

Pengaruh Model *Problem Based Learning* Menggunakan *Mind Map* Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Hasil Belajar

Siswa

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat S-1**



Disusun Oleh:

Nia Chafidhotul Luthfiyah
13670007

**PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2017**



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2233/Un.02/DST/PP.00.9/10/2017

Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Model Problem Based Learning Menggunakan Mind Map Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Hasil Belajar Siswa

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : NIA CHAIDHOTUL LUTHFIYAH
Nomor Induk Mahasiswa : 13670007
Telah diujikan pada : Rabu, 06 September 2017
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

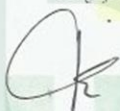
dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang


Sidiq Premono
NIP. 19820124 000000 1 801

Penguji I


Karmanto, S.Si., M.Sc.
NIP. 19820504 200912 1 005

Penguji II


Khamidinal, S.Si., M.Si.
NIP. 19691104 200003 1 002





SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : -

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Nia Chafidhotul Luthfiyah

NIM : 13670007

Judul Skripsi : Pengaruh Model *Problem Based Learning* Menggunakan *Mind Map*
Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Hasil Belajar Siswa

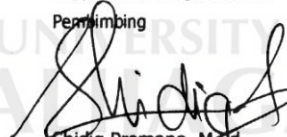
sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Kimia.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 23 Agustus 2017

Pembimbing


Shidiq Premono, M.Pd
NIP. 19820124 2013011 301



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Nota Dinas Konsultan

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Nia Chafidhotul Luthfiyah
NIM : 13670007
Judul Skripsi : Pengaruh Model *Problem Based Learning* Menggunakan *Mind Map* Terhadap Keterampilan Berpikir kreatif Dan Hasil Belajar Siswa

Sudah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Sains pada program studi pendidikan kimia.

Demikian yang dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya kami mengucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 3 Oktober 2017

Konsultan I


Karmanto, M.Sc.

NIP. 19820504 200912 1 005

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Nota Dinas Konsultan

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Nia Chafidhotul Luthfiyah
NIM : 13670007
Judul Skripsi : Pengaruh Model *Problem Based Learning* Menggunakan *Mind Map* Terhadap Keterampilan Berpikir kreatif Dan Hasil Belajar Siswa

Sudah memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Sains pada program studi pendidikan kimia.

Demikian yang dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya kami mengucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 3 Oktober 2017

Konsultan II

Khamidinal, S.Si., M.Si.

NIP. 19691104 200003 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nia Chafidhotul Luthfiyah

NIM : 13670007

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Menggunakan *Mind Map* Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Hasil Belajar Siswa” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelas keserjanaan disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 23 Agustus 2017

Penulis,



Nia Chafidhotul Luthfiyah

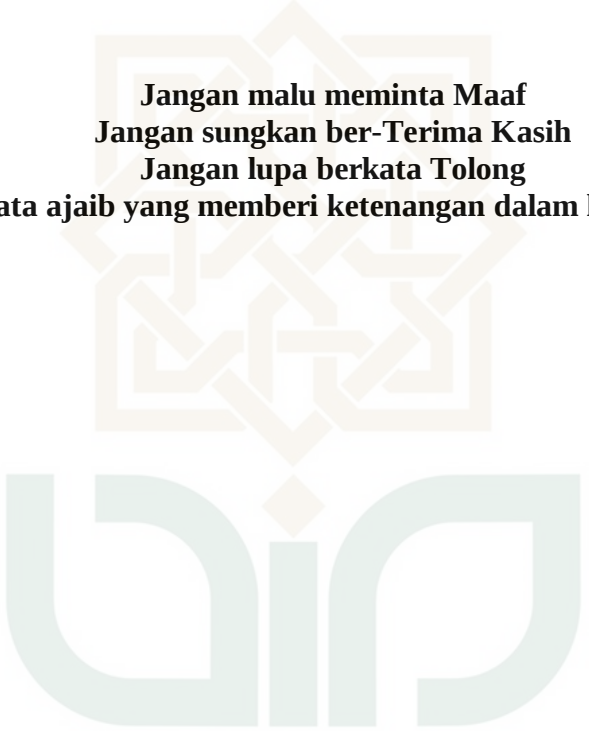
NIM. 13670007

HALAMAN MOTO

Bersyukurlah maka Allah akan memberikan nikmat yang lebih kepadamu

(HR. Thabrani)

