15	
41.	Viky Nabila	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	4	
42.	Vina Vitri Alawiyah	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	5	
43.	Zahrotul Aulia	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	12	

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

#### Keterangan

- $r_{11}$  = Nilai reliabilitas yang dicari  
 $n$  = jumlah item pertanyaan yang diuji  
 $\Sigma \sigma_t^2$  = Jumlah skor varian tiap-tiap item  
 $\sigma_t^2$  = varian total

Interval Koefesien	Tingkat Hubungan
0,000-0,200	Sangat Rendah
0,200-0,400	Rendah
0,400-0,600	Sedang
0,600-0,800	Tinggi
0,800-1,000	Sangat Tinggi

#### Dasar Pengambilan Keputusan

Jika nilai cronach's alpha > 0,60 = Reliabel

Jika nilai cronach's alpha < 0,60 = Tidak Reliabel

ATAU

$r$  Hitung >  $r$  tabel

$r$  tabel = 0,301

Taraf signifikan 5%

Butir Soal	1	3	4	5	6	7	11	12	13	14	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Varians Butir Soal =	0,256	0,256	0,256	0,255	0,255	0,233	0,256	0,249	0,252	0,245	0,256	0,249	0,255	0,233	0,216	0,245	0,225	0,256	0,195
Sigma Varians =	4,640																		
Varians Total =	12,426																		
k =	19,000																		
$\frac{k}{(k-1)} =$	1,056																		
$\frac{\sum Si^2}{St^2}$	0,373																		
$[1 - \frac{\sum Si^2}{St^2}]$	0,627																		
<b>Signifikasi</b>																			
$r_{11} =$	0,661	Kategori: Tinggi																	
<b>Kesimpulan =</b>																			
	Realibel																		
	$r \text{ hitung} > r \text{ tabel}$																		
	$0,6614 > 0,301$																		



### Uji Daya Beda

No.	Nama	1	3	4	5	6	7	11	12	13	14	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Jumlah	
19.	Nada Ahsani Auli	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	16
20.	Nadhiyah	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	16
1.	Afni Ayuning Tias	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	15
4.	Arsa Niaiun	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	15
12.	Kartika Hesti S.	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	15
21.	Nafidhotul Issyah A.	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
40.	Ulya Kholifatunnisa	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	15
11.	Ismi Khusniyah	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	14
14.	Khilma Amil Diana	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	13
17.	Lia Abgotul Maula	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	13
18.	Miftakhur Rokhmah	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	13
29.	Nurul Qomariyah	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	13
9.	Ika Sofiana	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	12
23.	Nailatul Oktavia M.	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	12
32.	Salis Salsabila	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	12
33.	Salsabila Azka M.	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	12
37.	Sulis Shinta R.	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	12
43.	Zahrotul Aulia	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	12
8.	Husti Fauza F.	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	10
22.	Nagita Selviana	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	10
25.	Naufa Lachiqoh	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	10
	<i>Pa</i>	0,66667	0,71429	0,71429	0,66667	0,61905	0,7619	0,66667	0,80952	0,61905	0,80952	0,71429	0,7619	0,61905	0,42857	0,42857	0,7619	0,80952	0,66667	0,85714		

10.	Isma Lestari S.N.N.	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	9	
30.	Putri Amalia Sholiha	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	9
34.	Septi Ayu Lestari	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	9
2.	Ambarwati A.	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	8
3.	Arina Kharisatul K.	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	8
6.	Gia Amelia	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	8
7.	Hayatun Nufus	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	8
15.	Laeli Hanifah Fitriani	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	8
16.	Layla Najwa	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	8
27.	Niswah Atqiya M.	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	8
13.	Khilda Cahaya K.	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	7
24.	Najma Alia Rosada	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	7
38.	Tsabita Ahsina	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	7
26.	Nisrinatun Dzakiyah	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	6
31.	Qurrotul Uyun	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	6
35.	Shofa Salsabila	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	6
36.	Sukma Ananda S.	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	6	
39.	Uktufi Biki Nihaya	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	6
5.	Eka Tafiya Zulaifa	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5
28.	Nurul Hidayah	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	5
42.	Vina Vitri Alawiyah	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	5
41.	Viky Nabila	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	4
	<b>Pb</b>	<b>0.364</b>	<b>0.318</b>	<b>0.273</b>	<b>0.273</b>	<b>0.318</b>	<b>0.545</b>	<b>0.364</b>	<b>0.364</b>	<b>0.273</b>	<b>0.409</b>	<b>0.318</b>	<b>0.409</b>	<b>0.318</b>	<b>0.273</b>	<b>0.182</b>	<b>0.455</b>	<b>0.545</b>	<b>0.318</b>	<b>0.636</b>	

Butir Soal	1	3	4	5	6	7	11	12	13	14	17	18	19	20	21	22	23	24	25
DB	0,303	0,396	0,442	0,394	0,301	0,216	0,303	0,446	0,346	0,400	0,396	0,353	0,301	0,156	0,247	0,307	0,264	0,348	0,221
kategori	baik	baik	sangat baik	baik	baik	cukup	baik	sangat baik	baik	sangat baik	baik	baik	baik	jelek (buang)	cukup	baik	cukup	baik	cukup

Kategori	Jumlah
sangat baik	3
baik	11
cukup	4
jelek	1

Rumus

$$DP = \frac{Ba}{Ja} - \frac{Bb}{Jb} = Pa - Pb$$

Keterangan :

keterangan:

DB = Daya beda

Ba = Banyak peserta kelompok atas yg menjawab benar

Ja = Banyak peserta kelompok atas

Bb = Banyak peserta kelompok bawah yg menjawab benar

Jb = Banyak peserta kelompok bawah

Nilai	kategori
$0,04 \leq D$	sangat baik
$0,30 \leq D \leq 0,39$	baik
$0,20 \leq D \leq 0,29$	cukup
$0,20 \geq D$	jelek

**Lampiran 16.** Soal *pretest* dan *posttest***Soal Pretest Materi Sistem Koloid**

Nama :

No. Absen :

Kelas :

**Kerjakan soal-soal berikut dengan jujur dan teliti!**

- Perhatikan data hasil percobaan!

Jenis campuran	Kelarutan (larut/ tidak)	Kestabilan (mengendap/ tidak)	Warna campuran	Penyaringan dengan kertas saring
Air + susu	Larut	Tidak	Keruh	Tidak dapat disaring
Air + pati kanji	Larut	Tidak	Keruh	Tidak dapat disaring
Air + kopi	Larut	Mengendap	Keruh	Dapat disaring
Air + cuka	Larut	Tidak	Jernih	Tidak dapat disaring
Air + kapur	Larut	Mengendap	Keruh	Dapat disaring
Air + teh	Larut	Tidak	Keruh	Tidak dapat disaring

Berdasarkan data hasil percobaan di atas air yang termasuk dalam jenis suspensi adalah...

- air dengan kapur, air dengan pati kanji dan air dengan teh
  - air dengan kopi, air dengan susu dan air dengan cuka
  - air dengan kopi, air dengan kapur dan air dengan the
  - air dengan kapur, air dengan cuka dan air dengan kopi
  - air dengan teh, air dengan kopi dan air dengan cuka
- Berdasarkan data hasil percobaan di atas, contoh lain yang termasuk dalam jenis suspensi, larutan dan koloid berturut-turut adalah....

- a. air dengan tepung terigu, alkohol 70% dan air dengan tepung tapioka
  - b. air dengan tepung tapioka, air dengan gula dan air dengan sabun
  - c. air dengan minyak, air dengan garam dan air dengan tepung terigu
  - d. air dengan santan, alkohol 70% dan air dengan tepung terigu
  - e. air dengan pasir halus, air dengan santan dan air dengan minyak
3. Perhatikan pernyataan berikut!
- 1) Tampak heterogen
  - 2) Tidak mengendap
  - 3) Memiliki 2 jumlah fasa
  - 4) Sistem dispersi berupa padatan halus
  - 5) Sistem dispersi berupa padatan kasar
  - 6) Tidak dapat disaring dengan kertas saring

Yang termasuk persamaan dari ciri-ciri larutan dan koloid adalah....

