

**PEMBUATAN MODUL PEMBELAJARAN ELEKTRONIK KOLOID
BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) PADA PROSES
PEMBUATAN SABUN EKSTRAK KULIT NANAS**

(Ananas comosus L)

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas dan Memenuhi Syarat Mencapai
Gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Kimia**

Oleh :

RIMA HAZIZAH

Nomor Pokok : 71160517004

Program Studi : Pendidikan Kimia

Jenjang Strata-1 (S1)



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA**

MEDAN

2020

**PEMBUATAN MODUL PEMBELAJARAN ELEKTRONIK KOLOID
BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) PADA PROSES
PEMBUATAN SABUN EKSTRAK KULIT NANAS**

(Ananas comosus L)

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas Dan Memenuhi Syarat Mencapai
Gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Kimia**

Oleh :

RIMA HAZIZAH

Nomor Pokok :71160517004

Program Studi :Pendidikan Kimia

Jenjang Strata-1 (S1)

Disetujui

Pembimbing I



Adilah Wirdhani Lubis. S.Pd. M.Si

Pembimbing II



Uswatun Hasanah S, S.Pd. M.Pd

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA**

MEDAN

2020

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN

TANDA PENGESAHAN SKRIPSI

NAMA : RIMA HAZIZAH
NOMOR POKOK : 71160517004
PROGRAM STUDI : Pendidikan Kimia
JENJANG STUDI : Strata- 1
JUDUL SKRIPSI : Pembuatan Modul Pembelajaran Elektronik Koloid Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Proses Pembuatan Sabun Cair Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus L*)

Medan, 22 Desember 2020

PANITIA UJIAN

Ketua



Prof. Hj. Hasrita Lubis, M.Pd, Ph.D

Sekretaris



Dian Nirwana Harahap, S.Pd, M.Si

Anggota I



Adilah Wirdhani Lubis, S.Pd., M.Si

Anggota 2



Uswatun Hasanah S, S.Pd., M.Pd

**PEMBUATAN MODUL PEMBELAJARAN ELEKTRONIK KOLOID
BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNNG* (PBL) PADA PROSES
PEMBUATAN SABUN EKSTRAK KULIT NANAS
(*Ananas comosus L*)**

**OLEH
RIMA HAZIZAH
Nomor Pokok : 71160517004**

**Telah Dipertahankan Di Depan Panitia Ujian Skripsi Pada Tanggal 22
Desember 2020 dan Dinyatakan Lulus Memenuhi Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Program Studi
Pendidikan Kimia
FKIP UISU Medan**

Medan, 22 Desember 2020

**Menyetujui
Tim Pembimbing**

Pembimbing I



Adilah Wirdahni Lubis, S.Pd., M.Si

Pembimbing II



Uswatun Hasanah S, S.Pd., M.Pd

**Mengetahui
Ketua Program Studi
Pendidikan Kimia**



Dian Nirwana Harahap, S.Pd., M.Si

UJIAN SKRIPSI SARJANA PENDIDIKAN

No. Nama Dosen

Tanda Tangan

1. Adilah Wirdhani Lubis, S.Pd., M.Si



2. Uswatun Hasanah S, S.Pd., M.Pd



3. Dr. Julia Maulina, M.Si



4. Prof. Hj. Hasrita Lubis, M.Pd, Ph.D



Medan, 22 Desember 2020

Mahasiswa

Nama : Rima Hazizah

Nomor Pokok : 71160517004



UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEGURUAN ILMU PENDIDIKAN

Kampus UISU Jalan Sisingamangaraja Teladan Medan Telp. 061-7869730

LEMBAR PERBAIKAN SKRIPSI

Nama : Rima Hazizah
NPM : 71160
Program Studi : Pendidikan Kimia
Hari/Tgl Sidang : Selasa, 22 Desember 2020

1. PEMBIMBING I : Adilah Wirdhani Lubis, S.Pd, M.Si - Perkuat kutipan mengenai khasiat kulit nanas dengan jurnal yang telah terbit	Tandatangan ACC
2. PEMBIMBING II : Uswatun Hasanah, S.Pd, M.Pd - Perhatikan pada penulisan ada beberapa kata yang hurufnya tidak lengkap - Daftar isi	Tandatangan ACC
3. PENGUJI I : Dr. Julia Maulina, M.Si - Tambah beberapa contoh koloid yang ada di kehidupan sehari hari ke dalam modul elektronik - Lebih per jelas mengenai PBL (<i>Problem Based Learning</i>)	Tandatangan ACC
4. PENGUJI II : Dra. Hasrita Lubis, M.Pd., Ph.D - Lebih perkuat pada setiap kutipan dan beri halaman disetiap kutipan	Tandatangan ACC

Medan, 22 April 2021
Diketahui Oleh:
Wakil Dekan ADI

Dra. Nurhasanah Manurung, M.Pd

PERNYATAAN KEABSAHAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : RIMA HAZIZAH
Nomor Pokok : 71160517004
Jenjang Program : Strata-1
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Program Studi : Pendidikan Kimia
Alamat : Dusun II GG. Ismail Kec. Percut Sei Tuan
No. Handphone : 0823-6229-3905/0815-3425-6095

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya sendiri, kecuali pada bagian-bagian yang dirujuk sumbernya. Apabila ternyata dikemudian hari skripsi ini merupakan hasil plagiat atau merupakan karya orang lain, maka dengan ini saya menyatakan bersedia menerima sanksi akademi dari Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sumatera Utara (FKIP UISU) Medan.

Medan, 15 Desember 2020

Saya yang Menyatakan



KATA PENGANTAR



Assalamualaikum, Wr.Wb

Segala puji bagi Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, yang memberi ilmu dan inspirasi dan atas kehendakNya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul : **Pembuatan Modul Elektronik Pembelajaran Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Kajian Koloid Pada Proses Pembuatan Sabun Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* L).**

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan pada program studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sumatera Utara. Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian skripsi ini, sangat banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, saran dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Abang tersayang Rama Wahyudi dan Ibunda tercinta Mulyani yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril maupun material.
2. Bapak Dr.H. Yanhar Jamaluddin, MAP., sebagai Rektor UISU Medan.
3. Ibu Dra. Hasrita Lubis, M.Pd., Ph.D., sebagai Dekan FKIP UISU Medan.
4. Ibu Dian Nirwana Harahap, S.Pd, M.Si., sebagai ketua program studi pendidikan Kimia.
5. Ibu Adilah Wirdhani Lubis. S.Pd. M.Si, sebagai dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan saran dan arahan sehingga terselesainya

skripsi ini.

6. Ibu Uswatun Hasanah, S.Pd, M.Pd, sebagai dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan saran dan arahan sehingga terselesainya skripsi ini
7. Ibu Dr. Julia Maulina, M.Si, sebagai dosen penguji I yang telah banyak memberikan kritikan dan saran demi perbaikan skripsi ini kearah yang lebih baik.
8. Seluruh dosen pendidikan Kimia dan para pegawai FKIP UISU Medan serta teman-teman angkatan T.A 2015/2016 yang telah banyak memberikan dukungan.
9. Andi Prayoga, Sukartika, Sri Astuti, ND. Berijaya Tafenao, Efri Pamisa, dan Nurul Hertika yang selalu memberi dukungan dan motivasi hingga penulis sampai pada tahap penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari dan tanpa menutup mata atas segala kekurangan dari isi skripsi ini, penulis mohon saran atau masukan-masukan dari para pembaca, demi kesempurnaanya. Semoga isi skripsi ini dapat bermanfaat.

Amin Ya Rabbal' alamin.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Medan, 15 Desember 2020
Hormat saya

Rima Hazizah
71160517004

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Pembatasan Masalah	4
D. Perumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN TEORITIS DAN KERANGKA BERPIKIR	7
A. Kajian Teoritis.....	7
1. Modul Elektronik	7
a. Pengertian Modul Elektronik	7
b. Prinsip Penulisan Modul Elektronik	7
c. Keunggulan dan Kelemahan Modul Elektronik.....	8
d. Karakteristik Modul Elektronik	9
e. Kualitas Tampilan Modul Elektronik.....	11
f. Prinsip Pengembangan Modul Elektronik	13
g. Prosedur Penyusunan Modul Elektronik	14
2. Koloid	20
3. PBL (<i>Problem Based Learning</i>)	26
4. Sabun Cair.....	29
5. Nanas (<i>Ananas Comosus L</i>)	31
a. Kulit Nanas (<i>Ananas Comosus L</i>).....	31
b. Manfaat Ekstrak Kulit Nanas (<i>Ananas Comosus L</i>)	32
B. Kerangka Konseptual	33

BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	34
A.	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	34
1.	Lokasi Penelitian	34
2.	Waktu Penelitian	34
B.	Metode Penelitian.....	34
a.	Sabun Cair	34
1.	Alat dan Bahan	35
2.	Prosedur Ekstrak Kulit Nanas (<i>Ananas comosus L</i>)....	35
3.	Cara Kerja Pembuatan Sabun Cair Ekstrak Kulit Nanas (<i>Ananas comosus L</i>)	35
4.	Pemuatan Modul Elektronik dengan Aplikasi Sigil ...	36
C.	Prosedur Penelitian	37
1.	Tahap Survei Lapangan	37
2.	Tahap Persiapan Penelitian	37
3.	Tahap Pelaksanaan Penelitian	38
4.	Tahap Penyusunan Modul Elektronik.....	38
5.	Tahap Penyelesaian	39
D.	Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data	40
1.	Instrumen Penelitian.....	40
a.	Instrumen Uji Kelayakan Ahli Media	40
b.	Instrumen Uji Kelayakan Ahli Materi.....	41
2.	Teknik Pengumpulan Data	41
E.	Teknik Analisis Data	42
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	44
A.	Hasil Penelitian	44
1.	Deskripsi Data Hasil Penelitian.....	48
a.	Data Uji Kelayakan Oleh Ahli Materi.....	48
b.	Data Uji Kelayakan Oleh Ahli Media	49
2.	Analisis Data Penelitian	50
a.	Ahli Materi	50
b.	Ahli Media.....	51