**Jangan malu meminta Maaf
Jangan sungkan ber-Terima Kasih
Jangan lupa berkata Tolong
3 kata ajaib yang memberi ketenangan dalam hidupmu**



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN



Puji syukur selalu penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya

Sholawat serta salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

- Ibuku Munafiah dan Bapakku Sigit Purnomo tercinta, terima kasih atas doa, nasehat, dukungan, semangat, serta motivasi kepada anak perempuanmu satu-satunya ini sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir diwaktu yang tepat.
- Kakak-kakaku yang selalu memberikan dukungan, dan semangat pada adikmu ini untuk segera menyelesaikan skripsi.
- Sahabatku Putri dan Lu'lu yang senantiasa menemani, memberikan semangat, dukungan, dan motivasi pada sahabatmu ini.

Terimakasih Kepada Almamater Tercinta

Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah mencurahkan rahmat, taufik, serta hidayatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Efektivitas Model *Problem Based Learning* dengan Menggunakan *Mind Map* Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa”.

Penulisan ini tidak lepas dari berbagai pihak yang mendukung, memberi motivasi, nasihat, dan bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan meskipun masih jauh dari kesempurnaan. Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Murtono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Karmanto, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Shidiq Premono, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan waktu dan kesempatan serta bimbingan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah mengarahkan penulis selama menyelesaikan pendidikan Universitas.

5. Bapak Endaruji Sedyadi, M.Sc., dan Bapak Khamidinal, M.Si., selaku validator yang telah membantu dan memberikan masukan untuk mendapatkan instrument yang baik.
6. Guru-guru kimia Bapak Suharto (SMA Muhammadiyah 7), Ibu Dewi (MAN 2 Yogyakarta), Ibu Eni Puspasari (SMA Negeri 1 Karangmojo) yang telah memberikan waktunya (wawancara, observasi, uji empiris instrumen, dan penelitian) dan masukannya selama jalannya penelitian.
7. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Kimia UIN Sunan Kalijaga yang telah memberikan pengetahuan dan wawasannya selama menempuh pendidikan.
8. Orang tuaku tercinta, Ibu Munafiah dan Bapak Sigit Purnomo yang selalu mendoakan dan memberikan yang terbaik untuk anak-anaknya, serta kakak-kakakku yang selalu memberikan dukungan untuk adiknya.
9. Sahabat-sahabatku tercinta Putri Ashrina dan Lu'lu Mahfudzoh yang telah mendukung, dan mendampingiku dalam keadaan suka dan duka.
10. Seluruh teman-teman Pendidikan Kimia 2013 yang telah berjuang bersama dalam menempuh pendidikan di UIN Sunan Kalijaga yang selalu memberikan keceriaan dan membangun cerita bersama.
11. Teman-teman KKN angkatan 89 Dukuh Siliran V, Karangsewu, Galur, Kulonprogo yang telah memberikan semangat, motivasi, doa dan pelajaran hidup yang luar biasa.