- a. 1) dan 2)
  - b. 1) dan 3)
  - c. 3) dan 6)
  - d. 2) dan 4)
  - e. 2) dan 6)
4. Sabila dan teman sekelasnya sedang melakukan kegiatan praktikum mandiri di rumah. Saat itu Sabila mencampurkan antara zat X dan zat Y. Hasil campuran kedua zat tersebut dapat disaring dengan kertas saring dan mengandung endapan. Berdasarkan hasil tersebut, kemungkinan campuran yang dimaksud adalah....
- a. air garam atau air pati kanji
  - b. air santan atau air kapur
  - c. air tepung tapioka atau air tepung terigu
  - d. air kapur atau air tepung terigu
  - e. air santan atau air pasir halus
5. Siswa kelas XI Mipa 4 sedang melakukan praktikum di laboratorium. Pada waktu itu, Rena melarutkan zat A ke dalam zat B. Hasil yang didapatkan dari pelarutan kedua zat tersebut adalah campuran homogen yang tidak dapat disaring. Salah satu penyebab campuran tersebut tidak dapat disaring adalah karena campuran tersebut mempunyai ukuran partikel sebesar....
- a.  $\alpha < 10^{-5}$  cm
  - b.  $\alpha < 10^{-7}$  cm
  - c.  $\alpha > 10^{-7}$  cm
  - d.  $\alpha > 10^{-5}$  cm
  - e.  $10^{-7}$  cm  $< \alpha < 10^{-4}$  cm

6. Kamila dan Devi sedang membuat kue kering berupa kastengel di rumah. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan kastengel diantaranya mentega, gula halus, kuning telur, tepung terigu, tepung maizena, susu, garam, vanili dan keju. Dari bahan-bahan tersebut yang termasuk dalam koloid fase terdispersi berupa zat cair dan medium pendispersi berupa zat padat adalah....
- susu dan vanili
  - mentega dan kuning telur
  - keju dan mentega
  - mentega dan susu
  - keju dan kuning telur
7. Salah satu jenis tipe sistem koloid adalah sol. Contoh dari sol yang medium pendispersinya berupa zat cair dan zat padat berturut-turut adalah, *kecuali*....
- tinta dan batu rubi
  - cat dan gelas berwarna
  - lem cair dan intan hitam
  - sol belerang dan permata
  - krim kocok dan batu apung
8. Kina dan Putri pergi ke taman menaiki sepeda. Saat di perjalanan mereka melihat banyak asap dari pembakaran bahan bakar kendaraan. Asap dari pembakaran bahan bakar termasuk contoh dari tipe sistem koloid dengan medium pendispersi dan fase terdispersi berturut-turut berupa....
- padat dan cair
  - padat dan padat
  - padat dan gas
  - gas dan gas
  - gas dan padat
9. Lipstik merupakan salah satu barang yang wajib dimiliki oleh setiap wanita. Lipstik berguna untuk memberikan warna pada bibir. Lipstik termasuk jenis koloid dengan fase terdispersi dan medium pendispersi berturut-turut berupa....
- gas dan cair
  - gas dan padat
  - padat dan cair
  - padat dan padat
  - cair dan padat
10. Salah satu contoh penerapan sifat khusus koloid adalah pengolahan karet dari bahan mentahnya (lateks). Pada proses pengolahan dari lateks, terdapat penambahan senyawa kimia seperti di



samping. Sifat khusus koloid yang digunakan dalam proses pengolahan karet dan fungsi penambahan senyawa kimia tersebut adalah....

- a. sifat khusus yang digunakan berupa koagulasi dan fungsi penambahan senyawa tersebut sebagai zat pelarut
  - b. sifat khusus yang digunakan berupa koagulasi dan fungsi penambahan senyawa tersebut sebagai zat penggumpal
  - c. sifat khusus yang digunakan berupa adsorpsi dan fungsi penambahan senyawa tersebut sebagai zat pengemulsi
  - d. sifat khusus yang digunakan berupa koloid pelindung dan fungsi penambahan senyawa tersebut sebagai zat pelindung
  - e. sifat khusus yang digunakan berupa koloid pelindung dan fungsi penambahan senyawa tersebut sebagai zat pengemulsi
11. Gagal ginjal merupakan jenis penyakit dimana ginjal kehilangan kemampuan untuk mengeluarkan racun dan menyeimbangkan cairan tubuh. Salah satu pengobatan yang dapat dilakukan untuk penderita gagal ginjal adalah terapi cuci darah. Cuci darah dilakukan dengan menggunakan mesin khusus yang berfungsi untuk menyaring darah dan menggantikan ginjal yang rusak. Adapun prinsip kerja dari mesin khusus tersebut menggunakan sifat khusus koloid berupa....
- a. adsorpsi
  - b. elektroforesis
  - c. dialisis
  - d. gerak brown
  - e. efek tyndall
12. Pemutihan gula tebu dan pemanasan putih telur merupakan contoh penerapan sifat khusus koloid berturut-turut berupa....
- a. dialisis dan koagulasi
  - b. dialisis dan adsorpsi
  - c. koloid pelindung dan adsorpsi
  - d. adsorpsi dan koagulasi
  - e. koagulasi dan koloid pelindung

13. Sabila dan Devi sedang melakukan praktikum mandiri mengenai pengaplikasian sifat khusus koloid berupa pembuatan tahu. Tahu merupakan salah satu makanan yang memiliki kadar protein cukup tinggi. Pada proses pembuatannya, terdapat tahapan berupa penambahan asam etanoat ke dalam sari kedelai yang sudah dipanaskan. Penambahan asam etanoat tersebut menyebabkan....
- terbentuknya muatan listrik pada partikel sari kedelai, sehingga terjadi koagulasi yang membentuk tahu
  - terbentuknya muatan listrik pada partikel sari kedelai, sehingga terjadi adsorpsi yang membentuk tahu
  - hilangnya muatan listrik pada partikel sari kedelai, sehingga terjadi adsorpsi yang membentuk tahu
  - hilangnya muatan listrik pada partikel sari kedelai, sehingga terjadi elektroforesis yang membentuk tahu
  - hilangnya muatan listrik pada partikel sari kedelai, sehingga terjadi penggumpalan yang membentuk tahu
14. Es krim merupakan produk koloid yang sering kita jumpai dalam keseharian. Pembuatan es krim dapat dilakukan dengan cara....
- dispersi homogenisasi
  - dispersi peptisasi
  - kondensasi pengembunan uap
  - dispersi mekanik
  - kondensasi penggantian pelarut
15. Pembuatan gel kalsium asetat dan pembuatan sol tembaga digolongkan dalam kategori pembuatan koloid dengan cara....
- sama-sama kondensasi melalui reaksi redoks
  - sama-sama dispersi melalui busur bredig
  - kondensasi melalui penggantian pelarut dan dispersi melalui busur bredig
  - dispersi melalui peptisasi dan kondensasi melalui reaksi redoks
  - kondensasi melalui reaksi substitusi dan reaksi redoks
16. Perhatikan data berikut!



**Lampiran 17.** Hasil analisis soal *pretest* dan *posttest***Hasil Nilai *Pretest* dan *Posttest***

<b>No.</b>	<b>Nama</b>	<b><i>Pretest</i></b>	<b><i>Posttest</i></b>
1	Alika Khoirina	17,5	50,5
2	Aliqa Puteri Tsaqifa	12	56
3	Ana Safitri	28,5	56
4	Anisul Fuada	23	72,5
5	Arin Agista	6,5	56
6	Arina Maqshurotin	23	56
7	Arina Rosyada	28,5	45
8	Asmaul Husna	23	61,5
9	Aura Air Virdaos	6,5	83,5
10	Aza Arzakina	17,5	67
11	Desy Putri A.	28,5	17,5
12	Dien Aulia Pinasthika	17,5	45
13	Dina Fithratul Khilma	39,5	94,5
14	Dini Ashifah	28,5	56
15	Fatma Aulia Nisma	12	67
16	Feriska Aulia Nabila	28,5	28,5
17	Fiki Azimatul Khusna	23	56
18	Fitri	1	61,5
19	Ika Nur Larasati	17,5	72,5
20	Ikrima Aulia Zuhairina	12	83,5
21	Indah Elkausari	6,5	50,5
22	Indy Rachma M.	12	56
23	Jasmine Mauritania	12	61,5
24	Jihan Fitria Sari	23	78
25	Khaliya I'tan Auna	34	28,5
26	Leni Noviatun N.	12	61,5
27	Luluk Sakinah	23	67
28	Luthfiana Salsabila	28,5	61,5
29	Meylla Shafa'na Riza	12	17,5
30	Minahussania	17,5	78
31	Munaya Shofa	17,5	67
32	Nabila Aulia Zahra	23	56
33	Naila Adlina Kamil	28,5	50,5
34	Naila Sa'adatusy Syifa	28,5	39,5