	B. Pembahasan.....	53
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	58
	A. Simpulan	58
	B. Saran.....	59
	DAFTAR PUSTAKA	60
	LAMPIRAN - LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Skema Analisis Kebutuhan Modul Elektronik.....	14
Gambar 2 Skema Desain Modul Elektronik	15
Gambar 3 Skema Validasi Penyempurnaan Modul	19
Gambar 4 <i>ePub</i>	19
Gambar 5 Efek Tyndall.....	22
Gambar 6 Gerak Brown	23
Gambar 7 Struktur Sabun Cair	29
Gambar 8 Struktur Molekul Reaksi Penyabunan.....	30
Gambar 9 Kulit Nanas (<i>Ananas comosus L</i>).....	31
Gambar 10 Diagram Alur Prosedur Penelitian	39
Gambar 11 Cover Modul	44
Gambar 12 Peta Konsep.....	45
Gambar 13 Bagian Pendahuluan Modul Elektronik	46
Gambar 14 Bagian Pembahasan.....	47
Gambar 15 Bagian Penutup	47
Gambar 16 Grafik Persen Kelayakan Modul Elektronik Oleh Ahli Materi .	51
Gambar 17 Grafik Persen Kelayakan Modul Elektronik Oleh Ahli Media ..	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Perbandingan Umum Sistem Koloid, Suspensi, dan Larutan	21
Tabel 2 Beberapa Nama dan Jenis Koloid	21
Tabel 3 Perbandingan Sifat Sol Liofil dan Sol Liofob	26
Tabel 4 Fase – Fase (Sintak) <i>Problem based Learning</i>	28
Tabel 5 Kisi-Kisi Instrumen Kelayakan Modul Elektronik Ahli Media	40
Tabel 6 Kisi-Kisi Instrumen Kelayakan Modul Elektronik Ahli Materi....	41
Tabel 7 Kategori Skala Likert	42
Tabel 8 Kriteria Kelayakan	43
Tabel 9 Uji Kelayakan Ahli Materi	48
Tabel 10 Uji Kelayakan Ahli Media	49
Tabel 11 Kelayakan Modul Elektronik Oleh Ahli Materi.....	50
Tabel 12 Kelayakan Modul Elektronik Oleh Ahli Media	51

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Silabus	63
Lampiran 2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	66
Lampiran 3 Lembar Angket Uji Kelayakan Oleh Ahli Media	94
Lampiran 4 Lembar Angket Uji Kelayakan Oleh Ahli Materi.....	103
Lampiran 5 Perhitungan Hasil Angket Aspek Media.....	112
Lampiran 6 Perhitungan Hasil Angket Aspek Materi	114
Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian	116
Lampiran 8 Surat Pengajuan Judul	119
Lampiran 9 Surat Permohonan Pembimbing.....	120
Lampiran 10 Surat Penunjukan Pembimbing	121
Lampiran 11 Berita Acara Bimbingan Pembimbing I.....	122
Lampiran 12 Berita Acara Bimbingan Pembimbing II.....	123
Lampiran 13 Jadwal Penelitian.....	124
Lampiran 14 Daftar Riwayat Hidup	125

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. 2006. *Media Pembelajaran [Instructional Media]*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Devi, Amalina, et al. 2014. Perbedaan Implementasi Pembelajaran Kimia Model *Problem Based Learning* (PBL) Materi Stoikiometri Kelas X MIA SMA Negeri Di Kota Surakarta. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret*, 3.4: 126-135.
- Direktorat Pembinaan SMK. 2008. *Teknik Penyusunan Modul*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Direktorat Pembinaan SMA. 2017. *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul*. Tersedia di :
https://awan965.files.wordpress.com/2017/09/panduan_penyusunan-e-modul-2017_final_edit.pdf . Diakses pada tanggal 11 September 2020.
- Ghaliyah, S., Bakri, F., & Siswoyo, S. 2015. Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Model Learning Cycle 7E Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamik Untuk Siswa SMA Kelas XI. *In Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*. Vol. 4, pp. SNF2015-II.
- Hamdan, Abdul Rahim, et al. 2014 "Implementation of Problem Based Learning among Nursing Students." *International Education Studies* 7.7: 136-142.
- Heliker, D. 1994. *Meeting The Challenge Of The Curriculum Revolution: Problem-Based Learning In Nursing Education*. *Journal of Nursing Education*, 33(1), 45-47.
- Ibrahim, M., & Nur, M. 2000. *Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya : Unesa University.

- Keenan, C. W. 1984. *Kimia Untuk Universitas*. Jakarta : Erlangga.
- Lubis, A. W., & Julia, M. 2020. Pemanfaatan Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* L.) Dalam Pembuatan Hand Wash Sebagai Antibakteri. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*, 3(1), 70-75.
- Mahaffy. 2012. Where Chemical Education is Heading: Interview with Peter Mahaffy. *Chemistryviews*. USA 6 November 2016.
- Manaroinsong, A. 2015. Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas Comosus* L) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. *Pharmacon*, 4(4).
- Purwanto, M. N. 2000. *Prinsip-Prinsip Dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Rachmawati, L. 2014. *Pengembangan Dan Penerapan Instrumen Diagnostik Two-Tier Dalam Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Tentang Atom Dan Molekul*. *Edusentris*, 1(2), 146-155.
- Rini, A. R. S. 2016. Pemanfaatan Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas Comosus* L. Merr.) Untuk Sediaan Gel Hand Sanitizer Sebagai Antibakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*. Diterbitkan. *Disertasi*. Universitas Negeri Semarang.
- Rusman. 2011. *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta : Rajawali Pers/PT Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan Cetakan ke-10*. Bandung : Alfabeta
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung: Alfabeta.

- Suprijono, A. 2011. *Cooperative Learning; Teori dan Aplikasi Paikem Cetaklan Ke-5*. Yogyakarta. : Pustaka Belajar.
- Udyani, K. 2013. Adsorpsi Deterjen dalam Air Menggunakan Adsorben Karbon Aktif Pada Kolom Fluidisasi. *Jurnal ITATS*, 1-6.
- Wena, M. 2009. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Winaya, I. K. A., Darmawiguna, I. G. M., & Sindu, I. G. P. 2016. Pengembangan E-Modul Berbasis Project Based Learning pada Mata Pelajaran Pemrograman Web Kelas X di SMK Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan teknologi dan kejuruan*, 13(2), 198-211.
- Zamili, S., Mareti, H., Adilah, W. L., & Alysa, Z. 2019. Pengaruh Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* L.) Terhadap Sifat-Sifat Sabun Cair. *Journal of Education and Sains*. ISSN :2656-7792. Vol. 01. No. 02.

Lampiran 1

SILABUS

Nama Sekolah : SMA/MA

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Program : XI/MIA

Semester : Genap (II)

<p>1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem koloid • Sifat koloid • Pembuatan koloid • Peranan koloid dalam kehidupan sehari-hari dan industri 	<p>Mengamati (<i>Observing</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mencari informasi dari berbagai sumber dengan membaca/mendengar/mengmati tentang sistem koloid, sifat-sifat koloid, pembuatan koloid dan peranan koloid dalam kehidupan sehari-hari • Mencari contoh-contoh koloid yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari. 	<p>Tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat peta konsep tentang sistem koloid, sifat-sifat koloid, pembuatan koloid dan peranan koloid dalam kehidupan sehari-hari 	<p>3 mgg x 4 jp</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Buku kimia kelas XI - Lembar kerja - Berbagai sumber lainnya
<p>2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif,</p>		<p>Menanya (<i>Questioning</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan perbedaan larutan sejati, koloid dan suspensi, sistem koloid yang terdapat dalam kehidupan (kosmetik, farmasi, bahan 	<p>dan mempresentasi-kannya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merancang percobaan pembuatan koloid 		

demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.		makanan dan lain-lain) <ul style="list-style-type: none"> • Mengapa piring yang kotor karena minyak harus dicuci menggunakan sabun? 	Observasi <ul style="list-style-type: none"> • Sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan presentasi, misalnya: melihat skala volume/suhu, cara menggunakan senter (efek Tyndall) 		
2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.		Mengumpulkan data (Experimenting) <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan hasil bacaan tentang sistem koloid, sifat-sifat koloid, pembuatan koloid dan peranan koloid dalam kehidupan sehari-hari • Merancang percobaan pembuatan koloid dan mempresentasikan hasil rancangan untuk menyamakan persepsi 	ara menggunakan pipet, menimbang, keaktifan, kerja sama, komunikatif, tanggung jawab, dan peduli lingkungan, dsb)		
2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan		<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan percobaan pembuatan koloid • Mengamati dan mencatat data hasil percobaan • Mendiskusikan bahan/zat yang berupa koloid dalam industri farmasi, kosmetik, bahan makanan, dan lain-lain 			
3.14 Menganalisis peran koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya					
4.14 Mengajukan ide/gagasan untuk memodifikasi pembuatan koloid berdasarkan pengalaman		Mengasosiasi (Associating) <ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis dan menyimpulkan 	Portofolio <ul style="list-style-type: none"> • Laporan 		

<p>anmembuat beberapajenis koloid.</p>		<p>data percobaan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan sistem koloid dengan sifat koloid • Diskusi informasi tentang koloid liofob dan hidrofob <p>Mengkomunikasikan <i>(Communicating)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan hasil rangkuman tentang sistem koloid, sifat-sifat koloid, pembuatan koloid dan peranan koloid dalam kehidupan sehari-hari • Membuat laporan percobaan dan mempresen-tasikannya dengan menggunakan tata bahasa yang benar • Mengkomunikasikan peranan koloid dalam industri farmasi, kosmetik, bahan makanan, dan lain-lain. 	<p>percobaan</p> <p>Tes tertulis uraian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemahaman sistem koloid, sifat koloid, dan pembuatan koloid 		
--	--	--	---	--	--

Lampiran 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Identitas Sekolah	: SMA / MA
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas / Semester	: XI / II
Materi Pokok	: Sistem Koloid
Alokasi Waktu	: 9 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

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

memecahkan masalah.

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

B. Kompetensi Dasar

KD 1 : Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif

KD 2.1 : Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.

KD 2.2 : Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam

KD 2.3 : Menunjukkan perilaku responsive dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

KD 3.1 : Menganalisis peran koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya

KD 4.1 : Mengajukan ide/gagasan untuk memodifikasi pembuatan koloid berdasarkan pengalaman membuat beberapa jenis koloid.

