



**EFEKTIVITAS METODE *DISCOVERY* DENGAN
MEDIA *MATCH CARD* TERHADAP UPAYA
PENCAPAIAN KOMPETENSI SISWA PADA MATERI
KOLOID**

Skripsi

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

oleh

Restina Muji Mulyani

4301411021

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2015**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke Sidang Panitia Ujian Skripsi pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 11 Agustus 2015

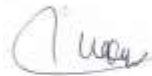
Semarang, 11 Agustus 2015

Dosen Pembimbing I



Prof. Dr. Supartono, M.S
NIP. 195412281983031003

Dosen Pembimbing II



Dra. Woro Sumarni, M.Si
NIP. 196507231993032001

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, Agustus 2015



Restina Muji Mulyani

4301411021

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Efektivitas Metode *Discovery* dengan Media *Match Card* terhadap Upaya
Pencapaian Kompetensi Siswa pada Materi Koloid

disusun oleh

Restina Muji Mulyani
4301411021

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada
tanggal 18 Agustus 2015.

Panitia:



Ketua
Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
NIP. 196310121988031001

Sekretaris

Dra. Woro Sumarni, M.Si
NIP. 196507231993032001

Ketua Penguji

Agung D. Prasetya, S.Si, M.Si
NIP. 196904041994021001

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama

Prof. Dr. Supartono, M.S
NIP. 195412281983031003

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping

Dra. Woro Sumarni, M.Si
NIP. 196507231993032001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

1. Tetap semangat dan selalu bersyukur atas nikmat Allah SWT.
2. Berusahalah jangan sampai terlengah walau sedetik saja, karena atas kelengahan kita tak akan bisa dikembalikan seperti semula.
3. Jangan tunda sampai besok apa yang bisa engkau kerjakan hari ini.
4. Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah (*Lessing*).

Persembahan

1. Bapak dan Almh. Ibuku tercinta.
2. Mas, Mba, dan Kembaranku tersayang.
3. Riko, Nisa, dan teman-teman kostku Wisma Mayda 2.
4. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Kimia Angkatan 2011.

PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya yang senantiasa tercurah sehingga peneliti dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Metode *Discovery* dengan Media *Match Card* terhadap Upaya Pencapaian Kompetensi Siswa pada Materi Koloid” .

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang,
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin dan kemudahan dalam penelitian,
3. Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang yang memberikan ijin dan kemudahan dalam penelitian,
4. Prof. Dr. Supartono, M.S, dosen pembimbing 1 yang memberikan bimbingan, arahan, dan saran selama menyusun skripsi,
5. Dra. Woro Sumarni, M.Si, dosen pembimbing 2 yang selalu mengarahkan, membimbing, dan memberikan saran selama menyusun skripsi,
6. Agung Tri Prasetya, S.Si, M.Si, dosen penguji utama yang telah memberikan pengarahan dan saran dalam penyusunan skripsi,
7. Kepala SMA Negeri 2 Ungaran yang telah memberikan ijin penelitian,
8. Dra. Juni Suprijanti Theresia, guru mata pelajaran kimia kelas XI SMA Negeri 2 Ungaran yang telah banyak membantu terlaksananya penelitian,
9. Siswa-siswi kelas XI IPA 2 dan XI IPA 3 yang telah mengikuti pembelajaran dalam penelitian ini dengan baik,

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca pada khususnya dan perkembangan pendidikan Indonesia pada umumnya.

Semarang, Agustus 2015

Penulis

ABSTRAK

Mulyani, Restina Muji. 2015. *Efektivitas Metode Discovery dengan Media Match Card terhadap Upaya Pencapaian Kompetensi Siswa pada Materi Koloid*. Skripsi, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Prof. Dr. Supartono, M.S dan Pembimbing Pendamping Dra. Woro Sumarni, M.Si.

Kata kunci: *Discovery*, Efektivitas, Kompetensi, *Match Card*.

Penelitian eksperimen ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas metode *discovery* dengan media *match card* terhadap upaya pencapaian kompetensi siswa pada materi koloid. Desain yang digunakan adalah *pre-test and post-test control group*. Sampel penelitian diambil dua dari lima kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Pada kelas eksperimen menggunakan pembelajaran *discovery* dengan media *match card*, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Data dikumpulkan dengan tes, observasi, dan angket. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji-t dan uji N-gain. Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test* siswa pada kelas eksperimen adalah 47,06 dan 80,12 sedangkan nilai kelas kontrol sebesar 44,24 dan 77,82. Hasil uji-t yaitu uji ketuntasan menunjukkan kelas eksperimen dan kelas kontrol sudah mencapai ketuntasan belajar dengan nilai rata-rata melebihi KKM. Hasil uji N-gain menunjukkan terdapat peningkatan dari hasil *pre-test* dan *post-test* yaitu pada kelas eksperimen mengalami peningkatan sebesar 0,624 dengan kriteria sedang dan kelas kontrol sebesar 0,60 dengan kriteria sedang. Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa nilai afektif dan psikomotorik kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan pembelajaran metode *discovery* dengan media *match card* efektif terhadap upaya pencapaian kompetensi siswa pada materi koloid.

ABSTRACT

Mulyani, Restina Muji. 2015. Effectiveness of Discovery Method with Match Card Media to Students Competence Accomplishment Efforts on Learning Koloid. Thesis, Department of Chemistry Faculty of Mathematics and Natural Sciences State University of Semarang. Main Supervisor Prof. Dr. Supartono, M.S and Supervisor Assistants Dra. Woro Sumarni, M.Si.

Keywords: Competence, Discovery, Effectiveness, Match Card.

The purpose of this experimental research was to know effectiveness of discovery method with match card media to students competence accomplishment efforts on learning koloid. The design was a pre-test and post-test control group. The sample taken two of five group as experimental group and control group by using purposive sampling technique. Experimental group using discovery with match card media, while control group using conventional learning. Data collecting are test, observation, and questionnaires. Data analysis technique by t-test and N-gain test. Based on data analysis result, average pre-test and pos-test in experimental group is 47.06 and 80.12 while score in control group is 44.24 and 77.82. t-test result is completeness test indicating experimental group and control group realize learning completeness with average value exceed KKM. N-gain test result indicating there was an increase from the pre-test and post-test, the experimental group has increased by 0.624 and grade control group by 0.60 with the medium criteria. Descriptive analysis showed that the value of affective and psychomotor experimental group better than the control group. Based on these results we can conclude discovery method learning with match card media effective to students competence accomplishment efforts on learning koloid.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB	
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Penegasan Istilah.....	7
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Efektivitas Pembelajaran.....	9
2.2 Metode <i>Discovery</i>	11
2.3 Media <i>Match Card</i>	13
2.4 Kompetensi Siswa pada Materi Koloid.....	15
2.5 Kajian Hasil Penelitian yang Relevan.....	17
2.6 Kerangka Berfikir.....	19
2.7 Hipotesis.....	20

3.	METODE PENELITIAN	
3.1	Desain Penelitian.....	21
3.2	Penentuan Objek Penelitian.....	21
3.3	Variabel Penelitian.....	22
3.4	Metode Pengumpulan Data.....	23
3.5	Prosedur Penelitian.....	24
3.6	Instrumen Penelitian.....	25
3.7	Teknik Analisis Data.....	35
4.	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1	Hasil Penelitian.....	40
4.2	Pembahasan.....	49
5.	PENUTUP	
5.1	Simpulan.....	60
5.2	Saran.....	60
	DAFTAR PUSTAKA.....	62
	LAMPIRAN.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1	Desain Penelitian..... 21
3.2	Klasifikasi Daya Pembeda Soal Uji Coba..... 31
3.3	Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba..... 32
3.4	Klasifikasi Reliabilitas Instrumen Angket..... 34
3.5	Klasifikasi Nilai Angket Tanggapan Siswa..... 35
3.6	Kriteria Penilaian Aspek Afektif..... 39
3.7	Kriteria Penilaian Aspek Psikomotorik..... 39
3.8	Klasifikasi Nilai Angket Tanggapan Siswa..... 39
4.1	Nilai Pretes dan Postes Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen..... 40
4.2	Hasil Uji Normalitas Data Nilai Pretes dan Postes..... 41
4.3	Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Data Pretes dan Postes..... 42
4.4	Hasil Perhitungan Uji Ketuntasan Hasil Belajar..... 42
4.5	Hasil Perhitungan Uji Peningkatan Hasil Belajar..... 43
4.6	Nilai Afektif Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen..... 44
4.7	Nilai Psikomotorik Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen..... 46
4.8	Hasil Angket Tanggapan Siswa..... 48

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	Kerangka Berfikir Penelitian.....	20
4.1	Penilaian Afektif Siswa.....	45
4.2	Penilaian Psikomotorik Siswa.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	65
2. Silabus Pembelajaran.....	66
3. RPP Kelas Eksperimen.....	68
4. RPP Kelas Kontrol.....	100
5. Bahan Ajar.....	122
6. Kisi-Kisi Soal Uji Coba	135
7. Soal Uji Coba.....	136
8. Analisis Soal Uji Coba.....	149
9. Perhitungan Validitas Instrumen Tes.....	161
10. Perhitungan Daya Beda Butir Soal.....	163
11. Perhitungan Tingkat Kesukaran Butir Soal.....	165
12. Perhitungan Reliabilitas Instrumen Tes.....	167
13. Kisi-Kisi Soal Pretes.....	168
14. Kisi-Kisi Soal Postes.....	169
15. Soal Pretes.....	170
16. Soal Postes.....	177
17. Data Nilai Pretes dan Postes Kelas Eksperimen.....	184
18. Data Nilai Pretes dan Postes Kelas Kontrol.....	185
19. Uji Normalitas Data Nilai Pretes Kelas Eksperimen.....	186
20. Uji Normalitas Data Nilai Pretes Kelas Kontrol.....	187
21. Uji Normalitas Data Nilai Postes Kelas Eksperimen.....	188
22. Uji Normalitas Data Nilai Postes Kelas Kontrol.....	189
23. Uji Kesamaan Dua Varians Data Nilai Pretes.....	190
24. Uji Kesamaan Dua Varians Data Nilai Postes.....	191
25. Uji Ketuntasan Belajar Kelas Eksperimen.....	192
26. Uji Ketuntasan Belajar Kelas Kontrol.....	193

27.	Uji Peningkatan Hasil Belajar Kelas Eksperimen.....	194
28.	Uji Peningkatan Hasil Belajar Kelas Kontrol.....	195
29.	Pedoman Penilaian Ranah Afektif Siswa.....	196
30.	Analisis Nilai Afektif Siswa Kelas Eksperimen.....	198
31.	Analisis Nilai Afektif Siswa Kelas Kontrol.....	199
32.	Perhitungan Reliabilitas Aspek Afektif Siswa.....	200
33.	Pedoman Penilaian Ranah Psikomotorik Siswa.....	202
34.	Analisis Nilai Psikomotorik Siswa Kelas Eksperimen.....	205
35.	Analisis Nilai Psikomotorik Siswa Kelas Kontrol.....	206
36.	Perhitungan Reliabilitas Aspek Psikomotorik Siswa.....	207
37.	Angket Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran.....	209
38.	Angket Tanggapan Guru Terhadap Pembelajaran.....	211
39.	Analisis Angket Tanggapan Siswa dan Perhitungan Reliabilitas...	213
40.	Analisis Angket Tanggapan Guru dan Perhitungan Reliabilitas...	214
41.	Uji <i>n-gain</i>	215
42.	Media <i>Match Card</i>	216
43.	Dokumentasi Penelitian.....	236
44.	Surat Keterangan Penelitian.....	238

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pembelajaran merupakan proses interaksi antara pendidik dengan peserta didik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran adalah proses pengaturan lingkungan yang meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur secara teratur dan sistematis yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran (Supardi, 2013: 164). Dalam proses pembelajaran akan melibatkan berbagai komponen. Komponen-komponen tersebut adalah tujuan, subyek belajar, materi pelajaran, strategi, media, dan penunjang. Pembelajaran yang berkualitas sangat tergantung dari kreatifitas pengajar dan motivasi pelajar. Pembelajar yang memiliki motivasi tinggi ditunjang dengan pengajar yang mampu memfasilitasi motivasi tersebut akan membawa pada keberhasilan pencapaian target belajar. Selain itu, menurut Wiyani (2014: 147) kegiatan belajar harus dapat memotivasi peserta didik untuk mencapai kompetensi yang telah ditetapkan secara optimal dan diharapkan dapat mengembangkan potensi peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimilikinya. Akan tetapi, pada kenyataannya dalam proses pembelajaran masih dijumpai kurangnya interaksi atau kerja sama antara kedua belah pihak, sehingga sulit untuk mencapai kompetensi yang telah ditetapkan. Masalah tersebut sering terjadi karena

penggunaan metode yang membosankan dan kurang efektif. Maka, hal yang harus dilakukan agar proses pengajaran tidak membosankan dan berjalan efektif, yakni pemilihan dan penggunaan metode yang variatif untuk pokok materi yang disampaikan. Pokok materi dalam hal ini adalah materi kimia.

Ilmu kimia merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau sains yang mempelajari tentang alam sekitar yang tergabung dari hasil kegiatan manusia berupa gagasan, konsep, dan pengetahuan yang diperoleh dari pengalaman melalui kegiatan proses alamiah serta sangat besar peranannya dalam kehidupan (Elvandari, 2014).

Materi koloid merupakan salah satu materi kimia yang memuat konsep-konsep yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari (Kusumaningrum, 2013). Untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan, seorang guru dapat menerapkan proses pembelajaran yang berpusat pada siswa, sehingga diharapkan dapat menuntut para siswa agar bisa mengolah pikiran dan mengoptimalkan potensinya yang terpendam (Illahi, 2012: 26). Selain itu, guru perlu memfasilitasi siswa untuk meningkatkan minat dan motivasi belajar para siswa.

Berdasarkan kurikulum, proses pembelajaran sekarang ini harus menerapkan proses pendekatan saintifik. Tetapi, pada kenyataannya banyak sekolah-sekolah yang masih menggunakan metode pembelajaran konvensional didalam proses pembelajaran. Metode pembelajaran konvensional atau disebut juga metode ceramah sekarang ini sudah tidak cocok lagi karena didalam metode tersebut, guru hanya mentransfer ilmu kepada siswa dan sejak dulu metode ini

telah dipergunakan sebagai alat penyampaian pesan yang dilakukan secara lisan antara siswa dan guru dalam proses pembelajaran (Afriawan, 2012). Metode ini masih berpusat pada guru daripada siswa sehingga dikhawatirkan siswa akan cepat mengantuk dan perhatiannya kurang karena membosankan dalam pembelajaran. Guru yang mengajar kurang memperhatikan perkembangan dan kemampuan berfikir siswa dengan pola pembelajaran yang kurang efektif. Metode yang digunakan pun kurang variatif sehingga perhatian siswa dan motivasi belajar menjadi berkurang. Hasil belajar yang diperoleh dengan pembelajaran seperti ini ternyata kurang optimal sehingga kemungkinan pencapaian kompetensi siswa rendah. Model pembelajaran harus bisa mengubah gaya belajar siswa dari siswa yang belajar pasif menjadi aktif dalam mengkonstruksikan konsep (Mulyasa dalam Afriawan, 2012).

Hasil observasi awal yang telah dilakukan di beberapa sekolah daerah Magelang dan Kab. Semarang dan melakukan wawancara kepada salah satu guru mata pelajaran kimia kelas XI, diperoleh informasi, bahwa nilai siswa pada materi koloid masih ada 70% yang dibawah KKM = 76 pada submateri pembuatan sistem koloid. Metode pembelajaran yang digunakan adalah metode konvensional dan penugasan. Kemungkinan itulah faktor yang mempengaruhi rendahnya nilai rata-rata siswa dan tidak mencapai standar kelulusan kompetensi di sekolah tersebut.

Dalam metode pembelajaran dikenal pembelajaran berdasarkan penemuan (*discovery based learning*). Kata penemuan (*discovery*) sebagai metode mengajar merupakan penemuan yang dilakukan oleh siswa. Siswa menemukan sendiri

sesuatu yang baru, ini tidak berarti yang ditemukannya benar-benar baru, sebab sudah diketahui oleh orang lain (Husain, 2012). Dalam kaitannya dengan pendidikan, Hamalik, O. (dalam Illahi, 2012: 29) menyatakan bahwa *discovery* adalah proses pembelajaran yang menitikberatkan pada mental intelektual para anak didik dalam memecahkan berbagai persoalan yang dihadapi, sehingga menemukan suatu konsep atau generalisasi yang dapat diterapkan di lapangan. Dengan kata lain, kemampuan mental intelektual merupakan faktor yang menentukan terhadap keberhasilan siswa dalam menyelesaikan setiap tantangan yang dihadapi, termasuk persoalan belajar yang membuat siswa sering kehilangan semangat dan gairah ketika mengikuti materi pelajaran.

Illahi (2012: 26) menyatakan bahwa metode *discovery* juga menekankan pada proses pengembangan diri (*self development*) yang menuntut siswa bisa mengolah pikiran dan mengoptimalkan potensinya yang terpendam. Artinya, pengembangan diri bertujuan mematangkan potensi alamiah yang dimiliki. Penerapan metode *discovery* dianggap relevan dengan realitas kehidupan dan mampu memberikan rangsangan-rangsangan positif bagi siswa untuk terlibat langsung, baik secara fisik maupun mental. Submateri pembuatan sistem koloid ini dekat dengan kehidupan sehari-hari yang terdapat banyak konsep yang perlu dipahami. Untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep-konsep tersebut, maka pemilihan dan penggunaan metode pembelajaran *discovery* sangat sesuai agar siswa dapat menemukan sendiri dan mempunyai tantangan untuk memecahkan suatu permasalahan.

Agar proses pembelajaran *discovery* mendukung, maka dibutuhkan suatu media. Media yang dipilih dan digunakan yaitu media *match card*. Media *match card* merupakan salah satu media kartu kreatif yang digunakan guna mendukung keberhasilan metode pembelajaran yang diterapkan. *Match card* merupakan seperangkat kartu yang terdiri dari kartu soal dan kartu jawaban yang merupakan pasangan dari kartu soal tersebut (Hermawan, 2013). Dengan penggunaan media *match card* ini, proses pembelajaran kimia akan lebih menyenangkan dan tidak membosankan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti melakukan penelitian dengan judul “Efektivitas Metode *Discovery* dengan Media *Match Card* terhadap Upaya Pencapaian Kompetensi Siswa pada Materi Koloid”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah metode *discovery* dengan media *match card* efektif terhadap upaya pencapaian kompetensi siswa pada materi koloid?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui apakah metode *discovery* dengan media *match card* efektif terhadap upaya pencapaian kompetensi siswa pada materi koloid.

1.3.2 Tujuan Khusus

Sekurang-kurangnya 75% dari jumlah siswa kelas XI MIA 2 SMA Negeri 2 Ungaran dapat memenuhi kriteria ketuntasan belajar dengan minimal nilai 76.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1.4.1 Bagi Siswa

Pelaksanaan metode *discovery* diharapkan dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa dan motivasi belajar siswa terhadap mata pelajaran kimia.

1.4.2 Bagi Guru

Memberikan bahan masukan dan pertimbangan dalam memilih dan menggunakan metode yang sesuai dalam proses pembelajaran dalam rangka pencapaian kompetensi siswa pada mata pelajaran kimia.

1.4.3 Bagi Sekolah

Memberikan sumbangan pemikiran sebagai alternatif metode pembelajaran dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah khususnya mata pelajaran kimia.

1.4.4 Bagi Peneliti

Dapat menerapkan metode pembelajaran *discovery* sehingga menambah pengalaman, kemampuan, dan pengetahuan apabila telah terjun ke dunia pendidikan khususnya ketika menjadi guru.

1.5 Penegasan Istilah

1.5.1 Efektivitas

Efektivitas dapat diartikan ada efeknya sehingga membawa hasil. “Efektivitas adalah terlaksananya kegiatan dengan baik teratur, bersih rapih, sesuai dengan ketentuan dan mengandung unsur-unsur kualitatif dan seni” (Pipin, 2003 dalam Supardi, 2013: 164). Dari pengertian di atas, yang dimaksud efektivitas dalam penelitian ini adalah terlaksananya metode *discovery* dengan media *match card* dengan baik dalam mencapai tujuan pembelajaran pada materi koloid.

1.5.2 Metode *Discovery*

Apabila dilihat dari katanya, *discover* berarti menemukan, sedangkan *discovery* adalah penemuan (Echol, 1996 dalam Illahi, 2012). Menurut Siregar, 1985 (dalam Illahi, 2012) menemukan sesuatu berarti mereka mengenal, menghayati, dan memahami sesuatu yang belum pernah diketahui sebelumnya agar dapat dijadikan bahan pelajaran dalam menciptakan inovasi pembelajaran yang lebih menggairahkan. Jadi, metode *discovery* adalah metode pembelajaran dimana langkah-langkah pembelajarannya diawali dengan menemukan sesuatu yang belum pernah diketahui siswa sebelumnya dan siswa diberi kesempatan untuk mencari dan menemukan sesuatu sendiri dengan menggunakan pendekatan pemecahan masalah hingga akhirnya siswa memperoleh hasil dari penemuannya tersebut.

1.5.3 Media Match Card

Media *match card* merupakan media kartu mencocokkan atau menjodohkan dimana kartu tersebut berisi soal dan sekaligus jawabannya (Hermawan, 2013). Media ini terdapat unsur *education game* sehingga proses pembelajaran akan terasa sangat menyenangkan dan tidak membosankan.

1.5.4 Kompetensi

Kata kompetensi biasanya diartikan sebagai “memiliki keterampilan dan kecakapan yang disyaratkan”. Dalam pengertiannya yang luas ini jelas bahwa setiap cara yang digunakan dalam pelajaran yang ditujukan untuk mencapai kompetensi adalah untuk mengembangkan manusia yang bermutu yang memiliki pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan sebagaimana disyaratkan. Kata kompetensi dipilih untuk menunjukkan tekanan pada “kemampuan mendemonstrasikan pengetahuan” (Suparno, 2000: 22). Kompetensi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kompetensi hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik mata pelajaran kimia materi pokok koloid kelas XI IPA Semester II.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Efektivitas Pembelajaran

Efektivitas berarti berusaha untuk dapat mencapai sasaran yang telah ditetapkan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan, sesuai pula dengan rencana, baik dalam penggunaan data, sarana, maupun waktunya atau berusaha melalui aktivitas tertentu baik secara fisik maupun non-fisik untuk memperoleh hasil yang maksimal baik secara kuantitatif maupun kualitatif (Supardi, 2013: 163). Untuk meningkatkan efektivitas dalam kegiatan pembelajaran harus diperhatikan beberapa faktor, antara lain: kondisi kelas, sumber belajar, media dan alat bantu lainnya (Kartimi, 2004 dalam Supardi, 2013: 164).

Dalam penelitian ini, indikator keefektifan dapat dilihat apabila tujuan pembelajaran telah tercapai yang dibuktikan dengan hasil belajar siswa minimal mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Hasil belajar siswa ini terdiri dari tiga ranah, yaitu ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik.

Seorang siswa dipandang tuntas belajar jika ia mampu menyelesaikan, menguasai kompetensi atau tujuan pembelajaran minimal 65% dari seluruh tujuan pembelajaran. Sedangkan keberhasilan kelas dilihat dari jumlah siswa yang mampu mencapai minimal 65%, sekurang-kurangnya 85% dari jumlah siswa yang ada di kelas tersebut (Mulyasa, 2002: 99).

Dalam proses pembelajaran akan melibatkan berbagai komponen pembelajaran untuk memperoleh hasil belajar. Komponen yang terlibat sangat menentukan terhadap keberhasilan proses belajar mengajar. Pembelajaran dikatakan berhasil apabila sebagian peserta didik dapat memahami materi pelajaran dengan baik yang telah disampaikan oleh guru. Masalah yang dihadapi adalah sejauh mana proses belajar mengajar yang telah dicapai dan berjalan efektif. Sehubungan dengan hal ini terdapat indikator yang dapat digunakan untuk mengukur keberhasilan belajar, yaitu:

(1) Hasil belajar yang dicapai siswa

Hasil belajar yang dimaksud adalah pencapaian prestasi belajar yang dicapai siswa dengan kriteria, atau nilai yang telah ditetapkan baik menggunakan penilaian acuan patokan maupun penilaian acuan norma.

(2) Proses belajar mengajar

Hasil belajar yang dimaksud adalah prestasi belajar yang dicapai siswa dibandingkan antara sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan belajar mengajar.

(3) Penilaian segala aktivitas siswa dalam melakukan kegiatan dan pengalaman belajar.

(Supardi, 2013: 137)

Dari tinjauan teori yang telah dikemukakan, maka dapat disimpulkan efektivitas pembelajaran adalah program pembelajaran yang berkenaan dengan masalah pencapaian tujuan pembelajaran dan tingkat kepuasan siswa yang terlibat

dalam proses pembelajaran untuk mencapai hasil tujuan yang telah ditetapkan. Dalam penelitian ini, indikator efektivitas pembelajaran dilihat dari ketuntasan hasil belajar siswa setelah melakukan proses pembelajaran.

2.2 Metode *Discovery*

Siswa yang belajar menemukan sesuatu dikatakan siswa tersebut belajar melalui penemuan. Sedangkan jika guru mengajar siswa tidak dengan memberitahu tetapi memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan sendiri, cara guru mengajar demikian dinamakan metode penemuan atau “*discovery learning*” (Husain, 2012).

Metode *discovery* diperkenalkan pertama kali oleh tokoh pendidikan yang bernama Burner. Burner meyakini bahwa penerapan metode *discovery* dalam proses pembelajaran dapat memberikan jaminan bagi kematangan peserta didik dalam mengikuti materi pelajaran yang dapat memperkuat intelektual peserta didik (Illahi, 2012: 41). Metode *discovery* merupakan salah satu metode mengajar yang menitikberatkan kepada aktivitas siswa dalam proses belajar (Rahman, 2014). Menurut Suryosubroto (2009: 178) metode *discovery* adalah metode dimana dalam proses pembelajaran guru memperkenankan siswa-siswanya menemukan sendiri informasi yang secara tradisional biasa diceramahkan saja. Sedangkan menurut Van Joolingen (1999: 385) pembelajaran *discovery* adalah jenis pembelajaran dimana peserta didik membangun sendiri pengetahuan dengan melakukan percobaan dan menyimpulkan aturan dari hasil percobaannya.

Metode *discovery* bertujuan agar peserta didik mampu memecahkan masalah dan menarik kesimpulan dari permasalahan yang sedang dipelajari.

Metode *discovery* lebih menekankan pada pengalaman langsung. Pembelajaran dengan metode *discovery* lebih mengutamakan proses daripada hasil belajar. Untuk mempermudah penerapan metode *discovery*, dibutuhkan langkah-langkah yang harus dilakukan terlebih dahulu, diantaranya sebagai berikut:

- (1) Adanya masalah yang akan dipecahkan.
- (2) Sesuai dengan tingkat kemampuan kognitif anak didik.
- (3) Konsep atau prinsip yang ditemukan harus ditulis secara jelas.
- (4) Harus tersedia alat atau bahan yang diperlukan.
- (5) Suasana kelas harus diatur sedemikian rupa.
- (6) Guru memberi kesempatan anak didik untuk mengumpulkan data.
- (7) Harus dapat memberikan jawaban secara tepat sesuai dengan data yang diperlukan anak didik.

(Ilahi, 2012: 83-86)

Menurut, Supardi (2013: 204) peran guru didalam proses pembelajaran menggunakan metode *discovery* ini lebih banyak sebagai fasilitator dan pembimbing saja dan penyajian bahan pelajaran oleh guru tidak dalam bentuk finalnya, melainkan siswa diberi kesempatan untuk mencari dan menemukan sendiri dengan menggunakan teknik pendekatan pemecahan masalah. Disamping itu, siswa bertugas untuk menyimpulkan suatu karakteristik melalui percobaan berdasarkan simulasi yang telah dilakukan (Jong dan Joolingen, 1998: 180). Sehingga, hal tersebut dapat memberikan manfaat terhadap pengetahuan dan kecakapan siswa dan dapat menumbuhkan motivasi, karena siswa merasa puas atas usahanya menggali permasalahan dan mencari pemecahannya sendiri.

2.3 Media *Match Card*

Media berasal dari bahasa latin dan bentuk jamak dari kata *medium* yang berarti perantara atau pengantar. Sehingga media dapat diartikan sebagai alat-alat yang digunakan oleh pendidik dalam menyampaikan bahan pengajaran kepada peserta didik (Suiraoaka dan Supariasa, 2012: 4). Selain sebagai alat penyampaian bahan pengajaran, media juga digunakan sebagai sarana untuk menimbulkan minat belajar peserta didik, media disusun berdasarkan prinsip pengetahuan yang ada pada setiap manusia dapat diterima melalui panca indera. Semakin banyak indera yang digunakan untuk menerima sesuatu, maka semakin banyak dan jelas pengetahuan yang diperoleh (Notoatmodjo, 1997 dalam Suiraoaka dan Supariasa, 2012).

Media yang digunakan adalah media *match card*. *Match card* merupakan seperangkat pasangan kartu yang terdiri dari kartu soal dan kartu jawaban. Menurut Markow, 1998 (dalam Noviyanti, 2012) permainan kartu ternyata efektif digunakan dalam pembelajaran kimia. Proses pembelajaran akan menarik menggunakan media *match card* sehingga pembelajaran kimia tidak akan terasa membosankan.

Pembelajaran kimia yang disajikan menggunakan media *match card* mempunyai beberapa tujuan antara lain sebagai berikut:

- (1) Penanaman konsep,
- (2) Latihan dan penguatan,
- (3) Pemecahan masalah,
- (4) Merangsang untuk berpikir,

- (5) Merangsang untuk berdiskusi,
- (6) Menimbulkan partisipasi aktif.

(Hidayah, 2011)

Media pembelajaran menggunakan *match card* sebagai alat peraga untuk menyelesaikan soal-soal. Hal ini dilakukan karena ingin menyampaikan pembelajaran yang menyenangkan agar siswa tertarik dan tidak bosan pada pembelajaran tersebut maka penyampaiannya perlu dilakukan dengan permainan.

Menurut Sadiman (dalam Mertadi, 2014) kartu (*card*) adalah kertas tebal yang tidak seberapa besar, berbentuk persegi panjang atau persegi. Media kartu ini mempunyai beberapa karakteristik, antara lain: (1) media pembelajaran dalam bentuk kartu bergambar, (2) gambar-gambarnya dibuat menggunakan tangan atau foto, (3) hanya cocok untuk kelompok kecil siswa tidak lebih dari 30 orang siswa, (4) mudah dibawa, praktis, gampang diingat, menyenangkan (Nurseto, 2011). Selain itu, media kartu juga mengandung sisi yang menarik dan mudah dilakukan (Nugraha, 2013).

Kartu soal dan kartu jawaban pada *match card* ini mempunyai ukuran 10 cm x 10 cm. Kartu soal dijawab secara terstruktur pada lembar jawab yang disediakan. Pembuatan kartu soal dan kartu jawaban ini harus menarik agar siswa termotivasi untuk mengikuti permainan dan mengerjakan soal-soal yang ada pada kartu soal dan kemudian mencari kartu jawabannya. Kartu soal dan kartu jawaban dibuat berwarna dan diberi gambar atau hiasan yang menarik serta dengan background yang bagus.

2.4 Kompetensi Siswa pada Materi Koloid

Kegiatan pembelajaran didesain dengan tujuan untuk memfasilitasi siswa mencapai kompetensi. Kata kompetensi biasanya diartikan sebagai “memiliki keterampilan dan kecakapan yang disyaratkan”. Dalam pengertiannya yang luas ini jelas bahwa setiap cara yang digunakan dalam pelajaran yang ditujukan untuk mencapai kompetensi adalah untuk mengembangkan manusia yang bermutu yang memiliki pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan sebagaimana disyaratkan. Kata kompetensi dipilih untuk menunjukkan tekanan pada “kemampuan mendemonstrasikan pengetahuan” (Suparno, 2000: 22).

Johnson (dalam Suparno, 2000) menyatakan bahwa pengajaran berdasarkan kompetensi merupakan suatu sistem dimana siswa baru dianggap telah menyelesaikan pelajaran apabila ia telah melaksanakan tugas yang dipelajari untuk melakukannya. Pengetahuan, sikap dan keterampilan merupakan jalan untuk suatu perbuatan. Namun, nilainya kurang jika tanpa perbuatan. Supardi (2013: 143) mengemukakan bahwa kompetensi peserta didik merupakan keseluruhan dari potensi diri yang dibawanya, upaya pembelajaran dengan komponen pendukung belajar yang optimal, pengaruh lingkungan pergaulan, serta keseriusan dan minat peserta didik untuk melakukan aktivitas belajar. Marzano, 1992 (dalam Supardi, 2013: 143) mengartikan kompetensi peserta didik sebagai kemampuan peserta didik sebagai hasil belajar. Baeti (2014) menyatakan bahwa kompetensi merupakan perilaku-perilaku yang ditampilkan oleh siswa berupa perilaku kognitif, afektif, dan psikomotor.

Kompetensi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kompetensi siswa pada materi koloid. Kompetensi ini meliputi kompetensi hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik. Ketiga kompetensi hasil belajar tersebut dilihat berdasarkan kompetensi dasar pada materi koloid yaitu mengelompokkan sifat-sifat koloid dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dan pembuatan berbagai sistem koloid dengan bahan-bahan yang ada disekitar.

Supardi (2013: 139) menyatakan ada 3 macam keberhasilan belajar siswa yaitu: (a) kecakapan kognitif, (b) kecakapan afektif, (c) kecakapan psikomotor. Penilaian kognitif dilihat dari siswa mampu menjelaskan dan paham tentang sifat-sifat koloid dan cara-cara pembuatan koloid didalam tes tertulis. Menurut Sudjana, 2003 (dalam Supardi, 2013) ranah kognitif mempunyai enam aspek yang berkenaan dengan hasil belajar intelektual, yakni pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Ranah kognitif ini lebih menekankan kemampuan berpikir logis dan rasional.

Ranah psikomor merupakan pemberian pengalaman kepada peserta didik untuk terampil mengerjakan sesuatu dengan menggunakan motor yang dimiliki peserta didik. Motor disini diartikan sebagai keadaan yang menghasilkan rangsangan terhadap kegiatan organ fisik (Supardi, 2013: 139-140). Penilaian psikomotorik dalam penelitian ini dapat dilakukan dengan melihat kerja siswa selama proses percobaan dalam kerja kelompok di laboratorium.

Ranah afektif menekankan pada bagaimana peserta didik bersikap dan bertingkah laku di dalam lingkungan masyarakat, dan menekankan kepada perkembangan kematangan moral dan sosial peserta didik. Perkembangan moral

dan sosial adalah proses perkembangan kepribadian peserta didik sebagai seorang anggota masyarakat dalam bersosialisasi dengan orang lain (Syah, M., 2003 dalam Supardi 2013: 140). Penilaian afektif dalam penelitian ini dapat dilakukan dengan menilai siswa dalam kejujuran, tanggung jawab, menghargai pendapat, dan lain-lain.

Kompetensi belajar dinyatakan dengan skor hasil test atau angka angka yang diberikan guru berdasarkan pengamatannya atau keduanya pada waktu peserta didik melakukan diskusi kelompok. Penilaian terhadap pencapaian kompetensi harus dilakukan secara obyektif, berdasarkan kinerja peserta didik, dengan bukti adanya penguasaannya terhadap ranah belajar sebagai hasil belajar.

2.5 Kajian Hasil Penelitian yang Relevan

Ada beberapa hasil penelitian terdahulu yang dijadikan referensi bagi penulis, diantaranya yaitu:

Penelitian yang dilakukan oleh Rahman (2014), dengan judul penelitian “Pengaruh Penggunaan Metode *Discovery* terhadap Kemampuan Analogi Matematis Siswa SMK Al-Ikhsan Pamarican Kabupaten Ciamis Jawa Barat”. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kemampuan analogi matematis siswa yang belajar dengan metode *discovery* lebih baik daripada siswa yang belajar dengan metode ekspositori. Hal ini ditinjau secara keseluruhan, maupun dilihat dari kemampuan awal, siswa yang belajar dengan metode *discovery* memiliki skor rerata kemampuan analogi matematis siswa yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan metode ekspositori.

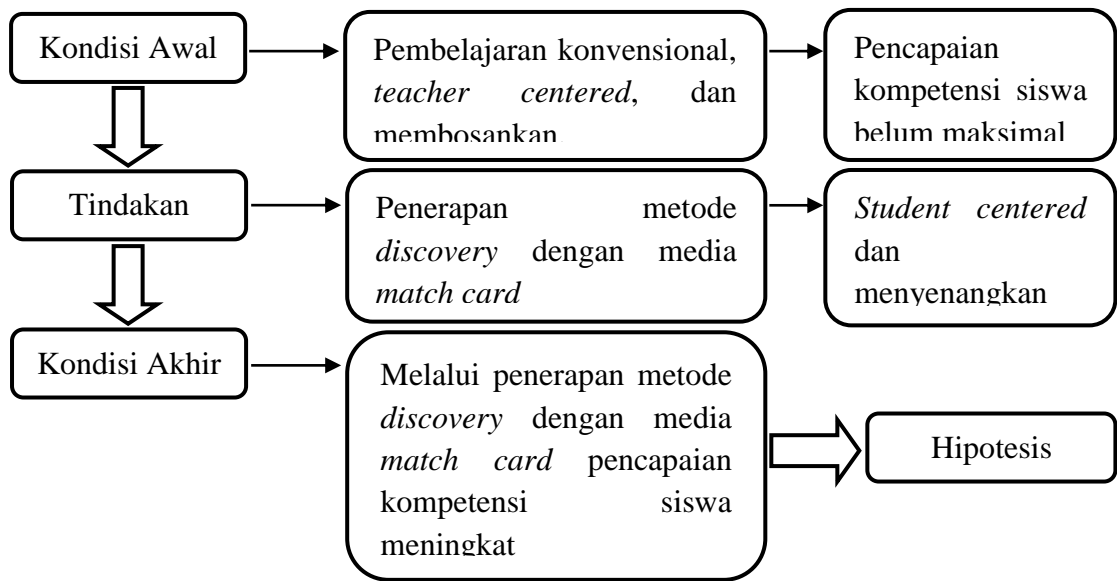
Penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati (2014), dengan judul penelitian “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Penemuan Terbimbing (*Guided Discovery*) dengan Pendekatan *Somatic, Auditory, Visual, Intellectual* (SAVI) pada Materi Pokok Peluang Kelas IX SMP Tahun Pelajaran 2013/2014”. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis penemuan terbimbing (*guided discovery*) dengan pendekatan SAVI lebih efektif untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa dibandingkan dengan metode yang biasa diterapkan oleh guru pada pembelajaran materi pokok peluang kelas IX SMP. Berdasarkan uji rerata diperoleh kesimpulan bahwa rerata hasil belajar matematika siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis penemuan terbimbing (*guided discovery*) dengan pendekatan SAVI lebih baik dibanding hasil belajar matematika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode yang biasa dilakukan oleh guru.

Penelitian yang dilakukan oleh Hermawan (2013), dengan judul penelitian “Pengaruh Pendekatan *Drill* dengan *Match Card* sebagai Media *Chemo-edutainment (CET)* terhadap Hasil Belajar Sejarah Pokok Bahasan Kerajaan–kerajaan Bercorak Hindhu-Budha di Indonesia Siswa Kelas XI IPA SMA N 1 Demak Tahun Ajaran 2012/2013”. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai siswa kelas eksperimen yang menggunakan pendekatan *drill* dengan *match card* sebesar 80,39 sedangkan rata-rata nilai siswa kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional memiliki rata-rata 76,47. Sehingga ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan pendekatan *drill* dengan *match card*.

2.6 Kerangka Berfikir

Dalam proses pembelajaran kimia di SMA Negeri 2 Ungaran masih menggunakan metode pembelajaran konvensional. Metode tersebut lebih berpusat kepada guru (*teacher centered*) karena guru hanya mentransfer ilmu kepada siswa, sehingga siswa lebih banyak menjadi pendengar. Guru kurang memperhatikan perkembangan dan kemampuan berfikir siswa. Proses pembelajaran ini dikhawatirkan siswa akan cepat mengantuk dan perhatiannya kurang karena membosankan.

Oleh karena itu, perlu diterapkan metode pembelajaran *discovery* dengan media *match card*. Penerapan metode pembelajaran dengan bantuan media tersebut lebih berpusat kepada siswa (*teacher centered*) dan diharapkan dapat memberikan suasana baru yang menyenangkan serta siswa tertarik dalam mengikuti proses belajar mengajar kimia, sehingga siswa dapat mencapai kompetensi hasil belajar. Secara ringkas kerangka berpikir pada proses penelitian disajikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kerangka berfikir penelitian

2.7 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah metode *discovery* dengan media *match card* efektif terhadap upaya pencapaian kompetensi siswa pada materi koloid.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini menggunakan desain *pretest-posttest control group* yaitu desain penelitian dengan melihat perbedaan pretes maupun postes antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Desain penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain penelitian “*pretest-posttest control group*”

Kelas	Keadaan awal	Perlakuan	Keadaan akhir
Eksperimen	Y_1	X	Y_2
Kontrol	Y_1	-	Y_2

Keterangan:

X : Perlakuan dengan menggunakan pembelajaran *discovery* dengan *match card*

Y_1 : Pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol

Y_2 : Postes kelas eksperimen dan kelas kontrol

(Sugiyono, 2010: 112)

3.2 Penentuan Objek Penelitian

3.2.1 Populasi

Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah semua siswa kelas XI IPA SMA Negeri 2 Ungaran tahun pelajaran 2014/2015 yang terbagi dalam 5 kelas.