35	Najuba Anis Z.M.	34	12
36	Najwa Kamila	23	45
37	Nasywa Zaidatus S.	23	83,5
38	Nilatul Asna	12	67
39	Nur Erica Aqlia	17,5	34
40	Putri Ayudya Kirani	28,5	45
41	Ranim Atiayumna	6,5	78
42	Silvia Maulida	23	56
43	Siti Akhyu As'ari	12	72,5
44	Sofi Aprilianti	23	61,5
45	Talitha Tsaqif	17,5	45
46	Tsania Rizki Ahsanti	23	78

**Lampiran 18.** Hasil Uji normalitas, uji homogenitas, uji-t dan *N-gain score*

**Uji Normalitas**  
**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Sebelum diberikan perlakuan	.165	46	.003	.958	46	.095
Setelah diberikan perlakuan	.145	46	.016	.963	46	.153

**Uji Homogenitas**  
**Test of Homogeneity of Variances**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	12.954	1	90	.001
	Based on Median	12.114	1	90	.001
	Based on Median and with adjusted df	12.114	1	64.575	.001
	Based on trimmed mean	13.084	1	90	.000

**Uji-t (Paired Samples Test)**  
**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Sebelum diberikan perlakuan - Setelah diberikan perlakuan	-37.42391	22.14070	3.26447	-43.99889	-30.84894	-11.464	45	.000

***N-Gain Score***

No.	Posttest	Pretest	Post - Pre	Skor Ideal (100 - Pre)	N-Gain Score	N-Gain Score (%)
1	50,5	17,5	33	82,5	0,40	40,00
2	56	12	44	88	0,50	50,00
3	56	28,5	27,5	71,5	0,38	38,46
4	72,5	23	49,5	77	0,64	64,29
5	56	6,5	49,5	93,5	0,53	52,94
6	56	23	33	77	0,43	42,86
7	45	28,5	16,5	71,5	0,23	23,08
8	61,5	23	38,5	77	0,50	50,00
9	83,5	6,5	77	93,5	0,82	82,35
10	67	17,5	49,5	82,5	0,60	60,00
11	17,5	28,5	-11	71,5	-0,15	-15,38

12	45	17,5	27,5	82,5	0,33	33,33
13	94,5	39,5	55	60,5	0,91	90,91
14	56	28,5	27,5	71,5	0,38	38,46
15	67	12	55	88	0,63	62,50
16	28,5	28,5	0	71,5	0,00	0,00
17	56	23	33	77	0,43	42,86
18	61,5	1	60,5	99	0,61	61,11
19	72,5	17,5	55	82,5	0,67	66,67
20	83,5	12	71,5	88	0,81	81,25
21	50,5	6,5	44	93,5	0,47	47,06
22	56	12	44	88	0,50	50,00
23	61,5	12	49,5	88	0,56	56,25
24	78	23	55	77	0,71	71,43
25	28,5	34	-5,5	66	-0,08	-8,33
26	61,5	12	49,5	88	0,56	56,25
27	67	23	44	77	0,57	57,14
28	61,5	28,5	33	71,5	0,46	46,15
29	17,5	12	5,5	88	0,06	6,25
30	78	17,5	60,5	82,5	0,73	73,33
31	67	17,5	49,5	82,5	0,60	60,00
32	56	23	33	77	0,43	42,86
33	50,5	28,5	22	71,5	0,31	30,77
34	39,5	28,5	11	71,5	0,15	15,38

35	12	34	-22	66	-0,33	-33,33
36	45	23	22	77	0,29	28,57
37	83,5	23	60,5	77	0,79	78,57
38	67	12	55	88	0,63	62,50
39	34	17,5	16,5	82,5	0,20	20,00
40	45	28,5	16,5	71,5	0,23	23,08
41	78	6,5	71,5	93,5	0,76	76,47
42	56	23	33	77	0,43	42,86
43	72,5	12	60,5	88	0,69	68,75
44	61,5	23	38,5	77	0,50	50,00
45	45	17,5	27,5	82,5	0,33	33,33
46	78	23	55	77	0,71	71,43
<b>Mean</b>	<b>57,32</b>	<b>19,89</b>	<b>37,54</b>	<b>80,11</b>	<b>0,45</b>	<b>45,49</b>

## Analisis N-Gain Score

### Pretest

No.	Nama	BS	KoL	KeL	KeL	HS	KoL	KoL	KeL	KeL	BS	KoL	KeL	HS	KoL	KeL	BS	KoL	KeL	Total	Skor
		N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18		
1	Alika Khoirina	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	17,5
2	Aliqa Puteri Tsaqifa	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12
3	Ana Safitri	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	5	28,5
4	Anisul Fuada	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4	23
5	Arin Agista	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	6,5
6	Arina Maqshurotin	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	4	23	
7	Arina Rosyada	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	5	28,5	
8	Asmaul Husna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	4	23	
9	Aura Air Virdaos	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6,5	
10	Aza Arzakina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	3	17,5	
11	Desy Putri Al Musyaffa	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	28,5	
12	Dien Aulia Pinasthika	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	17,5	
13	Dina Fithratul Khilma	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	7	39,5	
14	Dini Ashifah	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5	28,5	
15	Fatma Aulia Nisma	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	12	
16	Feriska Aulia Nabila	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	5	28,5	
17	Fiki Azimatul Khusna	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	4	23	
18	Fitri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6,5
19	Ika Nur Larasati	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	17,5	
20	Ikrima Aulia Zuhairina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	12	
21	Indah Elkausari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6,5	
22	Indy Rachma Maulidiyya	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	
23	Jasmine Mauritania	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	
24	Jihan Fitri Sari	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	23	
25	Khaliya I'tan Auna	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	6	34	
26	Leni Noviatun Nabilah	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	12	
27	Luluk Sakinah	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4	23	

28	Luthfiana Salsabila	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	5	28,5
29	Meylla Shafa'na Riza	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	12
30	Minahussania	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3	17,5
31	Munaya Shofa	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3	17,5
32	Nabila Aulia Zahra	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4	23
33	Naila Adlina Kamil	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	5	28,5
34	Naila Sa'adatusy Syifa	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	5	28,5
35	Najuba Anis Zahratul Mila	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	34
36	Najwa Kamila	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	4	23
37	Nasywa Zaidatus Salma	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	23
38	Nilatul Asna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	12
39	Nur Erica Aqlia	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	17,5
40	Putri Ayudya Kirani	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	5	28,5	
41	Ranim Atiyumna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6,5
42	Silvia Maulida	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	4	23	
43	Siti Akhyu As'ari	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	12	
44	Sofi Aprilianti	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	23	
45	Talitha Tsaqif	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3	17,5	
46	Tsanía Rizki Ahsanti	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	4	23	
	<b>Jumlah</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>7</b>		
	<b>Skor</b>	<b>30,43</b>	<b>13,04</b>	<b>15,22</b>	<b>26,09</b>	<b>19,57</b>	<b>21,74</b>	<b>26,09</b>	<b>8,70</b>	<b>17,39</b>	<b>23,91</b>	<b>26,09</b>	<b>13,04</b>	<b>19,57</b>	<b>4,348</b>	<b>21,74</b>	<b>21,74</b>	<b>19,57</b>	<b>15,22</b>		