C. Indikator Pembelajaran

1. Mengidentifikasi berbagai jenis produk yang berupa koloid
2. Menjelaskan jenis koloid dan sifat-sifat koloid.
3. Menghubungkan sistem koloid dengan sifat-sifatnya
4. Melakukan percobaan efek Tyndall
5. Membedakan koloid liofob dan koloid hidrofob.
6. Menjelaskan pemurnian koloid, pembuatan koloid, dan peranannya dalam kehidupan sehari-hari
7. Menjelaskan bahan/zat yang berupa koloid dalam industri farmasi, kosmetik, bahan makanan, dan lain-lain.
8. Melakukan percobaan pembuatan makanan atau produk lain berupa koloid atau yang melibatkan prinsip koloid dan melaporkan hasil percobaan.

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

1. Mengidentifikasi berbagai jenis produk yang berupa koloid
2. Menjelaskan jenis koloid dan sifat-sifat koloid.
3. Menghubungkan sistem koloid dengan sifat-sifatnya
4. Melakukan percobaan efek Tyndall
5. Membedakan koloid liofob dan koloid hidrofob.
6. Menjelaskan pemurnian koloid, pembuatan koloid, dan peranannya dalam kehidupan sehari-hari

7. Menjelaskan bahan/zat yang berupa koloid dalam industri farmasi, kosmetik, bahan makanan, dan lain-lain.
8. Melakukan percobaan pembuatan makanan atau produk lain berupa koloid atau yang melibatkan prinsip koloid dan melaporkan hasil percobaan.

E. Materi Pembelajaran

Sistem koloid (selanjutnya disingkat "koloid" saja) merupakan suatu bentuk campuran (sistem dispersi) dua atau lebih zat yang bersifat heterogen namun memiliki ukuran partikel terdispersi yang cukup besar (1 - 10000 nm), sehingga mengalami Efek Tyndall. Bersifat heterogen berarti partikel terdispersi tidak terpengaruh oleh gaya gravitasi atau gaya lain yang dikenakan kepadanya, sehingga tidak terjadi pengendapan. Misalnya, sifat heterogen ini juga dimiliki oleh larutan, tetapi tidak dimiliki oleh campuran biasa (suspensi). Koloid dijumpai di mana-mana: susu, agar-agar, tinta, sampo, serta awan merupakan contoh-contoh koloid yang dapat dijumpai sehari-hari. Sitoplasma dalam sel juga merupakan sistem koloid.

Di bawah ini ada beberapa perbedaan yang dapat di amati antara larutan sejati, sistem koloid dan suspensi kasar. Perhatikan tabel berikut.

Tabel 1 Perbedaan larutan sejati, sistem koloid dan suspensi kasar

	Larutan Sejati	Koloid	Suspensi Kasar
	Homogen, tak dapat dibedakan walaupun menggunakan	Secara makroskopis bersifat homogen tetapi heterogen jika diamati dengan mikroskop ultra	Heterogen (campuran), dapat dibedakan secara kasat mata

	mikroskop ultra	(campuran antara homogen dan heterogen)	
	Stabil	Pada umumnya stabil	Tidak stabil
	Satu fasa	Dua fasa	Dua fasa
	Diameter partikel lebih kecil dari 1 nm	Diameter partikel antara 1- 100 nm	Diameter partikel lebih besar dari 100 nm
	Tidak dapat disaring dan tak dapat memisah ketika didiamkan	Tidak dapat disaring kecuali dengan penyaring ultra dan tak memisah ketika didiamkan	Dapat disaring dan dapat memisah ketika didiamkan
	Jernih	Agak keruh	Tidak jernih
	Bersifat transparan dan meneruskan cahaya	Dapat menghamburkan cahaya	Dapat menghamburkan cahaya

A. Jenis - Jenis Koloid

Penggolongan sistem koloid didasarkan pada jenis fase pendispersi dan fase terdispersi :

1. Aerosol

Sistem koloid dari partikel padat atau cair yang terdispersi dalam gas disebut aerosol. Jika zat yang terdispersi berupa zat padat disebut aerosol padat. Contoh aerosol padat : debu buangan knalpot. Sedangkan zat yang terdispersi berupa zat cair disebut aerosol cair. Contoh aerosol cair : hairspray dan obat semprot. Untuk menghasilkan aerosol diperlukan suatu

bahan pendorong (propelan aerosol). Contoh propelan aerosol yang banyak digunakan yaitu CFC dan CO₂.

2. Sol

Sistem koloid dari partikel padat yang terdispersi dalam zat cair disebut sol. Contoh sol : putih telur, air lumpur, tinta, cat dan lain-lain.

3. Emulsi

Emulsi digolongkan ke dalam 2 bagian yaitu emulsi minyak dalam air dan emulsi air dalam minyak.. Contoh emulsi minyak dalam air : santan, susu, lateks. Contoh emulsi air dalam minyak : mayonnaise, minyak ikan, minyak bumi.

Contoh emulsi padat : jelly, mutiara, opal.

Emulsi terbentuk karena pengaruh suatu pengemulsi (emulgator). Misalnya sabun dicampurkan kedalam campuran minyak dan air, maka akan diperoleh campuran stabil yang disebut emulsi.

4. Buih

Sistem koloid dari gas yang terdispersi dalam zat cair disebut buih, sedangkan sistem koloid dari gas yang terdispersi dalam zat padat disebut buih padat. Buih digunakan dalam proses pengolahan biji logam dan alat pemadam kebakarn. Contoh buih cair : krim kocok , busa sabun. Contoh buih padat : lava, biskuit.

5. Gel

Sistem koloid dari zat cair yang terdispersi dalam zat padat dan bersifat setengah kaku disebut gel. Gel dapat terbentuk dari suatu sol yang zat terdispersinya mengadsorpsi medium dispersinya sehingga terjadi koloid

yang agak padat. Contoh gel : agar-agar, semir sepatu, mutiara, mentega.

Sistem koloid dapat dikelompokkan, seperti tabel berikut :

Tabel 2 Pengelompokan sistem koloid

	Fase Terdispersi	Medium Pendispersi	Nama Koloid	Contoh
	Gas	Cair	Busa/Buih	Buih sabun, krim Kocok
	Gas	Padat	Busa padat	Batu apaung, karet Busa
	Cair	Gas	Aerosol	Awan, kabut
	Cair	Cair	Emulsi	Susu, santan
	Cair	Padat	Emulsi Padat	Keju, mentega, Mutiara
	Padat	Gas	Aerosol Padat	Asap, debu
	Padat	Cair	Sol	Cat, kanji, tinta
	Padat	Padat	Sol padat	Kaca berwarna, paduan logam

B. Sifat - Sifat Koloid

Sifat-sifat khas yang dimiliki oleh koloid diantaranya adalah :

1. Efek Tyndall

Sifat penghamburan cahaya oleh koloid di temukan oleh John Tyndall, oleh karena itu sifat ini dinamakan Tyndall. Efek dari Tyndall digunakan untuk membedakan sistem koloid dari larutan sejati, contoh dalam kehidupan sehari – hari dapat diamati dari langit yang tampak berwarna biru atau terkandung merah/oranye.

Selain itu contoh lainnya adalah pada koloid kanji dan larutan $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, maka sinar dihamburkan oleh sistem koloid tetapi tidak dihamburkan oleh larutan sejati hal ini dapat dilihat terdapat berkas sinar pada larutan.

2. Gerak Brown

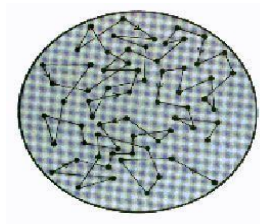
Dalam mikroskop ultra, partikel koloid akan tampak sebagai titik cahaya. Jika pergerakan titik cahaya atau partikel tersebut diikuti, partikel itu bergerak terus-menerus dengan gerakan zigzag. Hal ini pertama kali diamati oleh Robert Brown (1773-1858), seorang ahli botani inggris pada tahun 1827. Ia sedang mengamati butiran sari tumbuhan pada permukaan air dan mikroskop. Partikel koloid dalam medium pendispersinya disebut gerak brown.

Gerakan tersebut bersifat acak seperti pada zat cair dan gas. Sistem koloid dengan medium pendipersi zat cair atau gas, partikel-partikel menghasilkan tumbukan. Tumbukan tersebut berlangsung dari segala arah. Partikel koloid cukup kecil, tumbukan cenderung tidak seimbang. Dan menyebabkan perubahan arah partikel sehingga terjadi gerak zigzag atau gerak brown.

Semakin kecil ukuran partikel koloid, semakin cepat gerak brown. Semakin besar ukuran partikel, semakin lambat gerak brown. Gerak Brown dipengaruhi oleh suhu. Semakin tinggi suhu sistem, koloid, semakin besar energi kinetik yang dimiliki partikel medium.

Akibatnya, gerak Brown dari partikel fase terdispersinya semakin cepat. Semakin rendah suhu system koloid maka gerak Brown semakin

lambat.



Gambar 1 Gerak Brown

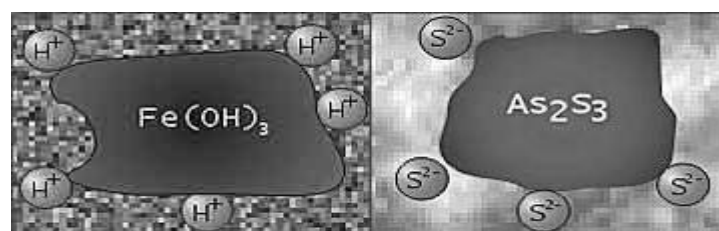
3. Adsorpsi Koloid

Adsorpsi Koloid adalah penyerapan zat atau ion pada permukaan koloid. Sifat adsorpsi digunakan dalam proses:

1. Pemutihan gula tebu.
2. Norit.
3. Penjernihan air.

Contoh: koloid antara obat diare dan cairan dalam usus yang akan menyerap kuman penyebab diare.

Koloid $\text{Fe}(\text{OH})_3$ akan mengadsorpsi ion H^+ sehingga menjadi bermuatan (+). Adanya muatan senama maka koloid $\text{Fe}(\text{OH})_3$, akan tolak-menolak sesamanya sehingga partikel-partikel koloid tidak akan saling menggerombol. Koloid As_2S_3 akan mengadsorpsi ion OH^- dalam larutan sehingga akan bermuatan (-) dan tolak-menolak dengan sesamanya, maka koloid As_2S_3 tidak akan menggerombol.