3.2.2 Sampel

Dalam penelitian ini pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *Purposive Sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2010: 124). Pertimbangan yang dimaksudkan adalah prestasi hasil belajar aspek kognitif yang tidak jauh berbeda, memiliki jumlah jam mata pelajaran yang sama, dan guru mata pelajaran kimia yang sama. Penelitian ini terdiri dari dua kelas pembelajaran, yaitu pembelajaran dengan metode *discovery* dengan media *match card* (kelas eksperimen) dan pembelajaran dengan metode konvensional (kelas kontrol). Dari 5 kelas populasi diperoleh kelas XI IPA 2 dijadikan sebagai kelas eksperimen, sedangkan kelas XI IPA 3 dijadikan sebagai kelas kontrol.

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2010: 61). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah metode pembelajaran yang diteliti. Metode pembelajaran tersebut divariasikan, yaitu metode pembelajaran *discovery* dengan media *match card* (kelas eksperimen).

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2010: 61). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kompetensi siswa pada materi Koloid yang meliputi kompetensi hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik.

3.3.3 Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah kurikulum, guru, materi pelajaran, dan jumlah jam pelajaran yang sama.

3.4 Metode Pengumpulan Data

3.4.1 Metode Tes

Pemberian tes dilakukan untuk memperoleh data tentang hasil belajar kimia pada siswa, baik yang diberi pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran *discovery* maupun yang diberi pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran konvensional. Jenis tes yang diberikan berupa tes objektif. Tes dilaksanakan pada saat *pretest* dan *posttest*. Tujuan pemberian *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal kedua kelompok penelitian. Sementara tujuan pemberian *posttest* untuk melihat kemajuan dan perbandingan hasil belajar pada kedua kelompok penelitian.

3.4.2 Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi ini digunakan untuk memperoleh data mengenai nama peserta didik anggota sampel dan nilai ulangan harian ataupun nilai ujian akhir semester siswa mata pelajaran kimia kelas XI tahun pelajaran 2014/2015.

3.4.3 Metode Observasi

Teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan bila, penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala-gejala alam dan bila responden yang diamati tidak terlalu besar (Sugiyono, 2010: 203). Instrumen yang digunakan berupa lembar observasi yang berisi indikator-indikator penilaian afektif dan psikomotorik yang diisi oleh observer.

3.4.4 Metode Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2010: 199). Jenis angket yang digunakan adalah angket tertutup karena alternatif jawaban sudah tersedia di dalam angket, sehingga responden hanya memilih salah satu alternatif jawaban dari setiap pertanyaan atau pernyataan yang telah tersedia (Sugiyono, 2010: 201). Tujuan dari penyebaran angket ini adalah untuk memperoleh data mengenai tanggapan siswa dan guru terhadap pembelajaran kimia dengan metode pembelajaran *discovery* dengan media *match card*. Hasil angket dianalisis secara deskriptif dengan membuat tabel frekuensi jawaban kemudian ditarik simpulan.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan ini meliputi studi kepustakaan, pembuatan proposal, pembuatan instrumen penelitian, dan penentuan kelas yang akan dijadikan tempat pelaksanaan penelitian.

3.5.2 Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan diawali dengan pelaksanaan *pretest*, kemudian melaksanakan pembelajaran dengan metode pembelajaran *discovery* dengan media *match card*. Pelaksanaan pembelajaran dilaksanakan oleh peneliti sendiri.

3.5.3 Tahap Akhir

Setelah dilaksanakan penelitian pembelajaran dengan 4 kali pertemuan dengan metode pembelajaran *discovery* dengan media *match card* pada kelas

eksperimen, maka pada pertemuan 5 diadakan *posttest* untuk menguji penguasaan materi pembelajaran. Kegiatan ini diakhiri dengan analisis data dan penarikan kesimpulan untuk dilaporkan.

3.6 Instrumen Penelitian

3.6.1 Pembuatan Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Secara spesifik semua fenomena ini disebut variabel penelitian (Sugiyono, 2010: 148). Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2010: 173). Dalam Sugiyono (2010: 173) instrumen yang reliabel adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur obyek yang sama, akan menghasilkan data yang sama. Instrumen yang valid dan reliabel merupakan syarat mutlak untuk mendapatkan hasil penelitian yang valid dan reliabel. Dengan menggunakan instrumen yang valid dan reliabel dalam pengumpulan data, maka diharapkan hasil penelitian akan menjadi valid dan reliabel. Langkah-langkah penyusunan instrumen adalah sebagai berikut:

1. Menetapkan materi yang disesuaikan dengan kurikulum.

Kurikulum yang digunakan yaitu Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).

2. Merumuskan indikator.

Indikator dibuat dengan melihat Kompetensi Dasar (KD) yang ada di dalam silabus materi koloid.

3. Membuat silabus.

Silabus yang digunakan pada penelitian ini yaitu silabus sesuai kurikulum KTSP.

4. Membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

5. Membuat Lembar Kerja Siswa (LKS).

6. Menyusun perangkat tes hasil belajar kognitif.

(1) Membuat batasan terhadap bahan yang akan diujikan yaitu materi bidang studi kimia materi pokok koloid.

(2) Menentukan jumlah butir soal dan alokasi waktu yang disediakan.

Jumlah butir soal yang diujicobakan sebanyak 50 butir soal dengan alokasi waktu untuk mengerjakan adalah 2 x 45 menit (2 jam pelajaran).

(3) Menentukan tipe atau bentuk tes.

Tipe atau bentuk tes yaitu berbentuk pilihan ganda dengan lima buah pilihan jawaban (A, B, C, D, dan E).

(4) Menentukan komposisi jenjang.

Komposisi jenjang ini terdiri dari 6 jenjang kognitif yaitu aspek pengetahuan (C1), aspek pemahaman (C2), aspek penerapan (C3), aspek analisis (C4), aspek sintesa (C5), dan aspek penilaian (C6).

(5) Menyusun kisi-kisi soal.

Kisi-kisi soal disusun dengan mengacu pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).

(6) Menyusun butir-butir soal.

Sebanyak 50 butir soal dibuat dengan lingkup dan jenjang yang disesuaikan dengan kisi-kisi soal.

(7) Mengujicobakan soal.

Uji coba soal dilakukan di kelas XII IPA SMA Negeri 2 Ungaran karena kelas tersebut telah mendapatkan materi pokok koloid.

(8) Menganalisis hasil uji coba.

Analisis dilakukan dengan cara menghitung validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan reliabilitas soal uji coba. Analisis hasil uji coba bertujuan untuk mengetahui syarat atau tidak untuk digunakan sebagai alat pengambilan data.

(9) Menyusun soal *pretest* dan *posttest*.

Soal *pretest* dan *posttest* disusun setelah dilakukan analisis soal uji coba, butir-butir soal yang digunakan berdasarkan hasil analisis yang valid dan reliabel.

7. Menyusun lembar observasi.

(1) Menentukan aspek yang akan diamati dan jumlah aspeknya untuk penilaian afektif dan psikomotorik.

(2) Membuat indikator-indikator dari setiap aspek penilaian afektif dan psikomotorik.

(3) Menentukan tipe atau bentuk lembar observasi yang berupa *check list*.

(4) Membuat lembar observasi penilaian afektif dan psikomotorik.

8. Menyusun lembar angket.

- (1) Membuat indikator-indikator untuk lembar angket.
- (2) Menentukan tipe atau bentuk angket tanggapan yang berupa *check list* dengan alternatif jawaban sangat setuju (SS), setuju (S), kurang setuju (KS), dan tidak setuju (TS).
- (3) Membuat lembar angket tanggapan siswa terhadap penggunaan metode pembelajaran *discovery* dengan media *match card*.
- (4) Membuat lembar angket tanggapan guru terhadap penggunaan metode pembelajaran *discovery* dengan media *match card*.

3.6.2 Uji Coba Instrumen Tes

Uji coba instrumen merupakan langkah yang sangat penting dalam proses pengembangan instrumen, karena dari uji coba dapat diketahui informasi mengenai kualitas instrumen yang digunakan. Uji coba dalam penelitian ini dilakukan diluar sampel penelitian. Setelah instrumen tes tersusun rapi, hal yang dilakukan adalah melakukan validasi untuk soal uji coba kepada ahli yaitu dosen pembimbing I, dosen pembimbing II, dan guru pengampu. Soal yang telah diujicobakan, dihitung validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran dan reliabilitasnya.

3.6.2.1 Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Validitas dalam penelitian ini, yaitu validitas isi dan validitas butir soal.

1. Validitas Isi

Perangkat tes dikatakan telah memenuhi validitas isi apabila materinya telah disesuaikan dengan materi pelajaran yang telah diajarkan. Sebelum menyusun soal tes terlebih dahulu menyusun kisi-kisi soal yang disesuaikan dengan silabus Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), selanjutnya instrumen dikonsultasikan dengan dosen pembimbing dan guru pengampu.

2. Validitas Butir Soal

Validitas butir soal dapat dihitung dengan menggunakan rumus korelasi *point biserial* yaitu:

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

dimana

$$t_{hit} = \frac{r_{pbis} \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-(r_{pbis})^2}}$$

(Sudjana, 2005: 380)

Keterangan:

r_{pbis} = koefisien korelasi *point biserial*

M_p = rerata skor siswa yang menjawab benar

M_t = rerata skor siswa total

p = proporsi siswa yang menjawab benar

$$p = \frac{\text{banyaknya siswa yang menjawab benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}}$$

q = proporsi siswa yang menjawab salah

q = $1 - p$

S_t = standar deviasi skor total

n = jumlah siswa

Kriteria pengukuran butir soal dikatakan valid jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan $dk = (n-2)$.

Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan terhadap 32 siswa kelas XII IPA 3 SMA Negeri 2 Ungaran, diperoleh bahwa butir-butir soal yang valid adalah 25 soal, yaitu butir soal nomor 3, 4, 6, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 20, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 41, 42, 49. Hasil analisis validitas soal uji coba dapat dilihat pada lampiran 9 halaman 161.

3.6.2.2 Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah. Daya beda dicari dengan mengambil 50% skor teratas sebagai kelompok atas (JA) dan 50% skor terbawah sebagai kelompok bawah (JB). Rumus yang digunakan untuk pilihan ganda:

$$D = \frac{B^A - B^B}{J^A - J^B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

D = daya pembeda

J^A = banyaknya peserta kelompok atas

J^B = banyaknya peserta kelompok bawah

B^A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

B^B = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

$P_A = \frac{B^A}{J^A}$ = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

$$P_B = \frac{B^B}{J^B} = \text{proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar}$$

Tabel 3.2 Klasifikasi daya pembeda soal uji coba

Inteval	Kriteria
$0,7 < D \leq 1,0$	Sangat baik
$0,4 < D \leq 0,7$	Baik
$0,2 < D \leq 0,4$	Cukup
$0,0 < D \leq 0,2$	Jelek
$D < 0,00$	Sangat jelek

Hasil analisis daya pembeda soal uji coba tes hasil belajar adalah soal yang tergolong baik adalah soal nomor 6, 16, 20, 30, 31, 32, 33, 37, 41, 42. Soal yang tergolong cukup adalah soal nomor 3, 4, 9, 11, 13, 14, 15, 25, 26, 29, 35, 36, 38, 40, 49. Soal yang tergolong jelek adalah soal nomor 1, 5, 8, 10, 12, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 27, 28, 34, 39, 43, 44, 46, 47, 50. Soal yang tergolong sangat jelek adalah soal nomor 2, 7, 21, 45, 48. Perhitungan daya pembeda soal dapat dilihat pada lampiran 10 halaman 163.

3.6.2.3 Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran siswa untuk pilihan ganda dapat ditentukan dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

J_s = jumlah seluruh siswa peserta tes

Tabel 3.3 Klasifikasi tingkat kesukaran soal uji coba

Inteval	Kriteria
$P = 1,00$	Sangat mudah
$0,7 < P \leq 1,0$	Mudah
$0,3 < P \leq 0,7$	Sedang
$0,0 < P \leq 0,3$	Sukar
$P = 0,00$	Sangat sukar

Dari analisis tingkat kesukaran soal, soal yang tergolong mudah adalah soal nomor 1, 4, 12, 16, 28, 34, 36, 43. Soal yang tergolong sedang adalah soal nomor 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 46, 47. Soal yang tergolong sukar adalah soal nomor 5, 13, 21, 27, 44, 45, 48, 49, 50. Soal yang tergolong sangat sukar adalah soal nomor 22. Perhitungan tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada lampiran 11 halaman 165.

3.6.2.4 Reliabilitas

Untuk menentukan reliabilitas soal pilihan ganda, digunakan rumus KR-21 yaitu:

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

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas test secara keseluruhan

k = jumlah item soal

M = means skor total

s_t^2 = varians total (Sugiyono, 2010: 186)

Kriteria suatu soal reliabel yaitu $r_{11} \geq 0,7$.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $r_{11} = 0,735$. Dari data tersebut sangat jelas bahwa $r_{11} > r_{\text{tabel}}$. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa

instrumen tersebut reliabel. Perhitungan reliabilitas soal yang valid dapat dilihat pada lampiran 12 halaman 166.

3.6.3 Instrumen Non Tes

Instrumen non tes ini terdiri dari instrumen lembar observasi afektif, lembar observasi psikomotorik, dan lembar angket. Instrumen lembar observasi afektif dan psikomotorik, serta angket harus divalidasi kepada ahli yaitu dosen pembimbing I, dosen pembimbing II, dan guru pengampu. Setelah itu, instrumen untuk lembar observasi afektif dan psikomotorik dihitung reliabilitasnya.

3.6.3.1 Validitas

Lembar observasi afektif dan psikomotorik serta lembar angket diuji validitas isi dengan menggunakan *expert validity* yaitu validitas yang disesuaikan dengan kondisi siswa, materi pelajaran, dan dikonsultasikan dan disetujui oleh ahli yaitu dosen pembimbing I, dosen pembimbing II, dan guru pengampu.

3.6.3.2 Reliabilitas Lembar Observasi

Reliabilitas untuk instrumen lembar observasi afektif dan psikomotorik menggunakan rumus *Inter Raters Reliability* yaitu:

$$r_{11} = \frac{V_p - V_e}{V_p + (k - 1)V_e}$$

$$= \frac{V_p - V_e}{V_p}$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

V_p = varian person (responden)

V_e = varian error

K = jumlah rater (observer)

Instrumen lembar observasi reliabel apabila $r_{11} \geq 0,7$.

3.6.3.3 Reliabilitas Lembar Angket

Reliabilitas untuk lembar angket menggunakan rumus *Alpha Cronbach* yaitu:

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

$$\text{Varians: } s_t^2 = \frac{\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}}{n} \quad \text{dan} \quad \sum s_b^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n}$$

Keterangan: r_{11} = reliabilitas instrumen

k = banyak butir pertanyaan

$\sum s_b^2$ = jumlah varians skor butir

s_t^2 = varians total

n = banyaknya subjek

$\sum x^2$ = jumlah kuadrat skor butir

$\sum y^2$ = jumlah kuadrat skor total

$(\sum x)^2$ = kuadrat jumlah skor butir

$(\sum y)^2$ = kuadrat jumlah skor total

Tabel 3.4 Klasifikasi reliabilitas instrumen angket

Inteval	Kriteria
$0,8 < r_{11} \leq 1,0$	Sangat tinggi
$0,6 < r_{11} \leq 0,8$	Tinggi
$0,4 < r_{11} \leq 0,6$	Cukup
$0,2 < r_{11} \leq 0,4$	Rendah
$r_{11} \leq 0,2$	Sangat rendah

Instrumen lembar angket reliabel apabila $r_{11} > 0,7$. Untuk mengetahui tanggapan siswa mengenai pembelajaran menggunakan metode *discovery* dengan media *match card* yang diungkap melalui angket yang telah diberi skor, tanggapan siswa dapat dihitung dengan rumus:

Tabel 3.5 Klasifikasi nilai angket tanggapan siswa

Rentang nilai	Kriteria
33 – 40	Sangat tinggi
25 – 32	Tinggi
18 – 24	Cukup
10 – 17	Rendah

3.7 Teknik Analisis Data

Analisis data terbagi menjadi dua tahap, yaitu analisis data tahap awal dan analisis data tahap akhir. Namun, karena pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, maka analisis data tahap awal yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas tidak diperlukan. Sehingga, yang dilakukan hanya analisis data tahap akhir pada nilai *pretest* dan *posttest*.

3.7.1 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang dianalisis berdistribusi normal atau tidak dan untuk menentukan uji selanjutnya apakah memakai statistik uji parametrik atau non parametrik.

Rumus yang digunakan untuk normalitas data adalah rumus *chi-kuadrat* yaitu:

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

χ^2 = Chi kuadrat

O_i = frekuensi hasil pengamatan

E_i = frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya kelas

Jika χ^2 hitung $\leq \chi^2$ tabel dengan taraf signifikansi 5% dan derajat kebebasan $dk = k-3$, maka data berdistribusi normal (Sudjana, 2005: 273).

3.7.2 Uji Kesamaan Dua Varians

Uji kesamaan dua varians dilakukan untuk mengetahui apakah varians data tes kelas eksperimen sama dengan kelas kontrol. Hipotesis yang diajukan yaitu:

Ho : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (Varians antar kelompok tidak berbeda/data homogen)

Ha : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (Varians antar kelas tidak sama/data tidak homogen)

Rumus yang digunakan dalam uji hipotesis yaitu:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Hasil perhitungan dibandingkan dengan $F_{\frac{1}{2}\alpha(v_1, v_2)}$ yang diperoleh dari daftar distribusi F dengan peluang $\frac{1}{2}\alpha$, sedangkan derajat kebebasan v_1 dan v_2 masing-masing sesuai dengan dk pembilang = $n_1 - 1$ dan dk penyebut = $n_2 - 1$ serta $\alpha = 0.05$. Kriteria pengujiannya adalah terima hipotesis Ho jika $F_{(1-\alpha)(n_1-1)} < F < F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1, n_2-1)}$ dan tolak hipotesis Ho jika $F \geq F_{\frac{1}{2}\alpha(v_1, v_2)}$ (Sudjana, 2005: 249-250).

3.7.3 Uji Hipotesis

3.7.3.1 Uji Ketuntasan Hasil Belajar

Pada uji ketuntasan hasil belajar, menggunakan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 < \mu_0$ (belum tuntas)

$H_a : \mu_1 \geq \mu_0$ (sudah tuntas)

dengan: μ_1 = rata-rata skor tes hasil belajar

μ_0 = kriteria ketuntasan minimal (KKM = 76)

Rumus yang digunakan untuk menghitung ketuntasan hasil belajar yaitu:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

(Sugiyono, 2010: 250)

Keterangan: \bar{x} = rata-rata skor tes

s = simpangan baku

n = banyaknya siswa (kelas eksperimen)

Kriteria pengujiannya adalah tolak H_0 jika $t_{hitung} \geq t_{(1-\alpha), (n-1)}$ dengan taraf $\alpha = 5\%$ dan $dk = (n - 1)$.

3.7.3.2 Uji Peningkatan Hasil Belajar

Uji peningkatan hasil belajar digunakan untuk mengetahui adakah kesamaan atau perbedaan hasil belajar siswa setelah mendapat perlakuan yang berbeda. Uji peningkatan hasil belajar dilakukan dengan menggunakan uji-t (*t-test*), dengan rumus:

$$t' = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{s_1^2/n_1 + s_2^2/n_2}}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = rata-rata nilai *posttest* kelas

\bar{X}_2 = rata-rata nilai *pretest* kelas

n_1 = jumlah siswa

n_2 = jumlah siswa

s_1^2 = varians data *posttest*

s_2^2 = varians data *pretest*

Hipotesis:

Ho : tidak ada peningkatan hasil belajar signifikan

Ha : ada peningkatan hasil belajar secara signifikan

Kriteria pengujiannya adalah tolak Ho jika $t_{hitung} \geq t_{(1-\alpha)(n-1)}$ yang artinya terjadi peningkatan hasil belajar (Sudjana, 2005: 244).

$$n - gain = \frac{skor postes - skor pretes}{skor maksimal - skor pretes}$$

Kriteria:

0,00 – 0,29 = kategori rendah

0,30 – 0,69 = kategori sedang

0,70 – 1,00 = kategori tinggi

3.7.3.3 Analisis Deskriptif untuk Data Hasil Belajar Afektif dan Psikomotorik

Pada analisis tahap akhir ini, digunakan data hasil belajar afektif dan psikomotorik. Analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui nilai afektif dan psikomotorik siswa kelas eksperimen dan kontrol.

Tabel 3.6 Kriteria penilaian aspek afektif

Jumlah skor	Kriteria
17 – 20	Sangat baik
13 – 16	Baik
9 – 12	Cukup
5 – 8	Kurang

Tabel 3.7 Kriteria penilaian aspek psikomotorik

Jumlah skor	Kriteria
23 – 28	Sangat baik
18 – 22	Baik
13 – 17	Cukup
7 – 12	Kurang

3.7.3.4 Analisis Deskriptif untuk Data Angket

Analisis deskriptif bertujuan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran kimia menggunakan metode *discovery* dengan media *match card*. Respon siswa terhadap masing-masing pernyataan dinyatakan dalam 4 kategori:

1. Sangat setuju diberi nilai 4
2. Setuju diberi nilai 3
3. Kurang setuju diberi nilai 2
4. Tidak setuju diberi nilai 1

Kriteria penilaian angket ditentukan dengan menjumlahkan skor total yang diperoleh siswa.

Tabel 3.8 Klasifikasi nilai angket tanggapan siswa

Rentang nilai	Kriteria
33 – 40	Sangat tinggi
25 – 32	Tinggi
18 – 24	Cukup
10 – 17	Rendah

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

Penerapan metode pembelajaran *discovery* dengan media *match card* lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran yang menggunakan metode pembelajaran konvensional dalam hal meningkatkan hasil belajar terkait pencapaian kompetensi koloid siswa kelas XI IPA SMA Negeri 2 Ungaran. Hasil belajar kimia antara siswa yang diberi metode pembelajaran *discovery* dengan media *match card* lebih baik daripada siswa yang diberi metode pembelajaran konvensional. Hal ini terlihat dari kelas eksperimen yang memiliki rata-rata, ketuntasan, peningkatan hasil belajar, nilai afektif, dan nilai psikomotorik yang lebih baik daripada kelas kontrol. Metode pembelajaran *discovery* dengan media *match card* mendapat tanggapan yang baik dari siswa.

5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan terkait dengan penelitian ini adalah:

- (1) Perencanaan pembelajaran menggunakan metode *discovery* dengan media *match card* harus dibuat lebih matang, terutama dalam hal perencanaan waktu yang disesuaikan dengan tingkat kesukaran materi dan kondisi awal siswa.

- (2) Metode pembelajaran *discovery* dengan media *match card* sebaiknya juga diterapkan pada kompetensi dasar kimia yang sesuai untuk meningkatkan hasil belajar siswa.
- (3) Perlu adanya penelitian lebih lanjut sebagai pengembangan dari penelitian ini.
- (4) Pengelolaan kelas yang lebih baik lagi agar suasana kelas menjadi tenang dan proses pembelajaran berjalan dengan lancar.
- (5) Jenis soal dibuat per sub bab dan jawaban dari setiap soal dibuat lebih dari satu pilihan jawaban, serta media *match card* sebaiknya digunakan disepanjang pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriawan, M. 2012. Pengaruh Penerapan Pendekatan SAVI Bervisi SETS pada Pencapaian Kompetensi Terkait Reaksi Redoks. *Unnes Science Education Journal*. 1(2): 50-59.
- Alex, A.M., 2013. Guided-Discovery Learning Strategy and Senior School Students Performance in Mathematics in Ejigbo, Nigeria. *Journal of Education and Practice*, 4(12): 82-89.
- Baeti, S.N. 2014. Pembelajaran Berbasis Praktikum Bervisi SETS untuk Meningkatkan Keterampilan Laboratorium dan Penguasaan Kompetensi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia (JIPK)*. 8(1): 1260-1270.
- Elvandari, H. 2014. Penerapan Model Pembelajaran *Probing-Prompting* Berbasis *Active Learning* untuk Meningkatkan Ketercapaian Kompetensi Siswa pada Materi Hidrokarbon. *Skripsi*. Semarang: Jurusan Kimia UNNES.
- Faridah. 2010. Efektivitas Metode Pembelajaran *Inquiry Discovery Learning* terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran PAI pada Siswa Kelas VIII Semester 1 SMP NU 01 Muallimin Weleri Tahun Pelajaran 2010-2011. *Skripsi*. Semarang: Fakultas Tarbiyah IAIN Walisongo.
- Hermawan, H. 2013. Pengaruh Pendekatan *Drill* dengan *Match Card* sebagai Media *Chemo-edutainment (CET)* terhadap Hasil Belajar Sejarah Pokok Bahasan Kerajaan-Kerajaan Bercorak Hindhu-Budha di Indonesia Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 Demak Tahun Ajaran 2012/2013. *Skripsi*. Semarang: Jurusan Sejarah UNNES.
- Hidayah. 2011. Pengaruh Pendekatan *Drill* dengan *Match Card* sebagai Media *Chemo-edutainment (CET)* terhadap Hasil Belajar Kimia Materi Pokok Redoks Siswa Kelas X SMA Negeri 12 Semarang Tahun Ajaran 2010/2011. *Skripsi*. Semarang: Jurusan Kimia UNNES.
- Husain, R.T. 2012. Penerapan Metode *Discovery Learning* dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Qur'an Hadits di MTs Kiayi Modjo Kecamatan Limboto Barat. Gorontalo: Jurusan Pendidikan Agama Islam IAIN Sultan Amai Gorontalo.
- Illahi, M.T. 2012. *Pembelajaran Discovery Strategy & Mental Vocational Skill*. Jogjakarta: Diva Press.

- Jong, T. de, & Joolingen, W.R. van. 1998. Scientific Discovery Learning with Computer Simulations of Conceptual Domains. *Review of Educational Research*. 68, 179-202.
- Kusumaningrum, I.A. 2013. Pembelajaran Kooperatif *Group Investigation* (GI) Menggunakan Media Teka-Teki Silang dan Peta Konsep pada Materi Pokok Koloid Kelas XI Semester II SMA Negeri 4 Surakarta Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 2(3): 92-99.
- Mertadi, G.A.M. 2014. Penerapan Model *Make A Match* Berbantuan Media Kartu Angka Untuk Meningkatkan Perkembangan Kognitif Anak di TK Buana Sutha Nugraha Selemadeg. *e-Journal PG-PAUD*. 2 (1).
- Mulyasa. 2002. *Kurikulum Berbasis Kompetensi: Konsep, Karakteristik, dan Implementasi*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Mulianingsih, F. 2011. Efektivitas Pembelajaran Geografi dengan Strategi *Discovery-Inquiry* Berbantuan Alat Praktikum pada Materi Pokok Atmosfer di SMA Negeri 16 Semarang Tahun Pelajaran 2009/2010. *Jurnal Geografi*. 8(1): 64-73.
- Mustain. 2011. Efektivitas Penggunaan *Acceleration Card* sebagai Media Pembelajaran Kimia dalam Pokok Materi Ikatan Kimia pada Kelas X Tahun 2010/2011. *Skripsi*. Semarang: Jurusan Kimia UNNES.
- Noviyanti, D. 2012. Pengaruh Penggunaan Model *Cooperative Learning Type Make-A-Match* dengan Media *Evidence Card* terhadap Hasil Belajar Kimia Materi Asam-Basa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia (JIPK)*. 6(1): 867-873.
- Nugraha, D.A. 2013. Efektivitas Metode Pembelajaran Kooperatif *Think Pair Share* (TPS) yang Dilengkapi Media Kartu Berpasangan (*Index Card Match*) terhadap Prestasi Belajar Siswa pada Materi Ikatan Kimia Kelas X Semester Gasal SMA N 2 Karanganyar Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 2(4): 174-181.
- Nurseto, T. 2011. Membuat Media Pembelajaran yang Menarik. *Jurnal Ekonomi dan Pendidikan*. 8(1): 19-35.
- Rahman, R. 2014. Pengaruh Penggunaan Metode *Discovery* terhadap Kemampuan Analogi Matematis Siswa SMK Al-Ikhsan Pamarican Kabupaten Ciamis Jawa Barat. *Infinity*. 3(1): 33-58.
- Rahmawati, Y. 2014. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Penemuan Terbimbing (*Guided Discovery*) dengan Pendekatan *Somatic, Auditory, Visual, Intellectual* (SAVI) pada Materi Pokok Peluang Kelas IX SMP

- Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*. 2(4): 379-388.
- Rohmiyati, N. 2010. Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery-Inquiry* terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X Semester 2 pada Materi Reaksi Reduksi Oksidasi di SMA Negeri 1 Bergas Tahun Ajaran 2009/2010. *Skripsi*. Semarang: Jurusan Kimia UNNES.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suiraoaka, I.P. & Supariasa, I.D.N. 2012. *Media Pendidikan Kesehatan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Supardi. 2013. *Sekolah Efektif: Konsep Dasar dan Praktiknya*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Suparno, A.S. 2000. *Membangun Kompetensi Belajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Suryosubroto, B. 2009. Proses Belajar Mengajar di Sekolah: Wawasan Baru, Beberapa Metode Pendukung, dan Beberapa Komponen Layanan Khusus. Jakarta: Rineka Cipta.
- Tiarina, Y. 2009. Pengajaran Puisi dengan Metode *Discovery-Inquiry*. *Jurnal Bahasa dan Seni*. 10 (2): 127-132.
- Van Joolingen, W. 1999. Cognitive Tools for Discovery Learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. 10, 385-397.
- Wiyani, N.A. *Desain Pembelajaran Pendidikan: Tata Rancang Pembelajaran Menuju Pencapaian Kompetensi*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.

Lampiran 1

DAFTAR NAMA SISWA KELAS EKPERIMEN DAN KELAS KONTROL

No	KELAS KONTROL
1	ADELA REZI P
2	AFIF AFINA
3	ALIFIA FIRDHA ANGGRAINI
4	ALWI TIOPAN NAPADE HARAHAP
5	ANA FAIDATUL KHASANAH
6	ANIS PANGESTUNING PERTIWI
7	AULIA RIDHA NABILAH
8	BAYU PRABOWO
9	BERLIAN SEKAR PRATIWI
10	DESTY AMANDA PUSPITASARI
11	DEVI ENDAH LESTARI
12	DEWI MAESAROH
13	DINDA FEBRIA FADHILAH
14	ENGGAR SETIYASARI
15	INA FITRI HIDAYATI
16	IVAN PATRA ANGGANA
17	KELVIN ADI SETYAWAN
18	KURNIATI DWI SEYANINGSIH
19	LISWANDA AYU ANGGRAENI
20	LULU AYU RIDA TIANI
21	MUHAMMAD ADE TAN ARIEF
22	NADHIFA SRI FAHIMA
23	RIFQI HASA GUNAWAN
24	RIMA AULIYA LATIFAH
25	RIZKI SANIA
26	SANDY DWI PRASTYO
27	SHAFIRA SALSA HADIYANI
28	TITO HERMAWAN DWI PRASETYO
29	WAHYU ADHI PAMUNGKAS
30	WIRADHIKA P HERLAMBANG
31	YANUAR PUTRO SANTOSO
32	YODIDA ILHAM PERDANA
33	ZAHRA FIRDAUSY IMANI

No	KELAS EKSPERIMEN
1	ADINDA MUTIA WIDJAYANTI
2	AFRIZAL ZAKY AZMI
3	AHMAD MUHLISIN
4	AMALIA SEKAR PRATIWI
5	ANITA SEPTIANA PUTRI
6	BAYU PINTO PRIYANDARU
7	BIMA ARISTYA PUTRA
8	DESY NUR FADILLAH
9	DEVI EKA PRATIWI
10	DHINAR REZA YUDHA
11	EVA RISKA AKMALA
12	FEBRIAN ANUGRAH UTAMA
13	HANIATUL MAS'UDAH
14	IRFANDI AKBARJATI
15	ISNAENI ARINI NINGSIH
16	MAULIDA HENA FATIKASARI
17	MONIKA SHANIA MEISY
18	MUFTAR AGIL SAPUTRA
19	NADIA SITI LUGIHATI
20	NANDA DEVI ARISANTI
21	NAUFAL AN-NABIGHAH BANI S
22	PANGESTU EKA DEWANTO WIBOWO
23	RESTI NUR UMAMMI
24	RIA ULFIASARI
25	RISMA IKA SARI
26	SATRIA MUNA ALLAAMAH NEGARA
27	SEPTIYANI
28	TIARA AMALIA PUTRI
29	UMI CHOIRIYAH
30	WAHYU SURYA PURWAGUSTA
31	WILDHA ALMA
32	YOGA ADI PRASTOWO
33	ZAZHA PITALOKA
34	RIZKI CAHYA N.

Lampiran 2

SILABUS PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMA Negeri 2 Ungaran

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI/2

Standar Kompetensi : 5. Menjelaskan sistem dan sifat koloid serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

Alokasi Waktu : 10 JP

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/ Bahan/Alat
5.1 Mengelompokkan sifat-sifat koloid dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mengklasifikasikan suspensi kasar, larutan sejati dan koloid berdasarkan data hasil pengamatan (efek Tyndall, homogen/heterogen, dan penyingkapan) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Sistem koloid 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Melakukan percobaan pengelompokkan berbagai sistem koloid 	<p>Jenis tagihan:</p> <p>Tugas individu</p> <p>Tugas kelompok</p> <p>Bentuk instrumen:</p> <p>Performans</p> <p>Laporan tertulis</p> <p>Tes tertulis</p>	6 JP	<p>Sumber:</p> <p>Buku kimia</p> <p>Internet</p> <p>Bahan:</p> <p>Lembar kerja</p> <p>Bahan dan alat untuk percobaan</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mengelompokkan jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan fase pendispersi ○ Mendeskripsikan sifat-sifat koloid (efek Tyndall, gerak Brown, dialisis, 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Sifat koloid 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Melalui diskusi kelompok mengidentifikasi serta mengklasifikasikan jenis dan sifat koloid dari data percobaan ○ Melakukan percobaan sifat-sifat koloid secara kelompok 			

	<p>elektroforesis, emulsi, koagulasi)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Menjelaskan koloid liofob dan liofil 					
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mendeskripsikan peranan koloid di industri kosmetik, makanan, dan farmasi 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Peranan koloid dalam kehidupan 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mengidentifikasi peranan koloid di industri kosmetik, makanan, farmasi dan membuatnya dalam bentuk tabel (daftar) secara individu di rumah 			
<p>5.2Membuat berbagi sistem koloid dengan bahan-bahan yang ada di sekitarnya</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Menjelaskan proses pembuatan koloid melalui percobaan 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Pembuatan koloid (cara kondensasi, dispersi, peptisasi) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Merancang dan melakukan percobaan pembuatan koloid dalam kerja kelompok di laboratorium 	<p>Jenis tagihan:</p> <p>Tugas individu</p> <p>Tugas kelompok</p> <p>Ulangan</p> <p>Bentuk instrumen:</p> <p>Performans</p> <p>Laporan tertulis</p> <p>Tes tertulis</p>	<p>4 JP</p>	<p>Sumber:</p> <p>Buku kimia</p> <p>Bahan:</p> <p>Lembar kerja</p> <p>Bahan dan alat untuk percobaan</p>

Lampiran 3

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS EKSPERIMEN

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 2 Ungaran

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI/2

Materi Pembelajaran : Koloid

Alokasi Waktu : 10 x 45 menit (10 JP)

I. STANDAR KOMPETENSI

5. Menjelaskan sistem dan sifat koloid serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

II. KOMPETENSI DASAR

5.1 Mengelompokkan sifat-sifat koloid dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

5.2 Membuat berbagai sistem koloid dengan bahan-bahan yang ada di sekitarnya.

III. INDIKATOR**A. Kognitif**

1. Produk

- a) Mengelompokkan campuran ke dalam suspensi kasar, larutan sejati dan koloid.
- b) Mengelompokkan jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan fase pendispersi.
- c) Mendeskripsikan sifat-sifat koloid (Efek Tyndall, Gerak Brown, Dialisis, Elektroforesis, Koagulasi, Koloid Pelindung, dan Adsorpsi Koloid).
- d) Menjelaskan koloid liofob dan liofil.
- e) Mendeskripsikan peranan koloid di industri kosmetik, makanan, dan farmasi.
- f) Menjelaskan cara-cara pembuatan koloid.

2. Proses

- a) Melakukan praktikum mengenai pengelompokkan campuran ke dalam suspensi kasar, larutan sejati dan koloid.

- b) Memperhatikan penjelasan guru tentang jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan fase pendispersi.
- c) Mengerjakan latihan soal tentang sistem koloid dan jenis koloid.
- d) Melakukan kegiatan praktikum mengenai sifat-sifat koloid.
- e) Memperhatikan penjelasan guru mengenai sifat-sifat koloid (Efek Tyndall, Gerak Brown, Dialisis, Elektroforesis, Koagulasi, Koloid Pelindung, dan Adsorpsi Koloid).
- f) Memperhatikan penjelasan guru tentang koloid liofil dan liofob.
- g) Memperhatikan penjelasan guru mengenai peranan koloid di bidang industri kosmetik, makanan, dan farmasi.
- h) Melakukan praktikum mengenai proses pembuatan koloid.

B. Psikomotor

- a) Terampil dalam kegiatan tanya jawab mengenai sistem koloid dan jenis koloid.
- b) Terampil dalam kegiatan praktikum mengenai pengelompokkan campuran ke dalam suspensi kasar, larutan sejati, dan koloid.
- c) Secara individu mengerjakan latihan soal mengenai sistem koloid dan jenis koloid.
- d) Terampil dalam melakukan kegiatan praktikum mengenai sifat-sifat koloid.
- e) Terampil dalam kegiatan tanya jawab mengenai sifat-sifat koloid serta koloid liofil dan liofob.
- f) Secara individu mengerjakan latihan soal dan tugas mengenai sifat-sifat koloid serta koloid liofil dan liofob.
- g) Terampil dalam kegiatan tanya jawab mengenai peranan koloid di bidang industri kosmetik, makanan, dan farmasi.
- h) Terampil dalam melakukan praktikum cara-cara pembuatan koloid.
- i) Terampil dalam kegiatan tanya jawab mengenai pembuatan koloid.

C. Afektif

1. Karakter/Sikap : Berpikir kreatif, kritis, dan logis, mempunyai rasa ingin tahu, jujur, dan bertanggung jawab, peduli, serta berperilaku santun.
2. Keterampilan Sosial : Bekerja sama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

IV. TUJUAN PEMBELAJARAN

A. Kognitif

1. Produk

- a) Siswa dapat mengelompokkan campuran ke dalam suspensi kasar, larutan sejati, dan koloid.
- b) Siswa dapat mengelompokkan jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan fase pendispersi.
- c) Siswa dapat mendeskripsikan sifat-sifat koloid, yaitu Efek Tyndall, Gerak Brown, Dialisis, Elektroforesis, Koagulasi, Koloid Pelindung, dan Adsorpsi Koloid.
- d) Siswa dapat menjelaskan koloid liofil dan koloid liofob.
- e) Siswa dapat mendeskripsikan peranan koloid di bidang industri kosmetik, makanan, dan farmasi.
- f) Siswa dapat menjelaskan cara-cara pembuatan koloid.

2. Proses

- a) Melalui kegiatan praktikum, siswa dapat mengelompokkan campuran ke dalam suspensi kasar, larutan sejati, dan koloid.
- b) Melalui penjelasan dari guru, siswa dapat mengelompokkan jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan fase pendispersi.
- c) Melalui latihan soal dari guru, siswa dapat mengerjakan soal tentang sistem koloid dan jenis koloid.
- d) Melalui kegiatan praktikum siswa dapat menjelaskan sifat-sifat koloid.
- e) Melalui penjelasan dari guru, siswa dapat mendeskripsikan sifat-sifat koloid, yaitu Efek Tyndall, Gerak Brown, Dialisis, Elektroforesis, Koagulasi, Koloid Pelindung, dan Adsorpsi Koloid.
- f) Melalui penjelasan dari guru, siswa dapat mengkaji tentang koloid liofil dan koloid liofob.
- g) Melalui penjelasan dari guru, siswa dapat menjelaskan peranan koloid di bidang industri kosmetik, makanan, dan farmasi.
- h) Melalui kegiatan praktikum, siswa dapat menjelaskan cara-cara pembuatan koloid.

B. Psikomotor

1. Siswa dengan terampil mengikuti kegiatan tanya jawab di kelas mengenai sistem koloid dan jenis koloid.
2. Siswa dengan terampil mengikuti kegiatan praktikum mengenai pengelompokkan campuran ke dalam suspensi kasar, larutan sejati, dan koloid.
3. Siswa secara individu dapat mengerjakan latihan soal mengenai sistem koloid dan jenis koloid.
4. Siswa dengan terampil melakukan kegiatan praktikum mengenai sifat-sifat koloid.
5. Siswa dengan terampil mengikuti kegiatan tanya jawab di kelas mengenai sifat-sifat koloid, koloid liofil, dan koloid liofob.
6. Siswa secara individu dapat mengerjakan latihan soal dan tugas mengenai sifat-sifat koloid, koloid liofil, dan koloid liofob.
7. Siswa dengan terampil mengikuti kegiatan tanya jawab di kelas mengenai peranan koloid di bidang industri kosmetik, makanan, dan farmasi.
8. Siswa dengan terampil melakukan praktikum mengenai cara-cara pembuatan koloid.
9. Siswa dengan terampil mengikuti kegiatan tanya jawab di kelas mengenai pembuatan koloid.