### Posttest

		BS	KoL	KeL	KeL	HS	KoL	KoL	KeL	KeL	BS	KoL	KeL	HS	KoL	KeL	BS	KoL	KeL		
No.	Nama	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	Total	Skor
1	Alika Khoirina	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	9	50,5
2	Aliqa Puteri Tsaqifa	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	10	56
3	Ana Safitri	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	10	56
4	Anisul Fuada	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	13	72,5
5	Arin Agista	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	10	56
6	Arina Maqshurotin	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	10	56
7	Arina Rosyada	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	8	45
8	Asmaul Husna	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	11	61,5
9	Aura Air Virdaos	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	15	83,5
10	Aza Arzakina	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	12	67
11	Desy Putri Al Musyaffa	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3	17,5
12	Dien Aulia Pinasthika	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	8	45
13	Dina Fithratul Khilma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	17	94,5
14	Dini Ashifah	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	10	56
15	Fatma Aulia Nisma	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	12	67
16	Feriska Aulia Nabila	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	5	28,5
17	Fiki Azimatul Khusna	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	10	56
18	Fitri	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	11	61,5
19	Ika Nur Larasati	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	13	72,5
20	Ikrima Aulia Zuhairina	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	15	83,5
21	Indah Elkausari	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	9	50,5
22	Indy Rachma Maulidiyya	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	10	56
23	Jasmine Mauritania	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	11	61,5
24	Jihan Fitria Sari	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	14	78
25	Khaluya I'tan Auna	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	5	28,5
26	Leni Noviatun Nabilah	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	11	61,5
27	Luluk Sakinah	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	12	67
28	Luthfiana Salsabila	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	11	61,5

29	Meylla Shafa'na Riza	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	17,5
30	Minahussania	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	14	78
31	Munaya Shofa	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	12	67
32	Nabila Aulia Zahra	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	10	56	
33	Naila Adlina Kamil	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	9	50,5	
34	Naila Sa'adatusy Syifa	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	7	39,5	
35	Najuba Anis Zahratul Mila	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	
36	Najwa Kamila	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	8	45
37	Nasywa Zaidatus Salma	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	15	83,5
38	Nilatul Asna	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	12	67
39	Nur Erica Aqlia	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	34
40	Putri Ayudya Kirani	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	8	45
41	Ranim Atiyumna	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	14	78
42	Silvia Maulida	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	10	56
43	Siti Akhyu As'ari	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	13	72,5
44	Sofi Aprilianti	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	11	61,5
45	Talitha Tsaqif	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	8	45
46	Tsania Rizki Ahsanti	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	14	78
	<b>Jumlah</b>	<b>34</b>	<b>33</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>34</b>	<b>12</b>	<b>37</b>	<b>21</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>37</b>	<b>17</b>	<b>17</b>		
	<b>Skor</b>	<b>73,91</b>	<b>71,74</b>	<b>54,35</b>	<b>56,52</b>	<b>73,91</b>	<b>26,09</b>	<b>80,43</b>	<b>45,65</b>	<b>65,22</b>	<b>65,22</b>	<b>69,57</b>	<b>52,17</b>	<b>54,35</b>	<b>39,13</b>	<b>41,3</b>	<b>80,43</b>	<b>36,96</b>	<b>36,96</b>		

<b>Peningkatan Per Indikator</b>	<b>Posttest</b>	<b>Pretest</b>	<b>Post - Pre</b>	<b>100 - Pre</b>	<b>N-Gain</b>	<b>N-Gain %</b>
BS = Bahasa Simbolik (1, 10, 16)	73,19	25,36	47,83	74,64	0,64	64,1
KoL = Konsistensi Logis (2, 6, 7, 11, 14, 17)	53,99	18,48	35,51	81,52	0,44	43,6
KeL = Kerangka Logika (3, 4, 8, 9, 12, 15, 18)	50,31	16,77	33,54	83,23	0,40	40,3
HS = Hukum Sebab Akibat (5, 13)	64,13	19,57	44,57	80,43	0,55	55,4
<b>Rata-rata</b>	<b>60,40</b>	<b>20,04</b>	<b>40,36</b>	<b>79,96</b>	<b>0,51</b>	<b>50,83</b>

**Lampiran 19.** Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Sekolah	: MAS SIMBANG KULON
Mata pelajaran	: KIMIA
Kelas/ Semester	: XI/Ganjil
Materi Pokok	: Sistem Koloid
Alokasi Waktu	: 6 JP (3 x pertemuan)

**A. KOMPETENSI INTI (KI)**

**KI-1** : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

**KI-2** : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.

**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 metode sesuai kaidah keilmuan.

## B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.14 Mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan sehari-hari.	3.14.1 Mengklasifikasikan perbedaan koloid, suspensi dan larutan sejati. 3.14.2 Menentukan tipe sistem koloid berdasarkan jenis fase terdispersi dan medium pendispersi. 3.14.3 Menentukan sifat-sifat khusus dan cara pembuatan sistem koloid. 3.14.4 Menentukan perbedaan koloid liofil dan koloid liofob. 3.14.5 Menentukan jenis produk yang termasuk sistem koloid dalam kehidupan sehari-hari.
4.14 Membuat makanan atau produk lain yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid.	4.14.1 Melakukan percobaan tentang pembuatan makanan atau produk lain

	<p>yang berupa sistem koloid atau yang melibatkan prinsip sistem koloid.</p> <p>4.14.2 Menyajikan hasil percobaan tentang pembuatan makanan atau produk lain berupa sistem koloid atau yang melibatkan prinsip sistem koloid.</p> <p>4.14.3 Menyimpulkan hasil percobaan tentang pembuatan makanan atau produk lain berupa sistem koloid atau yang melibatkan prinsip sistem koloid.</p>
--	--

### C. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat mengklasifikasikan perbedaan koloid, suspensi dan larutan sejati melalui diskusi kelompok dengan tepat.
2. Siswa dapat menentukan tipe sistem koloid berdasarkan jenis fase terdispersi dan medium pendispersinya melalui diskusi kelompok dengan benar.
3. Siswa dapat menentukan sifat-sifat khusus dan cara pembuatan sistem koloid melalui diskusi kelompok dengan tepat.
4. Siswa dapat menentukan perbedaan koloid liofil dan koloid liofob melalui diskusi kelompok dengan tepat.

5. Siswa dapat menentukan jenis produk koloid yang termasuk sistem koloid dalam kehidupan sehari-hari melalui diskusi kelompok dengan benar.
6. Siswa dapat melakukan percobaan tentang pembuatan makanan atau produk lain berupa sistem koloid atau yang melibatkan prinsip koloid melalui kegiatan praktikum dengan teliti.
7. Siswa dapat menyajikan hasil percobaan tentang pembuatan makanan atau produk lain berupa sistem koloid atau yang melibatkan prinsip koloid melalui diskusi kelompok dengan baik.
8. Siswa dapat menyimpulkan hasil percobaan tentang pembuatan makanan atau produk lain berupa sistem koloid atau yang melibatkan prinsip koloid melalui diskusi kelompok dengan tepat.

#### **D. MATERI PEMBELAJARAN**

Sistem koloid

#### **E. PENDEKATAN, METODE DAN MODEL PEMBELAJARAN**

1. Pendekatan : Sainifik
2. Model : *Discovery Learning*
3. Metode : Ceramah, Diskusi kelompok, Praktikum mandiri & Tanya jawab

#### **F. MEDIA DAN ALAT PEMBELAJARAN**

1. Media : Video Youtube, *Worksheet*/Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
2. Alat : Laptop, LCD Proyektor, Papan Tulis, Spidol

## G. SUMBER BELAJAR

1. Mendera, I Gede. 2020. *Modul Pembelajaran SMA Kimia: Kelas XII*. Direktorat SMA, Direktorat Jenderal PAUD, DIKNAS dan DIKMEN.
2. Sudarmo, Unggul. 2018. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XII*. Jakarta : Erlangga.
3. Abidah, Himmatul. 2023. *Modul Kimia Berpendekatan CEP Sistem Koloid*. Pekalongan.