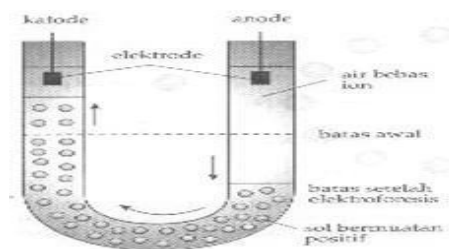


Gambar 2 Mekanisme adsorpsi

4. Muatan Koloid dan Elektroforesis

Muatan koloid ditentukan oleh muatan ion yang terserap permukaan koloid. Elektroforesis adalah gerakan partikel koloid karena pengaruh medan listrik. Karena partikel koloid mempunyai muatan maka dapat bergerak dalam medan listrik. Jika ke dalam koloid dimasukkan arus searah melalui elektroda, maka koloid bermuatan positif akan bergerak menuju elektroda negatif dan sesampai di elektroda negatif akan terjadi penetralan muatan dan koloid akan menggumpal (koagulasi).

Contoh: cerobong pabrik yang dipasang lempeng logam yang



bermuatan listrik dengan tujuan untuk menggumpalkan debunya.

Gambar 3 Mekanisme elektroforesis

5. Koagulasi Koloid

Koagulasi koloid adalah penggumpalan karena elektrolit yang muatannya berlawanan. Contoh: kotoran pada air yang digumpalkan oleh tawas sehingga air menjadi jernih.

Faktor-faktor yang menyebabkan koagulasi:

- Perubahan suhu.
- Pengadukan.

- Penambahan ion dengan muatan besar (contoh: tawas).
- Pencampuran koloid positif dan koloid negatif.
- Dengan penambahan elektrolit (asam, basa, atau garam). Contoh :
susu + sirup masam → menggumpal
lumpur + tawas → menggumpal

Dengan mencampurkan 2 macam koloid dengan muatan yang berlawanan. Contoh : $\text{Fe}(\text{OH})_3$ yang bermuatan positif akan menggumpal jika dicampur As_2S_3 yang bermuatan negatif.

6. Koloid Pelindung

Koloid pelindung adalah suatu sistem koloid yang ditambahkan pada sistem koloid lainnya agar diperoleh koloid yang stabil. Contoh koloid pelindung : gelatin yang merupakan koloid padatan dalam medium air. Gelatin biasa digunakan pada pembuatan es krim untuk mencegah pembentukan kristal es yang kasar sehingga diperoleh esk krim yang lebih lembut.

7. Koloid liofil dan koloid liofob

Koloid ini terjadi pada sol. Sol liofil adalah koloid yang fase terdispersinya suka (dapat mengikat) pada cairan (fase pendispersinya). Sol liofob adalah koloid yang fase terdispersinya tidak suka pada cairan (fase pendispersinya) pada koloid liofil pengikatan medium pendispersi disebabkan oleh gaya tarik menarik (berupa gaya elektrostatik) pada setiap ujung gugus molekul terdispersi.

Sol liofob/ hidrofob mudah terkoagulasi dengan sedikit penambahan

elektrolit, tetapi menjadi lebih stabil jika ditambahkan koloid pelindung yaitu koloid liofil.

Tabel 3 Perbedaan Koloid Liofil dan Liofob

Sifat-Sifat	Sol Liofil	Sol Liofob
Pembuatan	Dapat dibuat langsung dengan mencampurkan fase terdispersi dengan medium terdispersinya	Tidak dapat dibuat hanya dengan mencampur fase terdispersi dan medium pendispersinya
Muatan partikel	Mempunyai muatan yang kecil atau tidak bermuatan	Memiliki muatan positif atau negative
Adsorpsi medium pendispersi	Partikel-partikel sol liofil mengadsorpsi medium pendispersinya. Terdapat proses solvasi/ hidrasi, yaitu terbentuknya lapisan medium pendispersi yang teradsorpsi di sekeliling partikel sehingga menyebabkan partikel sol liofil tidak saling bergabung	Partikel-partikel sol liofob tidak mengadsorpsi medium pendispersinya. Muatan partikel diperoleh dari adsorpsi partikel-partikel ion yang bermuatan listrik
Viskositas (kekentalan)	Viskositas sol liofil > viskositas medium pendispersi	Viskositas sol hidrofob hampir sama dengan viskositas medium pendispersi
Penggumpalan	Tidak mudah menggumpal dengan penambahan elektrolit	Mudah menggumpal dengan penambahan elektrolit karena mempunyai muatan

Sifat reversibel	Reversibel, artinya fase terdispersi sol liofil dapat dipisahkan dengan koagulasi, kemudian dapat diubah kembali menjadi sol dengan penambahan medium Pendispersinya	Irreversibel artinya sol liofob yang telah menggumpal tidak dapat diubah menjadi sol
Efek Tyndall	Memberikan efek Tyndall yang Lemah	Memberikan efek Tyndall yang jelas
Migrasi dalam medan listrik	Dapat bermigrasi ke anode, katode, atau tidak bermigrasi sama sekali	Akan bergerak ke anode atau katode, tergantung jenis muatan partikel

C. Pembuatan Koloid

Ukuran partikel koloid berada di antara partikel larutan dan suspensi, karena itu cara pembuatannya dapat dilakukan dengan memperbesar partikel larutan atau memperkecil partikel suspensi. Maka dari itu, ada dua metode dasar dalam pembuatan sistem koloid sol, yaitu :

1. Metode Kondensasi

Merupakan metode bergabungnya partikel-partikel kecil larutan sejati yang membentuk partikel-partikel berukuran koloid. Metode di mana partikel-partikel kecil larutan sejati bergabung membentuk partikel-partikel berukuran koloid. Pembuatan koloid sol dengan metode ini pada umumnya dilakukan dengan cara kimia.

a. Dekomposisi rangkap

Misalnya:

- * Sol As_2S_3 dibuat dengan gaya mengalirkan H_2S dengan perlahan-lahan melalui larutan As_2O_3 dingin sampai terbentuk sol As_2S_3 yang berwarna kuning terang;
- * Sol AgCl dibuat dengan mencampurkan larutan AgNO_3 encer dan larutan HCl encer;

b. Reaksi Hidrolisis

Hidrolisis adalah reaksi suatu zat dengan air.

Misalnya :

- * Sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$ dapat dibuat dengan hidrolisis larutan FeCl_3 dengan memanaskan larutan FeCl_3 atau reaksi hidrolisis garam Fe dalam air mendidih;
- * Sol $\text{Al}(\text{OH})_3$ dapat diperoleh dari reaksi hidrolisis garam Al dalam air mendidih;

c. Reaksi Reduksi -Oksidasi (redoks)

Misalnya:

- * Sol emas atau sol Au dapat dibuat dengan mereduksi larutan garamnya dengan melarutkan AuCl_3 dalam pereduksi organik formaldehida H.

Metode Dispersi

Merupakan metode dipecahnya partikel-partikel besar sehingga menjadi partikel-partikel berukuran koloid. Metode ini melibatkan pemecahan partikel- partikel kasar menjadi berukuran koloid yang kemudian akan didispersikan dalam medium pendispersinya. Ada 3 cara

dalam metode ini, yaitu :

a. Cara Mekanik

Cara mekanik adalah penghalusan partikel-partikel kasar zat padat dengan proses penggilingan untuk dapat membentuk partikel-partikel berukuran koloid. Alat yang digunakan untuk cara ini biasa disebut penggilingan koloid, yang biasa digunakan dalam :

- Industri makanan untuk membuat jus buah, selai, krim, es krim, dsb
- Industri kimia rumah tangga untuk membuat pasta gigi, semir sepatu, deterjen, dsb
- Industri kimia untuk membuat pelumas padat, cat dan zat pewarna
- Industri-industri lainnya seperti industri plastik, farmasi, tekstil, dan kertas

b. Cara Peptisasi

Cara peptisasi adalah pembuatan koloid / sistem koloid dari butir-butir kasar atau dari suatu endapan / proses pendispersi endapan dengan bantuan suatu zat pempeptisasi (pemecah). Zat pemecah tersebut dapat berupa elektrolit khususnya yang mengandung ion sejenis ataupun pelarut tertentu. Contoh:

- Agar-agar dipeptisasi oleh air ; karet oleh bensin
- Endapan NiS dipeptisasi oleh H₂S ; endapan Al(OH)₃ oleh AlCl₃
- Sol Fe(OH)₃ diperoleh dengan mengaduk endapan Fe(OH)₃ yang baru terbentuk dengan sedikit FeCl₃. Sol Fe(OH)₃ kemudian dikelilingi Fe⁺³ sehingga bermuatan positif

- Beberapa zat mudah terdispersi dalam pelarut tertentu dan membnetuk sistem koloid. Contohnya; gelatin dalam air.

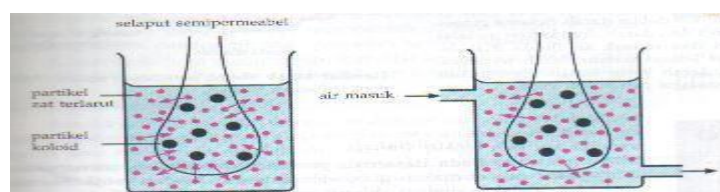
D. Pemurnian Koloid

Seringkali terdapat zat-zat terlarut yang tidak diinginkan dalam suatu pembuatan suatu sistem koloid. Partikel-partikel tersebut haruslah dihilangkan atau dimurnikan guna menjaga kestabilan koloid. Ada beberapa metode pemurnian yang dapat digunakan, yaitu :

1. Dialisis

Pada proses dialisis ini digunakan selaput semipermeabel. Pergerakan ion-ion dan molekul – molekul kecil melalui selaput semipermeabel disebut dialisis.

Proses dialisis untuk pemisahan partikel-partikel koloid dan zat terlarut dijadikan dasar bagi pengembangan dialisator. Salah satu aplikasi dialisator adalah sebagai mesin pencuci darah untuk penderita gagal ginjal. Jaringan ginjal bersifat semipermeabel, selaput ginjal hanya dapat dilewati oleh air dan molekul sederhana seperti urea, tetapi menahan partikel-partikel koloid seperti sel-sel darah merah.