C. Afektif

1. Karakter/Sikap

Siswa dapat terlibat aktif dalam pembelajaran dan menunjukkan karakter berpikir kreatif, kritis, dan logis; mempunyai rasa ingin tahu, jujur, dan berperilaku santun.

2. Keterampilan Sosial

Siswa dapat bekerja sama, aktif menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain dalam diskusi.

V. ANALISIS MATERI

A. Materi Koloid

1. Sistem Dispersi

Apabila suatu zat dicampurkan dengan zat lain, maka akan terjadi penyebaran secara merata dari suatu zat ke dalam zat lain yang disebut *sistem dispersi*.

Zat yang didispersikan disebut fase terdispersi, sedangkan medium yang digunakan untuk mendispersikan disebut medium pendispersi. Contoh: tepung kanji dimasukkan ke dalam air panas maka akan membentuk sistem dispersi. Di sini air sebagai *medium pendispersi*, dan tepung kanji sebagai *zat terdispersi*.

Berdasarkan ukuran partikelnya, sistem dispersi dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu *suspensi, koloid, larutan*.

a. Suspensi

Suspensi merupakan sistem dispersi dengan ukuran relatif besar tersebar merata dalam medium pendispersinya. Pada umumnya suspensi merupakan campuran heterogen.

Contoh:

Pasir yang dicampur dengan air. Dalam sistem dispersi tersebut partikel terdispersi dapat diamati dengan mikroskop atau dengan mata telanjang.

Apabila tidak diaduk terus-menerus maka akan mengendap akibat gaya gravitasi bumi. Oleh karena itu suspensi tidak stabil. Semakin besar ukuran partikel tersuspensi semakin cepat pengendapan itu terjadi.

Suspensi dapat dipisahkan dengan penyaringan (filtrasi), karena ukuran partikelnya besar maka zat-zat yang terdispersi akan tertinggal di kertas saring.

Contoh:

Air sungai yang keruh, campuran kopi dengan air, campuran air dengan pasir, dan campuran minyak dengan air.

b. Larutan

Sistem dispersi yang ukuran partikel-partikelnya sangat kecil, sehingga tidak dapat diamati (dibedakan) antara partikel pendispersi dan partikel terdispersi meskipun dengan menggunakan mikroskop ultra.

Larutan merupakan campuran homogen karena tingkat ukuran partikelnya adalah molekul atau ion-ion sehingga sukar dipisahkan dengan penyaringan dan sentrifuge (pemusing).

Ukuran partikel zat terdispersi dan medium pendispersinya hampir sama, maka sifat zat pendispersi dalam larutan akan terpengaruh (berubah) dengan adanya zat terdispersi.

Contoh:

Larutan gula, larutan garam, alkohol 70%, larutan cuka, spiritus, air laut, bensin, dan udara yang bersih.

c. Koloid

Istilah koloid pertama kali diperkenalkan oleh *Thomas Graham* (1861) berdasarkan pengamatannya terhadap gelatin yang merupakan kristal tetapi sukar mengalami difusi, padahal umumnya kristal mudah mengalami difusi. Koloid berasal dari kata “*kolia*”, yang artinya “*lem*”. Pada umumnya koloid mempunyai ukuran partikel antara 1 nm–100 nm. Oleh karena ukuran partikelnya relatif kecil, sistem koloid tidak dapat diamati dengan mata langsung (mata telanjang), tetapi masih bisa diamati dengan menggunakan mikroskop ultra.

Contoh:

Sabun, susu, jelli, mentega, selai, santan, dan mayonase.

Tabel 3.1

Perbandingan Sifat Sistem Dispersi Suspensi, Koloid, dan Larutan

Perbedaan	Suspensi	Koloid	Larutan
Ukuran partikel	> 100 nm	1 – 100 nm	< 1 nm
Penampilan fisis	Keruh. Partikel terdispersi dapat diamati langsung dengan mata telanjang.	Keruh-jernih. Partikel terdispersi hanya dapat diamati dengan mikroskop ultra.	Jernih. Partikel terdispersi tidak dapat diamati dengan mikroskop ultra.
Jumlah fasa	Dua fasa	Dua fasa	Satu fasa
Kestabilan (jika didiamkan)	Mudah terpisah (mengendap)	Sukar terpisah (relatif stabil)	Tidak terpisah (stabil)
Cara pemisahan	Filtrasi (disaring)	Tidak bisa disaring	Tidak bisa disaring

Tabel 3.2

Jenis-jenis Koloid

Fase terdispersi	Medium pendispersi	Nama jenis koloid	Contoh
Padat	Padat	Sol padat	Gelas berwarna, mutiara
Cair		Emulsi padat	Keju, mentega

Gas		Busa padat	Batu apung, karet busa, kerupuk
Padat	Cair	Sol, gel	Cat, jelli, sol belerang, sol emas, tinta
Cair		Emulsi	Susu, mayonase, santan
Gas		Busa	Buih sabun, krim kocok
Padat	Gas	Aerosol padat	Asap, debu di udara
Cair		Aerosol cair	Awan, kabut

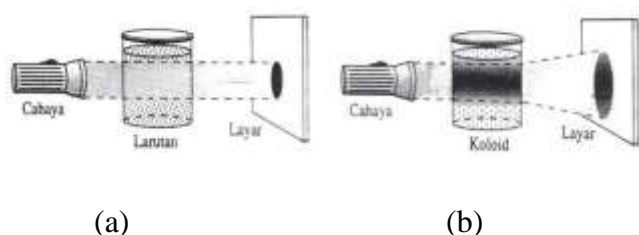
2. Sifat-sifat Koloid

Koloid mempunyai sifat yang khas

a. Efek Tyndall

Bagaimanakah kita dapat mengenali suatu sistem koloid? kita dapat mengenalinya dengan cara melewatkan seberkas cahaya (sinar) kepada obyek yang akan kita kenali. Bila dilihat tegak lurus dari arah datangnya cahaya, maka akan terlihat sebagai berikut:

- Jika obyek adalah larutan, maka cahaya akan diteruskan (transparan).
- Jika obyek adalah koloid, maka cahaya akan dihamburkan dan partikel terdispersinya tidak tampak.
- Jika obyek adalah suspensi, maka cahaya akan dihamburkan tetapi partikel terdispersinya dapat terlihat kelihatan.



Gambar 3.1

Efek Tyndall (a) larutan (b) koloid

Terhamburnya cahaya oleh partikel koloid disebut *efek Tyndall*. Partikel koloid dan suspensi cukup besar untuk dapat menghamburkan sinar, sedangkan partikel-partikel larutan berukuran sangat kecil sehingga tidak dapat menghamburkan cahaya.

Dalam kehidupan sehari-hari, efek Tyndall dapat kita amati antara lain pada:

- Sorot lampu proyektor dalam gedung bioskop yang berasap dan berdebu
- Sorot lampu mobil pada malam yang berkabut
- Berkas sinar matahari melalui celah daun pohon-pohon pada pagi hari yang berkabut.

b. Gerak Brown

Apabila partikel koloid diamati di bawah mikroskop pada pembesaran yang tinggi (atau dengan mikroskop ultra) akan terlihat partikel koloid yang bergerak terus-menerus dengan arah yang acak (tak beraturan atau patah-patah (gerak zig-zag). Gerak zig-zag partikel koloid disebut gerak Brown, sesuai dengan nama penemunya **Robert Brown** seorang ahli biologi berkebangsaan Inggris.

Gerak Brown terjadi sebagai akibat adanya tumbukan dari molekul-molekul pendispersi terhadap partikel terdispersi, sehingga partikel terdispersi akan terlontar. Lontaran tersebut akan mengakibatkan partikel terdispersi menumbuk partikel terdispersi yang lain dan akibatnya partikel yang tertumbuk akan terlontar. Peristiwa ini terjadi terus menerus yang diakibatkan karena ukuran partikel yang terdispersi relatif besar dibandingkan medium pendispersinya.



Gambar 3.2

Gerak Brown dilihat dengan menggunakan Mikroskop

Dalam suspensi tidak terjadi gerak Brown, karena ukuran partikel cukup besar sehingga tumbukan yang dialaminya setimbang. Partikel zat terlarut juga mengalami gerak Brown akan tetapi tidak dapat diamati. Makin tinggi suhu makin cepat gerak Brown, karena energi kinetik molekul medium meningkat sehingga menghasilkan tumbukan yang lebih kuat.

Gerak Brown merupakan salah satu factor yang menstabilkan koloid. Partikel-partikel koloid relatif stabil, karena partikelnya bergerak terus-menerus, maka gaya gravitasi dapat diimbangi sehingga tidak terjadi sedimentasi.

c. Adsorpsi

Partikel koloid mempunyai kemampuan menyerap ion atau muatan listrik pada permukaannya. Oleh karena itu, partikel koloid menjadi bermuatan listrik. Penyerapan pada permukaan disebut adsorpsi, jika penyerapan sampai ke bawah permukaan disebut absorpsi. Kemampuan menarik ini disebabkan adanya tegangan permukaan koloid yang

cukup tinggi, sehingga apabila ada partikel yang menempel akan cenderung dipertahankan pada permukaannya.

Bila partikel koloid mengadsorpsi ion yang bermuatan positif, maka koloid tersebut menjadi bermuatan positif, dan sebaliknya. Muatan koloid merupakan faktor yang menstabilkan koloid, disamping gerak Brown. Karena partikel-partikel koloid bermuatan sejenis maka akan saling tolak menolak sehingga terhindar dari pengelompokan antar sesama partikel koloid itu (jika partikel koloid itu saling bertumbukan dan kemudian bersatu, maka lama kelamaan terbentuk partikel yang cukup besar dan akhirnya akan mengendap).

Selain dari ion, partikel koloid juga dapat menarik muatan dari listrik statis, karena adanya peristiwa adsorpsi partikel koloid bermuatan listrik, maka jika koloid diletakkan dalam medan listrik, partikelnya akan bergerak menuju kutub yang muatannya berlawanan dengan muatan koloid tersebut. Peristiwa bergeraknya partikel koloid dalam medan listrik disebut **elektroforesis**.

d. Koagulasi

Penggumpalan partikel koloid disebut koagulasi

Peristiwa koagulasi pada koloid dapat diakibatkan oleh peristiwa mekanis atau peristiwa kimia.

- Peristiwa mekanis

Misalnya pemanasan atau pendinginan.

Contoh:

- Darah merupakan sol butir-butir darah merah dalam plasma darah, bila dipanaskan akan menggumpal.
- Agar-agar akan menggumpal bila didinginkan.
- Peristiwa kimia

Di atas telah disebutkan bahwa koloid dapat distabilkan oleh muatannya. Apabila muatannya ini dilucuti maka akan terjadi penggumpalan, yaitu dengan cara:

- Menambahkan elektrolit ke dalam sistem koloid tersebut. Koloid yang bermuatan negatif akan menarik ion positif (kation), sedangkan koloid yang bermuatan positif akan menarik ion negatif (anion). Ion-ion tersebut akan membentuk selubung lapisan ke dua. Apabila selubung lapisan kedua ini terlalu dekat maka selubung ini akan

menetralkan muatan koloid sehingga terjadi koagulasi. Makin besar muatan ion makin kuat daya menariknya dengan partikel koloid, sehingga makin cepat terjadi koagulasi.

- Dengan sel elektroforesis. Apabila arus listrik dialirkan cukup lama ke dalam sel elektroforesis, maka partikel koloid akan digumpalkan ketika mencapai elektrode. Koloid yang bermuatan negatif akan digumpalkan di anode, sedangkan koloid bermuatan positif digumpalkan di katode.

Beberapa contoh koagulasi dalam kehidupan sehari-hari:

1. Pembentukan delta di muara sungai, terjadi karena koloid tanah liat (lempung) dalam air sungai mengalami koagulasi ketika bercampur dengan elektrolit dalam air laut.
2. Asap atau debu dari pabrik dapat digumpalkan dengan alat koagulasi listrik Cottrel.
3. Karet dalam lateks digumpalkan dengan menambahkan asam format.

1) Kestabilan koloid

Koloid merupakan sistem dispersi yang relatif kurang stabil dibandingkan larutan.

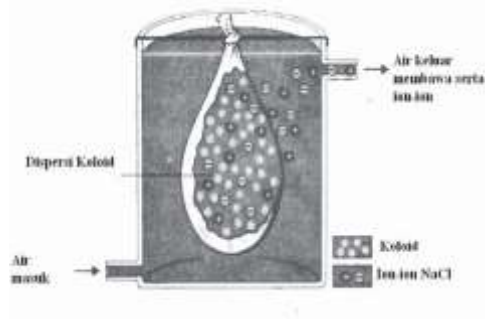
Untuk menjaga kestabilan koloid dapat dilakukan cara-cara sebagai berikut:

a) Menghilangkan muatan koloid

Koagulasi dapat dipecah dengan menghilangkan muatan dari koloid tersebut. Pada pembuatan suatu koloid, sering terdapat ion-ion yang dapat mengganggu kestabilan koloid tersebut. Proses penghilangan muatan koloid ini dilakukan dengan proses dialisis.

Dalam proses ini, sistem koloid dimasukkan ke dalam suatu kantong koloid (terbuat dari selaput semipermeabel, yang dapat melewatkan partikel-partikel kecil, seperti ion atau molekul sederhana tetapi menahan partikel koloid), kemudian kantong ini dimasukkan ke dalam bejana yang berisi air mengalir. Ion-ion akan keluar dari kantong dan terbawa aliran air.

Salah satu pemanfaatan proses dialysis adalah alat pencuci darah (*Haemodialisis*). Pada proses ini darah kotor dari pasien dilewatkan dalam pipa-pipa yang terbuat dari membrane semipermeabel. Pipa semipermeabel ini dialiri cairan yang berfungsi sebagai pencuci (biasanya plasma darah), ion-ion dalam darah kotor akan terbawa aliran plasma darah.



Gambar 3.3

Proses Dialisis

b) Penambahan Stabilisator Koloid

Dengan menambahkan suatu zat ke dalam suatu sistem koloid dapat menstabilkan koloid, misalnya penambahan emulgator dan koloid pelindung.

1. Emulgator

Emulgator adalah zat yang ditambahkan ke dalam suatu emulsi (koloid cair dalam cair atau cair dalam padat). Emulgator merupakan senyawa organik yang mengandung kombinasi gugus polar dan non polar sehingga mampu mengikat zat polar (air) dan zat non polar.

Salah satu emulsi yang kita kenal sehari-hari adalah susu, dimana lemak terdispersi dalam air. Susu mengandung kasein yaitu suatu protein yang berfungsi sebagai zat pengemulsi. Jika susu menjadi masam, akibat laktosa (gula susu) teroksidasi menjadi asam laktat, kasein akan terkoagulasi dan tidak dapat menstabilkan emulsi lagi. Akibatnya lemak dan kasein akan terpisah dari susu.

Coba anda amati peristiwa tersebut dengan membiarkan susu dalam suatu wadah transparan menjadi masam! Apa yang anda lihat?

Peristiwa ini banyak dimanfaatkan dalam industri obat-obatan dan kosmetika, seperti dalam pembuatan salep, cream, lotion, dan minyak ikan.

Contoh lainnya adalah penambahan amonia dalam pembuatan emulsi pada kertas film.

2. Koloid Pelindung

Koloid pelindung merupakan koloid yang ditambahkan ke dalam system koloid agar menjadi stabil. Misalnya penambahan gelatin pada pembuatan es krim dengan maksud agar es krim tidak cepat memisah sehingga tetap kenyal, serta penambahan gum arab

pada pembuatan semir, cat dan tinta dapat bertahan lama karena menggunakan koloid pelindung.

2) Koloid Liofil dan Liofob

Koloid yang memiliki medium dispersi cair dibedakan atas *koloid liofil* dan *koloid liofob*. Berdasarkan interaksi antara partikel terdispersi dengan medium pendispersinya.

Koloid liofil adalah koloid yang fase terdispersinya suka menarik medium pendispersinya, yang disebabkan gaya tarik antara partikel-partikel terdispersi dengan medium pendispersinya kuat.

Koloid liofob adalah sistem koloid yang fase terdispersinya tidak suka menarik medium pendispersinya.

Bila medium pendispersinya air maka koloid liofil disebut *koloid hidrofil*, sedangkan koloid liofob disebut *koloid hidrofob*.

Contoh:

Koloid hidrofil : sabun, detergen, agar-agar, kanji, dan gelatin.

Koloid hidrofob : sol belerang, sol-sol sulfida, sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$, sol-sol logam.

Koloid liofil/hidrofil lebih kental daripada koloid liofob/hidrofob. Sol hidrofob tidak akan menggumpal pada penambahan sedikit elektrolit. Zat terdispersi dari sol hidrofob dapat dipisahkan dengan pengendapan atau penguapan. Apabila zat padat tersebut dicampurkan kembali dengan air maka dapat membentuk kembali sol hidrofob (bersifat reversibel). Sebaliknya, sol hidrofob akan terkoagulasi pada penambahan sedikit elektrolit. Sekali zat terdispersi sudah dipisahkan, tidak akan membentuk sol lagi jika dicampur kembali dengan air.

Tabel 3.3

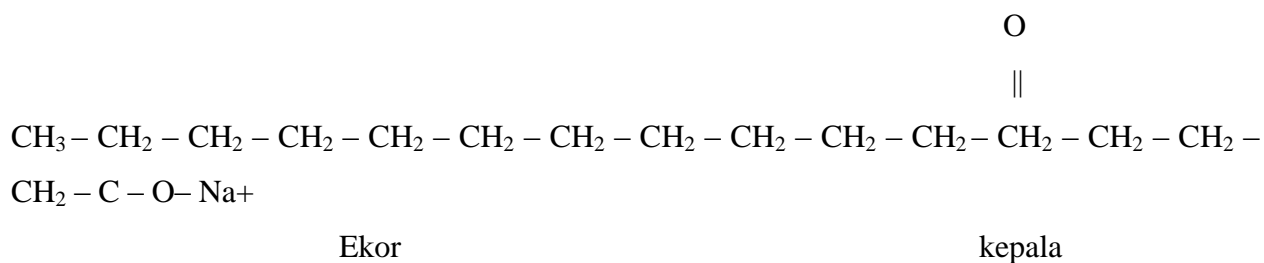
Perbandingan sifat sol liofil dan liofob

No.	Sifat	Sol liofil	Sol liofob
1	Daya adsorpsi terhadap medium	Kuat, mudah mengadsorpsi	Tidak mengadsorpsi mediumnya
2	Efek Tyndall	Kurang jelas	Sangat jelas
3	Viskositas (kekentalan)	Lebih besar daripada Mediumnya	Hampir sama dengan mediumnya

4	Koagulasi	Sukar	Mudah terkoagulasi (kurang stabil)
5	Lain-lain	Bersifat reversibel	Irreversibel (jika sudah menggumpal sukar dikoloidkan kembali)

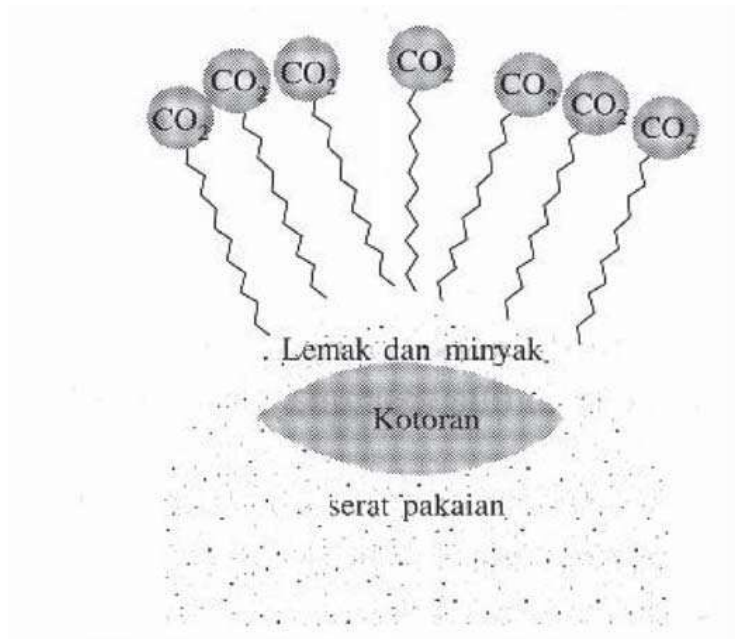
Sifat hidrofob dan hidrofil dimanfaatkan dalam proses pencucian pakaian pada penggunaan detergen. Apabila kotoran yang menempel pada kain tidak mudah larut dalam air, misalnya lemak dan minyak. Dengan bantuan sabun atau detergen maka minyak akan tertarik oleh detergen. Oleh karena detergen larut dalam air, akibatnya minyak dan lemak dapat tertarik dari kain.

Kemampuan detergen menarik lemak dan minyak disebabkan pada molekul detergen terdapat ujung-ujung liofil yang larut dalam air dan ujung liofob yang dapat menarik lemak dan minyak. Akibat adanya tarik-menarik tersebut, tegangan permukaan lemak dan minyak dengan kain menjadi turun sehingga lebih kuat tertarik oleh molekul-molekul air yang mengikat kuat detergen.



Kepala sabun: gugus hidrofil, bagian polar

Ekor sabun: gugus hidrofob, bagian non polar



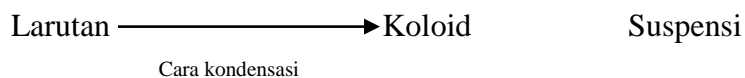
Gambar 3.4

Proses Penarikan lemak dan minyak oleh detergen

3. Pembuatan Koloid

Sistem koloid dapat dibuat secara langsung dengan mendispersikan suatu zat ke dalam medium pendispersi. Selain itu juga dapat dilakukan dengan mengubah suspensi menjadi koloid atau dengan mengubah larutan menjadi koloid. Cara tersebut dilakukan dengan mengubah ukuran partikel zat terdispersi, yaitu cara dispersi dan cara kondensasi.

Cara dispersi dilakukan dengan memperkecil ukuran partikel koloid, sedangkan cara kondensasi dilakukan dengan memperbesar ukuran partikel.



a. Cara dispersi

1) Cara mekanik (dispersi langsung)

Butir-butir kasar diperkecil ukurannya dengan menggiling atau menggerus koloid sampai diperoleh tingkat kehalusan tertentu, kemudian diaduk dengan medium pendispersi.

Contoh:

Sol belerang dibuat dengan menggerus serbuk belerang bersama-sama suatu zat inert (seperti gula pasir) kemudian mencampur serbuk halus itu dengan air.

2) Homogenisasi

Dengan menggunakan mesin homogenisasi.

Contoh:

- Emulsi obat di pabrik obat dilakukan dengan proses homogenisasi.
- Pembuatan susu kental manis yang bebas kasein dilakukan dengan mencampurkan serbuk susu skim ke dalam air dengan menggunakan mesin homogenisasi.

3) Peptisasi

Dengan cara memecah partikel-partikel besar menjadi partikel koloid, misalnya suspensi, gumpalan atau endapan dengan bantuan suatu zat pempeptisasi (pemecah).

Contoh:

Agar-agar dipeptisasi oleh air, nitroselulosa oleh aseton, karet oleh bensin, dan lain-lain. Endapan NiS dipeptisasi oleh H₂S dan endapan Al(OH)₃ oleh AlCl₃.

4) Busur bredig

Cara ini digunakan untuk membuat sol-sol logam. Logam yang akan dikoloidkan dijadikan elektrode yang dicelupkan ke dalam medium dispersi. Kemudian diberi arus listrik yang cukup kuat sehingga terjadi loncatan bunga api listrik di antara kedua ujungnya. Mula-mula atom-atom logam akan terlempar ke dalam air, kemudian atom-atom tersebut mengalami kondensasi sehingga menjadi partikel koloid. Cara ini merupakan gabungan cara dispersi dan kondensasi.

b. Cara kondensasi

1) Reaksi hidrolisis

Hidrolisis adalah reaksi suatu zat dengan air. Reaksi ini umumnya digunakan untuk membuat koloid-koloid basa dari suatu garam yang dihidrolisis.

Contoh:

Pembuatan sol Fe(OH)₃ dari hidrolisis FeCl₃. Dengan cara memanaskan larutan FeCl₃ (apabila ke dalam air mendidih ditambahkan larutan FeCl₃ akan terbentuk sol Fe(OH)₃).

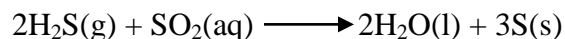


2) Reaksi redoks

Reaksi yang disertai perubahan bilangan oksidasi. Koloid yang terjadi merupakan hasil oksidasi atau reduksi.

Contoh:

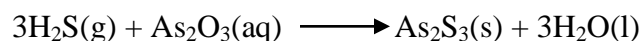
Pembuatan sol belerang dari reaksi antara hidrogen sulfida (H_2S) dengan belerang dioksida (SO_2), yaitu dengan mengalirkan gas H_2S ke dalam larutan SO_2 .

**3) Pertukaran ion**

Reaksi pertukaran ion umumnya dilakukan untuk membuat koloid dari zat-zat yang sukar larut (endapan) yang dihasilkan pada reaksi kimia.

Contoh:

Pembuatan sol As_2S_3 dengan mengalirkan gas H_2S ke dalam larutan As_2O_3 dengan reaksi berikut.

**VI. METODE PEMBELAJARAN**

Discovery

VII. KEGIATAN PEMBELAJARAN**Pertemuan 1: 2 x 45 menit (2 JP)**

Tahapan	Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan mengkondisikan siswa dan menanyakan kehadiran kelas. 2. Siswa mendengarkan guru yang menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan. 3. Siswa diberi motivasi pentingnya mempelajari materi sistem koloid oleh guru. 	10 menit
Kegiatan Inti	Eksplorasi <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing siswa dalam pembentukan kelompok. (Pengaturan suasana kelas) 2. Guru menyampaikan masalah terkait materi sistem koloid. (Pemberian masalah) 3. Siswa menyusun langkah-langkah untuk 	70 menit

	<p>menyelesaikan masalah yang telah diberikan oleh guru.</p> <p>Elaborasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa melaksanakan eksperimen untuk menyelesaikan masalah dengan bantuan LKS secara berkelompok mengenai pengelompokkan campuran ke dalam suspensi kasar, larutan sejati, dan koloid. (Tersedianya alat dan bahan) 2. Siswa mengumpulkan data, menyimpulkan, dan membuat laporan mengenai praktikum yang telah dilaksanakan. (Pengumpulan data dan informasi) 3. Perwakilan dari masing-masing kelompok mempresentasikan mengenai praktikum yang telah dilaksanakan. 4. Siswa lain memperhatikan perwakilan kelompok yang sedang presentasi. 5. Siswa lain bertanya atau memberikan pendapat mengenai yang dipresentasikan oleh perwakilan kelompok. <p>Konfirmasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengoreksi dan memberikan penekanan terhadap pendapat dari siswa. (Pemberian data dan informasi yang tepat) 2. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan materi yang dirasakan kurang sesuai atau kurang dipahami. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama siswa membuat simpulan dari materi yang telah disampaikan. 2. Guru memberikan tugas tentang sistem koloid yang 	10 menit

	<p>ada pada buku paket.</p> <p>3. Guru memberikan tes formatif terkait kegiatan pembelajaran yang telah berlangsung.</p> <p>4. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan selanjutnya.</p>	
--	---	--

Pertemuan 2: 2 x 45 menit (2 JP)

Tahapan	Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan mengkondisikan siswa dan menanyakan kehadiran kelas. 2. Siswa mendengarkan guru yang menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan. 3. Siswa diberi motivasi pentingnya mempelajari materi sifat-sifat koloid oleh guru. 	10 menit
Kegiatan Inti	<p>Eksplorasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing siswa dalam pembentukan kelompok. (Pengaturan suasana kelas) 2. Guru menyampaikan masalah terkait materi sifat-sifat koloid. (Pemberian masalah) 3. Siswa menyusun langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah yang telah diberikan oleh guru. <p>Elaborasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa melaksanakan eksperimen untuk menyelesaikan masalah dengan bantuan LKS secara berkelompok mengenai sifat-sifat koloid (Efek Tyndall, Koagulasi, dan Adsorpsi). 	70 menit

	<p>(Tersedianya alat dan bahan)</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Siswa mengumpulkan data, menyimpulkan, dan membuat laporan mengenai praktikum yang telah dilaksanakan. (Pengumpulan data dan informasi) 3. Perwakilan dari masing-masing kelompok mempresentasikan mengenai praktikum yang telah dilaksanakan. 4. Siswa lain memperhatikan perwakilan kelompok yang sedang presentasi. 5. Siswa lain bertanya atau memberikan pendapat mengenai yang dipresentasikan oleh perwakilan kelompok. <p>Konfirmasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengoreksi dan memberikan penekanan terhadap pendapat dari siswa. (Pemberian data dan informasi yang tepat) 2. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan materi yang dirasakan kurang sesuai atau kurang dipahami. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama siswa membuat simpulan dari materi yang telah disampaikan. 2. Guru memberikan tugas tentang sifat-sifat koloid yang ada pada buku paket. 3. Guru memberikan tes formatif terkait kegiatan pembelajaran yang telah berlangsung. 4. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan selanjutnya. 	10 menit

Pertemuan 3: 2 x 45 menit (2 JP)

Tahapan	Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan mengkondisikan siswa dan menanyakan kehadiran kelas. 2. Siswa mendengarkan guru yang menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan. 3. Siswa diberi motivasi pentingnya mempelajari materi peranan koloid oleh guru. 	10 menit
Kegiatan Inti	<p>Eksplorasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing siswa dalam pembentukan kelompok. (Pengaturan suasana kelas) 2. Guru menyampaikan masalah terkait materi peranan koloid dalam kehidupan. (Pemberian masalah) 3. Siswa menyusun langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah yang telah diberikan oleh guru. <p>Elaborasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mencari literatur untuk menyelesaikan masalah secara berkelompok mengenai peranan koloid dalam kehidupan. (Tersedianya alat dan bahan) 2. Siswa mengidentifikasi peranan koloid di industri kosmetik, makanan, dan farmasi. (Pengumpulan data dan informasi) 3. Siswa membuat tabel (daftar) dari hasil identifikasi peranan koloid di industri kosmetik, makanan, dan farmasi. (Pengumpulan data dan informasi) 4. Perwakilan dari masing-masing kelompok 	70 menit

	<p>mempresentasikan hasil dari identifikasinya mengenai peranan koloid di industri kosmetik, makanan, dan farmasi.</p> <p>5. Siswa lain memperhatikan perwakilan kelompok yang sedang presentasi.</p> <p>6. Siswa lain bertanya atau memberikan pendapat mengenai yang dipresentasikan oleh perwakilan kelompok.</p> <p>Konfirmasi</p> <p>1. Guru mengoreksi dan memberikan penekanan terhadap pendapat dari siswa. (Pemberian data dan informasi yang tepat)</p> <p>2. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan materi yang dirasakan kurang sesuai atau kurang dipahami.</p>	
Penutup	<p>1. Guru bersama siswa membuat simpulan dari materi yang telah disampaikan.</p> <p>2. Guru memberikan tugas tentang peranan koloid dalam kehidupan yang ada pada buku paket.</p> <p>3. Guru memberikan tes formatif terkait kegiatan pembelajaran yang telah berlangsung.</p> <p>4. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan selanjutnya.</p>	10 menit

Pertemuan 4: 2 x 45 menit (2 JP)

Tahapan	Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Guru membuka pelajaran dengan mengkondisikan siswa dan menanyakan kehadiran kelas.	10 menit

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Siswa mendengarkan guru yang menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan. 3. Siswa diberi motivasi pentingnya mempelajari materi pembuatan koloid oleh guru. 	
Kegiatan Inti	<p>Eksplorasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing siswa dalam pembentukan kelompok. (Pengaturan suasana kelas) 2. Guru menyampaikan masalah terkait materi pembuatan koloid. (Pemberian masalah) 3. Siswa menyusun langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah yang telah diberikan oleh guru. <p>Elaborasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa melaksanakan eksperimen untuk menyelesaikan masalah dengan bantuan LKS secara berkelompok mengenai cara-cara pembuatan koloid. (Tersedianya alat dan bahan) 2. Siswa mengumpulkan data, menyimpulkan, dan membuat laporan mengenai praktikum yang telah dilaksanakan. (Pengumpulan data dan informasi) 3. Perwakilan dari masing-masing kelompok mempresentasikan mengenai praktikum yang telah dilaksanakan. 4. Siswa lain memperhatikan perwakilan kelompok yang sedang presentasi. 5. Siswa lain bertanya atau memberikan pendapat mengenai yang dipresentasikan oleh perwakilan kelompok. <p>Konfirmasi</p>	70 menit

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengoreksi dan memberikan penekanan terhadap pendapat dari siswa. (Pemberian data dan informasi yang tepat) 2. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan materi yang dirasakan kurang sesuai atau kurang dipahami. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama siswa membuat simpulan dari materi yang telah disampaikan. 2. Guru memberikan tugas tentang pembuatan koloid yang ada pada buku paket. 3. Guru memberikan tes formatif terkait kegiatan pembelajaran yang telah berlangsung. 4. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan selanjutnya. 	10 menit

Pertemuan 5: 2 x 45 menit (2 JP)

Tahapan	Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan mengkondisikan siswa dan menanyakan kehadiran kelas. 2. Siswa mendengarkan guru yang menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan. 3. Siswa diberi motivasi pentingnya mempelajari materi koloid oleh guru. 4. Melakukan <i>warming up</i> dengan <i>refresh</i> pelajaran minggu lalu berupa pertanyaan sebagai media meningkatkan konsentrasi. 	10 menit
Kegiatan Inti	<p>Eksplorasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa untuk membuka buku masing-masing. 	70 menit

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Guru membimbing siswa dalam pembentukan kelompok. 3. Guru menjelaskan pembelajaran yang dilakukannya. 4. Guru meminta siswa untuk bertanya apabila ada hal yang belum dimengerti. 5. Siswa berdiskusi sambil memanfaatkan buku yang ada. 6. Siswa melaporkan hasil diskusi. <p>Elaborasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan latihan soal tentang sistem koloid, sifat koloid, peranan koloid dalam kehidupan, dan pembuatan koloid melalui media <i>match card</i>. 2. Guru meminta siswa mencari jawaban di kartu jawaban. 3. Guru meminta siswa memasang kartu soal dan kartu jawaban. 4. Guru meminta siswa menjelaskan jawaban dari soal yang dikerjakan. 5. Guru bersama siswa membahas latihan soal yang ada pada media <i>match card</i>. <p>Konfirmasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan apresiasi yang baik untuk siswa yang aktif selama penyampaian materi. 2. Memberikan motivasi untuk siswa yang kurang aktif agar lebih aktif lagi. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru dan siswa menarik simpulan. 2. Guru menanyakan tentang materi yang kurang 	10 menit

	dimengerti siswa. 3. Guru memberikan tugas tentang sistem koloid, sifat koloid, peranan koloid dalam kehidupan, dan pembuatan koloid.	
--	--	--

VIII. ALAT / BAHAN / SUMBER BELAJAR :

1. Alat dan Bahan:

- Media: *Match Card*, Lembar Kegiatan Siswa
- Bahan dan alat untuk praktek

2. Sumber Belajar:

Buku Kimia Kelas XI Semester 2 dan buku lain yang relevan, Internet

IX. ALAT EVALUASI

- Evaluasi Pertemuan Pertama

Soal	Kategori	Bobot												
1. Manakah diantara campuran berikut yang termasuk sistem koloid: (a) kecap; (b) sirup; (c) minuman soda; (d) air tajin Kunci Jawaban: Kecap, sirup, dan air tajin	C2	10												
2. Jelaskan beberapa perbedaan penting antara larutan sejati dan sistem koloid! Kunci Jawaban: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Variabel</th> <th>Larutan sejati</th> <th>Sistem koloid</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ukuran partikel (cm)</td> <td>$10^{-8} - 10^{-7}$</td> <td>$10^{-6} - 10^{-4}$</td> </tr> <tr> <td>Tembus oleh cahaya</td> <td>Transparan</td> <td>Tidak Transparan</td> </tr> <tr> <td>Kestabilan larutan</td> <td>Sangat stabil</td> <td>Bervariasi</td> </tr> </tbody> </table>	Variabel	Larutan sejati	Sistem koloid	Ukuran partikel (cm)	$10^{-8} - 10^{-7}$	$10^{-6} - 10^{-4}$	Tembus oleh cahaya	Transparan	Tidak Transparan	Kestabilan larutan	Sangat stabil	Bervariasi	C2	20
Variabel	Larutan sejati	Sistem koloid												
Ukuran partikel (cm)	$10^{-8} - 10^{-7}$	$10^{-6} - 10^{-4}$												
Tembus oleh cahaya	Transparan	Tidak Transparan												
Kestabilan larutan	Sangat stabil	Bervariasi												
3. Berikan masing-masing contoh dari suspensi, larutan, dan koloid! Kunci Jawaban:	C2	20												

<ul style="list-style-type: none"> - Contoh Suspensi: Campuran pasir dengan air, campuran kopi dengan air, campuran minyak dengan air - Contoh Larutan: Larutan gula, larutan garam, larutan cuka - Contoh Koloid: Sabun, susu, jelli 		
--	--	--

Nilai = Skor x 2

- Evaluasi Pertemuan Kedua

Soal	Kategori	Bobot
1. Sebutkan sifat-sifat koloid! Kunci Jawaban: <ul style="list-style-type: none"> - Dapat menyerap melalui permukaan (Adsorpsi) - Dapat menghamburkan cahaya (Efek Tyndall) - Dapat bergerak zig-zag (Gerak Brown) - Bermuatan listrik (+) dan (-) 	C1	15
2. Mengapa sirup obat batuk sebelum diminum harus dikocok terlebih dahulu? Kunci Jawaban: Karena dalam sirup obat batuk mengandung koloid yang bersifat liofob (kurang stabil)	C2	15
3. Jelaskan bagaimana proses elektroforesis dilakukan! Kunci Jawaban: Elektroforesis terjadi pada partikel koloid yang bermuatan mengalir menuju elektroda	C2	20

Nilai = Skor x 2

- Evaluasi Pertemuan Ketiga

Soal	Kategori	Bobot
1. Sebutkan usaha-usaha yang dapat dikembangkan dari penerapan sistem koloid untuk meningkatkan nilai ekonomis! Kunci Jawaban: <ul style="list-style-type: none"> - Pembuatan jelli - Pembuatan agar-agar 	C2	10

- Pembuatan susu kedelai - Pembuatan selai		
2. Apa fungsi pemberian tawas dalam proses pengolahan air minum? Kunci Jawaban: Fungsi pemberian air tawas dalam proses pengolahan air minum adalah untuk mengendapkan partikel-partikel koloid agar menjadi bersih	C2	15
3. Sabun sangat bermanfaat pada proses pencucian pakaian. Mengapa? Kunci Jawaban: Karena sabun berfungsi sebagai zat pengemulsi kotoran (lemak) dan air sehingga pakaian menjadi bersih	C3	25

Nilai = Skor x 2

- Evaluasi Pertemuan Keempat

Soal	Kategori	Bobot
1. Sol emas dapat dibuat dengan cara busur listrik bredig. Jelaskan cara pembuatannya! Kunci Jawaban: Logam emas dijadikan elektrode yang dicelupkan dalam air. Ketika arus listrik dialirkan melalui elektrode, terjadi bunga api listrik sehingga atom-atom emas menguap dan larut dalam air membentuk sol emas. Sol emas ini distabilkan dengan cara mengadsorpsi ion-ion OH^- dari air	C3	25
2. Sebutkan koloid yang dapat dibuat dengan cara kondensasi! Kunci Jawaban: - Sol belerang - Sol AgCl - Sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$ - Sol emas	C2	15
3. Apa yang dimaksud dengan dispersi dan dialisis?	C1	10

<p>Kunci Jawaban:</p> <p>Dispersi adalah cara pembuatan sistem koloid dengan jalan mengubah partikel besar menjadi partikel koloid</p> <p>Dialisis adalah pemisahan campuran melalui proses difusi menggunakan selaput semipermeabel</p>		
---	--	--

Nilai = Skor x 2

- Evaluasi Pertemuan Kelima

Soal	Kategori	Bobot
<p>1. Jelaskan perbedaan antara koloid dengan suspensi!</p> <p>Kunci Jawaban:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Koloid bersifat antara homogen dan heterogen sedangkan suspensi bersifat heterogen - Koloid tidak memisah jika dibiarkan sedangkan suspensi memisah - Koloid satu fase sedangkan suspensi dua fase - Koloid partikel berdimensi 1 nm – 100 nm sedangkan suspensi berdimensi > 100 nm 	C2	25
<p>2. Sebutkan contoh dari Efek Tyndall dalam kehidupan sehari-hari! (minimal 2)</p> <p>Kunci Jawaban:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sorot lampu proyektor di gedung bioskop akan tampak jelas ketika ada asap rokok sehingga gambar film yang ada di layar menjadi tidak jelas - Sorot lampu mobil pada malam hari yang berdebu, berasap, atau berkabut akan tampak jelas - Berkas sinar matahari yang melalui celah daun pepohonan pada pagi hari yang berkabut akan tampak jelas - Terjadi warna biru di langit pada siang hari 	C2	30
<p>3. Sebutkan kosmetik yang merupakan sistem koloid!</p> <p>Kunci Jawaban:</p>	C1	10

<ul style="list-style-type: none"> - Deodorant spray - Lipstick - Penghitam alis - Pewarna rambut 		
<p>4. Jelaskan cara pembuatan sol emas dengan cara kondensasi!</p> <p>Kunci Jawaban:</p> <p>Reduksi emas (III) klorida dengan formalin ($\text{AuCl}_3 + \text{CH}_4\text{O} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Au} + 6\text{HCl} + \text{CH}_4\text{O}_2$). Atom-atom bebas emas ini beragregat membentuk koloid, distabilkan oleh ion-ion OH^- yang teradsorpsi pada permukaan partikel koloid. Ion-ion OH^- berasal dari ionisasi air</p>	C3	35

Nilai = Skor

Lembar Penilaian Afektif

No.	Nama Siswa	Aspek yang Dinilai												Skor
		Kehadiran di kelas				Kejujuran				Tanggung jawab				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.														
2.														
3.														
4.														
5.														