## H. KEGIATAN PEMBELAJARAN

### Pertemuan ke-1 (Pengertian koloid & Tipe sistem koloid)

No.	Kegiatan Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
1.	Kegiatan Awal	<p><b>Pendahuluan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membuka salam sebagai pembuka dan memanjatkan syukur kepada Tuhan YME.</li> <li>• Guru menanyakan kabar kepada para siswa kemudian dilanjutkan dengan memeriksa kehadiran siswa.</li> <li>• Guru mengarahkan siswa untuk mempersiapkan segala sesuatu mengenai kegiatan pembelajaran.</li> </ul> <p><b>Apresiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan gambaran mengenai sistem koloid dalam kehidupan sehari-hari.</li> </ul> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengajak siswa untuk bersungguh-sungguh dalam belajar.</li> </ul>	35 menit

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan kompetensi dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai serta ruang lingkup materi yang dipelajari.</li> <li>• Guru memberikan soal <i>pretest</i> kepada siswa mengenai materi sistem koloid.</li> <li>• Guru membagi siswa menjadi 9 kelompok dimana tiap kelompok terdiri dari 5-6 orang anggota.</li> </ul>	
2.	<b>Kegiatan Inti</b>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menginstruksikan siswa untuk mengamati praktikum sederhana mengenai perbedaan larutan, suspensi dan koloid yang dilakukan oleh masing-masing kelompok.</li> </ul> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan pertanyaan pada semua kelompok <i>dari hasil praktikum tersebut, campuran manakah yang termasuk larutan, suspensi dan koloid? Berdasarkan hasil praktikum tersebut, apakah perbedaan larutan, suspensi dan koloid?</i></li> </ul> <p><b>Mengumpulkan Data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing dan mendampingi siswa dalam mendiskusikan materi pengertian koloid dan tipe sistem koloid.</li> </ul>	40 menit

		<p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengolah informasi yang sudah didapatkan terkait pengertian koloid dan tipe sistem koloid kemudian menuangkan hasil diskusi kelompok dalam LKPD yang sudah disediakan guru.</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing tiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya yang sudah dituangkan dalam LKPD secara acak.</li> <li>Siswa saling menanggapi dengan cara bertanya, menjawab dan menyempurnakan hasil diskusi.</li> <li>Guru memberikan penguatan dan koreksi terhadap hasil diskusi siswa.</li> </ul>	
3.	<b>Kegiatan Akhir</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menanyakan kepada siswa terkait materi yang belum dipahami.</li> <li>Guru mengarahkan siswa untuk menyimpulkan materi yang sudah dipelajari.</li> <li>Guru menyampaikan sub materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya yaitu mengenai sifat dan cara pembuatan sistem koloid.</li> <li>Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama-sama dan salam penutup.</li> </ul>	15 menit

### Pertemuan ke-2 (Sifat & Cara pembuatan sistem koloid )

No.	Kegiatan Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
1.	Kegiatan Awal	<p><b>Pendahuluan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membuka salam sebagai pembuka dan memanjatkan syukur kepada Tuhan YME.</li> <li>• Guru menanyakan kabar kepada para siswa kemudian dilanjutkan dengan memeriksa kehadiran siswa.</li> <li>• Guru mengarahkan siswa untuk mempersiapkan segala sesuatu mengenai kegiatan pembelajaran.</li> </ul> <p><b>Apresiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengingatkan kembali kepada siswa mengenai sub materi sebelumnya yaitu pengertian koloid dan tipe jenis sistem koloid.</li> <li>• Guru mengaitkan sub materi sifat dan cara pembuatan sistem koloid dengan materi sebelumnya yaitu pengertian koloid dan tipe jenis sistem koloid.</li> </ul> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengajak siswa untuk bersungguh-sungguh dalam belajar.</li> <li>• Guru memberikan gambaran tentang sifat dan cara pembuatan sistem koloid.</li> </ul>	15 menit

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan kompetensi dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai serta ruang lingkup materi yang dipelajari.</li> <li>• Guru membagi siswa menjadi 9 kelompok dimana tiap kelompok terdiri dari 5-6 orang anggota.</li> </ul>	
2.	<b>Kegiatan Inti</b>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menginstruksikan siswa untuk mengamati gambar di <i>PPT</i> dari guru mengenai sifat dan cara pembuatan sistem koloid.</li> </ul> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan pertanyaan pada siswa <i>berdasarkan gambar tersebut, apakah ada ada kaitannya dengan sifat khusus koloid? apakah ada yang bisa menjelaskan?</i></li> </ul> <p><b>Mengumpulkan Data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing dan mendampingi siswa dalam mendiskusikan sub materi sifat dan cara pembuatan sistem koloid.</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengolah informasi yang sudah didapatkan terkait sifat dan cara pembuatan sistem koloid kemudian menuangkan hasil diskusi kelompok dalam bentuk <i>mindmapping</i>.</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p>	60 menit

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing tiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya yang sudah dituangkan dalam bentuk <i>mindmapping</i> secara acak.</li> <li>• Siswa saling menanggapi dengan cara bertanya, menjawab dan menyempurnakan hasil diskusi.</li> <li>• Guru memberikan penguatan dan koreksi terhadap hasil diskusi siswa.</li> <li>• Guru memberikan <i>game</i> berupa teka-teki silang materi sistem koloid yang dijawab secara acak oleh tiap kelompok.</li> </ul>	
3.	<b>Kegiatan Akhir</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menanyakan kepada siswa terkait materi yang belum dipahami.</li> <li>• Guru mengarahkan siswa untuk menyimpulkan materi yang sudah dipelajari.</li> <li>• Guru memberikan tugas kelompok yang dibuat dirumah berupa praktikum <i>CEP</i> dan analisis perencanaan keuangannya.</li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama-sama dan salam penutup.</li> </ul>	15 menit

### Pertemuan ke-3 (Manfaat koloid dalam kehidupan sehari-hari )

No.	Kegiatan Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
1.	Kegiatan Awal	<p><b>Pendahuluan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membuka salam sebagai pembuka dan memanjatkan syukur kepada Tuhan YME.</li> <li>• Guru menanyakan kabar kepada para siswa kemudian dilanjutkan dengan memeriksa kehadiran siswa.</li> <li>• Guru mengarahkan siswa untuk mempersiapkan segala sesuatu mengenai kegiatan pembelajaran.</li> </ul> <p><b>Apresiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengingatkan kembali kepada siswa mengenai sub materi sebelumnya yaitu sifat dan cara pembuatan sistem koloid.</li> <li>• Guru mengaitkan sub materi manfaat koloid dalam kehidupan sehari-hari dengan materi sebelumnya yaitu sifat dan cara pembuatan sistem koloid.</li> </ul> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengajak siswa untuk bersungguh-sungguh dalam belajar.</li> <li>• Guru memberikan gambaran tentang manfaat koloid dalam kehidupan sehari-hari.</li> </ul>	15 menit

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyampaikan kompetensi dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai serta ruang lingkup materi yang dipelajari.</li> </ul>	
2.	<b>Kegiatan Inti</b>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menginstruksikan siswa untuk mengamati gambar di PPT dari guru mengenai manfaat koloid dalam kehidupan sehari-hari dan analisis perencanaan keuangan praktikum CEP.</li> </ul> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan pertanyaan pada siswa <i>berdasarkan gambar tersebut, apakah ada yang dapat menjelaskan manfaat koloid dalam kehidupan sehari-hari?</i></li> </ul> <p><b>Mengumpulkan Data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing dan mendampingi siswa dalam mendiskusikan sub materi manfaat koloid dalam kehidupan sehari-hari dan analisis perencanaan keuangan praktikum CEP.</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengolah informasi yang sudah didapatkan terkait manfaat koloid dalam kehidupan sehari-hari dan menuangkan hasil diskusi dalam buku catatan masing-masing serta analisis perencanaan keuangan praktikum CEP dan menuangkan hasil diskusi dalam lembar analisis perencanaan keuangan praktikum CEP.</li> </ul>	40 menit

		<b>Mengkomunikasikan</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru membimbing tiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya mengenai hasil praktikum mandiri <i>CEP</i> dan analisis perencanaan keuangannya yang sudah dituangkan dalam bentuk laporan praktikum.</li><li>• Siswa saling menanggapi dengan cara bertanya, menjawab dan menyempurnakan hasil diskusi.</li><li>• Guru memberikan penguatan dan koreksi terhadap hasil diskusi siswa.</li></ul>	
3.	<b>Kegiatan Akhir</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Guru menanyakan kepada siswa terkait materi yang belum dipahami.</li><li>• Guru mengarahkan siswa untuk menyimpulkan materi yang sudah dipelajari.</li><li>• Guru memberikan soal <i>posttest</i> kepada siswa mengenai materi sistem koloid.</li><li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama-sama dan salam penutup.</li></ul>	35 menit