Gambar 5.4 Mekanisme koagulasi koloid

2. Elektrodialisis

Pada dasarnya proses ini adalah proses dialysis di bawah pengaruh medan listrik. Cara kerjanya; listrik tegangan tinggi dialirkan melalui dua layer logam yang menyokong selaput semipermeabel. Sehingga pertikel-partikel zat terlarut dalam sistem koloid berupa ion-ion akan bergerak menuju elektrode dengan muatan berlawanan.

F. Model Pembelajaran

- a. Model Pembelajaran : Problem Based Learning
- b. Metode Pembelajaran : Diskusi dan Tanya Jawab
- c. Pendekatan : Saintifik

G. Media / Alat / Sumber Belajar

1. Media

- a. Modul Elektronik (flip book)
- b. Vidio Visual

2. Alat

- a. Laptop
- b. Proyektor

3. Sumber Belajar

- a. Waldjinah, Erna. T. 2013. *Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI Semester II*. Klaten. Intan Pariwara
- b. Sudarmo, Unggul. (2013). *Kimia Untuk SMA Kelas XI*. Jakarta. Erlangga.

H. Langkah Pembelajaran

- Pertemuan Pertama 2JP

Tahap	Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>Fase 1: Orientasi Pada Masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Guru mengucapkan salam pembuka dan menanyakan kabar siswa b. Guru menciptakan suasana religius dengan menunjuk ketua kelas untuk memimpin doa 	15 menit

	<p>c. Guru memeriksa kehadiran siswa</p> <p>d. Guru memberikan gambaran awal tentang materi yang akan disampaikan dengan menghubungkan materi yang telah didapatkan oleh peserta didik sebelumnya yaitu materi koloid</p> <p>e. Guru mengkondisikan peserta didik untuk memunculkan permasalahan atau beberapa pertanyaan seperti:</p> <p>“mengapa pada saat kita mengecat rumah, dan apabila belum selesai maka keesokan harinya cat di buka telah memiliki endapan?”</p> <p>f. Guru menyampaikan kegiatan yang akan dilakukan pada pembelajaran yaitu melakukan pengamatan yang dilakukan secara berkelompok.</p> <p>g. Guru menampilkan audio visual pembelajaran</p> <p>h. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.</p>	
Kegiatan Inti	<p>Fase 2: Mengorganisasikan Siswa Untuk Belajar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok 2. Guru menjelaskan fenomena dalam kehidupan sehari-hari terkait materi sifat koloid 3. Guru meminta siswa melakukan percobaan sesuai dengan LKS yang telah dibagikan untuk memecahkan masalah fenomena terkait materi sifat koloid tersebut. 4. Guru memberikan e-modul dan mengarahkan kepada siswa untuk membuka e-modul pembelajaran I. <p>Fase 3: Membimbing Penyelidikan Individu maupun Kelompok</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing siswa untuk menentukan rumusan masalah dan hipotesis 	65 menit

	<p>2. Guru membimbing siswa untuk melakukan percobaan yang terdapat pada lembar kerja siswa (LKS) tentang sifat koloid.</p> <p>3. Siswa melakukan percobaan terkait sifat koloid sesuai dengan langkah-langkah percobaan yang terdapat dalam LKS (mengumpulkan data)</p> <p>4. Guru meminta siswa untuk menuliskan rumusan masalah dan hipotesis.</p> <p>5. Guru membimbing siswa untuk mengamati percobaan yang dilakukan</p> <p>Fase 4: Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya</p> <p>1. Peserta didik menuliskan hasil pengamatan pada LKS</p> <p>2. Peserta didik secara berkelompok menganalisis data hasil pengamatan</p> <p>3. Peserta didik menyampaikan data hasil pengamatan</p>	
Penutup	<p>Fase 5: Menganalisis Dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah</p> <p>1. Guru menganalisis dan mengevaluasi proses berpikir dan pemahaman yang diperoleh peserta didik berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan</p> <p>2. Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan hasil yang telah dilakukan siswa sesuai dengan materi yang terkait</p> <p>3. Guru menginformasikan kepada siswa untuk mempelajari materi pada pertemuan selanjutnya</p> <p>4. Guru mengakhiri pelajaran dengan mengucapkan salam penutup</p>	10 menit

- Pertemuan Kedua 2JP

Kegiatan	Langkah- Langkah PBL	Kegiatan Saintifik	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Orientasi Peserta Didik Kepada Masalah .	<p>Orientasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam dan berdoa bersama 2. Guru mengkondisikan peserta didik untuk siap belajar dengan menanyakan kabar dan mengabsen peserta didik <p>Apersepsi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menanyakan apa yang dimaksud dengan koloid? Apa perbedaan koloid dan larutan? <p>Motivasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyampaikan manfaat yang didapat setelah belajar materi sifat-sifat koloid dalam kehidupan sehari-hari, seperti contoh : kita mengetahui mengapa langit berwarna biru di siang hari kemudian berwarna jingga di pagi dan sore hari. 2. Guru memberikan arahan kepada siswa untuk membuka e-modul pembelajaran II. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	15 menit

<p>Kegiatan Inti</p>	<p>Mengkordinasikan Peserta Didik</p> <p>Membimbing Penyelidikan Individu Dan Kelompok</p> <p>Mengembangkan Dan Menyajikan Hasil Karya</p>	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengamati sifat-sifat koloid dan membaca buku pegangan tentang materi terkait 2. Siswa diperlihatkan audio visual pembelajaran mengenai sifat-sifat yang ada pada koloid (pembuatan sabun cair dengan penambahan ekstrak kulit nanas) <p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik diberi kesempatan untuk bertanya mengenai materi yang disampaikan oleh guru. Seperti : Apa saja sifat-sifat koloid dan apa peran sifat-sifat tersebut dalam kehidupan sehari-hari? <p>Mengumpulkan informasi :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membagi peserta didik dalam kelompok diskusi secara heterogen. 2. Peserta didik mengumpulkan informasi sebanyak – banyaknya tentang sifat – sifat koloid <p>Menalar :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menganalisis informasi yang telah diperoleh mengenai sifat-sifat koloid dan penerapan dalam kehidupan sehari-hari. 	<p>65 Menit</p>
----------------------	--	---	-----------------

		<p>3. Peserta didik mendiskusikan permasalahan pada lembar kerja peserta didik didalam kelompok.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>1. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi mengenai sifat-sifat koloid dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.</p>	
Penutup	Menganalisa Dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah	<p>1. Peserta didik dan guru mereview hasil kegiatan pembelajaran.</p> <p>2. Guru memberikan penghargaan bagi kelompok terbaik</p> <p>3. Peserta didik membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari dengan bimbingan guru</p> <p>4. Peserta didik mengerjakan soal latihan yang diberikan guru.</p> <p>5. Guru memerintahkan siswa untuk mengerjakan latihan 2 yang terdapat pada e-modul di rumah kemudian menyalin hasil latihan yang diperoleh dan mengirim digrup <i>WhatsApp</i>.</p> <p>6. Menginformasikan materi pada pertemuan selanjutnya "Pembuatan sistem koloid"</p> <p>7. Menutup pembelajaran dan salam penutup.</p>	15 Menit

- **Pertemuan III 2JP**

Kegiatan	Langkah-Langkah PBL	Kegiatan Saintifik	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Orientasi Peserta Didik Kepada Masalah .	<p>Orientasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam dan berdoa bersama 2. Guru mengkondisikan peserta didik untuk siap belajar dengan menanyakan kabar dan mengabsen peserta didik <p>Apersepsi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menanyakan apa yang dimaksud dengan koloid? Apa perbedaan koloid dan larutan? <p>Motivasi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyampaikan manfaat yang didapat setelah belajar materi sifat-sifat koloid dalam kehidupan sehari-hari, seperti contoh : “mengapa pada saat kita membuat agar-agar ketika didinginkan dapat menggumpal?. Apakah apabila dipanaskan dapat menggumpal juga?” 2. Guru memberikan arahan kepada siswa untuk membuka e-modul pembelajaran III. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	15 menit
Kegiatan Inti	Mengkoordinasikan Peserta Didik	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengamati sifat-sifat koloid dan membaca buku pegangan tentang materi terkait 	65 Menit

	<p>Membimbing Penyelidikan Individu Dan Kelompok</p> <p>Mengembangkan Dan Menyajikan Hasil Karya</p>	<p>2. Siswa diperlihatkan audio visual pembelajaran mengenai sifat-sifat yang ada pada koloid (pembuatan sabun cair dengan penambahan ekstrak kulit nanas)</p> <p>Menanya</p> <p>1. Peserta didik diberi kesempatan untuk bertanya mengenai materi yang disampaikan oleh guru.</p> <p>Seperti : Apa saja sifat-sifat koloid dan apa peran sifat-sifat tersebut dalam kehidupan sehari-hari?</p> <p>Mengumpulkan informasi :</p> <p>1. Membagi peserta didik dalam kelompok diskusi secara heterogen.</p> <p>2. Peserta didik mengumpulkan informasi sebanyak – banyaknya tentang sifat – sifat koloid</p> <p>Menalar :</p> <p>1. Peserta didik menganalisis informasi yang telah diperoleh mengenai sifat-sifat koloid dan penerapan dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>2. Peserta didik mendiskusikan permasalahan pada lembar kerja peserta didik didalam kelompok.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>1. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi</p>	
--	--	--	--

		mengenai sifat-sifat koloid dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	
Penutup	Menganalisa Dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dan guru mereview hasil kegiatan pembelajaran. 2. Guru memberikan penghargaan bagi kelompok terbaik 3. Peserta didik membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari dengan bimbingan guru 4. Peserta didik mengerjakan soal latihan yang diberikan guru. 5. Guru memerintahkan siswa untuk mengerjakan latihan 3 yang terdapat pada e-modul di rumah kemudian menyalin hasil latihan yang diperoleh dan mengirim digrup <i>WhatsApp</i>. 6. Guru mengingatkan untuk mempelajari tes akhir yang terdapat pada e-modul, karena nantinya akan ada ulangan harian. 7. Menutup pembelajaran dan salam penutup. 	15 Menit

I. Evaluasi Pembelajaran

No	Aspek	Teknik Penilaian	Instrumen
1	Afektif	Tes tertulis	Soal uraian dan pilihan ganda (terlampir di e-modul)
2	Kognitif	Non tes	Rubrik penilaian
3	Psikomotorik	Non tes	Rubrik penilaian

Medan, 15 Oktober 2020

**Mengetahui,
Kepala Sekolah**

Calon Guru

**Rima Hazizah
71160517004**

LEMBAR PENILAIAN AFEKTIF

Nama Sekolah : SMA/MA
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI/Ganjil

	Nama Siswa	Aspek yang Dinilai						Skor Total
		Perhatian Selama Mengikuti Pembelajaran			Kerjasama Dalam Kelompok			
		1	2	3	1	2	3	
1	.							
2	.							
3	Dan seterusnya							

➤ **Rubrik:**

1. Jika selama mengikuti pembelajaran tidak memperhatikan guru dan kerja kelompok tidak kompak, saling acuh, tidak peduli.
2. Jika selama mengikuti pembelajaran memperhatikan guru namun masih mengobrol dengan teman dan dalam kerja kelompok kerjasama secara kompak saling membantu.
3. Jika selama mengikuti pembelajaran memperhatikan guru dengan fokus serta dalam kerja kelompok kerjasama sangat kompak saling membantu dan memberi tahu.