Keterangan:

Aspek yang Dinilai	Diskriptor	Skor
Kehadiran di kelas	Pernah tidak masuk saat pelajaran kimia tanpa keterangan	1
	Pernah tidak masuk saat pelajaran kimia dengan keterangan (sakit/izin)	2
	Selalu hadir saat pelajaran kimia dan pernah terlambat	3

	Selalu hadir saat pelajaran kimia dan tidak pernah terlambat	4
Kejujuran	Selalu bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes	1
	Sering bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes	2
	Pernah bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes	3
	Tidak pernah bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes	4
Tanggung jawab	Tidak aktif melaksanakan tugas dari guru dan tidak pernah selesai	1
	Kurang aktif melaksanakan tugas dari guru dan tidak selesai	2
	Aktif melaksanakan tugas dari guru dan pernah selesai tidak tepat waktu	3
	Aktif melaksanakan tugas dari guru dengan baik dan selesai tepat waktu	4

Lembar Penilaian Psikomotorik

No.	Nama Siswa	Aspek yang Dinilai												Skor
		Ketepatan prosedur praktikum				Mengamati hasil praktikum				Menarik kesimpulan dan mengomunikasikan hasil percobaan				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.														
2.														
3.														
4.														
5.														

Keterangan:

Aspek yang Dinilai	Diskriptor	Skor
Ketepatan prosedur praktikum	Mampu melakukan praktikum dengan membuka buku praktikum dan sering bertanya kepada teman	1
	Mampu melakukan praktikum dengan membuka buku praktikum dan sesekali bertanya kepada teman	2
	Mampu melakukan praktikum dengan sesekali membuka buku praktikum dan tanpa bantuan dari siapapun	3
	Mampu melakukan praktikum tanpa membuka buku praktikum dan tanpa bantuan dari siapapun	4
Mengamati hasil praktikum	Tidak dapat membaca hasil percobaan	1
	Dapat membaca hasil percobaan dengan bantuan guru	2
	Dapat membaca hasil percobaan dengan sedikit bantuan guru	3
	Dapat membaca hasil percobaan tanpa bantuan guru	4
Menarik kesimpulan dan mengomunikasikan hasil percobaan	Tidak dapat membuat kesimpulan	1
	Membuat kesimpulan dengan kurang benar, kurang lengkap, dan tidak berani mengomunikasikan hasil pengamatan di depan kelas	2
	Dapat membuat kesimpulan dengan benar, lengkap, tetapi tidak berani mengomunikasikan hasil pengamatan di depan kelas	3
	Dapat membuat kesimpulan dengan benar, lengkap, dan berani mengomunikasikan hasil pengamatan di depan kelas	4

X. PENILAIAN

1. Ranah kognitif
 - a. Prosedur : tertulis
 - b. Instrumen : soal esai
2. Ranah afektif
 - a. Prosedur : observasi langsung
 - b. Instrumen : lembar observasi aspek afektif
3. Ranah psikomotorik
 - a. Prosedur : Observasi langsung
 - b. Instrumen : lembar observasi aspek psikomotorik

Mengetahui,

Guru Pembimbing

Peneliti

Dra. Juni Suprijanti Theresia
NIP. 196006151988032004

Restina Muji Mulyani
NIM. 4301411021

Lampiran 4

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS KONTROL

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 2 Ungaran
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI/2
Materi Pembelajaran : Koloid
Alokasi Waktu : 10 x 45 menit (10 JP)

I. STANDAR KOMPETENSI

5. Menjelaskan sistem dan sifat koloid serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

II. KOMPETENSI DASAR

5.1 Mengelompokkan sifat-sifat koloid dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

5.2 Membuat berbagai sistem koloid dengan bahan-bahan yang ada di sekitarnya.

III. INDIKATOR**A. Kognitif**

1. Produk

- a) Mengelompokkan campuran ke dalam suspensi kasar, larutan sejati dan koloid.
- b) Mengelompokkan jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan fase pendispersi.
- c) Mendeskripsikan sifat-sifat koloid (Efek Tyndall, Gerak Brown, Dialisis, Elektroforesis, Koagulasi, Koloid Pelindung, dan Adsorpsi Koloid).
- d) Menjelaskan koloid liofob dan liofil.
- e) Mendeskripsikan peranan koloid di industri kosmetik, makanan, dan farmasi.
- f) Menjelaskan cara-cara pembuatan koloid.

2. Proses

- a) Melakukan praktikum mengenai pengelompokkan campuran ke dalam suspensi kasar, larutan sejati dan koloid.

- b) Memperhatikan penjelasan guru tentang jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan fase pendispersi.
- c) Mengerjakan latihan soal tentang sistem koloid dan jenis koloid.
- d) Melakukan kegiatan praktikum mengenai sifat-sifat koloid.
- e) Memperhatikan penjelasan guru mengenai sifat-sifat koloid (Efek Tyndall, Gerak Brown, Dialisis, Elektroforesis, Koagulasi, Koloid Pelindung, dan Adsorpsi Koloid).
- f) Memperhatikan penjelasan guru tentang koloid liofil dan liofob.
- g) Memperhatikan penjelasan guru mengenai peranan koloid di bidang industri kosmetik, makanan, dan farmasi.
- h) Melakukan praktikum mengenai proses pembuatan koloid.

B. Psikomotor

- a) Terampil dalam kegiatan tanya jawab mengenai sistem koloid dan jenis koloid.
- b) Terampil dalam kegiatan praktikum mengenai pengelompokkan campuran ke dalam suspensi kasar, larutan sejati, dan koloid.
- c) Secara individu mengerjakan latihan soal mengenai sistem koloid dan jenis koloid.
- d) Terampil dalam melakukan kegiatan praktikum mengenai sifat-sifat koloid.
- e) Terampil dalam kegiatan tanya jawab mengenai sifat-sifat koloid serta koloid liofil dan liofob.
- f) Secara individu mengerjakan latihan soal dan tugas mengenai sifat-sifat koloid serta koloid liofil dan liofob.
- g) Terampil dalam kegiatan tanya jawab mengenai peranan koloid di bidang industri kosmetik, makanan, dan farmasi.
- h) Terampil dalam melakukan praktikum cara-cara pembuatan koloid.
- i) Terampil dalam kegiatan tanya jawab mengenai pembuatan koloid.

C. Afektif

1. Karakter/Sikap : Berpikir kreatif, kritis, dan logis, mempunyai rasa ingin tahu, jujur, dan bertanggung jawab, peduli, serta berperilaku santun.
2. Keterampilan Sosial : Bekerja sama, menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain.

IV. TUJUAN PEMBELAJARAN

A. Kognitif

1. Produk

- a) Siswa dapat mengelompokkan campuran ke dalam suspensi kasar, larutan sejati, dan koloid.
- b) Siswa dapat mengelompokkan jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan fase pendispersi.
- c) Siswa dapat mendeskripsikan sifat-sifat koloid, yaitu Efek Tyndall, Gerak Brown, Dialisis, Elektroforesis, Koagulasi, Koloid Pelindung, dan Adsorpsi Koloid.
- d) Siswa dapat menjelaskan koloid liofil dan koloid liofob.
- e) Siswa dapat mendeskripsikan peranan koloid di bidang industri kosmetik, makanan, dan farmasi.
- f) Siswa dapat menjelaskan cara-cara pembuatan koloid.

2. Proses

- a) Melalui kegiatan praktikum, siswa dapat mengelompokkan campuran ke dalam suspensi kasar, larutan sejati, dan koloid.
- b) Melalui penjelasan dari guru, siswa dapat mengelompokkan jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan fase pendispersi.
- c) Melalui latihan soal dari guru, siswa dapat mengerjakan soal tentang sistem koloid dan jenis koloid.
- d) Melalui kegiatan praktikum siswa dapat menjelaskan sifat-sifat koloid.
- e) Melalui penjelasan dari guru, siswa dapat mendeskripsikan sifat-sifat koloid, yaitu Efek Tyndall, Gerak Brown, Dialisis, Elektroforesis, Koagulasi, Koloid Pelindung, dan Adsorpsi Koloid.
- f) Melalui penjelasan dari guru, siswa dapat mengkaji tentang koloid liofil dan koloid liofob.
- g) Melalui penjelasan dari guru, siswa dapat menjelaskan peranan koloid di bidang industri kosmetik, makanan, dan farmasi.
- h) Melalui kegiatan praktikum, siswa dapat menjelaskan cara-cara pembuatan koloid.

B. Psikomotor

1. Siswa dengan terampil mengikuti kegiatan tanya jawab di kelas mengenai sistem koloid dan jenis koloid.
2. Siswa dengan terampil mengikuti kegiatan praktikum mengenai pengelompokkan campuran ke dalam suspensi kasar, larutan sejati, dan koloid.
3. Siswa secara individu dapat mengerjakan latihan soal mengenai sistem koloid dan jenis koloid.
4. Siswa dengan terampil melakukan kegiatan praktikum mengenai sifat-sifat koloid.
5. Siswa dengan terampil mengikuti kegiatan tanya jawab di kelas mengenai sifat-sifat koloid, koloid liofil, dan koloid liofob.
6. Siswa secara individu dapat mengerjakan latihan soal dan tugas mengenai sifat-sifat koloid, koloid liofil, dan koloid liofob.
7. Siswa dengan terampil mengikuti kegiatan tanya jawab di kelas mengenai peranan koloid di bidang industri kosmetik, makanan, dan farmasi.
8. Siswa dengan terampil melakukan praktikum mengenai cara-cara pembuatan koloid.
9. Siswa dengan terampil mengikuti kegiatan tanya jawab di kelas mengenai pembuatan koloid.

C. Afektif

1. Karakter/Sikap

Siswa dapat terlibat aktif dalam pembelajaran dan menunjukkan karakter berpikir kreatif, kritis, dan logis; mempunyai rasa ingin tahu, jujur, dan berperilaku santun.

2. Keterampilan Sosial

Siswa dapat bekerja sama, aktif menyampaikan pendapat, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain dalam diskusi.

V. ANALISIS MATERI

A. Materi Koloid

1. Sistem Dispersi

Apabila suatu zat dicampurkan dengan zat lain, maka akan terjadi penyebaran secara merata dari suatu zat ke dalam zat lain yang disebut *sistem dispersi*.

Zat yang didispersikan disebut fase terdispersi, sedangkan medium yang digunakan untuk mendispersikan disebut medium pendispersi. Contoh: tepung kanji dimasukkan ke dalam air panas maka akan membentuk sistem dispersi. Di sini air sebagai *medium pendispersi*, dan tepung kanji sebagai *zat terdispersi*.

Berdasarkan ukuran partikelnya, sistem dispersi dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu *suspensi*, *koloid*, *larutan*.

a. Suspensi

Suspensi merupakan sistem dispersi dengan ukuran relatif besar tersebar merata dalam medium pendispersinya. Pada umumnya suspensi merupakan campuran heterogen.

Contoh:

Pasir yang dicampur dengan air. Dalam sistem dispersi tersebut partikel terdispersi dapat diamati dengan mikroskop atau dengan mata telanjang.

Apabila tidak diaduk terus-menerus maka akan mengendap akibat gaya gravitasi bumi. Oleh karena itu suspensi tidak stabil. Semakin besar ukuran partikel tersuspensi semakin cepat pengendapan itu terjadi.

Suspensi dapat dipisahkan dengan penyaringan (filtrasi), karena ukuran partikelnya besar maka zat-zat yang terdispersi akan tertinggal di kertas saring.

Contoh:

Air sungai yang keruh, campuran kopi dengan air, campuran air dengan pasir, dan campuran minyak dengan air.

b. Larutan

Sistem dispersi yang ukuran partikel-partikelnya sangat kecil, sehingga tidak dapat diamati (dibedakan) antara partikel pendispersi dan partikel terdispersi meskipun dengan menggunakan mikroskop ultra.

Larutan merupakan campuran homogen karena tingkat ukuran partikelnya adalah molekul atau ion-ion sehingga sukar dipisahkan dengan penyaringan dan sentrifuge (pemusing).

Ukuran partikel zat terdispersi dan medium pendispersinya hampir sama, maka sifat zat pendispersi dalam larutan akan terpengaruh (berubah) dengan adanya zat terdispersi.

Contoh:

Larutan gula, larutan garam, alkohol 70%, larutan cuka, spiritus, air laut, bensin, dan udara yang bersih.

c. Koloid

Istilah koloid pertama kali diperkenalkan oleh *Thomas Graham* (1861) berdasarkan pengamatannya terhadap gelatin yang merupakan kristal tetapi sukar mengalami difusi, padahal umumnya kristal mudah mengalami difusi. Koloid berasal dari kata “*kolia*”, yang artinya “*lem*”. Pada umumnya koloid mempunyai ukuran partikel antara 1 nm–100 nm. Oleh karena ukuran partikelnya relatif kecil, sistem koloid tidak dapat diamati dengan mata langsung (mata telanjang), tetapi masih bisa diamati dengan menggunakan mikroskop ultra.

Contoh:

Sabun, susu, jelli, mentega, selai, santan, dan mayonase.

Tabel 3.1**Perbandingan Sifat Sistem Dispersi Suspensi, Koloid, dan Larutan**

Perbedaan	Suspensi	Koloid	Larutan
Ukuran partikel	> 100 nm	1 – 100 nm	< 1 nm
Penampilan fisis	Keruh. Partikel terdispersi dapat diamati langsung dengan mata telanjang.	Keruh-jernih. Partikel terdispersi hanya dapat diamati dengan mikroskop ultra.	Jernih. Partikel terdispersi tidak dapat diamati dengan mikroskop ultra.
Jumlah fasa	Dua fasa	Dua fasa	Satu fasa
Kestabilan (jika didiamkan)	Mudah terpisah (mengendap)	Sukar terpisah (relatif stabil)	Tidak terpisah (stabil)
Cara pemisahan	Filtrasi (disaring)	Tidak bisa disaring	Tidak bisa disaring

Tabel 3.2**Jenis-jenis Koloid**

Fase terdispersi	Medium pendispersi	Nama jenis koloid	Contoh
Padat	Padat	Sol padat	Gelas berwarna, mutiara

Cair		Emulsi padat	Keju, mentega
Gas		Busa padat	Batu apung, karet busa, kerupuk
Padat	Cair	Sol, gel	Cat, jelli, sol belerang, sol emas, tinta
Cair		Emulsi	Susu, mayonase, santan
Gas		Busa	Buih sabun, krim kocok
Padat	Gas	Aerosol padat	Asap, debu di udara
Cair		Aerosol cair	Awan, kabut

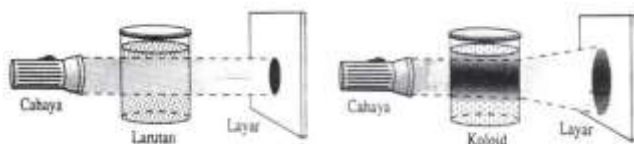
2. Sifat-sifat Koloid

Koloid mempunyai sifat yang khas

a. Efek Tyndall

Bagaimanakah kita dapat mengenali suatu sistem koloid? kita dapat mengenalinya dengan cara melewatkan seberkas cahaya (sinar) kepada obyek yang akan kita kenali. Bila dilihat tegak lurus dari arah datangnya cahaya, maka akan terlihat sebagai berikut:

- Jika obyek adalah larutan, maka cahaya akan diteruskan (transparan).
- Jika obyek adalah koloid, maka cahaya akan dihamburkan dan partikel terdispersinya tidak tampak.
- Jika obyek adalah suspensi, maka cahaya akan dihamburkan tetapi partikel terdispersinya dapat terlihat kelihatan.



(b)

(b)

Gambar 3.1

Efek Tyndall (a) larutan (b) koloid

Terhamburnya cahaya oleh partikel koloid disebut *efek Tyndall*. Partikel koloid dan suspensi cukup besar untuk dapat menghamburkan sinar, sedangkan partikel-partikel larutan berukuran sangat kecil sehingga tidak dapat menghamburkan cahaya.

Dalam kehidupan sehari-hari, efek Tyndall dapat kita amati antara lain pada:

- a. Sorot lampu proyektor dalam gedung bioskop yang berasap dan berdebu

- b. Sorot lampu mobil pada malam yang berkabut
- c. Berkas sinar matahari melalui celah daun pohon-pohon pada pagi hari yang berkabut.

b. Gerak Brown

Apabila partikel koloid diamati di bawah mikroskop pada pembesaran yang tinggi (atau dengan mikroskop ultra) akan terlihat partikel koloid yang bergerak terus-menerus dengan arah yang acak (tak beraturan atau patah-patah (gerak zig-zag). Gerak zig-zag partikel koloid disebut gerak Brown, sesuai dengan nama penemunya **Robert Brown** seorang ahli biologi berkebangsaan Inggris.

Gerak Brown terjadi sebagai akibat adanya tumbukan dari molekul-molekul pendispersi terhadap partikel terdispersi, sehingga partikel terdispersi akan terlontar. Lontaran tersebut akan mengakibatkan partikel terdispersi menumbuk partikel terdispersi yang lain dan akibatnya partikel yang tertumbuk akan terlontar. Peristiwa ini terjadi terus menerus yang diakibatkan karena ukuran partikel yang terdispersi relatif besar dibandingkan medium pendispersinya.



Gambar 3.2

Gerak Brown dilihat dengan menggunakan Mikroskop

Dalam suspensi tidak terjadi gerak Brown, karena ukuran partikel cukup besar sehingga tumbukan yang dialaminya setimbang. Partikel zat terlarut juga mengalami gerak Brown akan tetapi tidak dapat diamati. Makin tinggi suhu makin cepat gerak Brown, karena energi kinetik molekul medium meningkat sehingga menghasilkan tumbukan yang lebih kuat.

Gerak Brown merupakan salah satu factor yang menstabilkan koloid. Partikel-partikel koloid relatif stabil, karena partikelnya bergerak terus-menerus, maka gaya gravitasi dapat diimbangi sehingga tidak terjadi sedimentasi.

c. Adsorpsi

Partikel koloid mempunyai kemampuan menyerap ion atau muatan listrik pada permukaannya. Oleh karena itu, partikel koloid menjadi bermuatan listrik. Penyerapan pada

permukaan disebut adsorpsi, jika penyerapan sampai ke bawah permukaan disebut absorpsi. Kemampuan menarik ini disebabkan adanya tegangan permukaan koloid yang cukup tinggi, sehingga apabila ada partikel yang menempel akan cenderung dipertahankan pada permukaannya.

Bila partikel koloid mengadsorpsi ion yang bermuatan positif, maka koloid tersebut menjadi bermuatan positif, dan sebaliknya. Muatan koloid merupakan faktor yang menstabilkan koloid, disamping gerak Brown. Karena partikel-partikel koloid bermuatan sejenis maka akan saling tolak menolak sehingga terhindar dari pengelompokan antar sesama partikel koloid itu (jika partikel koloid itu saling bertumbukan dan kemudian bersatu, maka lama kelamaan terbentuk partikel yang cukup besar dan akhirnya akan mengendap).

Selain dari ion, partikel koloid juga dapat menarik muatan dari listrik statis, karena adanya peristiwa adsorpsi partikel koloid bermuatan listrik, maka jika koloid diletakkan dalam medan listrik, partikelnya akan bergerak menuju kutub yang muatannya berlawanan dengan muatan koloid tersebut. Peristiwa Bergeraknya partikel koloid dalam medan listrik disebut **elektroforesis**.

d. Koagulasi

Penggumpalan partikel koloid disebut koagulasi

Peristiwa koagulasi pada koloid dapat diakibatkan oleh peristiwa mekanis atau peristiwa kimia.

- Peristiwa mekanis

Misalnya pemanasan atau pendinginan.

Contoh:

- Darah merupakan sol butir-butir darah merah dalam plasma darah, bila dipanaskan akan menggumpal.
- Agar-agar akan menggumpal bila didinginkan.
- Peristiwa kimia

Di atas telah disebutkan bahwa koloid dapat distabilkan oleh muatannya. Apabila muatannya ini dilucuti maka akan terjadi penggumpalan, yaitu dengan cara:

- Menambahkan elektrolit ke dalam sistem koloid tersebut. Koloid yang bermuatan negatif akan menarik ion positif (kation), sedangkan koloid yang bermuatan positif

akan menarik ion negatif (anion). Ion-ion tersebut akan membentuk selubung lapisan ke dua. Apabila selubung lapisan kedua ini terlalu dekat maka selubung ini akan menetralkan muatan koloid sehingga terjadi koagulasi. Makin besar muatan ion makin kuat daya menariknya dengan partikel koloid, sehingga makin cepat terjadi koagulasi.

- Dengan sel elektroforesis. Apabila arus listrik dialirkan cukup lama ke dalam sel elektroforesis, maka partikel koloid akan digumpalkan ketika mencapai elektrode. Koloid yang bermuatan negatif akan digumpalkan di anode, sedangkan koloid bermuatan positif digumpalkan di katode.

Beberapa contoh koagulasi dalam kehidupan sehari-hari:

- Pembentukan delta di muara sungai, terjadi karena koloid tanah liat (lempung) dalam air sungai mengalami koagulasi ketika bercampur dengan elektrolit dalam air laut.
- Asap atau debu dari pabrik dapat digumpalkan dengan alat koagulasi listrik Cottrel.
- Karet dalam lateks digumpalkan dengan menambahkan asam format.

3) Kestabilan koloid

Koloid merupakan sistem dispersi yang relatif kurang stabil dibandingkan larutan.

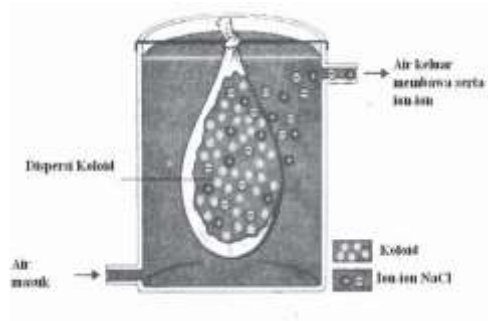
Untuk menjaga kestabilan koloid dapat dilakukan cara-cara sebagai berikut:

1. Menghilangkan muatan koloid

Koagulasi dapat dipecah dengan menghilangkan muatan dari koloid tersebut. Pada pembuatan suatu koloid, sering terdapat ion-ion yang dapat mengganggu kestabilan koloid tersebut. Proses penghilangan muatan koloid ini dilakukan dengan proses dialisis.

Dalam proses ini, sistem koloid dimasukkan ke dalam suatu kantong koloid (terbuat dari selaput semipermeabel, yang dapat melewatkan partikel-partikel kecil, seperti ion atau molekul sederhana tetapi menahan partikel koloid), kemudian kantong ini dimasukkan ke dalam bejana yang berisi air mengalir. Ion-ion akan keluar dari kantong dan terbawa aliran air.

Salah satu pemanfaatan proses dialysis adalah alat pencuci darah (*Haemodialisis*). Pada proses ini darah kotor dari pasien dilewatkan dalam pipa-pipa yang terbuat dari membrane semipermeabel. Pipa semipermeabel ini dialiri cairan yang berfungsi sebagai pencuci (biasanya plasma darah), ion-ion dalam darah kotor akan terbawa aliran plasma darah.



Gambar 3.3

Proses Dialisis

2. Penambahan Stabilisator Koloid

Dengan menambahkan suatu zat ke dalam suatu sistem koloid dapat menstabilkan koloid, misalnya penambahan emulgator dan koloid pelindung.

1. Emulgator

Emulgator adalah zat yang ditambahkan ke dalam suatu emulsi (koloid cair dalam cair atau cair dalam padat). Emulgator merupakan senyawa organik yang mengandung kombinasi gugus polar dan non polar sehingga mampu mengikat zat polar (air) dan zat non polar.

Salah satu emulsi yang kita kenal sehari-hari adalah susu, dimana lemak terdispersi dalam air. Susu mengandung kasein yaitu suatu protein yang berfungsi sebagai zat pengemulsi. Jika susu menjadi masam, akibat laktosa (gula susu) teroksidasi menjadi asam laktat, kasein akan terkoagulasi dan tidak dapat menstabilkan emulsi lagi. Akibatnya lemak dan kasein akan terpisah dari susu.

Coba anda amati peristiwa tersebut dengan membiarkan susu dalam suatu wadah transparan menjadi masam! Apa yang anda lihat?

Peristiwa ini banyak dimanfaatkan dalam industri obat-obatan dan kosmetika, seperti dalam pembuatan salep, cream, lotion, dan minyak ikan.

Contoh lainnya adalah penambahan amonia dalam pembuatan emulsi pada kertas film.

2. Koloid Pelindung

Koloid pelindung merupakan koloid yang ditambahkan ke dalam system koloid agar menjadi stabil. Misalnya penambahan gelatin pada pembuatan es krim dengan maksud agar es krim tidak cepat memisah sehingga tetap kenyal, serta penambahan gum arab

pada pembuatan semir, cat dan tinta dapat bertahan lama karena menggunakan koloid pelindung.

4) Koloid Liofil dan Liofob

Koloid yang memiliki medium dispersi cair dibedakan atas *koloid liofil* dan *koloid liofob*. Berdasarkan interaksi antara partikel terdispersi dengan medium pendispersinya.

Koloid liofil adalah koloid yang fase terdispersinya suka menarik medium pendispersinya, yang disebabkan gaya tarik antara partikel-partikel terdispersi dengan medium pendispersinya kuat.

Koloid liofob adalah sistem koloid yang fase terdispersinya tidak suka menarik medium pendispersinya.

Bila medium pendispersinya air maka koloid liofil disebut *koloid hidrofil*, sedangkan koloid liofob disebut *koloid hidrofob*.

Contoh:

Koloid hidrofil : sabun, detergen, agar-agar, kanji, dan gelatin.

Koloid hidrofob : sol belerang, sol-sol sulfida, sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$, sol-sol logam.

Koloid liofil/hidrofil lebih kental daripada koloid liofob/hidrofob. Sol hidrofob tidak akan menggumpal pada penambahan sedikit elektrolit. Zat terdispersi dari sol hidrofob dapat dipisahkan dengan pengendapan atau penguapan. Apabila zat padat tersebut dicampurkan kembali dengan air maka dapat membentuk kembali sol hidrofob (bersifat reversibel). Sebaliknya, sol hidrofob akan terkoagulasi pada penambahan sedikit elektrolit. Sekali zat terdispersi sudah dipisahkan, tidak akan membentuk sol lagi jika dicampur kembali dengan air.

Tabel 3.3

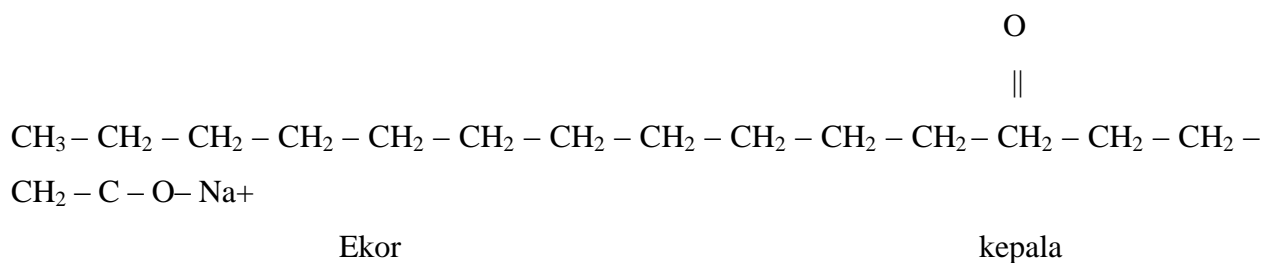
Perbandingan sifat sol liofil dan liofob

No.	Sifat	Sol liofil	Sol liofob
1	Daya adsorpsi terhadap medium	Kuat, mudah mengadsorpsi	Tidak mengadsorpsi mediumnya
2	Efek Tyndall	Kurang jelas	Sangat jelas
3	Viskositas (kekentalan)	Lebih besar daripada Mediumnya	Hampir sama dengan mediumnya

4	Koagulasi	Sukar	Mudah terkoagulasi (kurang stabil)
5	Lain-lain	Bersifat reversibel	Irreversibel (jika sudah menggumpal sukar dikoloidkan kembali)

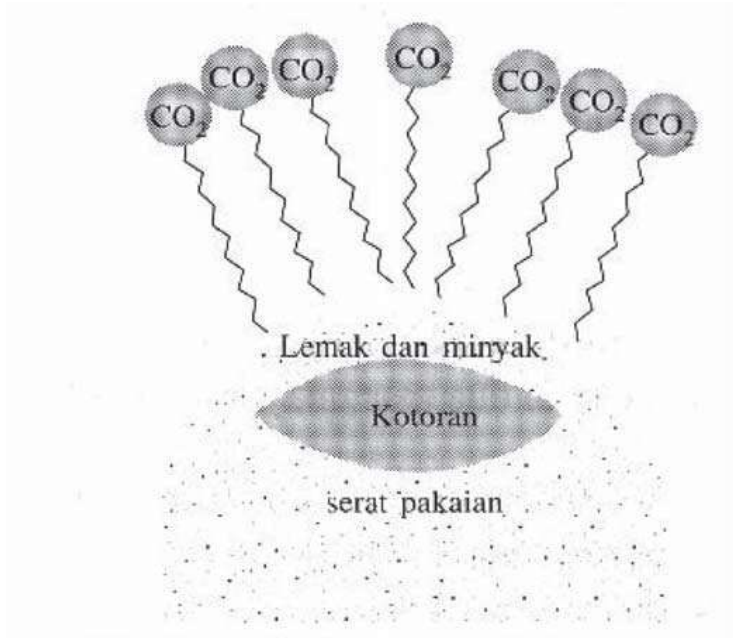
Sifat hidrofob dan hidrofil dimanfaatkan dalam proses pencucian pakaian pada penggunaan detergen. Apabila kotoran yang menempel pada kain tidak mudah larut dalam air, misalnya lemak dan minyak. Dengan bantuan sabun atau detergen maka minyak akan tertarik oleh detergen. Oleh karena detergen larut dalam air, akibatnya minyak dan lemak dapat tertarik dari kain.

Kemampuan detergen menarik lemak dan minyak disebabkan pada molekul detergen terdapat ujung-ujung liofil yang larut dalam air dan ujung liofob yang dapat menarik lemak dan minyak. Akibat adanya tarik-menarik tersebut, tegangan permukaan lemak dan minyak dengan kain menjadi turun sehingga lebih kuat tertarik oleh molekul-molekul air yang mengikat kuat detergen.



Kepala sabun: gugus hidrofil, bagian polar

Ekor sabun: gugus hidrofob, bagian non polar



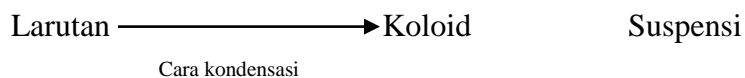
Gambar 3.4

Proses Penarikan lemak dan minyak oleh detergen

Pembuatan Koloid

Sistem koloid dapat dibuat secara langsung dengan mendispersikan suatu zat ke dalam medium pendispersi. Selain itu juga dapat dilakukan dengan mengubah suspensi menjadi koloid atau dengan mengubah larutan menjadi koloid. Cara tersebut dilakukan dengan mengubah ukuran partikel zat terdispersi, yaitu cara dispersi dan cara kondensasi.

Cara dispersi dilakukan dengan memperkecil ukuran partikel koloid, sedangkan cara kondensasi dilakukan dengan memperbesar ukuran partikel.



1. Cara dispersi

a) Cara mekanik (dispersi langsung)

Butir-butir kasar diperkecil ukurannya dengan menggiling atau menggerus koloid sampai diperoleh tingkat kehalusan tertentu, kemudian diaduk dengan medium pendispersi.

Contoh:

Sol belerang dibuat dengan menggerus serbuk belerang bersama-sama suatu zat inert (seperti gula pasir) kemudian mencampur serbuk halus itu dengan air.

b) Homogenisasi

Dengan menggunakan mesin homogenisasi.

Contoh:

- Emulsi obat di pabrik obat dilakukan dengan proses homogenisasi.
- Pembuatan susu kental manis yang bebas kasein dilakukan dengan mencampurkan serbuk susu skim ke dalam air dengan menggunakan mesin homogenisasi.

c) Peptisasi

Dengan cara memecah partikel-partikel besar menjadi partikel koloid, misalnya suspensi, gumpalan atau endapan dengan bantuan suatu zat pempeptisasi (pemecah).

Contoh:

Agar-agar dipeptisasi oleh air, nitroselulosa oleh aseton, karet oleh bensin, dan lain-lain. Endapan NiS dipeptisasi oleh H₂S dan endapan Al(OH)₃ oleh AlCl₃.

d) Busur bredig

Cara ini digunakan untuk membuat sol-sol logam. Logam yang akan dikoloidkan dijadikan elektrode yang dicelupkan ke dalam medium dispersi. Kemudian diberi arus listrik yang cukup kuat sehingga terjadi loncatan bunga api listrik di antara kedua ujungnya. Mula-mula atom-atom logam akan terlempar ke dalam air, kemudian atom-atom tersebut mengalami kondensasi sehingga menjadi partikel koloid. Cara ini merupakan gabungan cara dispersi dan kondensasi.

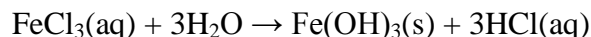
2. Cara kondensasi

a) Reaksi hidrolisis

Hidrolisis adalah reaksi suatu zat dengan air. Reaksi ini umumnya digunakan untuk membuat koloid-koloid basa dari suatu garam yang dihidrolisis.

Contoh:

Pembuatan sol Fe(OH)₃ dari hidrolisis FeCl₃. Dengan cara memanaskan larutan FeCl₃ (apabila ke dalam air mendidih ditambahkan larutan FeCl₃ akan terbentuk sol Fe(OH)₃).

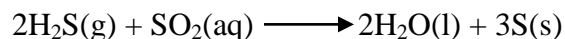


b) Reaksi redoks

Reaksi yang disertai perubahan bilangan oksidasi. Koloid yang terjadi merupakan hasil oksidasi atau reduksi.

Contoh:

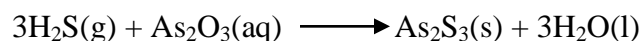
Pembuatan sol belerang dari reaksi antara hidrogen sulfida (H_2S) dengan belerang dioksida (SO_2), yaitu dengan mengalirkan gas H_2S ke dalam larutan SO_2 .

**c) Pertukaran ion**

Reaksi pertukaran ion umumnya dilakukan untuk membuat koloid dari zat-zat yang sukar larut (endapan) yang dihasilkan pada reaksi kimia.

Contoh:

Pembuatan sol As_2S_3 dengan mengalirkan gas H_2S ke dalam larutan As_2O_3 dengan reaksi berikut.

**VI. METODE PEMBELAJARAN**

Ceramah, Diskusi, dan Tanya Jawab

VII. KEGIATAN PEMBELAJARAN**Pertemuan 1: 2 x 45 menit (2 JP)**

Tahapan	Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	4. Guru membuka pelajaran dengan mengkondisikan siswa dan menanyakan kehadiran kelas. 5. Siswa mendengarkan guru yang menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan. 6. Siswa diberi motivasi pentingnya mempelajari materi sistem koloid oleh guru. 7. Guru memberikan gambaran umum dan pertanyaan tentang materi sistem koloid.	10 menit
Kegiatan Inti	Eksplorasi 1. Guru menjelaskan materi sistem koloid. 2. Siswa memberikan contoh lain tentang sistem koloid yang biasa dijumpai dalam kehidupan	70 menit

	<p>sehari-hari.</p> <p>Elaborasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing siswa dalam pembentukan kelompok. 2. Siswa mengamati gambar yang ada dalam power point yang ditayangkan oleh guru. 3. Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa untuk mendorong rasa ingin tahu siswa yang berkaitan dengan sistem koloid: <ol style="list-style-type: none"> 1. Apa yang kalian ketahui tentang koloid? 2. Apa perbedaan dari suspensi, larutan, dan koloid? 4. Setiap kelompok dibagikan LKS untuk dibahas didalam kelompok mengacu pada gambar yang ditayangkan. 5. Siswa melakukan tanya jawab sehubungan dengan gambar yang ditayangkan agar dapat membahas tugas yang ada didalam LKS. 6. Setiap kelompok mengumpulkan informasi dari berbagai sumber belajar dan hasil tanya jawab yang telah dilakukan dengan guru. 7. Siswa berdiskusi membahas tugas di LKS yang berhubungan dengan sistem koloid. 8. Setiap kelompok menyajikan hasil diskusi yang telah dikerjakan pada Lembar Kerja Siswa (LKS). 9. Guru memberi kesempatan kepada kelompok lain untuk memberi tanggapan atau saran dari penyajian hasil diskusi masing-masing kelompok. <p>Konfirmasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengoreksi dan memberikan penekanan 	
--	--	--

	<p>terhadap pendapat dari siswa.</p> <p>2. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan materi yang dirasakan kurang sesuai atau kurang dipahami.</p>	
Penutup	<p>1. Guru bersama siswa membuat simpulan dari materi yang telah disampaikan.</p> <p>2. Guru memberikan tugas tentang sistem koloid yang ada pada buku paket.</p> <p>3. Guru memberikan tes formatif terkait kegiatan pembelajaran yang telah berlangsung.</p> <p>4. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan selanjutnya.</p>	10 menit

VIII. ALAT / BAHAN / SUMBER BELAJAR :

a) Alat dan Bahan:

- Alat: Laptop, papan tulis, spidol
- Media: Lembar Kegiatan Siswa
- Bahan dan alat untuk praktek

b) Sumber Belajar:

Buku Kimia Kelas XI Semester 2 dan buku lain yang relevan, Internet

IX. ALAT EVALUASI

Evaluasi Pertemuan Pertama

Soal	Kategori	Bobot
<p>1. Manakah diantara campuran berikut yang termasuk sistem koloid: (a) kecap; (b) sirup; (c) minuman soda; (d) air tajin</p> <p>Kunci Jawaban: Kecap, sirup, dan air tajin</p>	C2	10
<p>2. Jelaskan beberapa perbedaan penting antara larutan sejati dan sistem koloid!</p>	C2	20

Kunci Jawaban:				
Variabel	Larutan sejati	Sistem koloid		
Ukuran partikel (cm)	$10^{-8} - 10^{-7}$	$10^{-6} - 10^{-4}$		
Tembus oleh cahaya	Transparan	Tidak Transparan		
Kestabilan larutan	Sangat stabil	Bervariasi		
3. Berikan masing-masing contoh dari suspensi, larutan, dan koloid!				
Kunci Jawaban:				
- Contoh Suspensi: Campuran pasir dengan air, campuran kopi dengan air, campuran minyak dengan air				
- Contoh Larutan: Larutan gula, larutan garam, larutan cuka				
- Contoh Koloid: Sabun, susu, jelli			C2	20

Nilai = Skor x 2

Lembar Penilaian Afektif

No.	Nama Siswa	Aspek yang Dinilai												Skor
		Kehadiran di kelas				Kejujuran				Tanggung jawab				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.														
2.														
3.														
4.														
5.														

Keterangan:

Aspek yang Dinilai	Diskriptor	Skor
Kehadiran di kelas	Pernah tidak masuk saat pelajaran kimia tanpa keterangan	1

	Pernah tidak masuk saat pelajaran kimia dengan keterangan (sakit/izin)	2
	Selalu hadir saat pelajaran kimia dan pernah terlambat	3
	Selalu hadir saat pelajaran kimia dan tidak pernah terlambat	4
Kejujuran	Selalu bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes	1
	Sering bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes	2
	Pernah bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes	3
	Tidak pernah bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes	4
Tanggung jawab	Tidak aktif melaksanakan tugas dari guru dan tidak pernah selesai	1
	Kurang aktif melaksanakan tugas dari guru dan tidak selesai	2
	Aktif melaksanakan tugas dari guru dan pernah selesai tidak tepat waktu	3
	Aktif melaksanakan tugas dari guru dengan baik dan selesai tepat waktu	4

Lembar Penilaian Psikomotorik

No.	Nama Siswa	Aspek yang Dinilai												Skor
		Ketepatan prosedur praktikum				Mengamati hasil praktikum				Menarik kesimpulan dan mengomunikasikan hasil percobaan				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.														
2.														

3.														
4.														
5.														