## I. PENILAIAN

1. Teknik Penilaian
  - a. Penilaian Sikap : Keaktifan dan kerja sama
  - b. Penilaian Pengetahuan : Tes Tertulis
  - c. Penilaian Keterampilan : Keterampilan saat melakukan presentasi
2. Bentuk Penilaian:
  - a. Observasi (lembar pengamatan aktivitas peserta didik)
  - b. Tes tertulis berupa *pretest* dan *posttest*
  - c. Presentasi

Pekalongan, Agustus 2023

Guru Kimia (Peneliti)

Himmatul Abidah

## Lampiran I

### Materi Pembelajaran

- **Pengertian koloid**  
Koloid merupakan bentuk campuran yang fase terdispersinya terletak antara larutan dan suspensi. Ciri-ciri koloid diantaranya: memiliki ukuran partikel  $> 100$  nm, terdiri dari 2 fasa, tidak dapat disaring dengan kertas saring tetapi dapat disaring dengan membran semipermeabel, secara mikroskopis bersifat homogen tetapi jika diamati dengan mikroskop ultra bersifat heterogen dan sistem dispersi berupa padatan halus.
- **Tipe sistem koloid**  
Sistem koloid terbentuk dari 2 fase yaitu fase terdispersi dan fase pendispersi. Berdasarkan fase terdispersi dan fase pendispersi, sistem koloid dibedakan menjadi sol (fase terdispersi berupa zat padat dan fase pendispersi berupa selain gas), aerosol (fase terdispersi berupa zat padat atau zat cair dan fase pendispersi berupa gas), emulsi (fase terdispersi berupa zat cair dan fase pendispersi berupa selain gas) dan buih (fase terdispersi berupa gas dan fase pendispersi berupa zat padat atau zat cair).
- **Sifat khusus sistem koloid**  
Sifat koloid mempunyai sifat-sifat khusus diantaranya: efek tyndall, gerak brown, adsorpsi, koloid pelindung, elektroforesis, koagulasi dan dialisis.
- **Koloid liofil dan koloid liofob**

Koloid liofil adalah suatu koloid yang fase terdispersinya suka menarik medium pendispersinya, contohnya agar-agar.

Koloid liofob adalah suatu koloid yang fase terdispersinya tidak dapat menarik medium pendispersinya, contohnya sol belerang.

- Cara pembuatan sistem koloid  
Berdasarkan perubahan ukuran partikel, pembuatan sistem koloid dibedakan menjadi 2 cara yaitu:
  1. Kondensasi, dibagi menjadi 2, yaitu:
    - a. Kimia (dibagi lagi menjadi reaksi hidrolisis, reaksi substitusi dan reaksi redoks)
    - b. Fisika (dibagi lagi menjadi penggantian pelarut dan pengembunan uap)
  2. Dispersi, dibagi menjadi 4, yaitu: cara mekanik, peptisasi, busur bredig dan homogenisasi
- Manfaat koloid dalam kehidupan sehari-hari diantaranya: proses penjernihan air, efek tyndall pada perubahan warna langit, industri kosmetik, industri makanan, sabun dan detergen, pembentukan delta muara sungai, penggumpalan darah dan lain sebagainya.

## Lampiran II

### Soal pretest dan posttest

1. Perhatikan data hasil percobaan!

Jenis campuran	Kelarutan (larut/ tidak)	Kestabilan (mengendap/ tidak)	Warna campuran	Penyaringan dengan kertas saring
Air + susu	Larut	Tidak	Keruh	Tidak dapat disaring
Air + pati kanji	Larut	Tidak	Keruh	Tidak dapat disaring
Air + kopi	Larut	Mengendap	Keruh	Dapat disaring
Air + cuka	Larut	Tidak	Jernih	Tidak dapat disaring
Air + kapur	Larut	Mengendap	Keruh	Dapat disaring
Air + teh	Larut	Tidak	Keruh	Tidak dapat disaring

Berdasarkan data hasil percobaan di atas air yang termasuk dalam jenis suspensi adalah...

- air dengan kapur, air dengan pati kanji dan air dengan the
  - air dengan kopi, air dengan susu dan air dengan cuka
  - air dengan kopi, air dengan kapur dan air dengan the
  - air dengan kapur, air dengan cuka dan air dengan kopi
  - air dengan teh, air dengan kopi dan air dengan cuka
2. Berdasarkan data hasil percobaan di atas, contoh lain yang termasuk dalam jenis suspensi, larutan dan koloid berturut-turut adalah....
- air dengan tepung terigu, alkohol 70% dan air dengan tepung tapioka
  - air dengan tepung tapioka, air dengan gula dan air dengan sabun
  - air dengan minyak, air dengan garam dan air dengan tepung terigu
  - air dengan santan, alkohol 70% dan air dengan tepung terigu

e. air dengan pasir halus, air dengan santan dan air dengan minyak

3. Perhatikan pernyataan berikut!

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1) Tampak heterogen       | 4) Sistem dispersi berupa padatan halus      |
| 2) Tidak mengendap        | 5) Sistem dispersi berupa padatan kasar      |
| 3) Memiliki 2 jumlah fasa | 6) Tidak dapat disaring dengan kertas saring |

Yang termasuk persamaan dari ciri-ciri larutan dan koloid adalah....

- a. 1) dan 2)    b. 1) dan 3)    c. 3) dan 6)    d. 2) dan 4)    e. 2) dan 6)

4. Sabila dan teman sekelasnya sedang melakukan kegiatan praktikum mandiri di rumah. Saat itu Sabila mencampurkan antara zat X dan zat Y. Hasil campuran kedua zat tersebut dapat disaring dengan kertas saring dan mengandung endapan. Berdasarkan hasil tersebut, kemungkinan campuran yang dimaksud adalah....

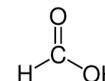
- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| a. air garam atau air pati kanji             | d. air kapur atau air tepung terigu |
| b. air santan atau air kapur                 | e. air santan atau air pasir halus  |
| c. air tepung tapioka atau air tepung terigu |                                     |

5. Siswa kelas XI Mipa 4 sedang melakukan praktikum di laboratorium. Pada waktu itu, Rena melarutkan zat A ke dalam zat B. Hasil yang didapatkan dari pelarutan kedua zat tersebut adalah campuran homogen yang tidak dapat disaring. Salah satu penyebab campuran tersebut tidak dapat disaring adalah karena campuran tersebut mempunyai ukuran partikel sebesar....

- |                          |                          |   |
|--------------------------|--------------------------|---|
| a. $\alpha < 10^{-5}$ cm | c. $\alpha > 10^{-7}$ cm | e. $10^{-7}$ cm $< \alpha < 10^{-4}$ cm |
| b. $\alpha < 10^{-7}$ cm | d. $\alpha > 10^{-5}$ cm |   |

6. Kamila dan Devi sedang membuat kue kering berupa kastengel di rumah. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan kastengel diantaranya mentega, gula halus, kuning telur, tepung terigu, tepung maizena, susu, garam, vanili dan keju. Dari bahan-bahan tersebut yang termasuk dalam koloid fase terdispersi berupa zat cair dan medium pendispersi berupa zat padat adalah....