Keterangan :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{6} \times 100$$

Kriteria Nilai :

Nilai	Lambang
90 – 100	A
70 – 80	B
50 – 60	C
< 50	D

LEMBAR PENILAIAN PSIKOMOTORIK

Nama Sekolah : SMA/MA
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI/Ganjil

	Nama Siswa	Aspek yang Dinilai						Skor Total
		Penggunaan Bahasa			Kecakapan dalam Berbicara			
		1	2	3	1	2	3	
1	.							
2	.							
3	Dan seterusnya							

➤ **Rubrik Penilaian:**

1. Jika tidak menggunakan bahasa yang sopan atau tidak mahir dalam menyampaikan informasi hasil diskusi kelompok
2. Jika menggunakan bahasa yang sopan namun tidak percaya diri dalam berbicara atau kurang mahir dalam menyampaikan informasi hasil diskusi kelompok secara sistematis.
3. Jika menggunakan bahasa yang sopan atau mahir dalam menyampaikan informasi hasil diskusi kelompok secara sistematis.

Keterangan :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{6} \times 100$$

Kriteria Nilai :

Nilai	Lambang
90 – 100	A
70 – 80	B
50 – 60	C
< 50	D

Lampiran 3**LEMBAR ANGKET UJI KELAYAKAN AHLI MATERI 1****MODUL ELEKTRONIK**

Judul Skripsi : Pembuatan Modul Pembelajaran Elektronik Koloid Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Proses Pembuatan Sabun Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus L*)

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : Dr. Julia Maulina, M.Si

Instansi : Dosen Pendidikan Kimia FKIP UISU



**PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

A. Petunjuk Pengisian :

1. Bapak/ibu diharapkan mengisi dengan tanda ceklis (✓) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

2. Kriteria penilaian :

SS = jika “Sangat Setuju”

S = jika “Setuju”

CS = jika “Cukup Setuju”

TS = jika “Tidak Setuju”

STS= jika “Sangat Tidak Setuju”

B. Aspek Penilaian

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
	A. Kelayakan isi					
1.	Kesesuaian modul dengan Standar Kompetensi	✓				
2.	Kebenaran konsep materi dalam bahan Ajar		✓			
3.	Kesesuaian kegiatan belajar dengan kebutuhan siswa	✓				
4.	Kesesuaian manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan	✓				
5.	Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar		✓			
	B. Kebahasaan					
6.	Keterbacaan tulisan	✓				
7.	Kejelasan tujuan pembelajaran	✓				
8.	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia	✓				
9.	Penggunaan bahasa yang tidak menimbulkan penafsiran ganda		✓			
	C. Sajian					
10.	Kejelasan tujuan modul		✓			
11.	Keruntutan materi dan konsep		✓			
No.	Aspek penilaian	SS	S	CS	TS	STS
12.	Ketepatan pemberian motivasi pada Siswa	✓				
13.	Kelengkapan materi yang disajikan		✓			

14.	Interaktivitas belajar siswa dengan menggunakan modul ini		✓			
	D. Kefrafikaan					
15.	Ketepatan lay out atau tata letak		✓			
16.	Ketepatan Ilustrasi, gambar,tabel atau Foto		✓			
17.	Ketepatan memilih ukuran huruf		✓			
18.	Desain tampilan menarik	✓				

C. Komentor dan Saran

1. Pertanyaan untuk PBL harus jelas dan tegas diperbaiki pada modul
2. Berikanlah soal motivasi 2 buah untuk menambah daya tarik modul dan pemahaman siswa lebih baik.

D. Kesimpulan

Bahan ajar berupa Modul elektronik Problem Based Learning (PBL) ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
- ② Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Medan, 30 November 2020

Dr. Julia Maulina, M.Si

LEMBAR ANGKET UJI KELAYAKAN AHLI MATERI 2
MODUL ELEKTRONIK

Judul Skripsi : Pembuatan Modul Pembelajaran Elektronik Koloid Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Proses Pembuatan Sabun Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus L*)

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : Dra. Indah Hariyani Widiastuti, M.Pd
Instansi : SMA Swasta PAB 4 Sampali



PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2020

A. Petunjuk Pengisian :

1. Bapak/ibu diharapkan mengisi dengan tanda ceklis (√) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

2. Kriteria penilaian :

SS = jika “Sangat Setuju”

S = jika “Setuju”

CS = jika “Cukup Setuju”

TS = jika “Tidak Setuju”

STS= jika “Sangat Tidak Setuju”

B. Aspek Penilaian

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
A. Kelayakan isi						
1.	Kesesuaian modul dengan Standar Kompetensi	✓				
2.	Kebenaran konsep materi dalam bahan Ajar		✓			
3.	Kesesuaian kegiatan belajar dengan kebutuhan siswa		✓			
4.	Kesesuaian manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan	✓				
5.	Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar		✓			
B. Kebahasaan						
6.	Keterbacaan tulisan	✓				
7.	Kejelasan tujuan pembelajaran		✓			
8.	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia		✓			
9.	Penggunaan bahasa yang tidak menimbulkan penafsiran ganda		✓			
C. Sajian						
10.	Kejelasan tujuan modul	✓				
11.	Keruntutan materi dan konsep		✓			
No.	Aspek penilaian	SS	S	CS	TS	STS
12.	Ketepatan pemberian motivasi pada Siswa	✓				
13.	Kelengkapan materi yang disajikan		✓			
14.	Interaktivitas belajar siswa dengan menggunakan modul ini		✓			

D. Kegrafikaan						
15.	Ketepatan lay out atau tata letak		✓			
16.	Ketepatan Ilustrasi, gambar,tabel atau Foto		✓			
17.	Ketepatan memilih ukuran huruf		✓			
18.	Desain tampilan menarik	✓				

C. Komentor dan Saran

- Sebaiknya besar huruf setiap judul dibedakan dengan huruf di materinya.
- Glosarium dibuat saja di slide terbelakang setelah kunci jawaban.
- E modulnya sudah bagus dan hanya perlu perbaiki sedikit.

D. Kesimpulan

Bahan ajar berupa Modul elektronik Problem Based Learning (PBL) ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
- ② 2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Medan, 14 November 2020

Dra. Indah Hariyani W, M.Pd

LEMBAR ANGKET UJI KELAYAKAN AHLI MATERI 3**MODUL ELEKTRONIK**

Judul Skripsi : Pembuatan Modul Pembelajaran Elektronik Koloid Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Proses Pembuatan Sabun Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus L*)

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : Rospitawati Sibarani, S.Pd

Instansi : SMAN 1 BATANG KUIS



**PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

A. Petunjuk Pengisian :

1. Bapak/ibu diharapkan mengisi dengan tanda ceklis (√) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

2. Kriteria penilaian :

SS = jika “Sangat Setuju”

S = jika “Setuju”

CS = jika “Cukup Setuju”

TS = jika “Tidak Setuju”

STS= jika “Sangat Tidak Setuju”

B. Aspek Penilaian

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
	A. Kelayakan isi					
1.	Kesesuaian modul dengan Standar Kompetensi	✓				
2.	Kebenaran konsep materi dalam bahan Ajar		✓			
3.	Kesesuaian kegiatan belajar dengan kebutuhan siswa		✓			
4.	Kesesuaian manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan	✓				
5.	Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar		✓			
	B. Kebahasaan					
6.	Keterbacaan tulisan	✓				
7.	Kejelasan tujuan pembelajaran		✓			
8.	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia		✓			
9.	Penggunaan bahasa yang tidak menimbulkan penafsiran ganda	✓				
	C. Sajian					
10.	Kejelasan tujuan modul	✓				
11.	Keruntutan materi dan konsep		✓			

No.	Aspek penilaian	SS	S	CS	TS	STS
12.	Ketepatan pemberian motivasi pada Siswa	✓				
13.	Kelengkapan materi yang disajikan		✓			
14.	Interaktivitas belajar siswa dengan menggunakan modul ini		✓			
D. Kegrifikaan						
15.	Ketepatan lay out atau tata letak		✓			
16.	Ketepatan Ilustrasi, gambar,tabel atau Foto	✓				
17.	Ketepatan memilih ukuran huruf		✓			
18.	Desain tampilan menarik	✓				

C. Komentar dan Saran

Untuk modul elektronik ini sudah baik. Materi koloid yang ada juga jelas sehingga dapat membantu siswa dalam pembelajaran kimia khususnya pada materi koloid.