Keterangan:

Aspek yang Dinilai	Diskriptor	Skor
Ketepatan prosedur praktikum	Mampu melakukan praktikum dengan membuka buku praktikum dan sering bertanya kepada teman	1
	Mampu melakukan praktikum dengan membuka buku praktikum dan sesekali bertanya kepada teman	2
	Mampu melakukan praktikum dengan sesekali membuka buku praktikum dan tanpa bantuan dari siapapun	3
	Mampu melakukan praktikum tanpa membuka buku praktikum dan tanpa bantuan dari siapapun	4
Mengamati hasil praktikum	Tidak dapat membaca hasil percobaan	1
	Dapat membaca hasil percobaan dengan bantuan guru	2
	Dapat membaca hasil percobaan dengan sedikit bantuan guru	3
	Dapat membaca hasil percobaan tanpa bantuan guru	4
Menarik kesimpulan dan mengomunikasikan hasil percobaan	Tidak dapat membuat kesimpulan	1
	Membuat kesimpulan dengan kurang benar, kurang lengkap, dan tidak berani mengomunikasikan hasil pengamatan di depan kelas	2
	Dapat membuat kesimpulan dengan benar, lengkap, tetapi tidak berani mengomunikasikan hasil pengamatan di depan kelas	3
	Dapat membuat kesimpulan dengan benar, lengkap, dan berani mengomunikasikan hasil pengamatan di	4

	depan kelas	
--	-------------	--

X. PENILAIAN

1. Ranah kognitif

- a. Prosedur : tertulis
- b. Instrumen : soal esai

2. Ranah afektif

- a. Prosedur : observasi langsung
- b. Instrumen : lembar observasi aspek afektif

3. Ranah psikomotorik

- c. Prosedur : Observasi langsung
- d. Instrumen : lembar observasi aspek psikomotorik

Mengetahui,

Guru Pembimbing

Peneliti

Dra. Juni Suprijanti Theresia
NIP. 196006151988032004

Restina Muji Mulyani
NIM. 4301411021

Lampiran 5



BAHAN AJAR KOLOID

1. Sistem Dispersi

Apabila suatu zat dicampurkan dengan zat lain, maka akan terjadi penyebaran secara merata dari suatu zat ke dalam zat lain yang disebut *sistem dispersi*.

Zat yang didispersikan disebut fase terdispersi, sedangkan medium yang digunakan untuk mendispersikan disebut medium pendispersi. Contoh: tepung kanji dimasukkan ke dalam air panas maka akan membentuk sistem dispersi. Di sini air sebagai *medium pendispersi*, dan tepung kanji sebagai *zat terdispersi*.

Berdasarkan ukuran partikelnya, sistem dispersi dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu *suspensi*, *koloid*, *larutan*.

a. Suspensi

Suspensi merupakan sistem dispersi dengan ukuran relatif besar tersebar merata dalam medium pendispersinya. Pada umumnya suspensi merupakan campuran heterogen.

Contoh:

Pasir yang dicampur dengan air. Dalam sistem dispersi tersebut partikel terdispersi dapat diamati dengan mikroskop atau dengan mata telanjang.

Apabila tidak diaduk terus-menerus maka akan mengendap akibat gaya gravitasi bumi. Oleh karena itu suspensi tidak stabil. Semakin besar ukuran partikel tersuspensi semakin cepat pengendapan itu terjadi.

Suspensi dapat dipisahkan dengan penyaringan (filtrasi), karena ukuran partikelnya besar maka zat-zat yang terdispersi akan tertinggal di kertas saring.

Contoh:

Air sungai yang keruh, campuran kopi dengan air, campuran air dengan pasir, dan campuran minyak dengan air.

b. Larutan

Sistem dispersi yang ukuran partikel-partikelnya sangat kecil, sehingga tidak dapat diamati (dibedakan) antara partikel pendispersi dan partikel terdispersi meskipun dengan menggunakan mikroskop ultra.

Larutan merupakan campuran homogen karena tingkat ukuran partikelnya adalah molekul atau ion-ion sehingga sukar dipisahkan dengan penyaringan dan sentrifuge (pemusing).

Ukuran partikel zat terdispersi dan medium pendispersinya hampir sama, maka sifat zat pendispersi dalam larutan akan terpengaruh (berubah) dengan adanya zat terdispersi.

Contoh:

Larutan gula, larutan garam, alkohol 70%, larutan cuka, spiritus, air laut, bensin, dan udara yang bersih.

c. Koloid

Istilah koloid pertama kali diperkenalkan oleh *Thomas Graham* (1861) berdasarkan pengamatannya terhadap gelatin yang merupakan kristal tetapi sukar mengalami difusi, padahal umumnya kristal mudah mengalami difusi. Koloid berasal dari kata “*kolia*”, yang artinya “*lem*”. Pada umumnya koloid mempunyai ukuran partikel antara 1 nm – 100 nm. Oleh karena ukuran partikelnya relatif kecil, sistem koloid tidak dapat diamati dengan mata langsung (mata telanjang), tetapi masih bisa diamati dengan menggunakan mikroskop ultra.

Contoh:

Sabun, susu, jelli, mentega, selai, santan, dan mayonase.

Tabel 1. Perbandingan Sifat Sistem Dispersi Suspensi, Koloid, dan Larutan

Perbedaan	Suspensi	Koloid	Larutan
Ukuran partikel	> 100 nm	1 – 100 nm	< 1 nm
Penampilan fisis	Keruh. Partikel terdispersi dapat diamati langsung dengan mata telanjang.	Keruh-jernih. Partikel terdispersi hanya dapat diamati dengan mikroskop ultra.	Jernih. Partikel terdispersi tidak dapat diamati dengan mikroskop ultra.
Jumlah fasa	Dua fasa	Dua fasa	Satu fasa
Kestabilan (jika didiamkan)	Mudah terpisah (mengendap)	Sukar terpisah (relatif stabil)	Tidak terpisah (stabil)
Cara pemisahan	Filtrasi (disaring)	Tidak bisa disaring	Tidak bisa disaring

Tabel 2. Jenis-jenis Koloid

Fase terdispersi	Medium pendispersi	Nama jenis koloid	Contoh
Padat Cair Gas	Padat	Sol padat Emulsi padat Busa padat	Gelas berwarna, mutiara Keju, mentega Batu apung, karet busa, kerupuk
Padat Cair Gas	Cair	Sol, gel Emulsi Busa	Cat, jelli, sol belerang, sol emas, tinta Susu, mayonase, santan Buih sabun, krim kocok
Padat Cair	Gas	Aerosol padat Aerosol cair	Asap, debu di udara Awan, kabut

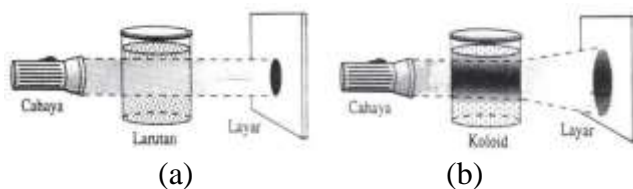
2. Sifat-sifat Koloid

Koloid mempunyai sifat yang khas

a. Efek

Bagaimanakah kita dapat mengenali suatu sistem koloid? kita dapat mengenalinya dengan cara melewatkan seberkas cahaya (sinar) kepada obyek yang akan kita kenali. Bila dilihat tegak lurus dari arah datangnya cahaya, maka akan terlihat sebagai berikut:

- Jika obyek adalah larutan, maka cahaya akan diteruskan (transparan).
- Jika obyek adalah koloid, maka cahaya akan dihamburkan dan partikel terdispersinya tidak tampak.
- Jika obyek adalah suspensi, maka cahaya akan dihamburkan tetapi partikel terdispersinya dapat terlihat kelihatan.



Gambar 1.

Efek Tyndall (a) larutan (b) koloid

Terhamburnya cahaya oleh partikel koloid disebut *Efek Tyndall*. Partikel koloid dan suspensi cukup besar untuk dapat menghamburkan sinar, sedangkan partikel-partikel larutan berukuran sangat kecil sehingga tidak dapat menghamburkan cahaya.

Dalam kehidupan sehari-hari, Efek Tyndall dapat kita amati antara lain pada:

- Sorot lampu proyektor dalam gedung bioskop yang berasap dan berdebu
- Sorot lampu mobil pada malam yang berkabut
- Berkas sinar matahari melalui celah daun pohon-pohon pada pagi hari yang berkabut.

b. Gerak

Apabila partikel koloid diamati di bawah mikroskop pada pembesaran yang tinggi (atau dengan mikroskop ultra) akan terlihat partikel koloid yang bergerak terus-menerus dengan arah yang acak (tak beraturan atau patah-patah (gerak zig-zag). Gerak zig-zag partikel koloid disebut

Gerak Brown, sesuai dengan nama penemunya **Robert Brown** seorang ahli biologi berkebangsaan Inggris.

Gerak Brown terjadi sebagai akibat adanya tumbukan dari molekul-molekul pendispersi terhadap partikel terdispersi, sehingga partikel terdispersi akan terlontar. Lontaran tersebut akan mengakibatkan partikel terdispersi menumbuk partikel terdispersi yang lain dan akibatnya partikel yang tertumbuk akan terlontar. Peristiwa ini terjadi terus menerus yang diakibatkan karena ukuran partikel yang terdispersi relatif besar dibandingkan medium pendispersinya.



Gambar 2. Gerak Brown dilihat dengan menggunakan Mikroskop

Dalam suspensi tidak terjadi gerak Brown, karena ukuran partikel cukup besar sehingga tumbukan yang dialaminya setimbang. Partikel zat terlarut juga mengalami gerak Brown akan tetapi tidak dapat diamati. Makin tinggi suhu makin cepat gerak Brown, karena energi kinetik molekul medium meningkat sehingga menghasilkan tumbukan yang lebih kuat.

Gerak Brown merupakan salah satu factor yang menstabilkan koloid. Partikel-partikel koloid relatif stabil, karena partikelnya bergerak terus-menerus, maka gaya gravitasi dapat diimbangi sehingga tidak terjadi sedimentasi.

c. Adsorpsi

Partikel koloid mempunyai kemampuan menyerap ion atau muatan listrik pada permukaannya. Oleh karena itu, partikel koloid menjadi bermuatan listrik. Penyerapan pada permukaan disebut adsorpsi, jika penyerapan sampai ke bawah permukaan disebut absorpsi. Kemampuan menarik ini disebabkan adanya tegangan permukaan koloid yang cukup tinggi, sehingga apabila ada partikel yang menempel akan cenderung dipertahankan pada permukaannya.

Bila partikel koloid mengadsorpsi ion yang bermuatan positif, maka koloid tersebut menjadi bermuatan positif, dan sebaliknya. Muatan koloid merupakan faktor yang menstabilkan

koloid, disamping gerak Brown. Karena partikel-partikel koloid bermuatan sejenis maka akan saling tolak menolak sehingga terhindar dari pengelompokan antar sesama partikel koloid itu (jika partikel koloid itu saling bertumbukan dan kemudian bersatu, maka lama kelamaan terbentuk partikel yang cukup besar dan akhirnya akan mengendap).

Selain dari ion, partikel koloid juga dapat menarik muatan dari listrik statis, karena adanya peristiwa adsorpsi partikel koloid bermuatan listrik, maka jika koloid diletakkan dalam medan listrik, partikelnya akan bergerak menuju kutub yang muatannya berlawanan dengan muatan koloid tersebut. Peristiwa Bergeraknya partikel koloid dalam medan listrik disebut **elektroforesis**.

d. Koagulasi

Penggumpalan partikel koloid disebut koagulasi

Peristiwa koagulasi pada koloid dapat diakibatkan oleh peristiwa mekanis atau peristiwa kimia.

- Peristiwa mekanis

Misalnya pemanasan atau pendinginan.

Contoh:

- Darah merupakan sol butir-butir darah merah dalam plasma darah, bila dipanaskan akan menggumpal.
- Agar-agar akan menggumpal bila didinginkan.
- Peristiwa kimia

Di atas telah disebutkan bahwa koloid dapat distabilkan oleh muatannya. Apabila muatannya ini dilucuti maka akan terjadi penggumpalan, yaitu dengan cara:

- Menambahkan elektrolit ke dalam sistem koloid tersebut. Koloid yang bermuatan negatif akan menarik ion positif (kation), sedangkan koloid yang bermuatan positif akan menarik ion negatif (anion). Ion-ion tersebut akan membentuk selubung lapisan ke dua. Apabila selubung lapisan kedua ini terlalu dekat maka selubung ini akan menetralkan muatan koloid sehingga terjadi koagulasi. Makin besar muatan ion makin kuat daya menariknya dengan partikel koloid, sehingga makin cepat terjadi koagulasi.
- Dengan sel elektroforesis. Apabila arus listrik dialirkan cukup lama ke dalam sel elektroforesis, maka partikel koloid akan digumpalkan ketika mencapai elektrode.

Koloid yang bermuatan negatif akan digumpalkan di anode, sedangkan koloid bermuatan positif digumpalkan di katode.

Beberapa contoh koagulasi dalam kehidupan sehari-hari:

1. Pembentukan delta di muara sungai, terjadi karena koloid tanah liat (lempung) dalam air sungai mengalami koagulasi ketika bercampur dengan elektrolit dalam air laut.
2. Asap atau debu dari pabrik dapat digumpalkan dengan alat koagulasi listrik Cottrel.
3. Karet dalam lateks digumpalkan dengan menambahkan asam format.

1) Kestabilan Koloid

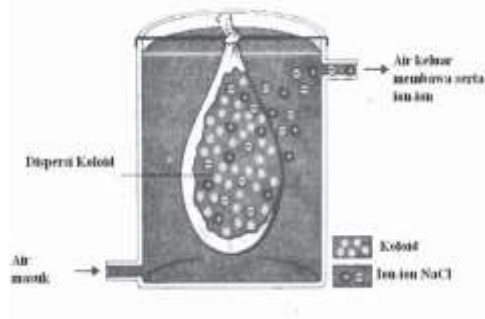
Koloid merupakan sistem dispersi yang relatif kurang stabil dibandingkan larutan. Untuk menjaga kestabilan koloid dapat dilakukan cara-cara sebagai berikut:

a) Menghilangkan Muatan Koloid

Koagulasi dapat dipecah dengan menghilangkan muatan dari koloid tersebut. Pada pembuatan suatu koloid, sering terdapat ion-ion yang dapat mengganggu kestabilan koloid tersebut. Proses penghilangan muatan koloid ini dilakukan dengan proses dialisis.

Dalam proses ini, sistem koloid dimasukkan ke dalam suatu kantong koloid (terbuat dari selaput semipermeabel, yang dapat melewatkan partikel-partikel kecil, seperti ion atau molekul sederhana tetapi menahan partikel koloid), kemudian kantong ini dimasukkan ke dalam bejana yang berisi air mengalir. Ion-ion akan keluar dari kantong dan terbawa aliran air.

Salah satu pemanfaatan proses dialisis adalah alat pencuci darah (*Haemodialisis*). Pada proses ini darah kotor dari pasien dilewatkan dalam pipa-pipa yang terbuat dari membran semipermeabel. Pipa semipermeabel ini dialiri cairan yang berfungsi sebagai pencuci (biasanya plasma darah), ion-ion dalam darah kotor akan terbawa aliran plasma darah.



Gambar 3. Proses Dialisis

b) Penambahan Stabilisator Koloid

Dengan menambahkan suatu zat ke dalam suatu sistem koloid dapat menstabilkan koloid, misalnya penambahan emulgator dan koloid pelindung.

1. Emulgator

Emulgator adalah zat yang ditambahkan ke dalam suatu emulsi (koloid cair dalam cair atau cair dalam padat). Emulgator merupakan senyawa organik yang mengandung kombinasi gugus polar dan non polar sehingga mampu mengikat zat polar (air) dan zat non polar.

Salah satu emulsi yang kita kenal sehari-hari adalah susu, dimana lemak terdispersi dalam air. Susu mengandung kasein yaitu suatu protein yang berfungsi sebagai zat pengemulsi. Jika susu menjadi masam, akibat laktosa (gula susu) teroksidasi menjadi asam laktat, kasein akan terkoagulasi dan tidak dapat menstabilkan emulsi lagi. Akibatnya lemak dan kasein akan terpisah dari susu.

Coba anda amati peristiwa tersebut dengan membiarkan susu dalam suatu wadah transparan menjadi masam! Apa yang anda lihat?

Peristiwa ini banyak dimanfaatkan dalam industri obat-obatan dan kosmetika, seperti dalam pembuatan salep, cream, lotion, dan minyak ikan.

Contoh lainnya adalah penambahan amonia dalam pembuatan emulsi pada kertas film.

2. Koloid Pelindung

Koloid pelindung merupakan koloid yang ditambahkan ke dalam sistem koloid agar menjadi stabil. Misalnya penambahan gelatin pada pembuatan es krim dengan maksud agar es krim

tidak cepat memisah sehingga tetap kenyal, serta penambahan gum arab pada pembuatan semir, cat dan tinta dapat bertahan lama karena menggunakan koloid pelindung.

2) Koloid Liofil dan Liofob

Koloid yang memiliki medium dispersi cair dibedakan atas *koloid liofil* dan *koloid liofob*. Berdasarkan interaksi antara partikel terdispersi dengan medium pendispersinya.

Koloid liofil adalah koloid yang fase terdispersinya suka menarik medium pendispersinya, yang disebabkan gaya tarik antara partikel-partikel terdispersi dengan medium pendispersinya kuat.

Koloid liofob adalah sistem koloid yang fase terdispersinya tidak suka menarik medium pendispersinya.

Bila medium pendispersinya air maka koloid liofil disebut *koloid hidrofil*, sedangkan koloid liofob disebut *koloid hidrofob*.

Contoh:

Koloid hidrofil : sabun, detergen, agar-agar, kanji, dan gelatin.

Koloid hidrofob : sol belerang, sol-sol sulfida, sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$, sol-sol logam.

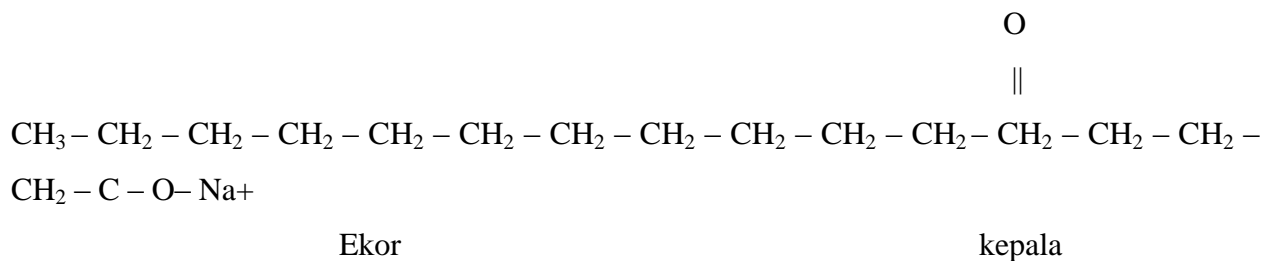
Koloid liofil/hidrofil lebih kental daripada koloid liofob/hidrofob. Sol hidrofil tidak akan menggumpal pada penambahan sedikit elektrolit. Zat terdispersi dari sol hidrofil dapat dipisahkan dengan pengendapan atau penguapan. Apabila zat padat tersebut dicampurkan kembali dengan air maka dapat membentuk kembali sol hidrofil (bersifat reversibel). Sebaliknya, sol hidrofob akan terkoagulasi pada penambahan sedikit elektrolit. Sekali zat terdispersi sudah dipisahkan, tidak akan membentuk sol lagi jika dicampur kembali dengan air.

Tabel 3. Perbandingan sifat sol liofil dan liofob

No.	Sifat	Sol liofil	Sol liofob
1	Daya adsorpsi terhadap medium	Kuat, mudah mengadsorpsi	Tidak mengadsorpsi mediumnya
2	Efek Tyndall	Kurang jelas	Sangat jelas
3	Viskositas (kekentalan)	Lebih besar daripada mediumnya	Hampir sama dengan mediumnya
4	Koagulasi	Sukar	Mudah terkoagulasi (kurang stabil)
5	Lain-lain	Bersifat reversibel	Irreversibel (jika sudah menggumpal sukar dikoloidkan kembali)

Sifat hidrofob dan hidrofil dimanfaatkan dalam proses pencucian pakaian pada penggunaan detergen. Apabila kotoran yang menempel pada kain tidak mudah larut dalam air, misalnya lemak dan minyak, dengan bantuan sabun atau detergen maka minyak akan tertarik oleh detergen. Oleh karena detergen larut dalam air, akibatnya minyak dan lemak dapat tertarik dari kain.

Kemampuan detergen menarik lemak dan minyak disebabkan pada molekul detergen terdapat ujung-ujung liofil yang larut dalam air dan ujung liofob yang dapat menarik lemak dan minyak. Akibat adanya tarik-menarik tersebut, tegangan permukaan lemak dan minyak dengan kain menjadi turun sehingga lebih kuat tertarik oleh molekul-molekul air yang mengikat kuat detergen.



Kepala sabun: gugus hidrofil, bagian polar

Ekor sabun: gugus hidrofob, bagian non polar

Contoh:

Sol belerang dibuat dengan menggerus serbuk belerang bersama-sama suatu zat inert (seperti gula pasir) kemudian mencampur serbuk halus itu dengan air.

2) Homogenisasi

Dengan menggunakan mesin homogenisasi.

Contoh:

- Emulsi obat di pabrik obat dilakukan dengan proses homogenisasi.
- Pembuatan susu kental manis yang bebas kasein dilakukan dengan mencampurkan serbuk susu skim ke dalam air dengan menggunakan mesin homogenisasi.

3) Peptisasi

Dengan cara memecah partikel-partikel besar menjadi partikel koloid, misalnya suspensi, gumpalan atau endapan dengan bantuan suatu zat pempeptisasi (pemecah).

Contoh:

Agar-agar dipeptisasi oleh air, nitroselulosa oleh aseton, karet oleh bensin, dan lain-lain. Endapan NiS dipeptisasi oleh H₂S dan endapan Al(OH)₃ oleh AlCl₃.

4) Busur Bredig

Cara ini digunakan untuk membuat sol-sol logam. Logam yang akan dikoloidkan dijadikan elektrode yang dicelupkan ke dalam medium dispersi. Kemudian diberi arus listrik yang cukup kuat sehingga terjadi loncatan bunga api listrik di antara kedua ujungnya. Mula-mula atom-atom logam akan terlempar ke dalam air, kemudian atom-atom tersebut mengalami kondensasi sehingga menjadi partikel koloid. Cara ini merupakan gabungan cara dispersi dan kondensasi.



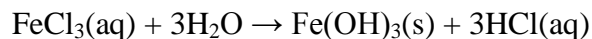
b. Cara

1) Reaksi Hidrolisis

Hidrolisis adalah reaksi suatu zat dengan air. Reaksi ini umumnya digunakan untuk membuat koloid-koloid basa dari suatu garam yang dihidrolisis.

Contoh:

Pembuatan sol Fe(OH)₃ dari hidrolisis FeCl₃. Dengan cara memanaskan larutan FeCl₃ (apabila ke dalam air mendidih ditambahkan larutan FeCl₃ akan terbentuk sol Fe(OH)₃).

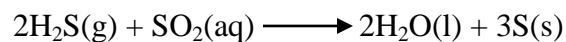


2) Reaksi Redoks

Reaksi yang disertai perubahan bilangan oksidasi. Koloid yang terjadi merupakan hasil oksidasi atau reduksi.

Contoh:

Pembuatan sol belerang dari reaksi antara hidrogen sulfida (H_2S) dengan belerang dioksida (SO_2), yaitu dengan mengalirkan gas H_2S ke dalam larutan SO_2 .

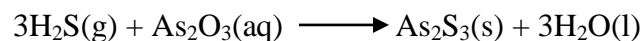


3) Pertukaran Ion

Reaksi pertukaran ion umumnya dilakukan untuk membuat koloid dari zat-zat yang sukar larut (endapan) yang dihasilkan pada reaksi kimia.

Contoh:

Pembuatan sol As_2S_3 dengan mengalirkan gas H_2S ke dalam larutan As_2O_3 dengan reaksi berikut.



Lampiran 6

KISI-KISI SOAL UJI COBA

Nama Sekolah : SMA Negeri 2 Ungaran

Jumlah Soal : 50 pilihan ganda

Mata Pelajaran : Kimia

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Kelas/Semester : XI/2

Standar Kompetensi : Menjelaskan sistem dan sifat koloid serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

Kompetensi Dasar	Indikator	Aspek Kognitif					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
Mengelompokkan sifat-sifat koloid dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	Mengelompokkan suspensi kasar, larutan sejati dan koloid berdasarkan data hasil pengamatan	2	1, 3	4	5, 7		
	Mengelompokkan jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan fase pendispersi	10	8, 9, 12, 16	13	45	6	11
	Mendeskripsikan sifat-sifat koloid (effek Tyndall, gerak Brown, dialisis, elektroforesis, emulsi, koagulasi)	15, 19, 25, 31	17, 34, 38	23, 27, 28, 40, 41		26, 33	30
	Menjelaskan koloid liofob dan liofil	24	44	37	14		
	Mendeskripsikan peranan koloid di industri kosmetik, makanan, dan farmasi		22, 35	18, 21, 29			
Membuat berbagai sistem koloid dengan bahan-bahan yang ada di sekitarnya	Menjelaskan proses pembuatan koloid melalui percobaan	36, 42	32, 46, 48	43, 47			20
	Mengidentifikasi jenis koloid yang mencemari lingkungan		49	50	39		
Jumlah		9	16	14	5	3	3
Presentase		18%	32%	28%	10%	6%	6%

Lampiran 7

SOAL UJI COBA

Pokok Materi	: Koloid
Waktu	: 90 Menit
Jumlah Soal	: 50 Soal Objektif

Petunjuk Umum

1. Kerjakan soal pada lembar jawaban yang tersedia.
2. Tulis nama, kelas, dan nomor absen pada lembar jawaban yang tersedia.
3. Kerjakan soal yang dianggap mudah terlebih dahulu.
4. Apabila ada jawaban yang dianggap salah dan anda ingin memperbaikinya, coretlah dengan dua garis mendatar pada tanda silang.

Contoh:	Jawaban semula	A	B	C	D	E
	Pembetulan	A	B	C	D	E

Petunjuk Khusus

Berilah tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, E sebagai jawaban yang paling tepat menurut anda!

1. Produk di bawah ini yang merupakan contoh dari sistem koloid adalah...
 - a. Campuran kopi dengan air
 - b. Campuran air dengan pasir
 - c. Alkohol 70%
 - d. Spiritus
 - e. Keju
2. Dibawah ini merupakan perbedaan antara koloid dengan suspensi, *kecuali*...
 - a. Koloid bersifat antara homogen dan heterogen sedangkan suspensi bersifat heterogen
 - b. Koloid tidak memisah jika didiamkan sedangkan suspensi memisah
 - c. Koloid satu fase sedangkan suspensi dua fase
 - d. Koloid tidak dapat disaring dengan penyaring biasa sedangkan suspensi dapat disaring dengan penyaring biasa
 - e. Koloid partikel berdimensi 1 nm – 100 nm sedangkan suspensi berdimensi > 100 nm
3. Sistem dispersi berikut ini yang merupakan sistem koloid, suspensi dan larutan sejati berturut-turut adalah...

- a. Cuka, air + pasir, dan selai
 - b. Selai tempe, cuka, dan air + pasir
 - c. Air + pati kanji, susu kedelai, dan sirup
 - d. Susu kedelai, sirup, dan air + pati kanji
 - e. Agar-agar jambu biji, air + pasir, dan sirup
4. Dari pernyataan berikut ini:
1. Busa sabun adalah dispersi koloid fase gas dalam padat
 2. Karet busa merupakan dispersi koloid fase gas dalam medium cair
 3. Cat adalah sistem dispersi suatu zat cair dalam zat cair
 4. Selai merupakan dispersi koloid zat cair dalam zat cair
 5. Keju merupakan dispersi zat padat dalam zat cair

Pernyataan yang benar adalah...

- a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
 - e. 5
5. Satu gram terigu dilarutkan dalam 50 ml aquades. Campuran diaduk kemudian disaring. Pernyataan dibawah ini yang *tidak* sesuai dengan hasil percobaan adalah...
- a. Tepung terigu tidak larut
 - b. Meninggalkan residu setelah disaring
 - c. Tidak meninggalkan residu setelah disaring
 - d. Filtrat jernih
 - e. Campuran memisah
6. Pasangan data yang berhubungan dengan tepat adalah...

	Fase Terdispersi	Medium Pendispersi	Jenis Koloid
1.	Cair	Gas	Busa
2.	Cair	Cair	Aerosol
3.	Padat	Cair	Sol
4.	Padat	Gas	Emulsi

5.	Gas	Cair	Aerosol
----	-----	------	---------

- a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4
 - e. 5
7. Untuk membedakan koloid, larutan sejati dan suspensi kasar dilakukan beberapa percobaan. Dari hasil percobaan didapat data sebagai berikut:
Campuran pada tabung sifat-sifat:
- A. Jernih satu fase
 - B. Dapat disaring dengan kertas saring biasa, tidak jernih
 - C. Dua fase, tidak jernih
- Dari hasil percobaan tersebut maka...
- a. A = koloid, B = larutan sejati, C = suspensi kasar
 - b. A = larutan sejati, B = suspensi kasar, C = koloid
 - c. A = larutan sejati, B = koloid, C = suspensi kasar
 - d. A = koloid, B = suspensi kasar, C = larutan sejati
 - e. A = suspensi kasar, B = koloid, C = larutan sejati
8. Penambahan gula pasir pada pembuatan selai selain sebagai pemanis juga berfungsi sebagai...
- a. Pewarna
 - b. Pengawet alami
 - c. Pengawet buatan
 - d. Penambah aroma
 - e. Pengental
9. Koloid yang fase terdispersinya padat dan fase pendispersinya cair adalah...
- a. Mutiara
 - b. Buih
 - c. Batu apung
 - d. Asap
 - e. Cat

10. Emulsi adalah sistem terdispersi dimana...
- Zat padat terdispersi dalam zat cair
 - Zat cair terdispersi dalam gas
 - Gas terdispersi dalam gas
 - Gas terdispersi dalam zat cair
 - Zat cair terdispersi dalam zat cair
11. Susu kedelai, pewangi badan berbentuk spray, agar-agar rasa durian, dan cat tembok berturut-turut merupakan contoh produk dari...
- Gel, sol, aerosol, emulsi
 - Emulsi, aerosol, gel, sol
 - Aerosol, emulsi, gel, sol
 - Aerosol, emulsi, sol, gel
 - Sol, emulsi, gel, aerosol
12. Sistem berikut yang tergolong emulsi...
- Mutiara
 - Krim kocok
 - Susu
 - Cat
 - Asap
13. Kotoran dari minyak atau lemak pada pakaian dapat dibersihkan dengan bantuan sabun karena sabun bertindak sebagai...
- Zat pengoksida
 - Zat pereduksi
 - Zat pengemulsi
 - Zat pelarut
 - Zat perekat
14. Jika campuran gelatin dengan air dipanaskan, maka akan terbentuk gel. Menurut data tersebut, alasan terjadinya hal tersebut adalah...
- Karena adanya sistem koloid hidrofili
 - Karena adanya sistem koloid liofil

- c. Karena adanya sistem koloid liofob
 - d. Karena adanya sistem koloid hidrofob
 - e. Karena adanya sistem koloid pelindung
15. Dalam mempelajari sistem koloid, kita mengenal proses penghamburan berkas sinar yang melalui koloid, hal ini disebut sebagai...
- a. Gerak Brown
 - b. Efek Tyndall
 - c. Koagulasi
 - d. Elektroforesis
 - e. Osmosis
16. Zat-zat dibawah ini yang merupakan contoh dari sol adalah...
- a. Tinta
 - b. Keju
 - c. Mayonase
 - d. Buih sabun
 - e. Kabut
17. Proses elektroforesis pada sistem koloid dapat terjadi akibat partikel koloid...
- a. Mengadsorpsi muatan listrik
 - b. Bergerak oleh medan listrik
 - c. Mengalami pelucutan muatan
 - d. Ukurannya sangat kecil
 - e. Tidak stabil dengan adanya muatan
18. Kosmetik dibawah ini yang merupakan sistem koloid berbentuk aerosol, *kecuali*...
- a. Parfum
 - b. Deodorant spray
 - c. Hair-spray
 - d. Penghilang bau mulut yang disemprotkan
 - e. Cat kuku
19. Sifat koloid dapat ditunjukkan oleh partikel-partikel koloid yang apabila diamati dengan mikroskop ultra akan kelihatan bergerak terus-menerus dengan gerakan patah-patah. Peristiwa ini disebut...
- a. Efek Tyndall
 - b. Gerak Brown

- c. Koagulasi
 - d. Dialisis
 - e. Elektroforesis
20. Pembuatan sol belerang dari hidrogen sulfida atas dasar...
- a. Reaksi netralisasi
 - b. Reaksi hidrolisis
 - c. Reaksi pengendapan
 - d. Reaksi redoks
 - e. Reaksi substitusi
21. Berikut merupakan proses pembuatan jamu beras kencur yang sulit mengendap, *kecuali*...
- a. Menyangrai beras hingga panas tapi jangan sampai gosong
 - b. Merebus campuran kencur dan beras yang telah ditumbuk
 - c. Menumbuk kencur yang sudah diiris tipis-tipis dan beras yang sudah disangrai
 - d. Menambahkan CMC makanan atau maizena yang sudah dilarutkan dalam air ke dalam campuran air dan kencur serta beras yang telah ditumbuk halus
 - e. Menyaring campuran air, kencur dan beras yang telah halus
22. Pemberian tawas dalam proses pengolahan air minum dimaksudkan untuk...
- a. Mengendapkan partikel-partikel koloid agar menjadi bersih
 - b. Menghilangkan bau tak sedap
 - c. Membunuh kuman yang berbahaya
 - d. Menghilangkan bahan-bahan yang menyebabkan pencemaran air
 - e. Memberikan rasa segar pada air
23. Tujuan dari penambahan tepung maizena pada proses pembuatan jamu beras kencur yaitu...
- a. Supaya jamu beras kencur tidak mudah basi
 - b. Supaya jamu beras kencur mempunyai rasa yang enak
 - c. Mempercantik warna jamu beras kencur
 - d. Supaya jamu beras kencur tidak mudah mengendap
 - e. Untuk menghilangkan rasa getir
24. Suatu dispersi koloid bila fase terdispersi suka menarik molekul air disebut...

- a. Dialisis
- b. Liofob
- c. Liofil
- d. Hidrofob
- e. Hidrolisis

25. Asap yang mengandung oksida logam dapat diendapkan dengan menggunakan alat yang disebut...

- a. Cottrel
- b. Busur Bredig
- c. Penggiling koloid
- d. Membran semipermeabel
- e. Dialisator

26. Perhatikan data di bawah ini:

No.	Bila Dikenakan Cahaya	Bila Dikenakan Cahaya	Bila Dikenakan Cahaya
1.	Kuning	Keruh	Terjadi penghamburan cahaya
2.	Kuning coklat	Bening	Tidak terjadi penghamburan cahaya
3.	Biru	Bening	Tidak terjadi penghamburan cahaya
4.	Putih	Keruh	Terjadi penghamburan cahaya
5.	Tak berwarna	Bening	Tidak terjadi penghamburan cahaya

Dari data di atas yang termasuk dispersi koloid adalah...

- a. 1 dan 3
- b. 1 dan 4
- c. 2 dan 3
- d. 3 dan 5
- e. 4 dan 5

27. Peristiwa dibawah ini yang merupakan contoh koagulasi adalah...

- a. Proses cuci darah
- b. Terjadinya berkas sinar di daerah berkabut
- c. Proses pemutihan gula tebu
- d. Terjadinya delta sungai

- e. Proses pembuatan susu kedelai
28. Proses cuci darah pada penderita gagal ginjal menggunakan prinsip sistem koloid yaitu...
- a. Koagulasi
 - b. Koloid pelindung
 - c. Dialisis
 - d. Adsorpsi
 - e. Koloid liofob
29. Sabun sangat bermanfaat pada proses pencucian pakaian, karena...
- a. Sabun berfungsi sebagai zat pengemulsi kotoran (lemak) dan air sehingga pakaian menjadi bersih
 - b. Sabun berfungsi sebagai zat peluntur warna pakaian
 - c. Sabun berfungsi sebagai zat yang dapat menguapkan kotoran (lemak) pada pakaian
 - d. Sabun berfungsi sebagai pemecah kotoran (lemak) pada pakaian
 - e. Sabun berfungsi sebagai zat perekat kotoran (lemak) pada pakaian
30. Koagulasi dapat terjadi jika:
- 1. Koloid dipanaskan
 - 2. Mencampurkan dua macam koloid yang berbeda muatan
 - 3. Ditambahkan zat elektrolit
 - 4. Partikel koloid didialisis
- Pernyataan tersebut yang benar adalah...
- a. 1, 2, dan 4
 - b. 1, 3, dan 4
 - c. 2 dan 4
 - d. 3 dan 4
 - e. 1, 2, dan 3
31. Pemisahan partikel koloid dengan membran semipermeabel disebut...
- a. Hidrolisis

- b. Dialisis
 - c. Koagulasi
 - d. Elektroforesis
 - e. Adsorpsi
32. Koloid dibawah ini yang dapat dibuat dengan cara kondensasi pada reaksi hidrolisis adalah...
- a. Sol belerang
 - b. Sol AgCl
 - c. Sol As_2S_3
 - d. Sol $Fe(OH)_3$
 - e. Sol emas
33. Penerapan sifat-sifat koloid dalam kehidupan sehari-hari antara lain:
- (1) pembentukan delta di muara sungai;
 - (2) proses cuci darah;
 - (3) penggumpalan lateks;
 - (4) penggunaan norit untuk obat sakit perut; dan
 - (5) sorot lampu bioskop pada udara berasap.
- Contoh penerapan sifat koloid yang merupakan sifat koagulasi adalah nomor...
- a. (1) dan (2)
 - b. (1) dan (3)
 - c. (2) dan (3)
 - d. (2) dan (4)
 - e. (4) dan (5)
34. Sistem dispersi koloid pada umumnya sukar mengendap (terpisah) oleh pengaruh gravitasi bumi, hal itu disebabkan oleh...
- a. Adanya gerak brown
 - b. Adanya efek tyndall
 - c. Adanya zat pendispersi
 - d. Bermuatan listrik
 - e. Koloid dapat terkoagulasi
35. Berikut adalah usaha-usaha yang dapat dikembangkan dari penerapan sistem koloid untuk meningkatkan nilai ekonomis, *kecuali*...