12. Teman-teman PPL dan segenap staf pengejar SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta yang telah memberikan bekal, pengalaman, motivasi, dan informasi dalam dunia pendidikan.
13. Semua pihak yang telah membantu demi terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah memberikan keberkahan serta balasan atas segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran untuk mewujudkan hasil yang lebih baik. Penulis berharap skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, 23 Agustus 2017

Penulis

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
NOTA DINAS KONSULTAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vi
HALAMAN MOTO.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
INTISARI.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Pembatasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	9
A. Kajian Teori	9
1. Pembelajaran Kimia	9
2. Efektivitas Pembelajaran	10
3. Model <i>Problem Based Learning</i>	11
4. Pengertian Mind Map	14
5. Keterampilan Berpikir Kreatif	16
6. Model <i>Gallery Walk</i>	18
7. Materi Koloid	19
B. Kajian Penelitian yang Relevan	25
C. Kerangka Pikir	29
D. Hipotesis Penelitian.....	31
BAB III METODE PENELITIAN.....	32
A. Jenis dan Desain Penelitian.....	32
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	32
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel	33
1. Populasi Penelitian	33
2. Sampel Penelitian	33
3. Teknik Pengambilan Sampel	33
D. Definisi Operasional Variabel Penelitian	34
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	35
1. Teknik Pengumpulan Data.....	35
2. Instrumen Penelitian	36
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian	39

G. Teknik Analisis Data	46
1. Analisis Data Angket Keterampilan Berpikir Kreatif	46
2. Analisis Data Lembar Observasi	46
3. Analisis Data Tes	48
4. Uji Hipotesis	50
5. N-Gain	52
6. Efektivitas Model <i>Problem Based Learning</i>	54
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	55
A. Deskripsi Data	55
1. Deskripsi Pengambilan Sampel	55
2. Proses dan Waktu Pelaksanaan Pembelajaran	56
B. Analisis Data	57
1. Analisis Data Angket Keterampilan Berpikir Kreatif	57
2. Analisis Data Lembar Observasi	61
3. Analisis Data Tes	64
4. Analisis Efektivitas Pembelajaran	79
C. Pembahasan	71
1. Lembar Angket Keterampilan Berpikir Kreatif	72
2. Lembar Observasi	75
3. Hasil Belajar	79
4. Efektivitas Model <i>Problem Based Learning</i>	82
BAB V PENUTUP	86
A. Kesimpulan	86
B. Keterbatasan Penelitian	86
C. Implikasi	87
D. Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sintak PBL.....	13
Tabel 2.2	Jenis-Jenis Koloid	21
Tabel 2.3	Perbedaan Kajian Penelitian yang Relevan	29
Tabel 3.1	Desain <i>Non-equivalent Control Group</i>	32
Tabel 3.2	Skala Likert.....	37
Tabel 3.3	Kisi-Kisi Lembar Angket Keterampilan Berpikir Kreatif.....	37
Tabel 3.4	Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif	38
Tabel 3.5	Koefisien Korelasi Validitas Butir Soal	43
Tabel 3.6	Interpretasi Reliabilitas.....	44
Tabel 3.7	Klasifikasi Tingkat Kesukaran.....	45
Tabel 3.8	Kualifikasi Persentase Skor Angket.....	46
Tabel 3.9	Skor Acuan Penilaian Lembar Observasi.....	48
Tabel 3.10	Kategori N-Gain.....	53
Tabel 4.1	Waktu Pelaksanaan Pembelajaran di Kelas Eksperimen	56
Tabel 4.2	Waktu Pelaksanaan Pembelajaran di Kelas Kontrol.....	57
Tabel 4.3	Hasil Perhitungan Angket Keterampilan Berpikir Kreatif.....	58
Tabel 4.4	Kualifikasi Persentase Angket	58
Tabel 4.5	Hasil Uji Normalitas Angket Keterampilan Berpikir Kreatif.....	58
Tabel 4.6	Hasil Uji Homogenitas Angket Keterampilan Berpikir Kreatif.....	59
Tabel 4.7	Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> Angket Keterampilan Berpikir Kreatif	60
Tabel 4.8	Hasil Perhitungan Lembar Observasi.....	61
Tabel 4.9	Skor Acuan Penilaian Lembar Observasi.....	61
Tabel 4.10	Hasil Uji Normalitas Lembar Observasi	62
Tabel 4.11	Hasil Uji Homogenitas Lembar Observasi.....	62
Tabel 4.12	Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> Lembar Observasi	64
Tabel 4.13	Hasil <i>Pretest</i> kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	64
Tabel 4.14	Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	65
Tabel 4.15	Hasil Uji Homogenitas <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	65
Tabel 4.16	Hasil <i>Posttest</i> kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	66
Tabel 4.17	Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	66
Tabel 4.18	Hasil Uji Homogenitas <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	67
Tabel 4.19	Hasil <i>N-gain</i> Kelas Eksperimen dan Kelas	