- a. susu dan vanili  
 b. mentega dan kuning telur  
 c. keju dan mentega
- d. mentega dan susu  
 e. keju dan kuning telur
7. Salah satu jenis tipe sistem koloid adalah sol. Contoh dari sol yang medium pendispersinya berupa zat cair dan zat padat berturut-turut adalah, *kecuali*....
- a. tinta dan batu rubi  
 b. cat dan gelas berwarna  
 c. lem cair dan intan hitam
- d. sol belerang dan permata  
 e. krim kocok dan batu apung
8. Kina dan Putri pergi ke taman menaiki sepeda. Saat di perjalanan mereka melihat banyak asap dari pembakaran bahan bakar kendaraan. Asap dari pembakaran bahan bakar termasuk contoh dari tipe sistem koloid dengan medium pendispersi dan fase terdispersi berturut-turut berupa....
- a. padat dan cair  
 b. padat dan padat
- c. padat dan gas  
 d. gas dan gas
- e. gas dan padat
9. Lipstik merupakan salah satu barang yang wajib dimiliki oleh setiap wanita. Lipstik berguna untuk memberikan warna pada bibir. Lipstik termasuk jenis koloid dengan fase terdispersi dan medium pendispersi berturut-turut berupa....
- a. gas dan cair  
 b. gas dan padat
- c. padat dan cair  
 d. padat dan padat
- e. cair dan padat
10. Salah satu contoh penerapan sifat khusus koloid adalah pengolahan karet dari bahan mentahnya (lateks). Pada proses pengolahan dari lateks, terdapat penambahan senyawa kimia seperti di samping. Sifat khusus koloid yang digunakan dalam proses pengolahan karet dan fungsi penambahan senyawa kimia tersebut adalah....
- a. sifat khusus yang digunakan berupa koagulasi dan fungsi penambahan senyawa tersebut sebagai zat pelarut



- b. sifat khusus yang digunakan berupa koagulasi dan fungsi penambahan senyawa tersebut sebagai zat penggumpal
  - c. sifat khusus yang digunakan berupa adsorpsi dan fungsi penambahan senyawa tersebut sebagai zat pengemulsi
  - d. sifat khusus yang digunakan berupa koloid pelindung dan fungsi penambahan senyawa tersebut sebagai zat pelindung
  - e. sifat khusus yang digunakan berupa koloid pelindung dan fungsi penambahan senyawa tersebut sebagai zat pengemulsi
11. Gagal ginjal merupakan jenis penyakit dimana ginjal kehilangan kemampuan untuk mengeluarkan racun dan menyeimbangkan cairan tubuh. Salah satu pengobatan yang dapat dilakukan untuk penderita gagal ginjal adalah terapi cuci darah. Cuci darah dilakukan dengan menggunakan mesin khusus yang berfungsi untuk menyaring darah dan menggantikan ginjal yang rusak. Adapun prinsip kerja dari mesin khusus tersebut menggunakan sifat khusus koloid berupa....
- a. adsorpsi
  - b. elektroforesis
  - c. dialisis
  - d. gerak brown
  - e. efek tyndall
12. Pemutihan gula tebu dan pemanasan putih telur merupakan contoh penerapan sifat khusus koloid berturut-turut berupa....
- a. dialisis dan koagulasi
  - b. dialisis dan adsorpsi
  - c. koloid pelindung dan adsorpsi
  - d. adsorpsi dan koagulasi
  - e. koagulasi dan koloid pelindung
13. Sabila dan Devi sedang melakukan praktikum mandiri mengenai pengaplikasian sifat khusus koloid berupa pembuatan tahu. Tahu merupakan salah satu makanan yang memiliki kadar protein cukup tinggi. Pada proses pembuatannya, terdapat tahapan berupa penambahan asam etanoat ke dalam sari kedelai yang sudah dipanaskan. Penambahan asam etanoat tersebut menyebabkan....

- a. terbentuknya muatan listrik pada partikel sari kedelai, sehingga terjadi koagulasi yang membentuk tahu
  - b. terbentuknya muatan listrik pada partikel sari kedelai, sehingga terjadi adsorpsi yang membentuk tahu
  - c. hilangnya muatan listrik pada partikel sari kedelai, sehingga terjadi adsorpsi yang membentuk tahu
  - d. hilangnya muatan listrik pada partikel sari kedelai, sehingga terjadi elektroforesis yang membentuk tahu
  - e. hilangnya muatan listrik pada partikel sari kedelai, sehingga terjadi penggumpalan yang membentuk tahu
14. Es krim merupakan produk koloid yang sering kita jumpai dalam keseharian. Pembuatan es krim dapat dilakukan dengan cara....
- a. dispersi homogenisasi
  - b. dispersi peptisasi
  - c. kondensasi pengembunan uap
  - d. dispersi mekanik
  - e. kondensasi penggantian pelarut
15. Pembuatan gel kalsium asetat dan pembuatan sol tembaga digolongkan dalam kategori pembuatan koloid dengan cara....
- a. sama-sama kondensasi melalui reaksi redoks
  - b. sama-sama dispersi melalui busur bredig
  - c. kondensasi melalui penggantian pelarut dan dispersi melalui busur bredig
  - d. dispersi melalui peptisasi dan kondensasi melalui reaksi redoks
  - e. kondensasi melalui reaksi substitusi dan reaksi redoks
16. Perhatikan data berikut!

	<b>Darah</b>	<b>Gelatin</b>	<b>Sol emas</b>	<b>Agar-agar</b>	<b>Tinta</b>
<b>Kestabilan partikel</b>	Kurang stabil	Stabil	Kurang stabil	Stabil	Stabil

<b>Viskositas</b>	Rendah	Tinggi	Rendah	Tinggi	Tinggi
<b>Efek tyndall</b>	Jelas	Kurang jelas	Jelas	Kurang jelas	Kurang jelas
<b>Sifat</b>	Reversibel	Irreversibel	Reversibel	Irreversibel	Irreversibel

Berdasarkan data tersebut, yang termasuk dalam jenis koloid liofil adalah....

- a. gelatin, agar-agar dan tinta
- b. darah, agar-agar dan gelatin
- c. sol emas, tinta dan darah
- d. darah, sol emas dan agar-agar
- e. darah, sol emas dan gelatin

17. Berdasarkan data di atas, yang termasuk contoh lain koloid liofil dan liofob berturut-turut adalah....

- a. kecap dan mayones
- b. mayones dan susu
- c. susu dan kecap
- d. puding dan protein
- e. selai dan puding

18. Perhatikan ciri-ciri berikut!

- 1) Terdiri dari zat organik
- 2) Partikel terdispersi mengadsorpsi molekul
- 3) Partikel terdispersi mengadsorpsi ion
- 4) Dapat dibuat dengan konsentrasi yang relatif besar
- 5) Hanya stabil pada konsentrasi kecil
- 6) Viskositas lebih besar dari mediumnya
- 7) Tidak reversibel

Berdasarkan ciri-ciri di atas, yang bukan termasuk ciri-ciri koloid liofil adalah....

- a. 1), 2) dan 4)
- b. 2), 4) dan 6)
- c. 3), 5) dan 7)
- d. 4), 6) dan 7)
- e. 1), 3) dan 7)

## Lampiran III

### Penilaian Sikap

#### A. Instrumen Penilaian

Mata Pelajaran : Kimia  
 Kelas/Semester : XI/Gasal  
 Materi : Sistem Koloid

No.	Nama siswa	Jumlah skor			
		Aktif	Kerja sama	Percaya diri	Tanggung jawab
1.					
2.					
3.					
4.					

Kolom aspek perilaku diisi dengan angka sesuai kriteria berikut:

4 = Sangat baik, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan.

3 = Baik, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan.

2 = Cukup, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 = Kurang, apabila tidak pernah melakukan.

#### B. Panduan Penskoran

$$\text{nilai akhir} = (\text{jumlah soal yang benar} \times 5,5) + 1$$

### C. Pemberian Predikat

Nilai ketuntasan kompetensi sikap dalam bentuk predikat, yakni predikat Sangat Baik (SB); Baik (B); Cukup (C) dan Kurang (K) sesuai kriteria dibawah ini:

Sangat Baik (A) : apabila memperoleh skor: 86 - 100

Baik (B) : apabila memperoleh skor: 71 - 85

Cukup (C) : apabila memperoleh skor: 61 - 70

Kurang (D) : apabila memperoleh skor: skor < 60

## Lampiran IV

### Penilaian Keterampilan

#### A. Instrumen Penilaian

No.	Nama siswa	Indikator			Jumlah skor
		Sistematika presentasi	Penggunaan bahasa	Penguasaan materi	
1.					
2.					
3.					
4.					