- a. Pembuatan jelli
 - b. Pembuatan agar-agar
 - c. Pembuatan susu kedelai
 - d. Pembuatan selai
 - e. Pembuatan asinan buah
36. Fungsi kaporit pada pengelolaan air bersih adalah...
- a. Membasmi hama
 - b. Sebagai penyaring
 - c. Menaikkan pH
 - d. Mengadsorpsi zat warna
 - e. Menghilangkan bau
37. Pada pembuatan agar-agar, air diserap oleh partikel koloid. Peristiwa tersebut menunjukkan adanya koloid...
- a. Koloid Liofil
 - b. Koloid Hidrofil
 - c. Koloid Liofob
 - d. Koloid Hidrofob
 - e. Sol
38. Yang termasuk peristiwa Efek Tyndall adalah...
- a. Bergeraknya partikel dalam medan listrik
 - b. Darah yang dipanaskan
 - c. Berkas sinar matahari melalui celah daun pohon pada pagi hari yang berkabut
 - d. Penambahan elektrolit ke dalam sistem koloid
 - e. Partikel koloid yang bergerak terus-menerus dengan arah yang acak
39. Lingkungan hidup terdiri dari udara, air, dan tanah. Jenis koloid yang mencemari udara yaitu berupa...
- a. Aerosol padat
 - b. Sol padat
 - c. Emulsi
 - d. Sol
 - e. Emulsi padat
40. Susu adalah emulsi lemak dalam air yang tidak terpisahkan. Hal ini disebabkan...
- a. Susu merupakan emulsi

- b. Susu merupakan senyawa organik
 - c. Adanya kasein sebagai emulgator
 - d. Minyak dan air sudah tercampur semua
 - e. Lemak senyawa non polar dan air senyawa polar sehingga saling menetralkan
41. Dibawah ini yang benar mengenai zat pewarna alami yang dapat digunakan untuk mempercantik warna pada es krim yaitu...
- a. Erythrosine untuk memperoleh warna merah
 - b. Tartrazine untuk memperoleh warna kuning
 - c. Daun suji untuk memperoleh warna hijau
 - d. Daun jati untuk memperoleh warna biru
 - e. Daun suji untuk memperoleh warna kuning
42. Cara pembuatan sistem koloid dengan jalan mengubah partikel besar menjadi partikel koloid disebut cara...
- a. Dispersi
 - b. Kondensasi
 - c. Agregasi
 - d. Hidrolisis
 - e. Elektroforesis
43. Cara-cara pembuatan koloid:
1. Reaksi Redoks
 2. Busur Bredig
 3. Reaksi Netralisasi
 4. Peptisasi
 5. Reaksi Pemindahan
 6. Mekanik
- Yang termasuk pembuatan koloid secara dispersi adalah...
- a. 1, 2, dan 3
 - b. 1, 3, dan 5
 - c. 2, 3, dan 5
 - d. 2, 4, dan 6
 - e. 4, 5, dan 6

44. Diantara zat-zat berikut ini yang dapat membentuk koloid hidrofob jika didispersikan ke dalam air adalah...
- Kanji
 - Belerang
 - Detergen
 - Sabun
 - Agar-agar
45. Sebanyak 1 cc minyak dicampur dengan 5 cc air, dikocok dan ternyata cairan tersebut tidak tercampur. Kemudian ditambahkan 5 tetes air sabun sehingga terjadi emulsi. Fase terdispersi, medium pendispersi, dan emulgator berturut-turut adalah...
- Minyak, air, dan sabun
 - Air, minyak, dan sabun
 - Sabun, air, dan minyak
 - Air, sabun, dan minyak
 - Minyak, sabun, dan air
46. Dibawah ini bisa dilakukan supaya agar-agar jambu biji yang pembuatannya dilakukan dengan cara peptisasi lebih tahan lama, *kecuali*...
- Mengaduk bahan-bahan sampai benar-benar larut
 - Menambahkan asam sitrat
 - Melakukan pasteurisasi
 - Menutup kemasan dengan rapat
 - Menyimpannya dalam lemari es
47. Selai tempe merupakan suatu koloid yang dibuat dari butir-butir kasar tempe dengan bantuan zat pemecah berupa air. Pembuatan koloid semacam ini merupakan pembuatan koloid secara...
- Mekanik
 - Peptisasi
 - Busur Bredig
 - Dekomposisi Rangkap
 - Hidrolisis

48. Pembuatan koloid dengan cara kondensasi dapat dilakukan secara kimia maupun fisika. Berikut ini yang merupakan pembuatan sistem koloid dengan cara kondensasi adalah...
- Mekanik
 - Homogenisasi
 - Hidrolisis
 - Peptisasi
 - Busur Bredig
49. Berikut merupakan koloid yang bisa menyebabkan pencemaran beserta fase terdispersi dan medium pendispersinya yang benar adalah...
- Asap, fase terdispersi padat, medium pendispersi cair
 - Asap, fase terdispersi cair, medium pendispersi gas
 - Sterofoam, fase terdispersi gas, medium pendispersi cair
 - Sterofoam, fase terdispersi gas, medium pendispersi padat
 - Jelli, fase terdispersi cair, medium pendispersi padat
50. Berikut ini merupakan contoh beberapa peristiwa antara lain:
- Gangguan cuaca
 - Gangguan lalu lintas transportasi udara
 - Gangguan pada lingkungan kehidupan atau ekosistem
 - Gangguan pada penglihatan dan saluran pernafasan manusia
- Yang merupakan akibat dari adanya koloid asap-kabut (*smog*) di udara adalah...
- 1, 2, 3
 - 1, 3
 - 2, 4
 - 4 saja
 - Semua benar

Selamat Mengerjakan

	Kriteria	TIDAK	TIDAK	VALID	VALID	TIDAK	VALID	TIDAK
Tingkat Kesukaran	B	24	20	20	27	4	15	11
	J	32	32	32	32	32	32	32
	TK	0.75	0.625	0.625	0.84375	0.125	0.46875	0.34375
	Kriteria	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sukar	Sedang	Sedang
Daya Beda	Kelas Atas	13	9	12	16	3	12	3
	Kelas Bawah	11	11	8	11	1	3	6
	DB	0.125	-0.125	0.25	0.3125	0.125	0.5625	-0.0625
	Kriteria	jelek	sangat jelek	cukup	cukup	jelek	baik	sangat jelek
		Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang

TIDAK	VALID	TIDAK	VALID	TIDAK	VALID	VALID	VALID	VALID	TIDAK
19	17	17	11	28	9	22	19	23	16
32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
0.59375	0.53125	0.53125	0.34375	0.875	0.28125	0.6875	0.59375	0.71875	0.5
Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sukar	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang
11	11	10	8	15	7	13	12	15	9
8	6	7	3	13	2	9	7	8	7
0.1875	0.3125	0.1875	0.3125	0.125	0.3125	0.25	0.3125	0.4375	0.125
jelek	cukup	jelek	cukup	jelek	cukup	cukup	cukup	baik	jelek
Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang

TIDAK	TIDAK	VALID	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	VALID	TIDAK	VALID
18	17	13	7	0	13	22	13	18	3
32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
0.5625	0.53125	0.40625	0.21875	0	0.40625	0.6875	0.40625	0.5625	0.15625
Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	bangat Suka	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar
10	10	10	3	0	7	11	9	11	4
8	7	3	4	0	6	11	4	7	1
0.125	0.1875	0.4375	-0.0625	0	0.0625	0	0.3125	0.25	0.1875
jelek	jelek	baik	bangat jelek	jelek	jelek	jelek	cukup	cukup	jelek
Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai

VALID	TIDAK	TIDAK	VALID	VALID	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

21	13	12	19	13	28	7	3	15	16
32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
0.63625	0.40625	0.375	0.59375	0.40625	0.875	0.21875	0.09375	0.46875	0.5
Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sukar	Sukar	Sedang	Sedang

13	7	8	13	10	14	4	1	9	9
8	6	4	6	3	14	3	2	6	7
0.3125	0.0625	0.25	0.4375	0.4375	0	0.0625	-0.0625	0.1875	0.125
cukup	jelek	cukup	baik	baik	jelek	jelek	sangat jelek	jelek	jelek

Dipakai Dibuang Dibuang Dipakai Dipakai Dibuang Dibuang Dibuang Dibuang Dibuang

48	49	50	Y	Y ²
0	0	0	22	484
0	0	0	20	400
0	0	0	22	484
0	0	0	30	900
0	0	0	15	225
0	0	0	21	441
0	0	1	34	1156
0	0	0	20	400
0	0	0	31	961
0	0	0	17	289
0	1	1	18	324
0	1	0	37	1369
0	0	0	25	625
0	0	1	18	324
0	0	0	21	441
0	1	0	38	1296
0	1	0	27	729
0	0	0	23	529
0	0	0	27	729
0	1	1	32	1024
0	0	0	28	676
0	1	0	39	1521
0	0	0	25	625
0	0	0	31	961
0	0	0	16	256
0	0	0	20	400
0	1	1	31	961
1	1	0	24	576
0	0	0	16	256
0	0	1	21	441
0	0	1	26	676
0	0	0	34	1156
1	8	7	805	21635
Rata-rata			25.15625	
Standar Deviasi			6.682231	

24	30.5	25.71429
25.15625	25.15625	25.15625
0.03125	0.25	0.21875
0.96875	0.75	0.78125
0.030273	0.1875	0.170898
6.682231	6.682231	6.682231
-0.03108	0.461704	0.04419
-0.1703	2.850916	0.242273
1.7	1.7	1.7

TIDAK	VALID	TIDAK
-------	-------	-------

1	8	7
32	32	32
0.06125	0.25	0.21875
Suker	Suker	Suker

k	30
M	29.15625
St ²	44.65222
n11	0.794765

0	6	4
1	2	3
-0.0625	0.25	0.0625
bangat jelek	cukup	jelek

Dibuang **Dipakai** Dibuang

Lampiran 9

PERHITUNGAN VALIDITAS INSTRUMEN TES

Rumus yang digunakan:

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

- R_{pbis} = Koefisien korelasi point biserial
 M_p = Skor rata-rata kelas yang menjawab benar butir yang bersangkutan
 M_t = Skor rata-rata total
 P = Proporsi peserta yang menjawab benar butir yang bersangkutan
 S_t = Standar deviasi skor total
 Q = $1 - p$

Kriteria:

Apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka soal tersebut valid.

Berikut ini adalah perhitungan instrumen tes butir soal no. 3. Untuk butir soal nomor selanjutnya digunakan rumus yang sama.

No	Kode	X	Y	Y ²
1	UC-22	1	39	1521
2	UC-12	1	37	1369
3	UC-16	0	36	1296
4	UC-7	1	34	1156
5	UC-32	1	34	1156
6	UC-20	0	32	1024
7	UC-9	1	31	961
8	UC-24	1	31	961
9	UC-27	1	31	961
10	UC-4	1	30	900
11	UC-17	1	27	729
12	UC-19	1	27	729
13	UC-21	0	26	676
14	UC-31	0	26	676
15	UC-13	1	25	625
16	UC-23	1	25	625
No	Kode	X	Y	Y ²
17	UC-28	1	24	576
18	UC-18	1	23	529
19	UC-1	1	22	484
20	UC-3	1	22	484
21	UC-6	0	21	441
22	UC-15	0	21	441
23	UC-30	0	21	441

24	UC-2	1	20	400
25	UC-8	0	20	400
26	UC-26	1	20	400
27	UC-11	1	18	324
28	UC-14	0	18	324
29	UC-10	0	17	289
30	UC-25	0	16	256
31	UC-29	0	16	256
32	UC-5	1	15	225
jumlah		20	805	21635

Diketahui:

$$M_p = \frac{\text{Skor total yang menjawab benar}}{\text{jumlah siswa yang menjawab benar}}$$

$$= \frac{535}{20} = 26.75$$

$$M_t = \frac{\text{Skor total}}{\text{jumlah siswa seluruhnya}}$$

$$= \frac{805}{32} = 25.15625$$

$$p = \frac{\text{siswa yang menjawab benar}}{\text{jumlah siswa seluruhnya}}$$

$$= \frac{20}{32} = 0.625$$

$$q = 1 - 0.625 = 0.375$$

$$S_t = \sqrt{\frac{\text{jumlah skor total kuadrat} - \frac{\text{jumlah skor kuadrat total}}{\text{banyaknya siswa}}}{\text{banyaknya siswa}}}$$

$$= \sqrt{\frac{21635 - \frac{(805)^2}{32}}{32}}$$

$$= 6.682231$$

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}} = \frac{26.75 - 25.15625}{6.682231} \sqrt{\frac{0.625}{0.375}} = 0.238 \times 1.291 = 0.307$$

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} = \frac{0.307\sqrt{32-2}}{\sqrt{1-(0.307)^2}} = \frac{1.681}{0.952} = 1.767$$

Dengan taraf signifikansi 5% dan jumlah siswa 32, maka diperoleh t_{tabel} sebesar 1,7.

Dari perhitungan diatas diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka butir soal nomor 3 valid.

Lampiran 10

PERHITUNGAN DAYA BEDA BUTIR SOAL**Rumus:**

$$DB = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

Keterangan:

DB = Daya pembeda

BA = banyaknya siswa kelompok atas yang menjawab benar

BB = banyaknya siswa kelompok bawah yang menjawab benar

JA = banyaknya siswa pada kelompok atas

JB = banyaknya siswa pada kelompok bawah

Perhitungan:

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 3, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

Kelas Atas		
No	Kode	Skor
1	UC-22	1
2	UC-12	1
3	UC-16	0
4	UC-7	1
5	UC-32	1
6	UC-20	0
7	UC-9	1
8	UC-24	1
9	UC-27	1
10	UC-4	1
11	UC-17	1
12	UC-19	1
13	UC-21	0
14	UC-31	0
15	UC-13	1
16	UC-23	1
Jumlah Skor		12
Kelas Bawah		
No	Kode	Skor
17	UC-28	1
18	UC-18	1
19	UC-1	1
20	UC-3	1
21	UC-6	0
22	UC-15	0

23	UC-30	0
24	UC-2	1
25	UC-8	0
26	UC-26	1
27	UC-11	1
28	UC-14	0
29	UC-10	0
30	UC-25	0
31	UC-29	0
32	UC-5	1
Jumlah Skor		8

$$DB = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

$$DB = \frac{12}{16} - \frac{8}{16} = 0.25$$

Kriteria:

Inteval	Kriteria
0,7 < DB ≤ 1,0	Baik Sekali
0,4 < DB ≤ 0,7	Baik
0,2 < DB ≤ 0,4	Cukup
0,0 < DB ≤ 0,2	Jelek
DB < 0,00	Sangat Jelek

Nilai perhitungan berada pada interval $0.2 < DB < 0.4$, sehingga daya beda butir soal nomor 3 tergolong cukup.

Lampiran 11

PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN BUTIR SOAL**Rumus:**

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

Keterangan:

P : Indeks kesukaran

B : Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS : Jumlah seluruh pengikut tes

No	Kode	X
1	UC-22	1
2	UC-12	1
3	UC-16	0
4	UC-7	1
5	UC-32	1
6	UC-20	0
7	UC-9	1
8	UC-24	1
9	UC-27	1
10	UC-4	1
11	UC-17	1
12	UC-19	1
13	UC-21	0
14	UC-31	0
15	UC-13	1
16	UC-23	1
No	Kode	X
17	UC-28	1
18	UC-18	1
19	UC-1	1
20	UC-3	1
21	UC-6	0
22	UC-15	0
23	UC-30	0
24	UC-2	1
25	UC-8	0
26	UC-26	1
27	UC-11	1
28	UC-14	0
29	UC-10	0
30	UC-25	0
31	UC-29	0
32	UC-5	1
jumlah		20

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

$$P = \frac{20}{32} = 0.625$$

Kriteria:

Inteval	Kriteria
P = 1,00	Sangat Mudah
0,7 < P < 0,1	Mudah
0,3 < P ≤ 0,7	Sedang
0,0 < P ≤ 0,3	Sukar
P = 0,00	Sangat Sukar

Nilai perhitungan berada pada interval $0.7 < P < 0.1$, sehingga butir soal nomor 3 tergolong sedang.

Lampiran 12

PERHITUNGAN RELIABILITAS INSTRUMEN TES

Menggunakan rumus KR.21

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{M(k-M)}{k \cdot Vt} \right]$$

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas tes secara keseluruhan

k : Banyaknya butir soal

M : rata-rata skor total (Y)

Vt : Varians skor total = kuadrat simpangan baku skor total

Kriteria:

Apabila $r_{11} > r_{tabel}$, maka instrumen tersebut reliabel.

Diketahui:

$k = 50$

$M = 25.15625$

$St = 6.682231$

$$\begin{aligned} r_{11} &= \left[\frac{50}{50-1} \right] \left[1 - \frac{25.15625(50-25.15625)}{50 \times 6.682231 \times 6.682231} \right] \\ &= \left[\frac{50}{49} \right] [1 - 0.279] \\ &= [1.0204][0.721] \\ &= 0.735 \end{aligned}$$

Lampiran 13

KISI-KISI SOAL PRETEST

Nama Sekolah : SMA Negeri 2 Ungaran

Jumlah Soal : 25 pilihan ganda

Mata Pelajaran : Kimia

Alokasi Waktu : 1 x 30 menit

Kelas/Semester : XI/2

Standar Kompetensi : Menjelaskan sistem dan sifat koloid serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

Kompetensi Dasar	Indikator	Aspek Kognitif					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
Mengelompokkan sifat-sifat koloid dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	Mengelompokkan suspensi kasar, larutan sejati dan koloid berdasarkan data hasil pengamatan		1	2			
	Mengelompokkan jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan fase pendispersi		4, 9	6		3	5
	Mendeskripsikan sifat-sifat koloid (effek Tyndall, gerak Brown, dialisis, elektroforesis, emulsi, koagulasi)	8, 11, 16	22	12, 13, 23		18	15
	Menjelaskan koloid liofob dan liofil			21	7		
	Mendeskripsikan peranan koloid di industri kosmetik, makanan, dan farmasi		19	14			
Membuat berbagai sistem koloid dengan bahan-bahan yang ada di sekitarnya	Menjelaskan proses pembuatan koloid melalui percobaan	20, 24	17				10
	Mengidentifikasi jenis koloid yang mencemari lingkungan		25				
Jumlah		5	7	7	1	2	3
Presentase		10%	14%	14%	2%	4%	6%

Lampiran 14

KISI-KISI SOAL POSTTEST

Nama Sekolah : SMA Negeri 2 Ungaran

Jumlah Soal : 25 pilihan ganda

Mata Pelajaran : Kimia

Alokasi Waktu : 1 x 30 menit

Kelas/Semester : XI/2

Standar Kompetensi : Menjelaskan sistem dan sifat koloid serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

Kompetensi Dasar	Indikator	Aspek Kognitif					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
Mengelompokkan sifat-sifat koloid dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	Mengelompokkan suspensi kasar, larutan sejati dan koloid berdasarkan data hasil pengamatan		4	5			
	Mengelompokkan jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan fase pendispersi		7, 12	9		6	8
	Mendeskripsikan sifat-sifat koloid (effek Tyndall, gerak Brown, dialisis, elektroforesis, emulsi, koagulasi)	11, 14, 19	25	15, 16, 24		21	18
	Menjelaskan koloid liofob dan liofil			23	10		
	Mendeskripsikan peranan koloid di industri kosmetik, makanan, dan farmasi		22	17			
Membuat berbagai sistem koloid dengan bahan-bahan yang ada di sekitarnya	Menjelaskan proses pembuatan koloid melalui percobaan	1, 20	2				13
	Mengidentifikasi jenis koloid yang mencemari lingkungan		3				
Jumlah		5	7	7	1	2	3
Presentase		10%	14%	14%	2%	4%	6%

Lampiran 15

SOAL PRETEST

Pokok Materi	: Koloid
Waktu	: 30 Menit
Jumlah Soal	: 25 Soal Objektif

Petunjuk Umum

1. Kerjakan soal pada lembar jawaban yang tersedia.
2. Tulis nama, kelas, dan nomor absen pada lembar jawaban yang tersedia.
3. Kerjakan soal yang dianggap mudah terlebih dahulu.
4. Apabila ada jawaban yang dianggap salah dan anda ingin memperbaikinya, coretlah dengan dua garis mendatar pada tanda silang.

Contoh:	Jawaban semula	X	B	C	D	E
	Pembetulan	X	B	X	D	E

Petunjuk Khusus

Berilah tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, E sebagai jawaban yang paling tepat menurut anda!

1. Sistem dispersi berikut ini yang merupakan sistem koloid, suspensi dan larutan sejati berturut-turut adalah...
 - a. Cuka, air + pasir, dan selai
 - b. Selai tempe, cuka, dan air + pasir
 - c. Air + pati kanji, susu kedelai, dan sirup
 - d. Susu kedelai, sirup, dan air + pati kanji
 - e. Agar-agar jambu biji, air + pasir, dan sirup
2. Dari pernyataan berikut ini:
 1. Busa sabun adalah dispersi koloid fase gas dalam padat
 2. Karet busa merupakan dispersi koloid fase gas dalam medium cair
 3. Cat adalah sistem dispersi suatu zat cair dalam zat cair
 4. Selai merupakan dispersi koloid zat cair dalam zat cair
 5. Keju merupakan dispersi zat padat dalam zat cair
 Pernyataan yang benar adalah...
 - a. 1
 - b. 2

- c. 3
- d. 4
- e. 5

3. Pasangan data yang berhubungan dengan tepat adalah...

	Fase Terdispersi	Medium Pendispersi	Jenis Koloid
1.	Cair	Gas	Busa
2.	Cair	Cair	Aerosol
3.	Padat	Cair	Sol
4.	Padat	Gas	Emulsi
5.	Gas	Cair	Aerosol

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

4. Koloid yang fase terdispersinya padat dan fase pendispersinya cair adalah...

- a. Mutiara
- b. Buih
- c. Batu apung
- d. Asap
- e. Cat

5. Susu kedelai, pewangi badan berbentuk spray, agar-agar rasa durian, dan cat tembok berturut-turut merupakan contoh produk dari...

- a. Gel, sol, aerosol, emulsi
- b. Emulsi, aerosol, gel, sol
- c. Aerosol, emulsi, gel, sol
- d. Aerosol, emulsi, sol, gel
- e. Sol, emulsi, gel, aerosol

6. Kotoran dari minyak atau lemak pada pakaian dapat dibersihkan dengan bantuan sabun karena sabun bertindak sebagai...

- a. Zat pengoksidasi
 - b. Zat pereduksi
 - c. Zat pengemulsi
 - d. Zat pelarut
 - e. Zat perekat
7. Jika campuran gelatin dengan air dipanaskan, maka akan terbentuk gel. Menurut data tersebut, alasan terjadinya hal tersebut adalah...
- a. Karena adanya sistem koloid hidrophil
 - b. Karena adanya sistem koloid liofil
 - c. Karena adanya sistem koloid liofob
 - d. Karena adanya sistem koloid hidrofob
 - e. Karena adanya sistem koloid pelindung
8. Dalam mempelajari sistem koloid, kita mengenal proses penghamburan berkas sinar yang melalui koloid, hal ini disebut sebagai...
- a. Gerak Brown
 - b. Efek Tyndall
 - c. Koagulasi
 - d. Elektroforesis
 - e. Osmosis
9. Zat-zat dibawah ini yang merupakan contoh dari sol adalah...
- a. Tinta
 - b. Keju
 - c. Mayonase
 - d. Buih sabun
 - e. Kabut
10. Pembuatan sol belerang dari hidrogen sulfida atas dasar...
- a. Reaksi netralisasi
 - b. Reaksi hidrolisis
 - c. Reaksi pengendapan
 - d. Reaksi redoks
 - e. Reaksi substitusi

11. Asap yang mengandung oksida logam dapat diendapkan dengan menggunakan alat yang disebut...
- Cottrel
 - Busur Bredig
 - Penggiling koloid
 - Membran semipermeabel
 - Dialisator
12. Peristiwa dibawah ini yang merupakan contoh koagulasi adalah...
- Proses cuci darah
 - Terjadinya berkas sinar di daerah berkabut
 - Proses pemutihan gula tebu
 - Terjadinya delta sungai
 - Proses pembuatan susu kedelai
13. Proses cuci darah pada penderita gagal ginjal menggunakan prinsip sistem koloid yaitu...
- Koagulasi
 - Koloid pelindung
 - Dialisis
 - Adsorpsi
 - Koloid liofob
14. Sabun sangat bermanfaat pada proses pencucian pakaian, karena...
- Sabun berfungsi sebagai zat pengemulsi kotoran (lemak) dan air sehingga pakaian menjadi bersih
 - Sabun berfungsi sebagai zat peluntur warna pakaian
 - Sabun berfungsi sebagai zat yang dapat menguapkan kotoran (lemak) pada pakaian
 - Sabun berfungsi sebagai pemecah kotoran (lemak) pada pakaian
 - Sabun berfungsi sebagai zat perekat kotoran (lemak) pada pakaian
15. Koagulasi dapat terjadi jika:
- Koloid dipanaskan

2. Mencampurkan dua macam koloid yang berbeda muatan
3. Ditambahkan zat elektrolit
4. Partikel koloid didialisis

Pernyataan tersebut yang benar adalah...

- a. 1, 2, dan 4
 - b. 1, 3, dan 4
 - c. 2 dan 4
 - d. 3 dan 4
 - e. 1, 2, dan 3
16. Pemisahan partikel koloid dengan membran semipermeabel disebut...
- a. Hidrolisis
 - b. Dialisis
 - c. Koagulasi
 - d. Elektroforesis
 - e. Adsorpsi
17. Koloid dibawah ini yang dapat dibuat dengan cara kondensasi pada reaksi hidrolisis adalah...
- a. Sol belerang
 - b. Sol AgCl
 - c. Sol As_2S_3
 - d. Sol $Fe(OH)_3$
 - e. Sol emas
18. Penerapan sifat-sifat koloid dalam kehidupan sehari-hari antara lain:
- (1) pembentukan delta di muara sungai;
 - (2) proses cuci darah;
 - (3) penggumpalan lateks;
 - (4) penggunaan norit untuk obat sakit perut; dan
 - (5) sorot lampu bioskop pada udara berasap.
- Contoh penerapan sifat koloid yang merupakan sifat koagulasi adalah nomor...
- a. (1) dan (2)
 - b. (1) dan (3)

- c. (2) dan (3)
 - d. (2) dan (4)
 - e. (4) dan (5)
19. Berikut adalah usaha-usaha yang dapat dikembangkan dari penerapan sistem koloid untuk meningkatkan nilai ekonomis, *kecuali*...
- a. Pembuatan jelli
 - b. Pembuatan agar-agar
 - c. Pembuatan susu kedelai
 - d. Pembuatan selai
 - e. Pembuatan asinan buah
20. Fungsi kaporit pada pengelolaan air bersih adalah...
- a. Membasmi hama
 - b. Sebagai penyaring
 - c. Menaikkan pH
 - d. Mengadsorpsi zat warna
 - e. Menghilangkan bau
21. Pada pembuatan agar-agar, air diserap oleh partikel koloid. Peristiwa tersebut menunjukkan adanya koloid...
- a. Koloid Liofil
 - b. Koloid Hidrofil
 - c. Koloid Liofob
 - d. Koloid Hidrofob
 - e. Sol
22. Yang termasuk peristiwa Efek Tyndall adalah...
- a. Bergeraknya partikel dalam medan listrik
 - b. Darah yang dipanaskan
 - c. Berkas sinar matahari melalui celah daun pohon pada pagi hari yang berkabut
 - d. Penambahan elektrolit ke dalam sistem koloid
 - e. Partikel koloid yang bergerak terus-menerus dengan arah yang acak
23. Dibawah ini yang benar mengenai zat pewarna alami yang dapat digunakan untuk mempercantik warna pada es krim yaitu...
- a. Erythrosine untuk memperoleh warna merah

- b. Tartrazine untuk memperoleh warna kuning
 - c. Daun suji untuk memperoleh warna hijau
 - d. Daun jati untuk memperoleh warna biru
 - e. Daun suji untuk memperoleh warna kuning
24. Cara pembuatan sistem koloid dengan jalan mengubah partikel besar menjadi partikel koloid disebut cara...
- a. Dispersi
 - b. Kondensasi
 - c. Agregasi
 - d. Hidrolisis
 - e. Elektroforesis
25. Berikut merupakan koloid yang bisa menyebabkan pencemaran beserta fase terdispersi dan medium pendispersinya yang benar adalah...
- a. Asap, fase terdispersi padat, medium pendispersi cair
 - b. Asap, fase terdispersi cair, medium pendispersi gas
 - c. Sterofoam, fase terdispersi gas, medium pendispersi cair
 - d. Sterofoam, fase terdispersi gas, medium pendispersi padat
 - e. Jelli, fase terdispersi cair, medium pendispersi padat

Selamat Menegerjakan

Lampiran 16

SOAL POSTTEST

Pokok Materi	: Koloid
Waktu	: 30 Menit
Jumlah Soal	: 25 Soal Objektif

Petunjuk Umum

1. Kerjakan soal pada lembar jawaban yang tersedia.
2. Tulis nama, kelas, dan nomor absen pada lembar jawaban yang tersedia.
3. Kerjakan soal yang dianggap mudah terlebih dahulu.
4. Apabila ada jawaban yang dianggap salah dan anda ingin memperbaikinya, coretlah dengan dua garis mendatar pada tanda silang.

Contoh:	Jawaban semula	X	B	C	D	E
	Pembetulan	X	B	X	D	E

Petunjuk Khusus

Berilah tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, E sebagai jawaban yang paling tepat menurut anda!

1. Fungsi kaporit pada pengelolaan air bersih adalah...
 - a. Membasmi hama
 - b. Sebagai penyaring
 - c. Menaikkan pH
 - d. Mengadsorpsi zat warna
 - e. Menghilangkan bau
2. Koloid dibawah ini yang dapat dibuat dengan cara kondensasi pada reaksi hidrolisis adalah...
 - a. Sol belerang
 - b. Sol AgCl
 - c. Sol As_2S_3
 - d. Sol $Fe(OH)_3$
 - e. Sol emas
3. Berikut merupakan koloid yang bisa menyebabkan pencemaran beserta fase terdispersi dan medium pendispersinya yang benar adalah...
 - a. Asap, fase terdispersi padat, medium pendispersi cair
 - b. Asap, fase terdispersi cair, medium pendispersi gas
 - c. Sterofoam, fase terdispersi gas, medium pendispersi cair
 - d. Sterofoam, fase terdispersi gas, medium pendispersi padat

- e. Jelli, fase terdispersi cair, medium pendispersi padat
4. Sistem dispersi berikut ini yang merupakan sistem koloid, suspensi dan larutan sejati berturut-turut adalah...
- Cuka, air + pasir, dan selai
 - Selai tempe, cuka, dan air + pasir
 - Air + pati kanji, susu kedelai, dan sirup
 - Susu kedelai, sirup, dan air + pati kanji
 - Agar-agar jambu biji, air + pasir, dan sirup

5. Dari pernyataan berikut ini:

- Busa sabun adalah dispersi koloid fase gas dalam padat
- Karet busa merupakan dispersi koloid fase gas dalam medium cair
- Cat adalah sistem dispersi suatu zat cair dalam zat cair
- Selai merupakan dispersi koloid zat cair dalam zat cair
- Keju merupakan dispersi zat padat dalam zat cair

Pernyataan yang benar adalah...

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

6. Pasangan data yang berhubungan dengan tepat adalah...

	Fase Terdispersi	Medium Pendispersi	Jenis Koloid
1.	Cair	Gas	Busa
2.	Cair	Cair	Aerosol
3.	Padat	Cair	Sol
4.	Padat	Gas	Emulsi
5.	Gas	Cair	Aerosol

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

7. Koloid yang fase terdispersinya padat dan fase pendispersinya cair adalah...
- Mutiara
 - Buih
 - Batu apung
 - Asap
 - Cat
8. Susu kedelai, pewangi badan berbentuk spray, agar-agar rasa durian, dan cat tembok berturut-turut merupakan contoh produk dari...
- Gel, sol, aerosol, emulsi
 - Emulsi, aerosol, gel, sol
 - Aerosol, emulsi, gel, sol
 - Aerosol, emulsi, sol, gel
 - Sol, emulsi, gel, aerosol
9. Kotoran dari minyak atau lemak pada pakaian dapat dibersihkan dengan bantuan sabun karena sabun bertindak sebagai...
- Zat pengoksidasi
 - Zat pereduksi
 - Zat pengemulsi
 - Zat pelarut
 - Zat perekat
10. Jika campuran gelatin dengan air dipanaskan, maka akan terbentuk gel. Menurut data tersebut, alasan terjadinya hal tersebut adalah...
- Karena adanya sistem koloid hidrophil
 - Karena adanya sistem koloid liofil
 - Karena adanya sistem koloid liofob
 - Karena adanya sistem koloid hidrofob
 - Karena adanya sistem koloid pelindung
11. Dalam mempelajari sistem koloid, kita mengenal proses penghamburan berkas sinar yang melalui koloid, hal ini disebut sebagai...
- Gerak Brown
 - Efek Tyndall
 - Koagulasi

- d. Elektroforesis
 - e. Osmosis
12. Zat-zat dibawah ini yang merupakan contoh dari sol adalah...
- a. Tinta
 - b. Keju
 - c. Mayonase
 - d. Buih sabun
 - e. Kabut
13. Pembuatan sol belerang dari hidrogen sulfida atas dasar...
- a. Reaksi netralisasi
 - b. Reaksi hidrolisis
 - c. Reaksi pengendapan
 - d. Reaksi redoks
 - e. Reaksi substitusi
14. Asap yang mengandung oksida logam dapat diendapkan dengan menggunakan alat yang disebut...
- a. Cottrel
 - b. Busur Bredig
 - c. Penggiling koloid
 - d. Membran semipermeabel
 - e. Dialisator
15. Peristiwa dibawah ini yang merupakan contoh koagulasi adalah...
- a. Proses cuci darah
 - b. Terjadinya berkas sinar di daerah berkabut
 - c. Proses pemutihan gula tebu
 - d. Terjadinya delta sungai
 - e. Proses pembuatan susu kedelai
16. Proses cuci darah pada penderita gagal ginjal menggunakan prinsip sistem koloid yaitu...
- a. Koagulasi
 - b. Koloid pelindung
 - c. Dialisis
 - d. Adsorpsi
 - e. Koloid liofob

17. Sabun sangat bermanfaat pada proses pencucian pakaian, karena...
- Sabun berfungsi sebagai zat pengemulsi kotoran (lemak) dan air sehingga pakaian menjadi bersih
 - Sabun berfungsi sebagai zat peluntur warna pakaian
 - Sabun berfungsi sebagai zat yang dapat menguapkan kotoran (lemak) pada pakaian
 - Sabun berfungsi sebagai pemecah kotoran (lemak) pada pakaian
 - Sabun berfungsi sebagai zat perekat kotoran (lemak) pada pakaian
18. Koagulasi dapat terjadi jika:
- Koloid dipanaskan
 - Mencampurkan dua macam koloid yang berbeda muatan
 - Ditambahkan zat elektrolit
 - Partikel koloid didialisis
- Pernyataan tersebut yang benar adalah...
- 1, 2, dan 4
 - 1, 3, dan 4
 - 2 dan 4
 - 3 dan 4
 - 1, 2, dan 3
19. Pemisahan partikel koloid dengan membran semipermeabel disebut...
- Hidrolisis
 - Dialisis
 - Koagulasi
 - Elektroforesis
 - Adsorpsi
20. Cara pembuatan sistem koloid dengan jalan mengubah partikel besar menjadi partikel koloid disebut cara...
- Dispersi
 - Kondensasi
 - Agregasi
 - Hidrolisis

e. Elektroforesis

21. Penerapan sifat-sifat koloid dalam kehidupan sehari-hari antara lain:
- (1) pembentukan delta di muara sungai;
 - (2) proses cuci darah;
 - (3) penggumpalan lateks;
 - (4) penggunaan norit untuk obat sakit perut; dan
 - (5) sorot lampu bioskop pada udara berasap.
- Contoh penerapan sifat koloid yang merupakan sifat koagulasi adalah nomor...
- a. (1) dan (2)
 - b. (1) dan (3)
 - c. (2) dan (3)
 - d. (2) dan (4)
 - e. (4) dan (5)
22. Berikut adalah usaha-usaha yang dapat dikembangkan dari penerapan sistem koloid untuk meningkatkan nilai ekonomis, *kecuali*...
- a. Pembuatan jelli
 - b. Pembuatan agar-agar
 - c. Pembuatan susu kedelai
 - d. Pembuatan selai
 - e. Pembuatan asinan buah
23. Pada pembuatan agar-agar, air diserap oleh partikel koloid. Peristiwa tersebut menunjukkan adanya koloid...
- a. Koloid Liofil
 - b. Koloid Hidrofil
 - c. Koloid Liofob
 - d. Koloid Hidrofob
 - e. Sol
24. Dibawah ini yang benar mengenai zat pewarna alami yang dapat digunakan untuk mempercantik warna pada es krim yaitu...
- a. Erythrosine untuk memperoleh warna merah
 - b. Tartrazine untuk memperoleh warna kuning
 - c. Daun suji untuk memperoleh warna hijau
 - d. Daun jati untuk memperoleh warna biru
 - e. Daun suji untuk memperoleh warna kuning

25. Yang termasuk peristiwa Efek Tyndall adalah...
- a. Bergeraknya partikel dalam medan listrik
 - b. Darah yang dipanaskan
 - c. Berkas sinar matahari melalui celah daun pohon pada pagi hari yang berkabut
 - d. Penambahan elektrolit ke dalam sistem koloid
 - e. Partikel koloid yang bergerak terus-menerus dengan arah yang acak

Selamat Mengerjakan

Lampiran 17

**DATA NILAI PRETEST DAN POSTTEST
KELAS EKSPERIMEN**

No.	Kode	Pre-test	Keterangan	No.	Kode	Post-test	Keterangan
1	E-01	80	Tuntas	1	E-01	88	Tuntas
2	E-02	20	Tdk Tuntas	2	E-02	84	Tuntas
3	E-03	40	Tdk Tuntas	3	E-03	76	Tuntas
4	E-04	52	Tdk Tuntas	4	E-04	84	Tuntas
5	E-05	60	Tdk Tuntas	5	E-05	88	Tuntas
6	E-06	32	Tdk Tuntas	6	E-06	84	Tuntas
7	E-07	20	Tdk Tuntas	7	E-07	72	Tdk Tuntas
8	E-08	40	Tdk Tuntas	8	E-08	72	Tdk Tuntas
9	E-09	44	Tdk Tuntas	9	E-09	72	Tdk Tuntas
10	E-10	36	Tdk Tuntas	10	E-10	80	Tuntas
11	E-11	56	Tdk Tuntas	11	E-11	88	Tuntas
12	E-12	24	Tdk Tuntas	12	E-12	64	Tdk Tuntas
13	E-13	52	Tdk Tuntas	13	E-13	84	Tuntas
14	E-14	56	Tdk Tuntas	14	E-14	80	Tuntas
15	E-15	36	Tdk Tuntas	15	E-15	84	Tuntas
16	E-16	36	Tdk Tuntas	16	E-16	64	Tdk Tuntas
17	E-17	48	Tdk Tuntas	17	E-17	88	Tuntas
18	E-18	28	Tdk Tuntas	18	E-18	92	Tuntas
19	E-19	64	Tdk Tuntas	19	E-19	96	Tuntas
20	E-20	48	Tdk Tuntas	20	E-20	84	Tuntas
21	E-21	36	Tdk Tuntas	21	E-21	76	Tuntas
22	E-22	56	Tdk Tuntas	22	E-22	76	Tuntas
23	E-23	76	Tuntas	23	E-23	88	Tuntas
24	E-24	60	Tdk Tuntas	24	E-24	88	Tuntas
25	E-25	72	Tdk Tuntas	25	E-25	80	Tuntas
26	E-26	44	Tdk Tuntas	26	E-26	80	Tuntas
27	E-27	72	Tdk Tuntas	27	E-27	92	Tuntas
28	E-28	48	Tdk Tuntas	28	E-28	88	Tuntas
29	E-29	32	Tdk Tuntas	29	E-29	64	Tdk Tuntas
30	E-30	36	Tdk Tuntas	30	E-30	76	Tuntas
31	E-31	52	Tdk Tuntas	31	E-31	64	Tdk Tuntas
32	E-32	40	Tdk Tuntas	32	E-32	64	Tdk Tuntas
33	E-33	56	Tdk Tuntas	33	E-33	84	Tuntas
34	E-34	48	Tdk Tuntas	34	E-34	80	Tuntas
Σ		1600		Σ		2724	
n1		34		n1		34	
rata-rata		47.06		rata-rata		80.12	
nilai tertinggi		80		nilai tertinggi		96	
nilai terendah		20		nilai terendah		64	
si²		228.6144		si²		77.6161	
si		15.12		si		8.81	

Lampiran 18

**DATA NILAI PRE-TEST DAN POST-TEST
KELAS KONTROL**

No.	Kode	Pre-test	Keterangan	No	Kode	Post-test	Keterangan
1	K-01	36	Tdk Tuntas	1	K-01	76	Tuntas
2	K-02	40	Tdk Tuntas	2	K-02	76	Tuntas
3	K-03	36	Tdk Tuntas	3	K-03	80	Tuntas
4	K-04	56	Tdk Tuntas	4	K-04	84	Tuntas
5	K-05	36	Tdk Tuntas	5	K-05	68	Tdk Tuntas
6	K-06	40	Tdk Tuntas	6	K-06	76	Tuntas
7	K-07	48	Tdk Tuntas	7	K-07	72	Tdk Tuntas
8	K-08	68	Tdk Tuntas	8	K-08	76	Tuntas
9	K-09	52	Tdk Tuntas	9	K-09	80	Tuntas
10	K-10	68	Tdk Tuntas	10	K-10	80	Tuntas
11	K-11	32	Tdk Tuntas	11	K-11	72	Tdk Tuntas
12	K-12	32	Tdk Tuntas	12	K-12	68	Tdk Tuntas
13	K-13	76	Tuntas	13	K-13	84	Tuntas
14	K-14	36	Tdk Tuntas	14	K-14	80	Tuntas
15	K-15	52	Tdk Tuntas	15	K-15	80	Tuntas
16	K-16	28	Tdk Tuntas	16	K-16	84	Tuntas
17	K-17	20	Tdk Tuntas	17	K-17	84	Tuntas
18	K-18	52	Tdk Tuntas	18	K-18	76	Tuntas
19	K-19	28	Tdk Tuntas	19	K-19	80	Tuntas
20	K-20	32	Tdk Tuntas	20	K-20	76	Tuntas
21	K-21	52	Tdk Tuntas	21	K-21	80	Tuntas
22	K-22	60	Tdk Tuntas	22	K-22	84	Tuntas
23	K-23	40	Tdk Tuntas	23	K-23	84	Tuntas
24	K-24	56	Tdk Tuntas	24	K-24	80	Tuntas
25	K-25	52	Tdk Tuntas	25	K-25	84	Tuntas
26	K-26	36	Tdk Tuntas	26	K-26	84	Tuntas
27	K-27	28	Tdk Tuntas	27	K-27	68	Tdk Tuntas
28	K-28	32	Tdk Tuntas	28	K-28	76	Tuntas
29	K-29	40	Tdk Tuntas	29	K-29	68	Tdk Tuntas
30	K-30	76	Tuntas	30	K-30	80	Tuntas
31	K-31	28	Tdk Tuntas	31	K-31	60	Tdk Tuntas
32	K-32	44	Tdk Tuntas	32	K-32	80	Tuntas
33	K-33	48	Tdk Tuntas	33	K-33	88	Tuntas
Σ		1460		Σ		2568	
n1		33		n1		33	
rata-rata		44.24		rata-rata		77.82	
nilai tertinggi		76		nilai tertinggi		88	
nilai terendah		20		nilai terendah		60	
si²		201.64		si²		37.9456	
si		14.20		si		6.16	

Lampiran 19

UJI NORMALITAS
DATA NILAI PRETEST KELAS XI IPA 2

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

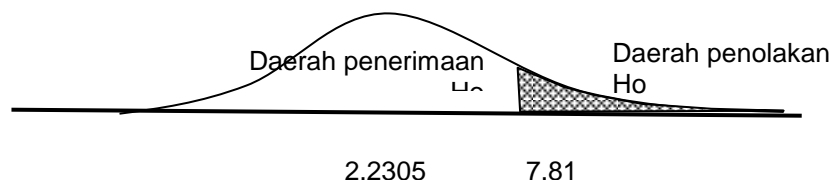
Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakanHo diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

Nilai maksimal	=	80		
Nilai minimal	=	20	Rata-rata(\bar{x})	= 47.06
Rentang	=	60	s	= 15.35
Banyak kelas	=	6	n	= 34

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
20 - 30	19.5	-1.80	0.4637	0.1041	3.5383	4	0.0603
31 - 41	30.5	-1.08	0.3596	0.2183	7.4208	10	0.8964
42 - 52	41.5	-0.36	0.1414	0.2798	9.5147	9	0.0278
53 - 63	52.5	0.35	0.1385	0.2194	7.4600	6	0.2857
64 - 74	63.5	1.07	0.3579	0.1052	3.5757	3	0.0927
75 - 85	74.5	1.79	0.4631	0.0308	1.0470	2	0.8675
	35.5	2.50	0.4939				
						χ^2	= 2.2305

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 6 - 3 = 3$ diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} = 7.81$ Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan H_0 , maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 20

UJI NORMALITAS
DATA NILAI PRETEST KELAS XI IPA 3

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakanHo diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