D. Kesimpulan

Bahan ajar berupa Modul elektronik Problem Based Learning (PBL) ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
- ② Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Medan, 30 November 2020

Rospitawati Sibarani, S.Pd

Lampiran 4**LEMBAR ANGKET UJI KELAYAKAN AHLI MEDIA 1****MODUL ELEKTRONIK**

Judul Skripsi : Pembuatan Modul Pembelajaran Elektronik Koloid Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Proses Pembuatan Sabun Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus L*)

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : Lisa Ariyanti Pohan, S.Si, M.Pd

Instansi : Dosen Pendidikan Kimia FKIP UISU



**PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

A. Petunjuk Pengisian :

1. Bapak/ibu diharapkan mengisi dengan tanda ceklis (√) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

2. Kriteria penilaian :

- SS = jika “Sangat Setuju”
 S = jika “Setuju”
 CS = jika “Cukup Setuju”
 TS = jika “Tidak Setuju”
 STS = jika “Sangat Tidak Setuju”

B. Aspek Penilaian

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
A. Tampilan Desain Layar						
1.	Pemilihan ukuran huruf sudah sesuai Standar	✓				
2.	Pemilihan jenis huruf sudah sesuai Standar		✓			
3.	Ketepatan komposisi warna tulisan dengan warna latar sudah tepat		✓			
B. Kemudahan Penggunaan						
4.	Sistematika penyajian materi dalam modul terurut		✓			
5.	<i>E-modul</i> mudah dioperasikan		✓			
6.	Tombol fullscreen berfungsi baik		✓			
C. Format						
7.	Ketepatan tata letak tombol dan tulisan		✓			
8.	Halaman media tidak membingungkan Pengguna		✓			
9.	Menggunakan kata, istilah dan kalimat yang konsisten.		✓			
10.	Menggunakan bentuk dan huruf yang Konsisten			✓		
11.	Menggunakan tata letak tampilan Konsisten		✓			
E. Kemanfaatan						
12.	<i>E-modul</i> mempermudah peserta didik dalam menerima materi yang diajarkan	✓				

13.	Penggunaan <i>e-modul</i> mempermudah pendidik dalam proses belajar mengajar	✓				
	E. Kefrafikan					
14.	Penggunaan warna yang digunakan pada <i>e-modul</i> sudah sesuai		✓			
15.	Ukuran huruf yang dipakai pada <i>e-modul</i> terlihat dengan jelas		✓			
16.	Gambar yang digunakan memudahkan untuk mamahami isi materi pembelajaran		✓			

C. Komentar dan Saran

Font nya masih ada yang belum konsisten. Tampilan e-modul cukup menarik dan mudah dipahami.

D. Kesimpulan

Bahan ajar berupa Modul elektronik Problem Based Learning (PBL) ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
- ② Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Medan, 25 November 2020

Lisa Ariyanti Pohan, S.Si.,M.Pd

LEMBAR ANGKET UJI KELAYAKAN AHLI MEDIA 2**MODUL ELEKTRONIK**

Judul Skripsi : Pembuatan Modul Pembelajaran Elektronik Koloid Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Proses Pembuatan Sabun Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus L*)

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : Wilda Wani Siregar S.Pd, M.Pd

Instansi : Dosen Pendidikan Kimia FKIP UISU



**PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

A. Petunjuk Pengisian :

1. Bapak/ibu diharapkan mengisi dengan tanda ceklis (√) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

2. Kriteria penilaian :

- SS = jika “Sangat Setuju”
 S = jika “Setuju”
 CS = jika “Cukup Setuju”
 TS = jika “Tidak Setuju”
 STS = jika “Sangat Tidak Setuju”

B. Aspek Penilaian

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
	A. Tampilan Desain Layar					
1.	Pemilihan ukuran huruf sudah sesuai Standar	✓				
2.	Pemilihan jenis huruf sudah sesuai Standar		✓			
3.	Ketepatan komposisi warna tulisan dengan warna latar sudah tepat		✓			
	B. Kemudahan Penggunaan					
4.	Sistematika penyajian materi dalam modul terurut	✓				
5.	<i>E-modul</i> mudah dioperasikan		✓			
6.	Tombol fullscreen berfungsi baik	✓				
	D. Format					
7.	Ketepatan tata letak tombol dan tulisan		✓			
8.	Halaman media tidak membingungkan Pengguna	✓				
9.	Menggunakan kata, istilah dan kalimat yang konsisten.	✓				
10.	Menggunakan bentuk dan huruf yang Konsisten		✓			
11.	Menggunakan tata letak tampilan Konsisten		✓			
	E. Kemanfaatan					
12.	<i>E-modul</i> mempermudah peserta didik dalam menerima materi yang diajarkan		✓			

13.	Penggunaan <i>e-modul</i> mempermudah pendidik dalam proses belajar mengajar	✓				
	E. Kefrafikan					
14.	Penggunaan warna yang digunakan pada <i>e-modul</i> sudah sesuai	✓				
15.	Ukuran huruf yang dipakai pada <i>e-modul</i> terlihat dengan jelas	✓				
16.	Gambar yang digunakan memudahkan untuk mamahami isi materi pembelajaran		✓			

C. Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

Bahan ajar berupa Modul elektronik Problem Based Learning (PBL) ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
- ② Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Medan, 25 November 2020

Wilda Wani Siregar, S.Pd.,M.Pd

LEMBAR ANGKET UJI KELAYAKAN AHLI MEDIA 3**MODUL ELEKTRONIK**

Judul Skripsi : Pembuatan Modul Pembelajaran Elektronik Koloid Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Proses Pembuatan Sabun Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus L*)

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : MELDA NOPEARTI, S.Pd

Instansi : SMAN 1 INUMAN RIAU



PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2020

A. Petunjuk Pengisian :

1. Bapak/ibu diharapkan mengisi dengan tanda ceklis (√) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

2. Kriteria penilaian :

- SS = jika “Sangat Setuju”
 S = jika “Setuju”
 CS = jika “Cukup Setuju”
 TS = jika “Tidak Setuju”
 STS = jika “Sangat Tidak Setuju”

B. Aspek Penilaian

No.	Aspek Penilaian	SS	S	CS	TS	STS
	A. Tampilan Desain Layar					
1.	Pemilihan ukuran huruf sudah sesuai Standar	✓				
2.	Pemilihan jenis huruf sudah sesuai Standar	✓				
3.	Ketepatan komposisi warna tulisan dengan warna latar sudah tepat		✓			
	B. Kemudahan Penggunaan					
4.	Sistematika penyajian materi dalam modul terurut		✓			
5.	<i>E-modul</i> mudah dioperasikan		✓			
6.	Tombol fullscreen berfungsi baik	✓				
	E. Format					
7.	Ketepatan tata letak tombol dan tulisan		✓			
8.	Halaman media tidak membingungkan Pengguna	✓				
9.	Menggunakan kata, istilah dan kalimat yang konsisten.	✓				
10.	Menggunakan bentuk dan huruf yang Konsisten		✓			
11.	Menggunakan tata letak tampilan Konsisten			✓		
	E. Kemanfaatan					
12.	<i>E-modul</i> mempermudah peserta didik dalam menerima materi yang diajarkan		✓			

13.	Penggunaan <i>e-modul</i> mempermudah pendidik dalam proses belajar mengajar	✓				
	E. Kefrafikan					
14.	Penggunaan warna yang digunakan pada <i>e-modul</i> sudah sesuai		✓			
15.	Ukuran huruf yang dipakai pada <i>e-modul</i> terlihat dengan jelas	✓				
16.	Gambar yang digunakan memudahkan untuk mamahami isi materi pembelajaran		✓			

C. Komentor dan Saran

E-MODUL Sistem Koloid ini sudah sesuai dengan standar pembuatan modul dan sudah membantu siswa dalam proses pembelajaran. Untuk *e-modul* ini banyak berisi gambar-gambar untuk menarik siswa, gambar disini alangkah lebih baik mencantumkan sumber gambarnya.

D. Kesimpulan

Bahan ajar berupa Modul elektronik Problem Based Learning (PBL) ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
- ② Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Medan, 13 November 2020

Melda Nopearti, S.Pd

Lampiran 5

PERHITUNGAN HASIL ANGKET ASPEK MATERI

1. Kelayakan Isi

$$\begin{aligned}
 \% \text{ kelayakan} &= \frac{\text{Jumlah skor } Ama_1 + Ama_2 + Ama_3}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{(22 + 23 + 22)}{75} \times 100\% \\
 &= \frac{67}{75} \times 100\% \\
 &= 0,89 \times 100\% \\
 &= 89\%
 \end{aligned}$$

2. Kebahasaan

$$\begin{aligned}
 \% \text{ kelayakan} &= \frac{\text{Jumlah skor } Ama_1 + Ama_2 + Ama_3}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{(19 + 17 + 14)}{60} \times 100\% \\
 &= \frac{50}{60} \times 100\% \\
 &= 0,83 \times 100\% \\
 &= 83\%
 \end{aligned}$$

3. Sajian

$$\begin{aligned}
 \% \text{ kelayakan} &= \frac{\text{Jumlah skor } Ama_1 + Ama_2 + Ama_3}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{(21 + 22 + 22)}{50} \times 100\% \\
 &= \frac{65}{75} \times 100\% \\
 &= 0,86 \times 100\% \\
 &= 86\%
 \end{aligned}$$

4. Kegrafikan

$$\begin{aligned}
 \% \text{ kelayakan} &= \frac{\text{Jumlah skor } Ama_1 + Ama_2 + Ama_3}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{(17 + 17 + 18)}{60} \times 100\% \\
 &= \frac{53}{60} \times 100\% \\
 &= 0,86 \times 100\% \\
 &= 86\%
 \end{aligned}$$

Rata-rata kelayakan keseluruhan dari aspek materi :

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata \% kelayakan} &= \frac{89\% + 90\% + 86\% + 86\%}{4} \\ &= \frac{351\%}{4} \\ &= 87,8\% \end{aligned}$$

Lampiran 6

PERHITUNGAN HASIL ANGGKET ASPEK MEDIA

1. Tampilan Desain Layar

$$\begin{aligned}
 \% \text{ kelayakan} &= \frac{\text{Jumlah skor } Ame_1 + Ame_2 + Ame_3}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{(13 + 14 + 13)}{45} \times 100\% \\
 &= \frac{40}{45} \times 100\% \\
 &= 0,89 \times 100\% \\
 &= 89\%
 \end{aligned}$$

2. Kemudahan Penggunaan

$$\begin{aligned}
 \% \text{ kelayakan} &= \frac{\text{Jumlah skor } Ame_1 + Ame_2 + Ame_3}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{(12 + 13 + 14)}{45} \times 100\% \\
 &= \frac{39}{45} \times 100\% \\
 &= 0,86 \times 100\% \\
 &= 86\%
 \end{aligned}$$

3. Format

$$\begin{aligned}
 \% \text{ kelayakan} &= \frac{\text{Jumlah skor } Ame_1 + Ame_2 + Ame_3}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{(19 + 21 + 22)}{75} \times 100\% \\
 &= \frac{62}{75} \times 100\% \\
 &= 0,83 \times 100\% \\
 &= 83\%
 \end{aligned}$$