Kolom aspek perilaku diisi dengan angka sesuai kriteria berikut:

4 = Sangat Baik      3 = Baik      2 = Cukup      1 = Kurang

## B. Penilaian Kegiatan Presentasi

Indikator	Skala Nilai	Rubrik
Sistematika Presentasi	4	Materi presentasi disajikan secara runtut dan sistematis
	3	Materi presentasi disajikan secara runtut tetapi kurang sistematis
	2	Materi presentasi disajikan secara kurang runtut dan tidak sistematis
	1	Materi presentasi disajikan secara tidak runtut dan tidak sistematis
Penggunaan Bahasa	4	Bahasa yang digunakan sangat mudah dipahami
	3	Bahasa yang digunakan cukup mudah dipahami
	2	Bahasa yang digunakan cukup sulit dipahami
	1	Bahasa yang digunakan sangat sulit dipahami
Penguasaan Materi	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materi dibuat dalam bentuk yang sesuai dengan perintah</li> <li>- Isi presentasi sesuai dengan topik yang sedang dibahas</li> <li>- Isi materi dibuat ringkas dan berbobot</li> </ul>
	3	Ada 2 aspek yang tersedia
	2	Ada 1 aspek yang tersedia
	1	Tidak ada aspek yang tersedia

## C. Panduan Penskoran

$$\text{nilai akhir} = \frac{\text{skor total}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

**D. Pemberian Predikat**

Nilai ketuntasan kompetensi sikap dalam bentuk predikat, yakni predikat Sangat Baik (SB); Baik (B); Cukup (C) dan Kurang (K) sesuai kriteria dibawah ini:

Sangat Baik (A) : apabila memperoleh skor: 86 - 100

Baik (B) : apabila memperoleh skor: 71 - 85

Cukup (C) : apabila memperoleh skor: 61 - 70

Kurang (D) : apabila memperoleh skor: skor < 60

## Lampiran 20. Surat penunjukkan dosen pembimbing skripsi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 02 Ngaliyan (024) 76466633 Semarang 50185

Nomor : B-1339/Un.10.08/I.7/DA.08.05/07/2021 31 Desember 2021  
Lamp : -  
Hal : **Penunjukan Pembimbing Skripsi**

Kepada Yth.

1. M. AGUS PRAYITNO, M.Pd
2.  
di Tempat

*Assalamu'alaikum Wr.Wb.*

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Himmatul Abidah  
NIM :1908076073

Telah diizinkan untuk memulai menyusun rencana/ proposal skripsi dengan judul:

**" PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PRAKTIKUM KOLOID KOAGULASI BERBASIS GREEN CHEMISTRY GUNA MENUMBUHKAN SIKAP KEWIRAUSAHAAN SISWA"**

Sehubungan dengan hal tersebut, Ketua Jurusan Pendidikan Kimia menunjuk Saudara

1. M. AGUS PRAYITNO, M.Pd sebagai dosen pembimbing metodologi.
2. sebagai dosen pembimbing materi.

Demikian atas perkenan dan perhatiannya, kami sampaikan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb.*

A.n. Dekan,  
Ketua Jurusan Pendidikan Kimia



**Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si**  
NIP. 197505162006042002

Tembusan:

1. Mahasiswa yang bersangkutan
2. Arsip

## Lampiran 21. Surat permohonan validasi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III) Ngalyan Semarang 50185  
Email: [fst@walisongo.ac.id](mailto:fst@walisongo.ac.id), Web: [fst.walisongo.ac.id](http://fst.walisongo.ac.id)

Nomor : B.3076/Un.10.8/K/SP.01.06/04/2023 13 April 2023  
Hal : Permohonan Validasi Instrumen Penelitian Mahasiswa  
Lampiran : -

Yth.

1. Julia Mardhiya, M.Pd. ( Dosen Pendidikan Kimia)
2. Lenni Khotimah Harahap, M.Pd. (Dosen Pendidikan Kimia)
3. Sri Rahmania, M.Pd (Dosen Pendidikan Kimia)
4. Ainun Najah, S Pd (Guru Kimia MAS Simbang Kulon)
5. Imron Hakim, S.Pd (Guru Kimia SMA Negeri 1 Wira Desa)  
di tempat.

*Assalamu'alaikum. wr. wb.,*

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan menjadi validator ahli untuk penelitian skripsi:

Nama : Himatul Abidah  
NIM : 1908076073  
Program Studi : Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo  
Dosen Pembimbing : Mohammad Agus Prayitno, M.Pd.  
Judul : Pengembangan Modul Kimia Berbasis *Chemoentrepreneurship* Pada Materi Koloid Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator, kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum. wr. wb.*



Tembusan :

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
2. Kaprodi Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo Semarang

## Lampiran 22. Surat permohonan izin riset



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

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185  
E-mail: [fst@walisongo.ac.id](mailto:fst@walisongo.ac.id), Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B. 5301/Un.10.8/K/SP.01.08/07/2023 Semarang, 20 Juli 2023  
Lamp : Proposal Skripsi  
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.  
Kepala Sekolah MAS Simbang Kulon.  
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi Prodi Pendidikan Kimia saudara :

Nama : Himmatul Abidah  
NIM : 1908076073  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Kimia.  
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Kimia Berpendekatan *Chemoentrepreneurship (CEP)* pada Materi Koloid untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains (KGS).

Dosen Pembimbing : M. Agus Prayitno, M.Pd

Untuk melaksanakan riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin, akan dilaksanakan tanggal 31 Juli – 17 Agustus 2023, maka kami mohon berkenan diijinkan mahasiswa dimaksud.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Dekan  
Fakultas TU

M. Kharis, SH., MH  
196910171994031002

Tembusan Yth.

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

## Lampiran 23. Surat selesai penelitian di MAS Simbang Kulon



### SURAT KETERANGAN

Nomor : 91/MAS/SKet/VIII.47/2023

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Madrasah Aliyah Salafiyah Simbangkulon, Simbang Kulon Kecamatan Buaran Kabupaten Pekalongan menerangkan bahwa :

Nama : Himmatul Abidah  
 NIM : 1908076073  
 Jurusan/Prodi : Pendidikan Kimia  
 Fakultas : Sains dan Teknologi  
 Satuan Pendidikan : UIN Walisongo Semarang

telah melaksanakan riset/penelitian dalam penyusunan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Kimia Berpendekatan Chemoentrepreneurship (CEP) pada Materi koloid untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains (KGS)”, di Madrasah Aliyah Salafiyah Simbangkulon Buaran Pekalongan pada tanggal 31 Juli – 17 Agustus 2023 serta telah selesai wawancara dan pengumpulan data penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini kami buat dengan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana perlu.



Pekalongan, 15 Juni 2023  
 Kepala Madrasah

*[Signature]*  
 Drs. H. Musliikh, M.S.I

## Lampiran 24. Foto kegiatan penelitian

### Proses pengerjaan soal *pretest* dan *posttest*



### Proses KBM

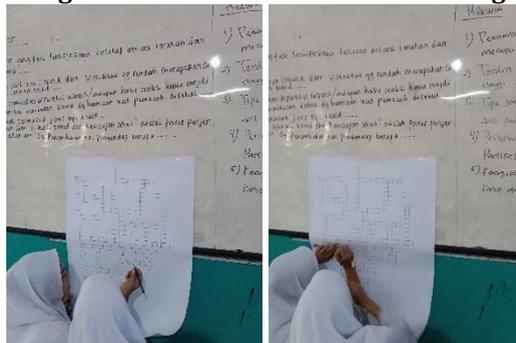




**Proses KBM secara berkelompok**



**Kegiatan KBM bermain teka-teki silang**



**Kegiatan KBM presentasi tugas *mindmapping*****Foto bersama peserta didik kelas XI MIPA 2**

**Lampiran 25.** Riwayat hidup**A. Identitas Diri**

1. Nama Lengkap : Himmatul Abidah
2. TTL : Pekalongan, 5 November 2001
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Alamat : Wonoyoso Gg 5, Buaran Pekalongan
5. Prodi : Pendidikan Kimia
6. Instagram : @himma05\_\_
7. Email : [himmatulabidah417@gmail.com](mailto:himmatulabidah417@gmail.com)

**B. Riwayat Pendidikan**

1. RA Muslimat Wonoyoso Tahun 2005-2007
2. MI Salafiyah Wonoyoso 02 Tahun 2007-2013
3. MTs Negeri Buaran Pekalongan Tahun 2013-2016
4. MA NU Banat Kudus Tahun 2016-2019