Nilai maksimal	=	76		
Nilai minimal	=	20	Rata-rata(\bar{x})	= 44.24
Rentang	=	56	s	= 14.42
Banyak kelas	=	6	n	= 33

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
20 - 29	19.5	-1.72	0.4569	0.1102	3.6369	5	0.5108
30 - 39	29.5	-1.02	0.3467	0.2178	7.1880	9	0.4568
40 - 49	39.5	-0.33	0.1289	0.2712	8.9486	7	0.4243
50 - 59	49.5	0.36	0.1423	0.2127	7.0189	7	0.0001
60 - 69	59.5	1.06	0.3550	0.1051	3.4678	3	0.0631
70 - 79	69.5	1.75	0.4601	0.0327	1.0785	2	0.7872
	79.5	2.45	0.4928				
						χ^2	= 2.2424

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 6 - 3 = 3$ diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} 7.81$ Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 21

UJI NORMALITAS
DATA NILAI POSTTEST KELAS XI IPA 2

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

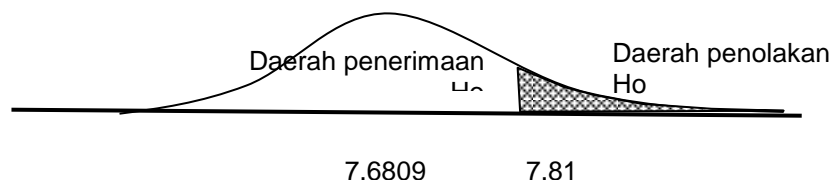
Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakanHo diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

Nilai maksimal	=	96		
Nilai minimal	=	64	Rata-rata(\bar{x})	= 80.12
Rentang	=	32	s	= 8.94
Banyak kelas	=	6	n	= 34

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
64 - 69	63.5	-1.86	0.4684	0.0860	2.9239	5	1.4742
70 - 75	69.5	-1.19	0.3824	0.1852	6.2982	3	1.7272
76 - 81	75.5	-0.52	0.1972	0.2586	8.7924	9	0.0049
82 - 87	81.5	0.15	0.0614	0.2340	7.9568	7	0.1150
88 - 93	87.5	0.83	0.2954	0.1373	4.6673	9	4.0220
94 - 99	93.5	1.50	0.4327	0.0522	1.7739	1	0.3377
	99.5	2.17	0.4849				
						χ^2	= 7.6809

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 6 - 3 = 3$ diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} = 7.81$ Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 22

UJI NORMALITAS
DATA NILAI POSTTEST KELAS XI IPA 3

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

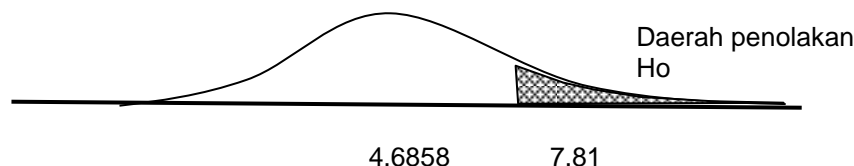
Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakanHo diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

Nilai maksimal	=	88		
Nilai minimal	=	60	Rata-rata(\bar{x})	= 77.82
Rentang	=	28	s	= 6.25
Banyak kelas	=	6	n	= 33

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
60 - 65	59.5	-2.93	0.4983	0.0227	0.7495	1	0.0837
66 - 71	65.5	-1.97	0.4756	0.1317	4.3464	4	0.0276
72 - 77	71.5	-1.01	0.3439	0.3236	10.6784	9	0.2638
78 - 83	77.5	-0.05	0.0203	0.3386	11.1723	10	0.1230
84 - 89	83.5	0.91	0.3183	0.1509	4.9792	9	3.2468
90 - 95	89.5	1.87	0.4691	0.0285	0.9409	0	0.9409
	95.5	2.83	0.4977				
						χ^2	= 4.6858

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 6 - 3 = 3$ diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} = 7.81$ Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan H_0 , maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 23

**UJI KESAMAAN DUA VARIANS DATA NILAI *PRETEST*
ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

1. Hipotesis:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

2. Taraf Signifikasi

$$\alpha = 5\% = 0,05$$

3. Uji Statistik

Rumus yang digunakan:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

4. Perhitungan

Data yang diperoleh

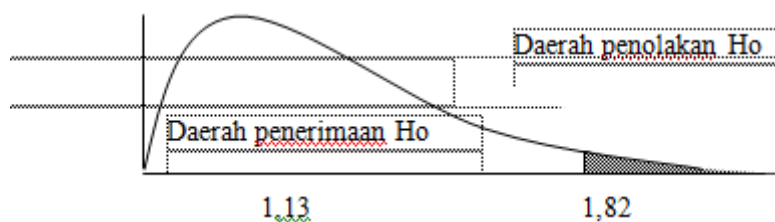
Sumber variasi	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah	1600	1460
N	34	33
\bar{x}	47,06	44,24
Varians (s^2)	228,61	201,64
Standart Deviasi (s)	15,12	14,20

Berdasarkan rumus diatas diperoleh:

$$F_{\text{hitung}} = \frac{228,61}{201,64} = 1,13$$

5. Daerah Kritis

Dengan dk pembilang $34 - 1 = 33$ dan penyebut $33 - 1 = 32$ diperoleh $F_{(0,95)(33,32)} = 1,82$



$$\text{Daerah kritis} = | F | F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}} |$$

$$F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}, H_0 \text{ ditolak}$$

$$F_{\text{hitung}} \in \text{DK}, H_0 \text{ ditolak}$$

6. Keputusan

H_0 diterima karena berada pada daerah penerimaan $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$,

$$t_{\text{hitung}} < t_{(0,95)(33,32)}; 1,13 < 1,82$$

7. Kesimpulan: Kedua kelas mempunyai varians yang sama

Lampiran 24

UJI KESAMAAN DUA VARIANS DATA NILAI *POSTTEST*
ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

1. Hipotesis:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

2. Taraf Signifikasi

$$\alpha = 5\% = 0,05$$

3. Uji Statistik

Rumus yang digunakan:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

4. Perhitungan

Data yang diperoleh

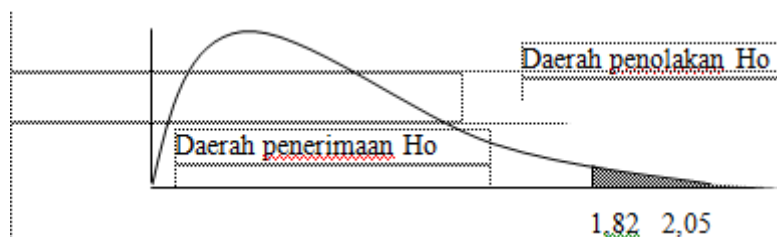
Sumber variasi	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah	2724	2568
N	34	33
\bar{x}	80,12	77,82
Varians (s^2)	77,62	37,95
Standart Deviasi (s)	8,81	6,16

Berdasarkan rumus diatas diperoleh:

$$F_{hitung} = \frac{77,62}{37,95} = 2,05$$

5. Daerah Kritik

Dengan dk pembilang $34 - 1 = 33$ dan penyebut $33 - 1 = 32$ diperoleh $F_{(0,95)(33,32)} = 1,82$



$$\text{Daerah kritik} = | F | F_{hitung} > F_{tabel} |$$

$$F_{hitung} > F_{tabel}, H_0 \text{ ditolak}$$

$$F_{hitung} \in \text{DK}, H_0 \text{ ditolak}$$

6. Keputusan

H_0 ditolak karena berada pada daerah penolakan $F_{hitung} > F_{tabel}$,

$$t_{hitung} > t_{(0,95)(33,32)}; 2,05 > 1,82$$

7. Kesimpulan: Kedua kelas mempunyai varians yang tidak sama

Lampiran 25

UJI KETUNTASAN BELAJAR KELAS EKSPERIMEN

1. Hipotesis :

$H_0 : \mu < 76$ (belum mencapai ketuntasan belajar)

$H_a : \mu \geq 76$ (sudah mencapai ketuntasan belajar)

2. Taraf Signifikasi

$\alpha = 5\% = 0,05$

3. Uji Statistik

Rumus yang digunakan:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

4. Perhitungan

Dari data diperoleh:

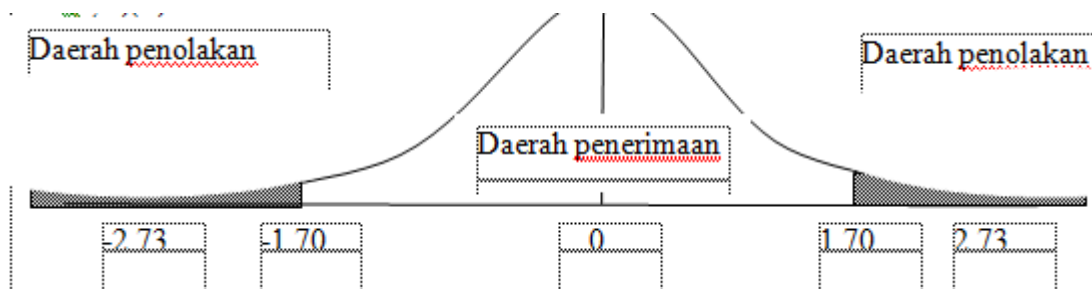
Sumber variasi	Nilai
Jumlah	2724
n	34
\bar{x}	80,12
Varians (s^2)	77,62
Standart Deviasi (s)	8,81

$$t_{\text{hitung}} = \frac{80,12 - 76}{\frac{8,81}{\sqrt{34}}} = 2,73$$

5. Daerah Kritis

$$-t_{(0,95)(33)} > t_{\text{hitung}} > t_{(0,95)(33)}$$

$$t_{(0,95)(33)} = 1,70$$



6. Keputusan

H_0 ditolak karena berada pada daerah pada daerah penolakan

$$-t_{(0,95)(33)} > t_{\text{hitung}} > t_{(0,95)(33)}$$

7. Kesimpulan

Kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan belajar

Lampiran 26

UJI KETUNTASAN BELAJAR KELAS KONTROL

3. Hipotesis :

$H_0 : \mu < 76$ (belum mencapai ketuntasan belajar)

$H_a : \mu \geq 76$ (sudah mencapai ketuntasan belajar)

4. Taraf Signifikansi

$\alpha = 5\% = 0,05$

3. Uji Statistik

Rumus yang digunakan:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

4. Perhitungan

Dari data diperoleh:

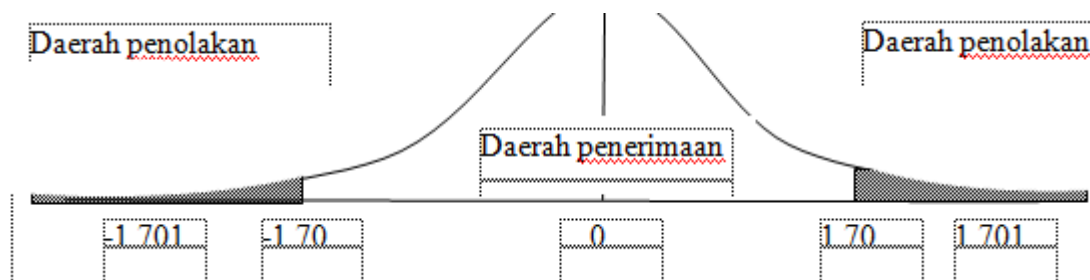
Sumber variasi	Nilai
Jumlah	2568
N	33
\bar{x}	77,82
Varians (s^2)	37,95
Standart Deviasi (s)	6,16

$$t_{\text{hitung}} = \frac{77,82 - 76}{\frac{6,16}{\sqrt{33}}} = 1,701$$

5. Daerah Kritis

$$-t_{(0,95)(32)} > t_{\text{hitung}} > t_{(0,95)(32)}$$

$$t_{(0,95)(32)} = 1,70$$



6. Keputusan

H_0 ditolak karena berada pada daerah pada daerah penolakan

$$-t_{(0,95)(32)} > t_{\text{hitung}} > t_{(0,95)(32)}$$

7. Kesimpulan

Kelas kontrol telah mencapai ketuntasan belajar

Lampiran 27

UJI PENINGKATAN HASIL BELAJAR
KELAS EKSPERIMEN

5. Hipotesis :

H_0 : $\mu_1 < \mu_2$ (tidak ada peningkatan hasil belajar)

H_a : $\mu_1 \geq \mu_2$ (ada peningkatan hasil belajar)

6. Taraf Signifikansi

$\alpha = 5\% = 0,05$

3. Uji Statistik

Rumus yang digunakan:

$$t' = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{s_1^2/n_1 + s_2^2/n_2}}$$

4. Perhitungan

Dari data diperoleh:

Sumber variasi	Pre-test	Post-test
Jumlah	1600	2724
N	34	34
\bar{x}	47,06	80,12
Varians (s^2)	228,61	77,62
Standart Deviasi (s)	15,12	8,81

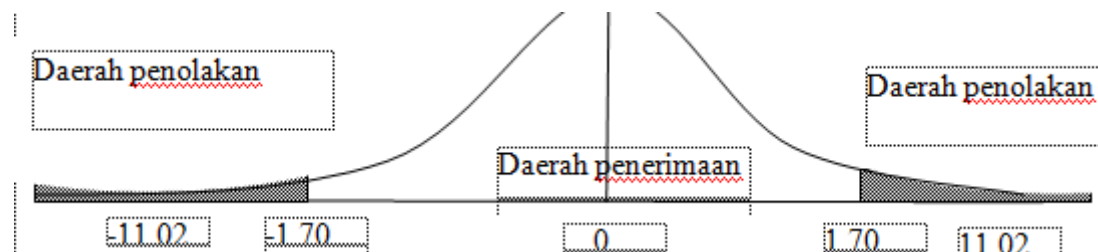
$$t_{\text{hitung}} = \frac{80,12 - 47,06}{\sqrt{\frac{77,62}{34} + \frac{228,61}{34}}} = 11,02$$

5. Daerah Kritik

- $t_{(0,95)(33)} > t_{\text{hitung}} > t_{(0,95)(33)}$

Dengan $\alpha=0,05$ dan $dk= 34-1$, diperoleh $t_{(0,95)(33)} = 1,70$

Daerah kritik : $-1,70 > t_{\text{hitung}} > 1,70$

**6. Keputusan**

H_0 ditolak karena berada pada daerah pada daerah penolakan

$t_{\text{hitung}} \geq t_{(0,95)(33)} ; 11,02 \geq 1,70$

7. Kesimpulan: Ada peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen

Lampiran 28

UJI PENINGKATAN HASIL BELAJAR
KELAS KONTROL

1. Hipotesis :

Ho : $\mu_1 < \mu_2$ (tidak terdapat peningkatan hasil belajar)

Ha : $\mu_1 \geq \mu_2$ (terdapat peningkatan hasil belajar)

2. Taraf Signifikasi: $\alpha = 5\% = 0,05$ **3. Uji Statistik**

Rumus yang digunakan:

$$t' = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{s_1^2/n_1 + s_2^2/n_2}}$$

4. Perhitungan

Dari data diperoleh:

Sumber variasi	Pre-test	Post-test
Jumlah	1460	2568
N	33	33
\bar{x}	44,24	77,82
Varians (s^2)	201,64	37,95
Standart Deviasi (s)	14,20	6,16

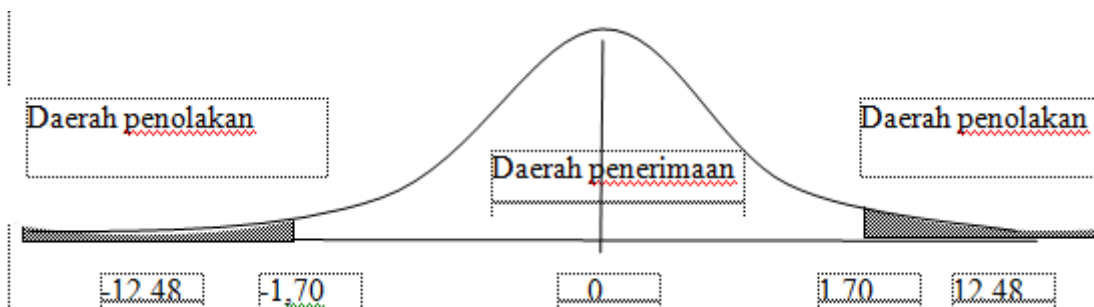
$$t_{\text{hitung}} = \frac{77,82 - 44,24}{\sqrt{\frac{37,95}{33} + \frac{201,64}{33}}} = 12,48$$

5. Daerah Kritik

- $t_{(0,95)(32)} > t_{\text{hitung}} > t_{(0,95)(32)}$

Dengan $\alpha=0,05$ dan $dk= 33-1 = 32$ diperoleh $t_{(0,95)(32)}=1,70$

Daerah kritik : $-1,70 > t_{\text{hitung}} > 1,70$

**6. Keputusan**

H_0 ditolak karena berada pada daerah pada daerah penolakan

$t_{\text{hitung}} \geq t_{(0,95)(32)} ; 12,48 \geq 1,70$

7. Kesimpulan: Ada peningkatan hasil belajar pada kelas kontrol.

Lampiran 29

PEDOMAN PENILAIAN RANAH AFEKTIF SISWA

No.	Aspek yang Dinilai	Indikator	Skor
1.	Kehadiran di kelas	Selalu hadir saat pelajaran kimia dan tidak pernah terlambat	4
		Selalu hadir saat pelajaran kimia dan pernah terlambat	3
		Pernah tidak masuk saat pelajaran kimia dengan keterangan (sakit/izin)	2
		Pernah tidak masuk saat pelajaran kimia tanpa keterangan	1
2.	Kejujuran	Tidak pernah bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes	4
		Pernah bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes	3
		Sering bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes	2
		Selalu bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes	1
3.	Tanggung jawab	Aktif melaksanakan tugas dari guru dengan baik dan selesai tepat waktu	4
		Aktif melaksanakan tugas dari guru dan pernah selesai tidak tepat waktu	3
		Kurang aktif melaksanakan tugas dari guru dan tidak selesai	2
		Tidak aktif melaksanakan tugas dari guru dan tidak pernah selesai	1
4.	Menghargai pendapat teman	Selalu menghargai dan mendengarkan pendapat teman	4
		Sering menghargai dan mendengarkan pendapat teman	3
		Pernah menghargai dan mendengarkan	2

		pendapat teman	
		Tidak pernah menghargai dan mendengarkan pendapat teman	1
5.	Sopan santun dalam berkomunikasi	Selalu berperilaku sopan dalam berkomunikasi dengan teman dan guru	4
		Sering berperilaku sopan dalam berkomunikasi dengan teman dan guru	3
		Pernah berperilaku sopan dalam berkomunikasi dengan teman dan guru	2
		Tidak pernah berperilaku sopan dalam berkomunikasi dengan teman dan guru	1

Keterangan:

Selalu (lebih dari 3 kali)

Sering (3 kali)

Pernah (1 kali)

Tidak pernah (0 kali)

Lampiran 30

ANALISIS NILAI AFEKTIF SISWA KELAS EKSPERIMEN

No.	Kode Siswa	Aspek yang Dinilai					Jumlah Skor	Kriteria
		1	2	3	4	5		
1	A-E01	4	3	4	4	4	19	sangat baik
2	A-E02	4	3	3	3	3	16	baik
3	A-E03	4	3	4	4	4	19	sangat baik
4	A-E04	4	4	4	4	4	20	sangat baik
5	A-E05	4	4	4	4	4	20	sangat baik
6	A-E06	4	4	3	4	4	19	sangat baik
7	A-E07	4	3	4	4	4	19	sangat baik
8	A-E08	4	2	3	4	3	16	baik
9	A-E09	4	3	4	4	4	19	sangat baik
10	A-E10	4	3	4	4	4	19	sangat baik
11	A-E11	3	3	3	4	4	17	sangat baik
12	A-E12	4	3	4	4	4	19	sangat baik
13	A-E13	4	3	2	3	2	14	baik
14	A-E14	4	4	4	4	4	20	sangat baik
15	A-E15	4	3	4	4	4	19	sangat baik
16	A-E16	4	3	4	4	4	19	sangat baik
17	A-E17	4	3	4	4	3	18	sangat baik
18	A-E18	4	4	4	4	4	20	sangat baik
19	A-E19	4	3	2	3	2	14	baik
20	A-E20	4	3	2	4	3	16	baik
21	A-E21	4	4	4	4	4	20	sangat baik
22	A-E22	4	4	4	4	4	20	sangat baik
23	A-E23	4	3	3	4	4	18	sangat baik
24	A-E24	4	3	2	3	2	14	baik
25	A-E25	4	4	4	4	4	20	sangat baik
26	A-E26	4	4	4	4	4	20	sangat baik
27	A-E27	4	3	3	4	3	17	sangat baik
28	A-E28	3	3	4	4	4	18	sangat baik
29	A-E29	4	3	4	4	4	19	sangat baik
30	A-E30	4	4	4	4	4	20	sangat baik
31	A-E31	4	3	4	4	4	19	sangat baik
32	A-E32	4	4	4	4	3	19	sangat baik
33	A-E33	4	4	4	4	4	20	sangat baik
34	A-E34	4	4	4	4	4	20	sangat baik
	Jumlah	134	114	122	132	124		
	Rata-rata	3.9412	3.3529	3.5882	3.8824	3.6471		
	Kriteria	sangat baik	baik	sangat baik	sangat baik	sangat baik		

Lampiran 32

PERHITUNGAN RELIABILITAS ASPEK AFEKTIF SISWA

RESPONDEN	RATERS		ΣX_p	$(\Sigma xP)^2$
	A	B		
1	19	20	39	1521
2	16	19	35	1225
3	19	20	39	1521
4	20	19	39	1521
5	20	20	40	1600
6	19	20	39	1521
7	19	18	37	1369
8	16	19	35	1225
9	19	20	39	1521
10	19	20	39	1521
11	17	19	36	1296
12	19	20	39	1521
13	14	19	33	1089
14	20	20	40	1600
15	19	20	39	1521
16	19	14	33	1089
17	18	20	38	1444
18	20	20	40	1600
19	14	19	33	1089
20	16	11	27	729
21	20	18	38	1444
22	20	13	33	1089
23	18	20	38	1444
24	14	19	33	1089
25	20	20	40	1600
26	20	16	36	1296
27	17	20	37	1369
28	18	20	38	1444
29	19	14	33	1089
30	20	19	39	1521
31	19	14	33	1089
32	19	12	31	961
33	20	13	33	1089
34	20	15	35	1225
ΣX_p	626	610	1236	45272
$(\Sigma xP)^2$	391876	372100		

VARIASI	JK	db	MK
JKT	183.88235	67	
JK antar raters	3.7647059	1	
JKs	169.88235	33	5.1479501
JKr	10.235294	33	0.3101604
r11	0.886348792		
r11	0.939750693		

Lampiran 33

PEDOMAN PENILAIAN RANAH PSIKOMOTORIK SISWA**Proses Pembelajaran (Kegiatan Praktikum)**

No.	Aspek yang Dinilai	Indikator	Skor
1.	Persiapan alat dan bahan	Dapat menyiapkan alat dan bahan, lengkap tanpa bantuan guru	4
		Dapat menyiapkan alat dan bahan, dengan bantuan guru	3
		Dapat menyiapkan alat dan bahan tetapi kurang lengkap	2
		Tidak menyiapkan alat dan bahan	1
2.	Keterampilan menggunakan alat	Mengetahui alat dan dapat menggunakannya tanpa bantuan guru	4
		Mengetahui alat dan dapat menggunakannya dengan bantuan guru	3
		Mengetahui alat dan tidak dapat menggunakannya	2
		Tidak mengetahui alat serta tidak dapat menggunakannya	1
3.	Ketepatan prosedur praktikum	Mampu melakukan praktikum tanpa membuka buku praktikum dan tanpa bantuan dari siapapun	4
		Mampu melakukan praktikum dengan sesekali membuka buku praktikum dan tanpa bantuan dari siapapun	3
		Mampu melakukan praktikum dengan membuka buku praktikum dan sesekali bertanya kepada teman	2
		Mampu melakukan praktikum dengan membuka buku praktikum dan sering bertanya kepada teman	1
4.	Kerja sama	Mampu memberikan bantuan baik kepada	4

		anggota kelompoknya maupun anggota kelompok lain meskipun dalam keadaan sibuk	
		Mampu memberikan bantuan kepada anggota kelompoknya meskipun dalam keadaan sibuk	3
		Mampu memberikan bantuan kepada anggota kelompoknya ketika tidak sibuk	2
		Tidak memberikan bantuan kepada siapapun	1
5.	Mengamati hasil praktikum	Dapat membaca hasil percobaan tanpa bantuan guru	4
		Dapat membaca hasil percobaan dengan sedikit bantuan guru	3
		Dapat membaca hasil percobaan dengan bantuan guru	2
		Tidak dapat membaca hasil percobaan	1
6.	Kebersihan alat dan ruangan	Mengembalikan alat dalam keadaan bersih dan tempat praktikum ditinggalkan dalam keadaan bersih	4
		Mengembalikan alat dalam keadaan kurang bersih tetapi tempat praktikum ditinggalkan dalam keadaan bersih	3
		Mengembalikan alat dalam keadaan bersih tetapi tempat praktikum ditinggalkan dalam keadaan kurang bersih	2
		Mengembalikan alat dalam keadaan tidak bersih dan tempat praktikum ditinggalkan dalam keadaan tidak bersih	1
7.	Menarik kesimpulan dan mengomunikasikan hasil percobaan	Dapat membuat kesimpulan dengan benar, lengkap, dan berani mengomunikasikan hasil pengamatan di depan kelas	4
		Dapat membuat kesimpulan dengan benar, lengkap, tetapi tidak berani mengomunikasikan hasil pengamatan di depan kelas	3

		Membuat kesimpulan dengan kurang benar, kurang lengkap, dan tidak berani mengomunikasikan hasil pengamatan di depan kelas	2
		Tidak dapat membuat kesimpulan	1

Lampiran 34

ANALISIS NILAI PSIKOMOTORIK SISWA KELAS EKSPERIMEN

No.	Kode Siswa	Aspek yang Dinilai							Jumlah Skor	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7		
1	P-E01	4	4	3	4	4	4	3	26	sangat baik
2	P-E02	4	4	4	4	4	3	3	26	sangat baik
3	P-E03	4	4	4	4	4	4	4	28	sangat baik
4	P-E04	3	3	3	4	4	4	3	24	sangat baik
5	P-E05	4	4	4	4	4	4	4	28	sangat baik
6	P-E06	4	4	4	3	3	3	3	24	sangat baik
7	P-E07	4	4	4	4	4	4	2	26	sangat baik
8	P-E08	3	3	4	4	2	3	2	21	baik
9	P-E09	3	4	3	4	3	4	4	25	sangat baik
10	P-E10	3	4	3	4	3	4	4	25	sangat baik
11	P-E11	4	4	3	4	4	4	3	26	sangat baik
12	P-E12	4	4	4	4	4	4	4	28	sangat baik
13	P-E13	3	3	4	4	2	3	2	21	baik
14	P-E14	4	4	4	4	4	4	4	28	sangat baik
15	P-E15	3	4	3	4	4	4	3	25	sangat baik
16	P-E16	3	4	3	4	3	4	4	25	sangat baik
17	P-E17	4	4	3	4	4	4	3	26	sangat baik
18	P-E18	3	3	3	4	4	4	3	24	sangat baik
19	P-E19	3	3	4	4	2	3	2	21	baik
20	P-E20	3	3	4	4	2	3	2	21	baik
21	P-E21	3	3	3	4	4	4	3	24	sangat baik
22	P-E22	4	4	4	4	4	4	4	28	sangat baik
23	P-E23	4	4	3	4	4	4	3	26	sangat baik
24	P-E24	3	3	3	4	2	4	2	21	baik
25	P-E25	3	3	3	4	4	4	3	24	sangat baik
26	P-E26	4	4	4	4	4	4	4	28	sangat baik
27	P-E27	3	3	3	4	3	4	2	22	baik
28	P-E28	4	4	3	4	4	4	3	26	sangat baik
29	P-E29	3	4	3	4	3	4	4	25	sangat baik
30	P-E30	3	3	3	4	4	4	3	24	sangat baik
31	P-E31	3	4	3	4	3	4	4	25	sangat baik
32	P-E32	4	4	4	4	4	3	3	26	sangat baik
33	P-E33	4	4	4	4	4	4	4	28	sangat baik
34	P-E34	3	3	3	4	4	4	3	24	sangat baik
	Jumlah	118	124	117	135	119	129	107		
	Rata-rata	3.4706	3.6471	3.4412	3.9706	3.5	3.7941	3.1471		
	Kriteria	sangat baik	sangat baik	baik	sangat baik	sangat baik	sangat baik	baik		

Lampiran 35

ANALISIS NILAI PSIKOMOTORIK SISWA KELAS KONTROL

No.	Kode Siswa	Aspek yang Dinilai							Jumlah Skor	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7		
1	P-K01	4	3	3	2	2	4	3	21	baik
2	P-K02	3	4	2	3	4	4	3	23	sangat baik
3	P-K03	4	4	3	4	3	3	3	24	sangat baik
4	P-K04	3	3	4	4	4	3	4	25	sangat baik
5	P-K05	4	4	3	4	3	3	3	24	sangat baik
6	P-K06	3	3	3	4	3	4	4	24	sangat baik
7	P-K07	2	2	3	3	2	3	2	17	cukup
8	P-K08	3	3	4	3	4	4	4	25	sangat baik
9	P-K09	4	4	4	4	4	4	4	28	sangat baik
10	P-K10	4	4	4	4	4	4	4	28	sangat baik
11	P-K11	4	3	2	4	3	3	3	22	baik
12	P-K12	3	3	2	2	4	3	3	20	baik
13	P-K13	3	3	3	3	3	2	2	19	baik
14	P-K14	4	4	3	4	3	3	3	24	sangat baik
15	P-K15	4	4	3	4	3	3	3	24	sangat baik
16	P-K16	4	3	4	4	4	4	4	27	sangat baik
17	P-K17	3	3	3	4	3	3	4	23	sangat baik
18	P-K18	4	4	3	4	3	3	3	24	sangat baik
19	P-K19	4	4	3	4	3	3	3	24	sangat baik
20	P-K20	3	4	3	4	4	4	4	26	sangat baik
21	P-K21	4	4	4	3	3	4	4	26	sangat baik
22	P-K22	4	4	3	3	3	4	3	24	sangat baik
23	P-K23	3	3	3	3	3	3	4	22	baik
24	P-K24	4	3	3	4	4	4	4	26	sangat baik
25	P-K25	3	4	3	3	2	3	2	20	baik
26	P-K26	4	4	4	4	4	4	4	28	sangat baik
27	P-K27	4	3	4	3	4	3	4	25	sangat baik
28	P-K28	4	3	4	3	4	4	4	26	sangat baik
29	P-K29	3	3	3	3	2	2	3	19	baik
30	P-K30	4	3	3	3	3	3	2	21	baik
31	P-K31	2	3	2	3	2	3	2	17	cukup
32	P-K32	4	3	3	4	4	4	4	26	sangat baik
33	P-K33	4	3	3	4	4	4	3	25	sangat baik
	Jumlah	117	112	104	115	108	112	109		
	Rata-rata	3.5455	3.3939	3.1515	3.4848	3.2727	3.3939	3.3030		
	Kriteria	sangat baik	baik	baik	sangat baik	baik	baik	baik		

Lampiran 36

PERHITUNGAN RELIABILITAS ASPEK PSIKOMOTORIK SISWA

RESPONDEN	RATERS		ΣX_p	$(\Sigma x_p)^2$
	A	B		
1	26	26	52	2704
2	26	25	51	2601
3	28	28	56	3136
4	24	23	47	2209
5	28	28	56	3136
6	24	23	47	2209
7	26	26	52	2704
8	21	22	43	1849
9	25	25	50	2500
10	25	26	51	2601
11	26	26	52	2704
12	28	28	56	3136
13	21	23	44	1936
14	28	28	56	3136
15	25	26	51	2601
16	25	25	50	2500
17	26	27	53	2809
18	24	24	48	2304
19	21	23	44	1936
20	21	21	42	1764
21	24	25	49	2401
22	28	28	56	3136
23	26	27	53	2809
24	21	23	44	1936
25	24	25	49	2401
26	28	27	55	3025
27	22	22	44	1936
28	26	28	54	2916
29	25	22	47	2209
30	24	23	47	2209
31	25	22	47	2209
32	26	23	49	2401
33	28	24	52	2704
34	24	23	47	2209
ΣX_p	849	845	1694	84976
$(\Sigma x_p)^2$	720801	714025		

VARIASI	JK	db	MK
JKT	323.47059	67	
JK antar raters	0.2352941	1	
JKs	287.47059	33	8.7112299
JKr	35.764706	33	1.083779
r11	0.778707916		
r11	0.875588295		

Lampiran 37

**ANGKET TANGGAPAN SISWA TENTANG PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN
METODE *DISCOVERY* DENGAN MEDIA *MATCH CARD***

Nama :

Kelas :

Petunjuk : Berilah tanda cek (v) pada kolom yang sesuai!

No.	Pernyataan	Alternatif Jawaban			
		SS	S	KS	TS
1.	Saya lebih suka mempelajari kimia dengan menggunakan media <i>match card</i>				
2.	Saya lebih memahami materi koloid dengan metode <i>discovery</i> jika diberi tugas				
3.	Saya merasa lebih jelas terhadap materi koloid yang diajarkan dengan menggunakan media <i>match card</i>				
4.	Penggunaan media dengan memanfaatkan media <i>match card</i> dapat memusatkan perhatian dengan baik dalam mengikuti pelajaran				
5.	Motivasi belajar saya untuk memahami materi koloid meningkat dengan adanya pembelajaran dengan metode <i>discovery</i> dengan media <i>match card</i>				
6.	Saya merasa bosan dengan proses pembelajaran yang menggunakan metode <i>discovery</i> dan media <i>match card</i>				
7.	Saya merasa pembelajaran dengan media <i>match card</i> dapat meningkatkan kerja sama dalam kelompok				
8.	Saya merasa tugas yang diberikan selama pembelajaran menggunakan metode <i>discovery</i> dengan media <i>match card</i> menjadi lebih mudah				
9.	Saya merasa penggunaan metode <i>discovery</i> dengan media <i>match card</i> mempermudah mengingat materi yang diajarkan				

10.	Saya merasa pembelajaran kimia menggunakan metode <i>discovery</i> dengan media <i>match card</i> lebih menyenangkan				
-----	--	--	--	--	--

Keterangan:

SS : sangat setuju, skornya 4

S : setuju, skornya 3

KS : kurang setuju, skornya 2

TS : tidak setuju, skornya 1

Lampiran 38

**ANGKET TANGGAPAN GURU TENTANG PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN
METODE *DISCOVERY* DENGAN MEDIA *MATCH CARD***

Nama :

NIP :

Petunjuk : Berilah tanda cek (v) pada kolom yang sesuai!

No.	Pernyataan	Alternatif Jawaban			
		SS	S	KS	TS
1.	Siswa lebih suka mempelajari kimia dengan menggunakan media <i>match card</i>				
2.	Siswa lebih memahami materi koloid dengan metode <i>discovery</i> jika diberi tugas				
3.	Siswa merasa lebih jelas terhadap materi koloid yang diajarkan dengan menggunakan media <i>match card</i>				
4.	Penggunaan media dengan memanfaatkan media <i>match card</i> dapat memusatkan perhatian dengan baik dalam mengikuti pelajaran				
5.	Motivasi belajar siswa untuk memahami materi koloid meningkat dengan adanya pembelajaran dengan metode <i>discovery</i> dengan media <i>match card</i>				
6.	Proses pembelajaran yang menggunakan metode <i>discovery</i> dan media <i>match card</i> membuat siswa merasa bosan				
7.	Pembelajaran dengan media <i>match card</i> dapat meningkatkan kerja sama siswa dalam kelompok				
8.	Siswa merasa tugas yang diberikan selama pembelajaran menggunakan metode <i>discovery</i> dengan media <i>match card</i> menjadi lebih mudah				
9.	Penggunaan metode <i>discovery</i> dengan media <i>match card</i> mempermudah siswa dalam mengingat materi yang diajarkan				

10.	Pembelajaran kimia menggunakan metode <i>discovery</i> dengan media <i>match card</i> membuat siswa merasa senang				
-----	---	--	--	--	--

Keterangan:

SS : sangat setuju, skornya 4

S : setuju, skornya 3

KS : kurang setuju, skornya 2

TS : tidak setuju, skornya 1

Lampiran 39

ANALISIS ANGKET TANGGAPAN SISWA DAN PERHITUNGAN RELIABILITAS TERHADAP PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN METODE <i>DISCOVERY</i> DENGAN MEDIA <i>MATCH CARD</i>													
No.	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	JUMLAH	OPINIS
1	E-01	4	4	3	3	4	1	4	4	3	4	34	SANGAT
2	E-02	4	3	4	3	4	1	3	3	4	3	32	TINGGI
3	E-03	4	3	3	4	3	1	4	3	3	4	32	TINGGI
4	E-04	3	4	3	3	4	2	4	3	3	3	32	TINGGI
5	E-05	4	4	3	3	3	1	4	4	3	4	33	SANGAT
6	E-06	4	3	4	4	3	2	4	4	4	4	36	SANGAT
7	E-07	4	3	3	4	4	1	4	3	4	4	34	SANGAT
8	E-08	3	2	3	3	3	2	4	3	2	3	28	TINGGI
9	E-09	3	2	3	3	4	2	4	4	3	4	32	TINGGI
10	E-10	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	30	TINGGI
11	E-11	4	3	3	3	3	2	4	4	3	4	33	SANGAT
12	E-12	3	3	4	4	3	1	3	3	3	3	30	TINGGI
13	E-13	3	4	3	3	3	1	4	4	3	4	32	TINGGI
14	E-14	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	29	TINGGI
15	E-15	3	3	2	3	3	1	3	3	3	4	28	TINGGI
16	E-16	3	3	2	2	2	3	4	2	2	2	25	TINGGI
17	E-17	4	4	3	3	3	1	3	4	3	4	32	TINGGI
18	E-18	4	2	3	3	3	2	4	3	3	3	30	TINGGI
19	E-19	3	3	3	4	3	2	4	3	3	3	31	TINGGI
20	E-20	3	4	3	4	4	1	4	4	3	4	34	SANGAT
21	E-21	4	3	4	3	4	2	3	3	3	3	32	TINGGI
22	E-22	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	38	SANGAT
23	E-23	3	3	3	3	3	2	4	4	3	4	32	TINGGI
24	E-24	3	4	3	3	4	1	4	4	4	4	34	SANGAT
25	E-25	4	3	4	4	4	2	4	3	4	4	36	SANGAT
26	E-26	4	4	4	3	4	2	4	3	3	3	34	SANGAT
27	E-27	3	3	3	4	3	3	4	3	2	3	31	TINGGI
28	E-28	4	4	2	3	3	2	4	3	3	3	31	TINGGI
29	E-29	3	3	2	2	3	2	4	2	2	2	25	TINGGI
30	E-30	4	3	3	4	3	2	4	4	4	4	35	SANGAT
31	E-31	2	4	2	3	3	1	4	3	3	3	28	TINGGI
32	E-32	3	3	4	3	3	2	3	3	3	4	31	TINGGI
33	E-33	3	3	3	3	4	2	4	3	3	4	32	TINGGI
34	E-34	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	34	SANGAT
JUMLAH		116	111	105	110	113	59	128	113	106	119	1080	
$(\sum X^2)$		13456	12321	11025	12100	12769	3481	16384	12769	11236	14161	1166400	
s^2_t	60.5	s^2_1	s^2_2	s^2_3	s^2_4	s^2_5	s^2_6	s^2_7	s^2_8	s^2_9	s^2_{10}	s^2_i	
r11	0.9555	0.895062	0.909722	0.854167	0.830247	0.841821	0.508488	0.91358	0.897377	0.830247	0.989969	8.470679	

Lampiran 40

ANALISIS ANGKET TANGGAPAN GURU DAN PERHITUNGAN RELIABILITAS TERHADAP PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN METODE <i>DISCOVERY</i> DENGAN MEDIA <i>MATCH CARD</i>													
No.	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	JUMLAH	SPON GU
1	G-01	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	SANGAT
JUMLAH		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	
$(\sum X^2)$		16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	1600	
S^2t	43.2099	S^21	S^22	S^23	S^24	S^25	S^26	S^27	S^28	S^29	S^210	S^2i	
r_{11}	1	0.4321	0.4321	0.4321	0.4321	0.4321	0.4321	0.4321	0.4321	0.4321	0.4321	4.32099	

Lampiran 41

UJI NORMALIZED GAIN <g> PENINGKATAN HASIL BELAJAR											
DATA KELAS KONTROL						DATA KELAS EKSPERIMEN					
KELAS XI IPA 3						KELAS XI IPA 2					
No.	Testee	Pretes	Postes	g	Kriteria	No.	Testee	Pretes	Postes	g	Kriteria
1	K-01	36	76	0.63	Sedang	1	E-01	80	88	0.40	Sedang
2	K-02	40	76	0.60	Sedang	2	E-02	20	84	0.80	Tinggi
3	K-03	36	80	0.69	Sedang	3	E-03	40	76	0.60	Sedang
4	K-04	56	84	0.64	Sedang	4	E-04	52	84	0.67	Sedang
5	K-05	36	68	0.50	Sedang	5	E-05	60	88	0.70	Sedang
6	K-06	40	76	0.60	Sedang	6	E-06	32	84	0.76	Tinggi
7	K-07	48	72	0.46	Sedang	7	E-07	20	72	0.65	Sedang
8	K-08	68	76	0.25	Rendah	8	E-08	40	72	0.53	Sedang
9	K-09	52	80	0.58	Sedang	9	E-09	44	72	0.50	Sedang
10	K-10	68	80	0.38	Sedang	10	E-10	36	80	0.69	Sedang
11	K-11	32	72	0.59	Sedang	11	E-11	56	88	0.73	Tinggi
12	K-12	32	68	0.53	Sedang	12	E-12	24	64	0.53	Sedang
13	K-13	76	84	0.33	Sedang	13	E-13	52	84	0.67	Sedang
14	K-14	36	80	0.69	Sedang	14	E-14	56	80	0.55	Sedang
15	K-15	52	80	0.58	Sedang	15	E-15	36	84	0.75	Tinggi
16	K-16	28	84	0.78	Tinggi	16	E-16	36	64	0.44	Sedang
17	K-17	20	84	0.80	Tinggi	17	E-17	48	88	0.77	Tinggi
18	K-18	52	76	0.50	Sedang	18	E-18	28	92	0.89	Tinggi
19	K-19	28	80	0.72	Tinggi	19	E-19	64	96	0.89	Tinggi
20	K-20	32	76	0.65	Sedang	20	E-20	48	84	0.69	Sedang
21	K-21	52	80	0.58	Sedang	21	E-21	36	76	0.63	Sedang
22	K-22	60	84	0.60	Sedang	22	E-22	56	76	0.45	Sedang
23	K-23	40	84	0.73	Tinggi	23	E-23	76	88	0.50	Sedang
24	K-24	56	80	0.55	Sedang	24	E-24	60	88	0.70	Sedang
25	K-25	52	84	0.67	Sedang	25	E-25	72	80	0.29	Rendah
26	K-26	36	84	0.75	Tinggi	26	E-26	44	80	0.64	Sedang
27	K-27	28	68	0.56	Sedang	27	E-27	72	92	0.71	Tinggi
28	K-28	32	76	0.65	Sedang	28	E-28	48	88	0.77	Tinggi
29	K-29	40	68	0.47	Sedang	29	E-29	32	64	0.47	Sedang
30	K-30	76	80	0.17	Rendah	30	E-30	36	76	0.63	Sedang
31	K-31	28	60	0.44	Sedang	31	E-31	52	64	0.25	Rendah
32	K-32	44	80	0.64	Sedang	32	E-32	40	64	0.40	Sedang
33	K-33	48	88	0.77	Tinggi						
Jumlah		1460	2480	19.06		33	E-33	56	84	0.64	Sedang
Mean		44.24	77.50			34	E-34	48	80	0.62	Sedang
S ²		207.94	36.90			Jumlah		1600	2724	20.88	
S		14.42	6.07			Mean		47.06	80.12		
N-gain		0.60				S ²		235.69	79.99		
						S		15.35	8.94		
						N-Gain		0.624444			

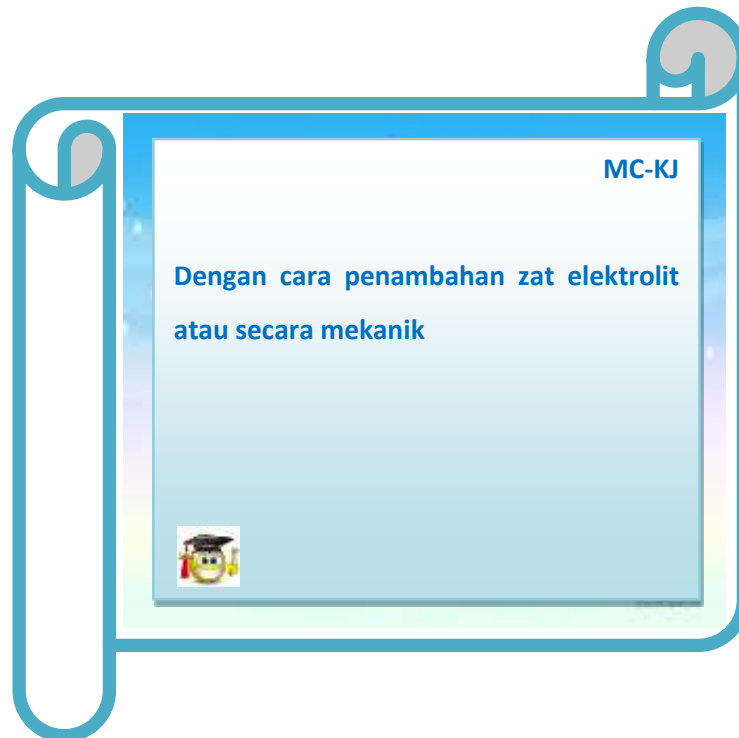
Lampiran 42

MATCH CARD

KARTU SOAL:




KARTU JAWABAN:



KARTU SOAL:

MC-KS-2

Jelaskan bagaimana proses elektroforesis dilakukan!