4. Kemanfaatan

$$\begin{aligned}
 \% \text{ kelayakan} &= \frac{\text{Jumlah skor } Ame_1 + Ame_2 + Ame_3}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{(10 + 9 + 9)}{30} \times 100\% \\
 &= \frac{28}{30} \times 100\% \\
 &= 0,93 \times 100\% \\
 &= 93\%
 \end{aligned}$$

5. Kefrafikan

$$\begin{aligned}
 \% \text{ kelayakan} &= \frac{\text{Jumlah skor } Ame_1 + Ame_2 + Ame_3}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \\
 &= \frac{(12 + 13 + 14)}{45} \times 100\% \\
 &= \frac{39}{45} \times 100\% \\
 &= 0,86 \times 100\% \\
 &= 86\%
 \end{aligned}$$

Rata-rata kelayakan keseluruhan dari aspek media :

$$\begin{aligned}
 \text{Rata - rata } \% \text{ kelayakan} &= \frac{89\% + 86\% + 83\% + 93\% + 86\%}{5} \\
 &= \frac{437\%}{5} \\
 &= 87,4\%
 \end{aligned}$$

Lampiran 7

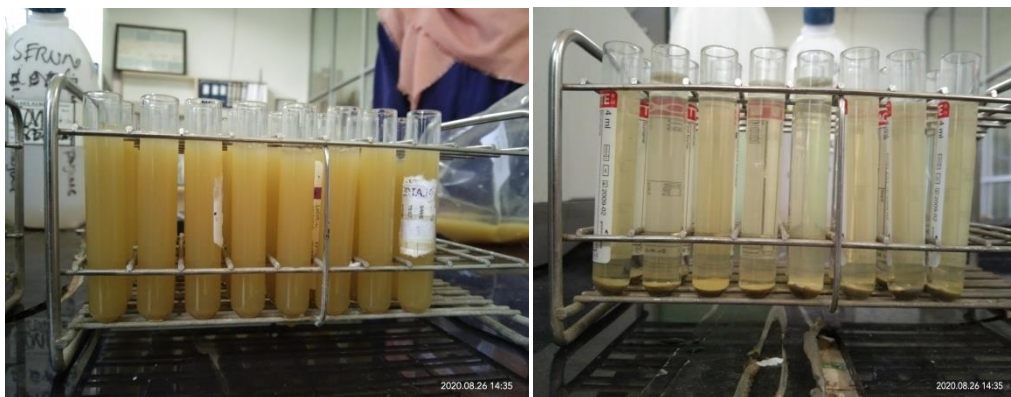
Dokumentasi Penelitian



Gambar 1: Langkah awal untuk mendapatkan filtrat nanas



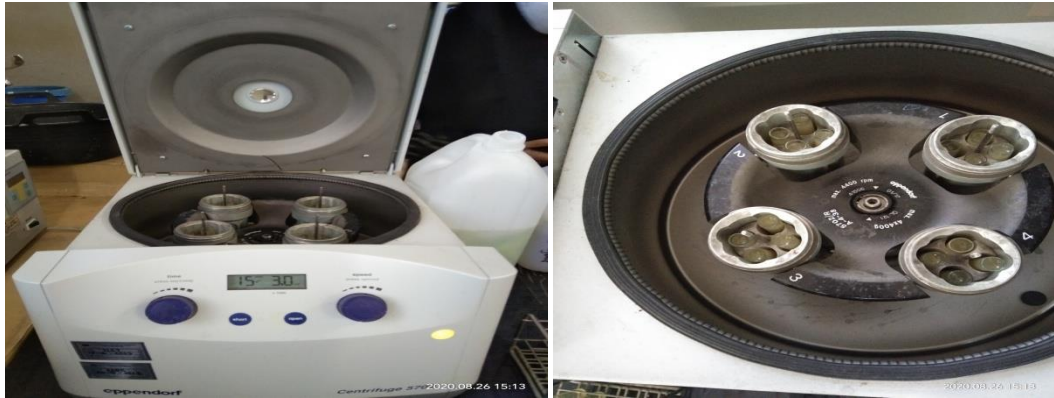
Gambar 2: Tabung reaksi yang akan dimasukkan filtrat nanas



A (sebelum)

B (sesudah)

Gambar 3: Perbandingan sebelum disentrifuse dan sesudah disentrifuse



Gambar 4: Alat yang digunakan untuk mendapatkan ekstrak kulit nanas (sentrifuse)



Gambar 5: Ekstrak kulit nanas



Gambar 6: Langkah kedua pembuatan sabun ekstrak kulit nanas



Gambar 7: Sabun ekstrak kulit nanas yang telah siap digunakan



Gambar 8: Foto bersama ibu Juli selaku pemandu kegiatan di Laboratorium

Lampiran 8

Surat Pengajuan Judul

Medan, 23 Agustus 2020

Hal : Permohonan Pengajuan Judul
Kepada Yth.
Bapak/Ibu Ketua Program Studi Pendidikan Kimia
FKIP – UISU
Medan

Dengan hormat,

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rima Hazizah
NPM : 71160517004
Program Studi : Pendidikan Kimia
IPK : 3.77
Jumlah SKS : 141
Nilai E : Tidak Ada

Bersama ini saya mengajukan judul proposal penelitian skripsi :

1. Pemanfaatan Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas Comosus L.*) Pada Pembuatan Sabun Cuci Tangan Cair Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Koloid Di SMA.
- ② Pembuatan Modul Elektronik Pembelajaran Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Kajian Koloid Pada Proses Pembuatan Sabun Cair Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus L.*)
3. Penarapan Pembuatan Sabun Cuci Tangan Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas Comosus L.*) Pada Materi Koloid Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Sikap Kewirausahaan Siswa SMA.

Demikian permohonan ini saya sampaikan, atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu saya ucapkan terimakasih

Pemohon



Rima Hazizah

Lampiran 9

Surat Permohonan Pembimbing

SURAT PENUNJUKAN PEMBIMBING

Sehubungan permohonan mahasiswa untuk memperoleh pembimbing dalam penulisan skripsi sebagai jalur yang ditempuhnya pada akhir studi, maka dengan ini kami tunjuk saudara/i :

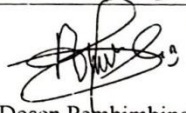

1. Adilah Wirdhani Lubis. S.Pd. M.Si (Sebagai Pembimbing I)
2. Uswatun Hasanah Siregar. S.Pd. M.Pd (Sebagai Pembimbing II)

Untuk menjadi pembimbing penulisan skripsi :

Nama : Rima Hazizah
 NPM : 71160517004
 Program Studi : Pendidikan Kimia
 Jenjang Program : Sarjana (S1)

Dengan ini memohon untuk menyetujui judul skripsi dibawah ini, apabila belum sesuai mohon diperbaiki pada kolom yang sudah disediakan.

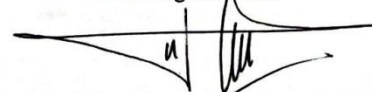
Judul Penelitian/Skripsi yang telah disetujui adalah : "Pembuatan Modul Elektronik Pembelajaran Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Kajian Koloid Pada Proses Pembuatan Sabun Cair Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus L.*)".

	Judul Perbaikan	Tanda Tangan
1	Acc Judul	 (Dosen Pembimbing I)
2	Acc Judul	 (Dosen Pembimbing II)

Demikian surat permohonan ini saya ajukan atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu saya ucapkan terimakasih.

Medan, 23 Agustus 2020

Ketua Program Studi



Dian Nirwana Harahap S.Pd.M.Si
 NIP/NIDN : 0116048904

Lampiran 10

Surat Penunjukan Pembimbing



UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Program Studi : - Pendidikan Sejarah – Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan
 - Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia – Pendidikan Matematika
 - Pendidikan Biologi – Pendidikan Fisika – Pendidikan Kimia

Alamat : Kampus UISU Jalan Sisingamangaraja - Teladan Medan
 Telepon / Fax. (061) 7869730 Medan - Indonesia

Website: www.fkip.uisu.ac.id

Email: fkip@uisu.ac.id

SURAT PENUNJUKAN PEMBIMBING

Nomor : 328 A/1/B.11/VII/2020

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan surat Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Nomor : 15/P.KIM/VII/2020 tanggal 4 Juli 2020 perihal Penunjukan Pembimbing skripsi mahasiswa :

Nama : **Rima Hazizah**
 NPM : 71160517004
 Program Studi : Pendidikan Kimia
 Jenjang Program : Strata Satu (S1)
 Judul Skripsi : **Pembuatan Modul Pembelajaran Elektronik Berbasis Problem Based Learning (PBL) Kajian Koloid Pada Proses Pembuatan Sabun Cair Ekstrak Kulit Nanas (Ananas Comosus L).**

maka dengan ini kami dapat menyetujui :

1. Pembimbing I : **Adilah Wirdhani Lubis, S.Pd., M.Si**
2. Pembimbing II : **Uswatun Hasanah S, S.Pd.,M.Pd**

Demikian Surat Penunjukan Pembimbing ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya dan penuh tanggung jawab.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Medan, 14 Dzulqa'dah 1441 H
 6 Juli 2020 M

An. Dekan :
 Wakil Dekan Bidang ADI,


Dra. Nurhasnah Manurung, M.Pd

Lampiran 14**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

Nama : Rima Hazizah

Tempat tanggal lahir : Sei Rotan, 22 April 1997

Jenis Kelamin : Perempuan

Agama : Islam

Alamat : Dusun II Desa Sei Rotan GG. Ismail

No. Telp/ HP : 0823-6229-3905/0815-3425-6095

Nama Orang Tua:

a. Ayah : Usman

Pekerjaan : Wiraswasta

b. Ibu : Mulyani

Pekerjaan : Wiraswasta

Alamat Orangtua : Dusun II Desa Sei Rotan GG. Ismail

No.Telp/HP : 0853-7675-8612

Riwayat Pendidikan:

1. 2003 – 2009 : SDN 105288 JL. Pendidikan Sei Rotan
2. 2009 – 2012 : SMPN 2 Percut Sei Tuan
3. 2012 – 2015 : SMA Negeri 1 Batang Kuis
4. 2016 – 2020 : S-1 Pendidikan Kimia UISU Medan