KARTU JAWABAN:

MC-KJ

Prosesnya terjadi pada partikel koloid yang bermuatan mengalir menuju elektroda




KARTU SOAL:

MC-KS-3

Sebutkan fasa pendispersi dan terdispersi dari:


- Busa detergen
- Cat tembok
- Pelembab kulit



KARTU JAWABAN:

MC-KJ

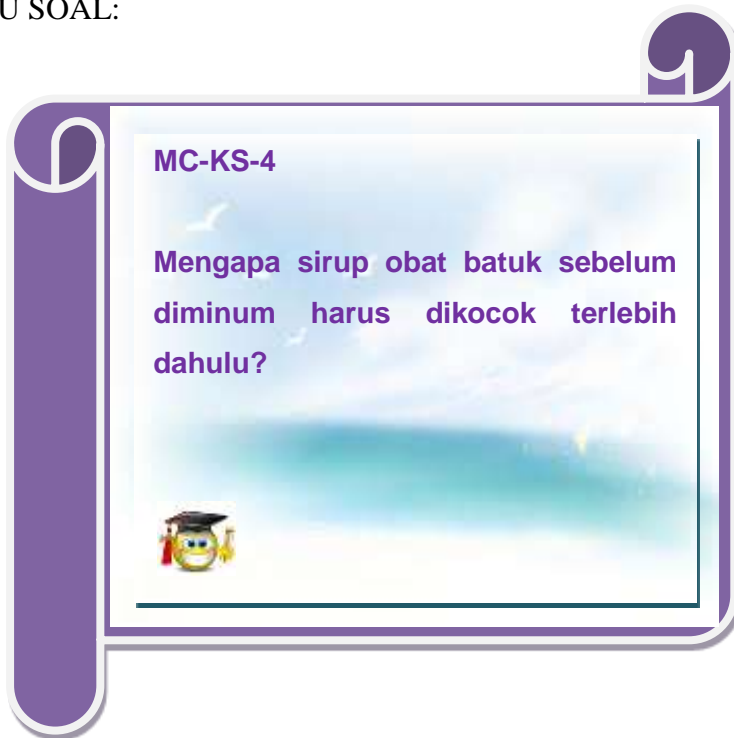
- Fasa pendispersi cair, fasa terdispersi gas
- Fasa pendispersi cair, fasa terdispersi padat
- Fasa pendispersi cair, fasa terdispersi padat



KARTU SOAL:

MC-KS-4

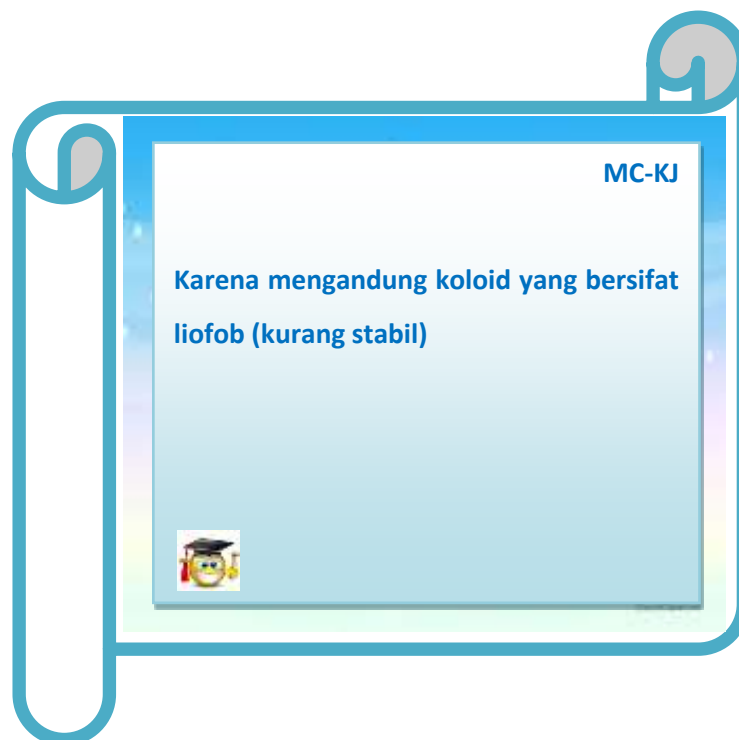
Mengapa sirup obat batuk sebelum diminum harus dikocok terlebih dahulu?



KARTU JAWABAN:

MC-KJ

Karena mengandung koloid yang bersifat liofob (kurang stabil)



KARTU SOAL:

MC-KS-5

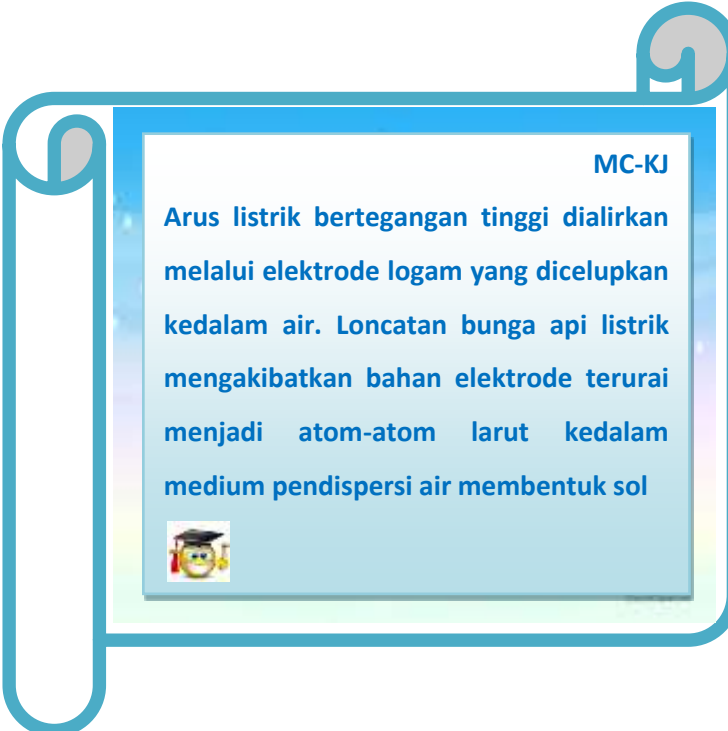
Jelaskan bagaimana koloid dibuat dengan menggunakan cara busur listrik Bredig!



KARTU JAWABAN:

MC-KJ

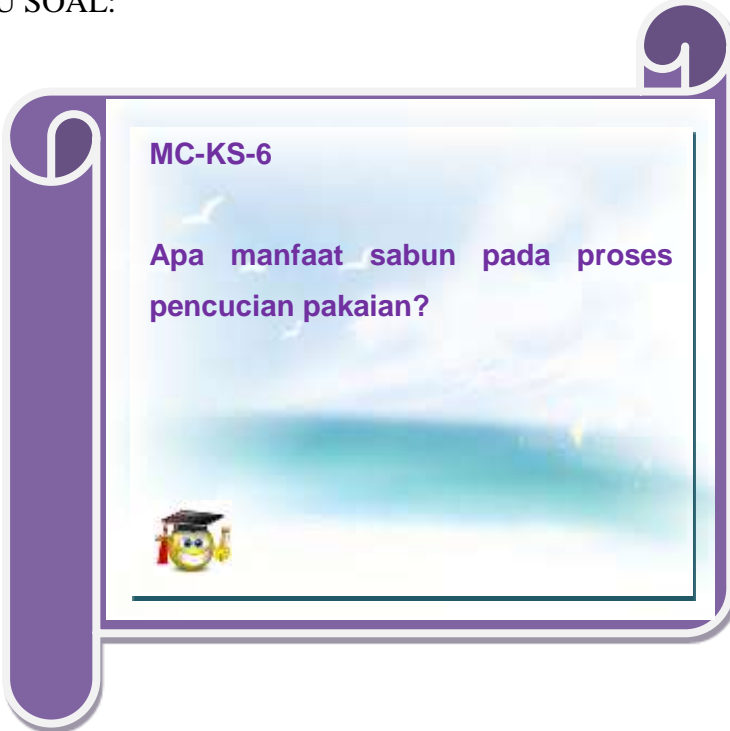
Arus listrik bertegangan tinggi dialirkan melalui elektrode logam yang dicelupkan kedalam air. Loncatan bunga api listrik mengakibatkan bahan elektrode terurai menjadi atom-atom larut kedalam medium pendispersi air membentuk sol



KARTU SOAL:

MC-KS-6

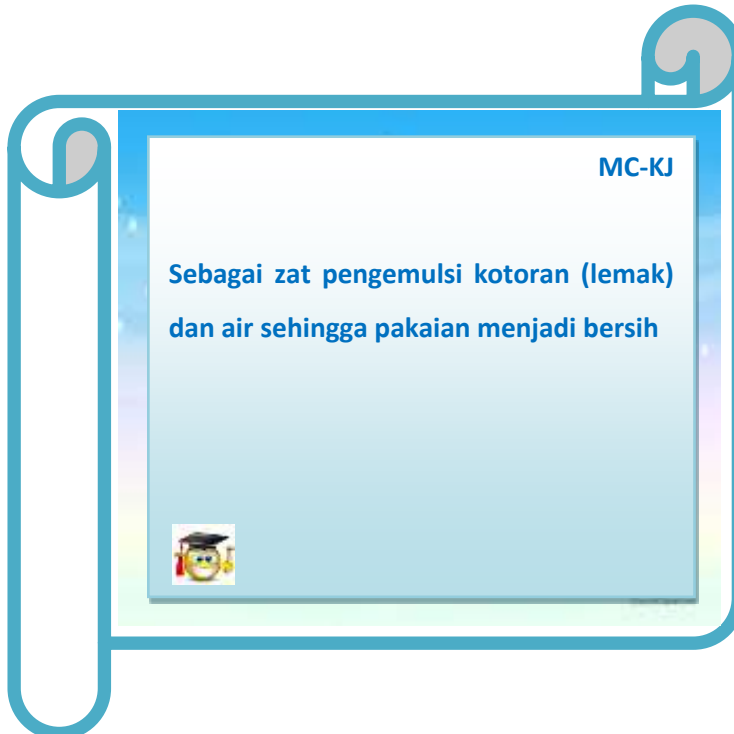
Apa manfaat sabun pada proses pencucian pakaian?



KARTU JAWABAN:

MC-KJ

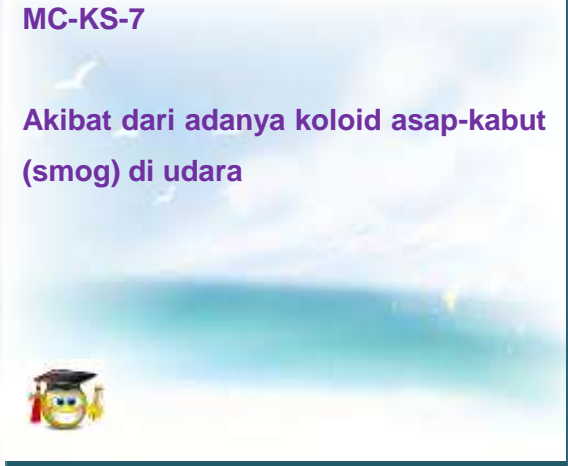
Sebagai zat pengemulsi kotoran (lemak) dan air sehingga pakaian menjadi bersih



KARTU SOAL:

MC-KS-7


Akibat dari adanya koloid asap-kabut (smog) di udara



KARTU JAWABAN:

MC-KJ

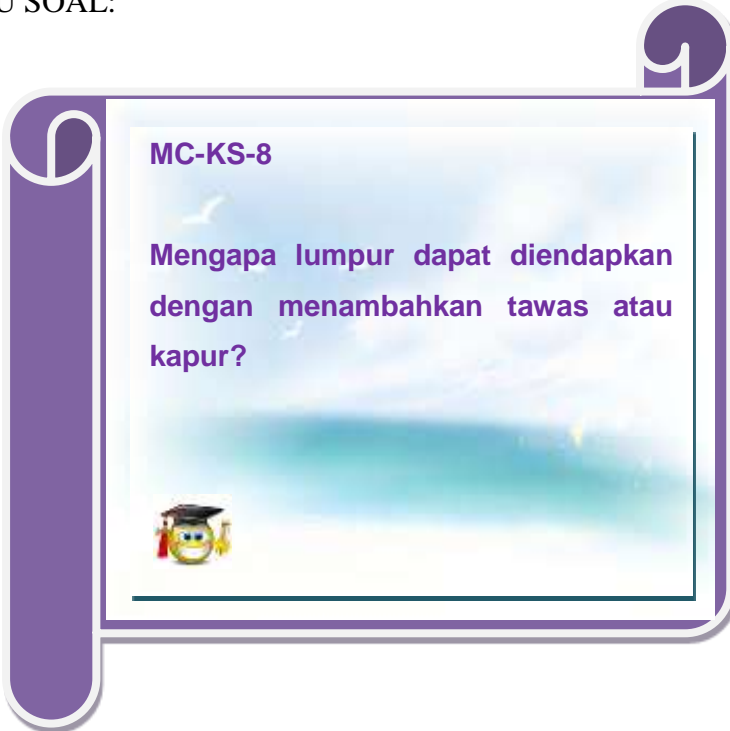
Gangguan cuaca, gangguan lalu lintas transportasi udara, gangguan pada lingkungan kehidupan atau ekosistem, dan gangguan pada penglihatan & saluran pernafasan manusia



KARTU SOAL:

MC-KS-8

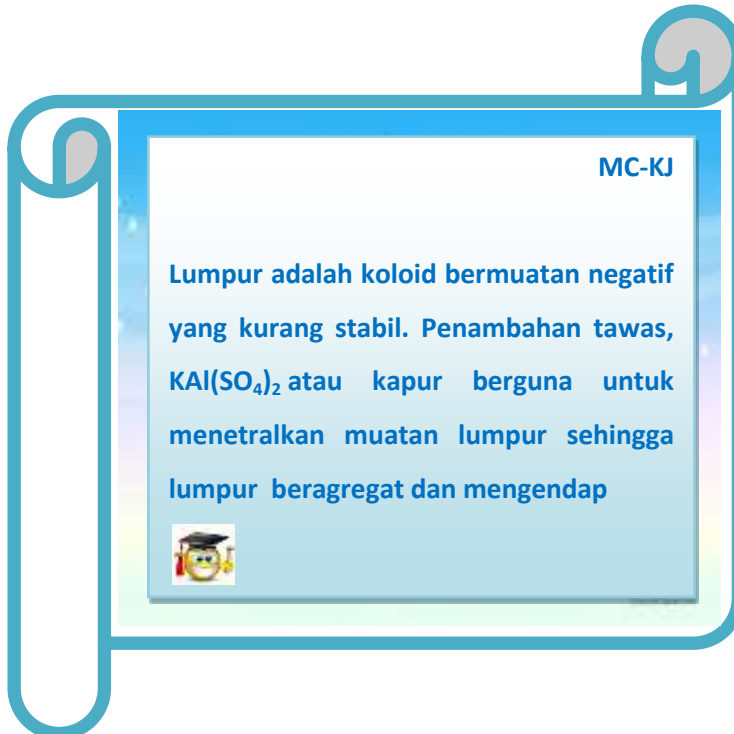
Mengapa lumpur dapat diendapkan dengan menambahkan tawas atau kapur?



KARTU JAWABAN:

MC-KJ

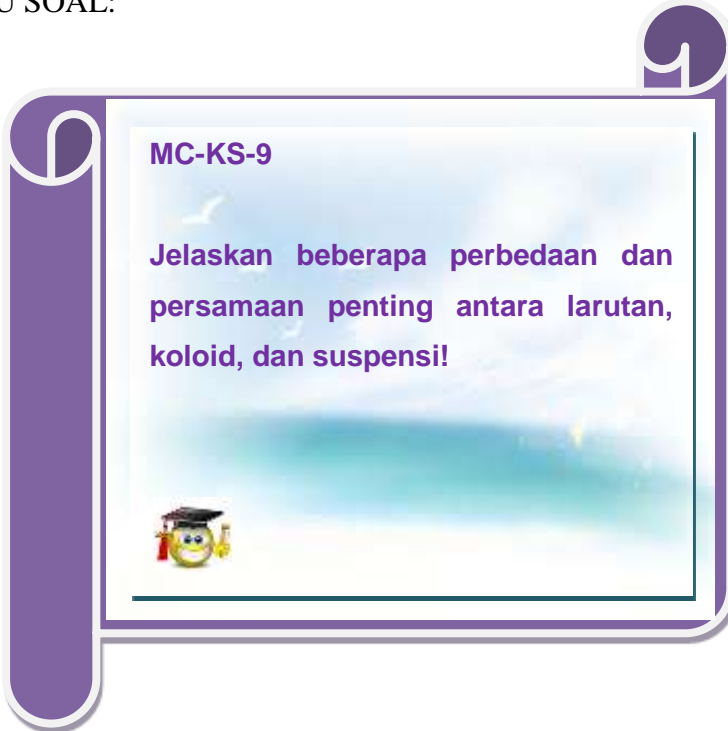
Lumpur adalah koloid bermuatan negatif yang kurang stabil. Penambahan tawas, $KAl(SO_4)_2$ atau kapur berguna untuk menetralkan muatan lumpur sehingga lumpur beragregat dan mengendap



KARTU SOAL:

MC-KS-9

Jelaskan beberapa perbedaan dan persamaan penting antara larutan, koloid, dan suspensi!



KARTU JAWABAN:

MC-KJ

Larutan: homogen, dispersi molekular, tidak dapat disaring

Koloid: homogen, dispersi padatan, disaring dengan kertas saring ultra

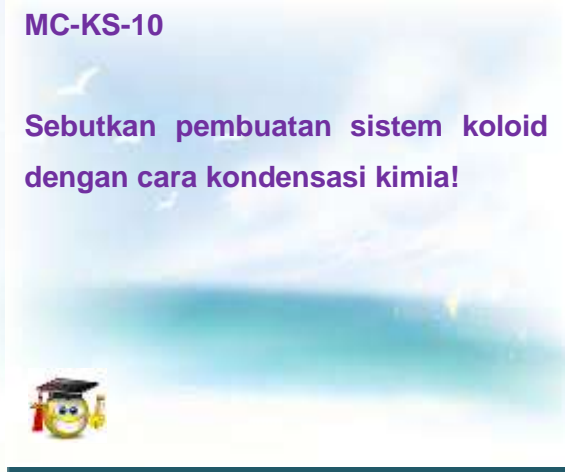
Suspensi: heterogen, dispersi padatan, disaring dengan kertas saring biasa



KARTU SOAL:

MC-KS-10

Sebutkan pembuatan sistem koloid dengan cara kondensasi kimia!



KARTU JAWABAN:

MC-KJ

- Pengendapan
- Hidrolisis
- Redoks
- Pemindahan



KARTU SOAL:

MC-KS-11

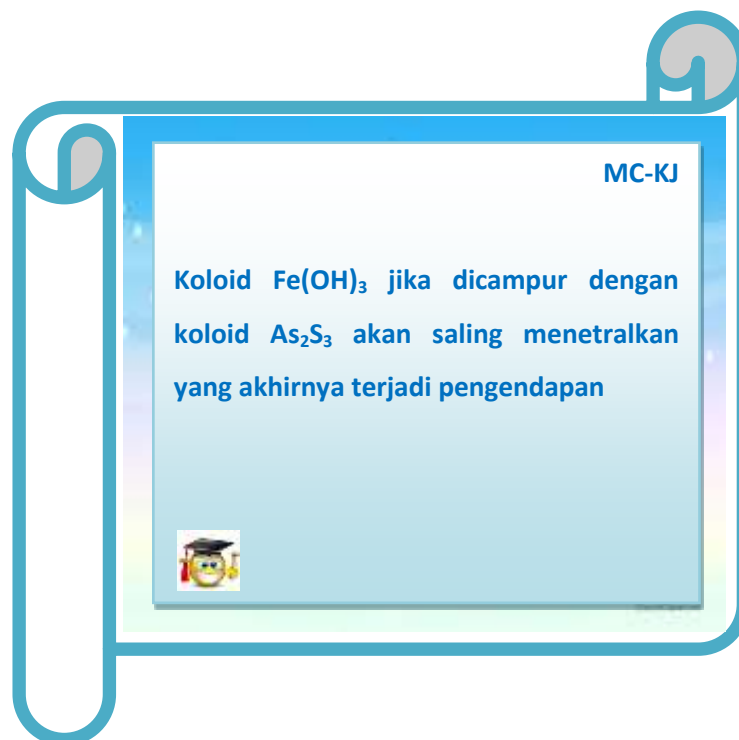
Contoh proses pengendapan atau penggumpalan yang menunjukkan kestabilan koloid



KARTU JAWABAN:

MC-KJ


Koloid $\text{Fe}(\text{OH})_3$ jika dicampur dengan koloid As_2S_3 akan saling menetralkan yang akhirnya terjadi pengendapan



KARTU SOAL:

MC-KS-12

Mengapa campuran koloid umumnya memberikan warna, tidak seperti larutan yang sering tidak berwarna? Jelaskan.



KARTU JAWABAN:

MC-KJ

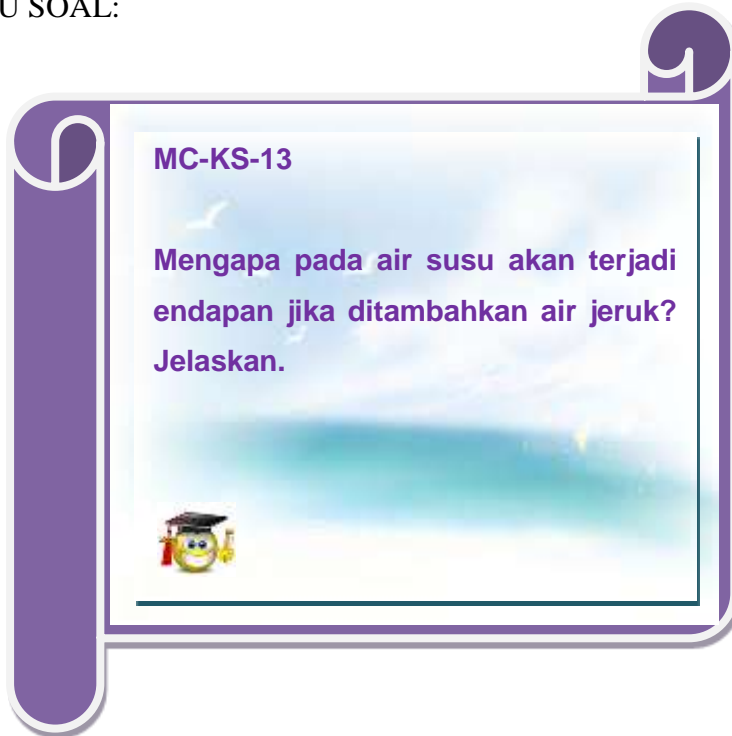
Karena partikel-partikel koloid ukurannya lebih besar dibandingkan larutan murni. Akibatnya, cahaya yang melaluinya terhamburkan sehingga menimbulkan warna



KARTU SOAL:

MC-KS-13

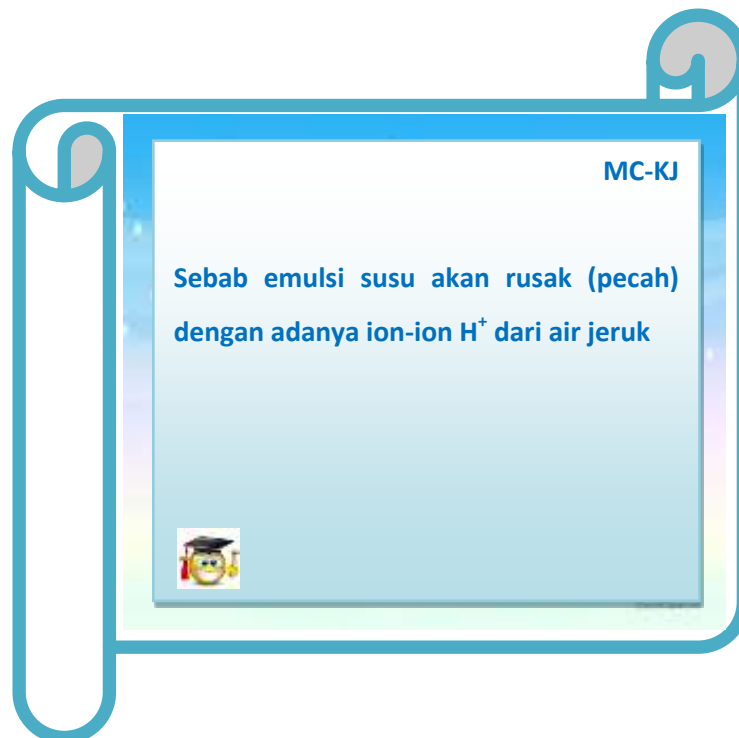
Mengapa pada air susu akan terjadi endapan jika ditambahkan air jeruk?
Jelaskan.



KARTU JAWABAN:

MC-KJ

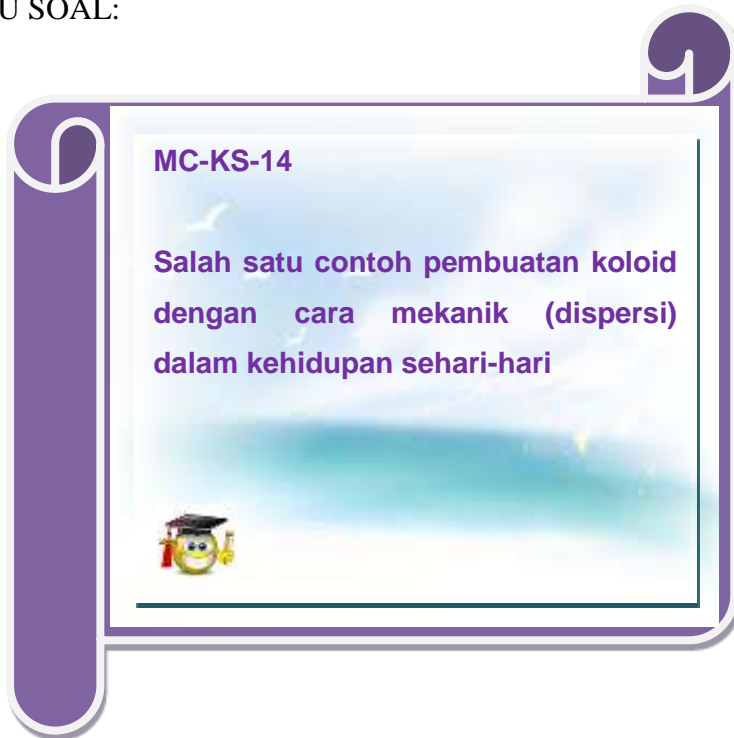
Sebab emulsi susu akan rusak (pecah) dengan adanya ion-ion H^+ dari air jeruk



KARTU SOAL:

MC-KS-14

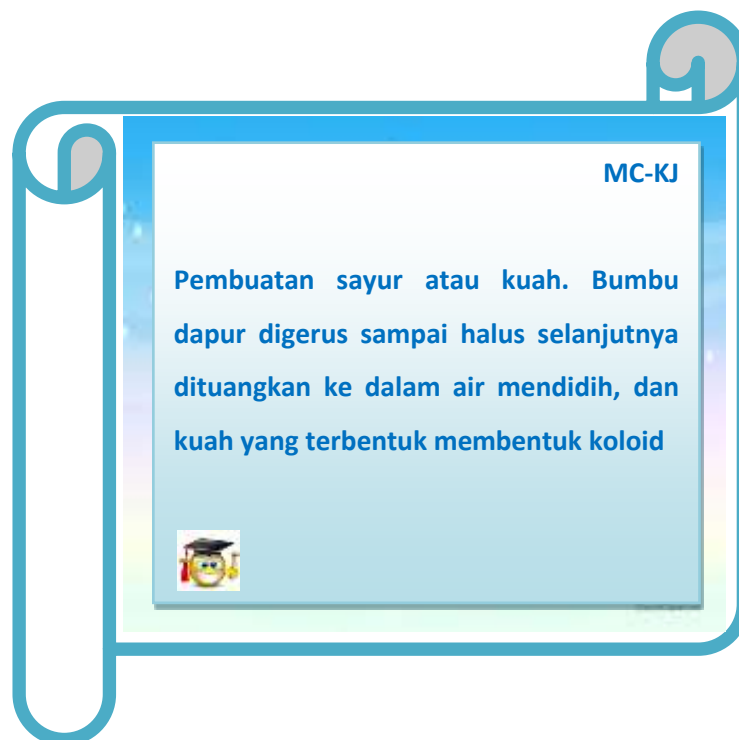
Salah satu contoh pembuatan koloid dengan cara mekanik (dispersi) dalam kehidupan sehari-hari



KARTU JAWABAN:

MC-KJ


Pembuatan sayur atau kuah. Bumbu dapur digerus sampai halus selanjutnya dituangkan ke dalam air mendidih, dan kuah yang terbentuk membentuk koloid



KARTU SOAL:

MC-KS-15


Faktor-faktor apakah yang menyebabkan uap air dapat menjadi awan di atmosfer dan kabut di daerah pegunungan tinggi?



KARTU JAWABAN:

MC-KJ

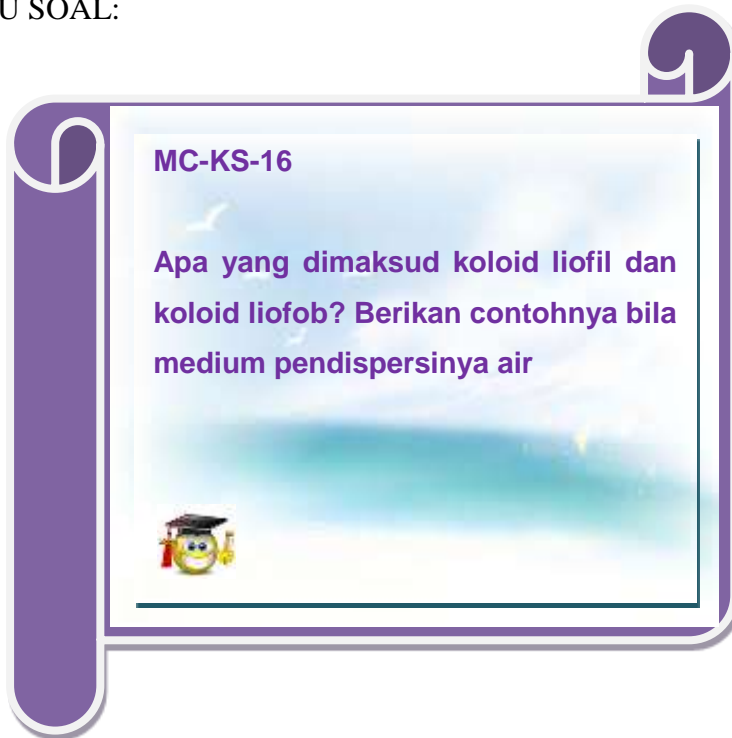
Uap air berubah menjadi awan disebabkan suhu di atmosfer bumi menurun. Adapun di pegunungan, selain suhunya rendah, tekanan udaranya juga rendah



KARTU SOAL:

MC-KS-16

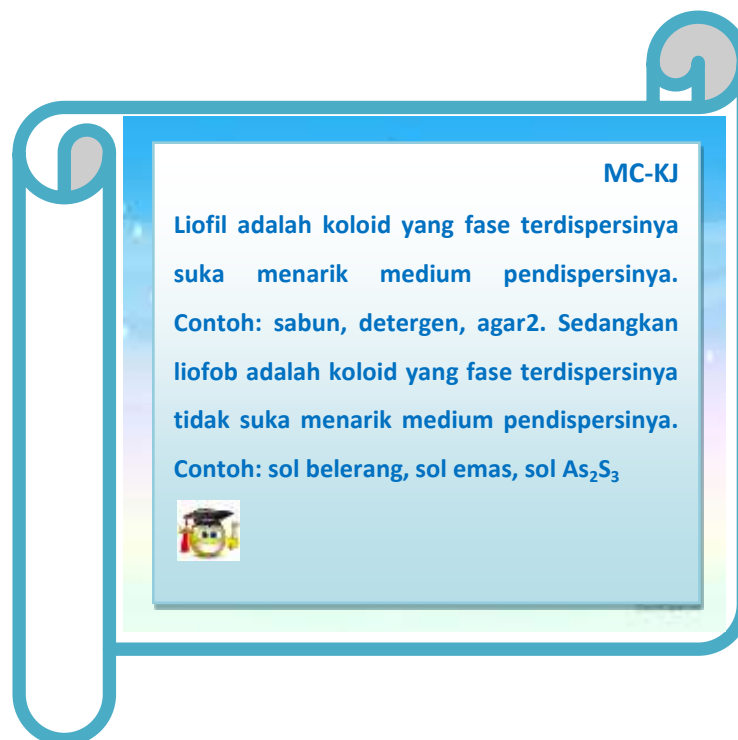
Apa yang dimaksud koloid liofil dan koloid liofob? Berikan contohnya bila medium pendispersinya air



KARTU JAWABAN:

MC-KJ


Liofil adalah koloid yang fase terdispersinya suka menarik medium pendispersinya. Contoh: sabun, detergen, agar². Sedangkan liofob adalah koloid yang fase terdispersinya tidak suka menarik medium pendispersinya. Contoh: sol belerang, sol emas, sol As_2S_3



KARTU SOAL:

MC-KS-17


Pada pengolahan air bersih secara industri. Digunakan suatu zat yang berfungsi menghilangkan bau, warna, rasa dan zat organik. Apa nama zat tersebut dan bagaimana prinsip kerjanya dikaitkan dengan sifat koloid?



KARTU JAWABAN:

MC-KJ


Zat tersebut adalah karbon aktif (norit). Penambahan norit memanfaatkan sifat koloid yaitu adsorpsi karena zat-zat yang tidak diinginkan pada pengolahan air akan diserap oleh norit



KARTU SOAL:

MC-KS-18

Ketika kalian membuat kue, mangkok atau wadah yang telah digunakan untuk tempat mentega akan sulit dicuci jika hanya menggunakan air. Mengapa?



KARTU JAWABAN:

MC-KJ


Karena mentega merupakan koloid liofob sehingga akan sulit bereaksi dengan air



KARTU SOAL:

MC-KS-19

Sebutkan masing-masing 3 contoh campuran yang tergolong larutan, koloid, dan suspensi!




KARTU JAWABAN:

MC-KJ

Yang tergolong larutan: air sirup, air teh, air gula, air garam

Yang tergolong koloid: susu, santan, air sabun


Yang tergolong suspensi: air-tepung terigu, air-kopi, air-pasir, air-tanah



KARTU SOAL:

MC-KS-20


Asap dan kabut sama-sama merupakan contoh koloid. Jika dua zat ini bercampur, akan menimbulkan dampak buruk bagi manusia. Bagaimana proses terbentuknya asbut dan mengapa asbut memberikan dampak buruk bagi kesehatan manusia?



KARTU JAWABAN:

MC-KJ

Asbut merupakan campuran dari asap dan kabut. Kabut merupakan dispersi partikel air dalam udara. Kabut terjadi jika udara panas yang mengandung uap air tiba-tiba mengalami pendinginan sehingga sebagian uap air akan terkondensasi. Jika asap bergabung dengan kabut maka kabut akan menghalangi asap naik ke udara. Akibatnya asap tetap berada di sekitar manusia. Asap mengandung zat-zat yang dapat merusak paru-paru.



Lampiran 43

DOKUMENTASI



Uji Coba Soal kelas XII IPA 3



Pretest Kelas Eksperimen



Pretest Kelas Kontrol



PBM di Kelas Kontrol



PBM di Kelas Kontrol



Pembelajaran Kelas Eksperimen menggunakan metode *discovery* dengan media *match card*



Siswa memasang kartu soal & jawaban



Siswa mempresentasikan jawaban soal



Praktikum di Kelas Kontrol



Praktikum di Kelas Eksperimen



Postest Kelas Kontrol



Postest Kelas Eksperimen

Lampiran 44



PEMERINTAH KABUPATEN SEMARANG
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMA NEGERI 2 UNGARAN



Jl. Muhammadiyah No. 277 Ungaran, Telp / Fax : 024 6922207/ 70790138, email : sma2ung@yahoo.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 070 / 163 / 2015

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMA Negeri 2 Ungaran, Kabupaten Semarang menerangkan bahwa :

N a m a : **Restina Muji Mulyani**
NIM : 4301411021
Progdí : Pendidikan Kimia S1
Universitas Negeri Semarang (UNNES)

Yang namanya tersebut diatas telah melaksanakan Penelitian di SMA Negeri 2 Ungaran pada tanggal 7 Mei s.d 4 Juni 2015 dengan judul : *"Efektivitas Metode Discovery dengan Media Match Card terhadap Upaya Pencapaian Kopetensi siswa pada Materi Koloid"*

Demikian Surat Keterangan ini dibeikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana perlu.

Ungaran, 10 Agustus 2015

Kepala Sekolah

Kepala Unit Usaha



Drs. EKA PURSETYO

0628 199303 1 002