	Kontrol.....	67
Tabel 4.20	Hasil Uji Normalitas <i>N-gain</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	68
Tabel 4.21	Hasil Uji Homogenitas <i>N-gain</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	68
Tabel 4.22	Hasil Uji <i>t</i> <i>N-gain</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	69
Tabel 4.23	Hasil Perhitungan Persentase Setiap Aspek Keterampilan berpikir Kreatif	74
Tabel 4.24	Persentase Hasil Angket, Lembar Observasi, dan Kognitif Keterampilan Berpikir Kreatif.....	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Grafik Skor Rata-Rata Angket Keterampilan Berpikir Kreatif Setiap Pernyataan.....	74
Gambar 4.2	<i>Mind Map</i> Koloid Siswa	77



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Soal Uji Coba.....	90
Lampiran 2	Kunci Jawaban Penyelesaian Soal	92
Lampiran 3	Hasil Validasi dan Reliabilitas Soal.....	96
Lampiran 4	Kisi-kisi Soal <i>Pretest</i>	99
Lampiran 5	Soal <i>Pretest</i>	111
Lampiran 6	Kisi-kisi Soal <i>Posttest</i>	117
Lampiran 7	Soal <i>Posttest</i>	129
Lampiran 8	Daftar Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	134
Lampiran 9	Hasil Uji Normalitas, dan Uji Homogenitas Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	135
Lampiran 10	Daftar Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	137
Lampiran 11	Hasil Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji t Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	138
Lampiran 12	Uji N-Gain Peningkatan Rata-rata Hasil Belajar Siswa	140
Lampiran 13	Hasil Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji t Hasil N-Gain.....	141
Lampiran 14	Kisi-kisi Angket Keterampilan Berpikir Kreatif	143
Lampiran 15	Lembar Angket Keterampilan Berpikir Kreatif.....	144
Lampiran 16	Hasil Validasi dan Reliabilitas Lembar Angket	146
Lampiran 17	Perhitungan Persentase Angket	147
Lampiran 18	Hasil Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji <i>Mann Whitney</i> Lembar Angket	149
Lampiran 19	Lembar Observasi Penilaian Keterampilan Berpikir Kreatif	151
Lampiran 20	Rubrik Penilaian Lembar Observasi Keterampilan Berpikir Kreatif	152
Lampiran 21	Hasil Validasi dan Reliabilitas Lembar Observasi	155
Lampiran 22	Hasil Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji <i>Mann Whitney</i> Lembar Observasi	156
Lampiran 23	Perhitungan Persentase Lembar Observasi.....	160
Lampiran 24	RPP Kelas Eksperimen.....	163
Lampiran 25	RPP Kelas Kontrol	196
Lampiran 26	Foto-foto Penelitian Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	224
Lampiran 27	Surat-surat Penelitian	225
Lampiran 28	<i>Curriculum Vitae</i>	230

INTISARI

PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* MENGGUNAKAN *MIND MAP* TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN HASIL BELAJAR SISWA

Oleh:

Nia Chafidhotul Luthfiyah

NIM 13670007

Proses pembelajaran yang baik adalah siswa dapat berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran, sehingga mampu mengembangkan keterampilan berpikir kreatifnya. Namun, masih banyak guru yang kesulitan dalam mengembangkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Keterampilan berpikir kreatif siswa dapat dikembangkan dengan menerapkan model *Problem Based Learning* menggunakan *mind map*. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh dan efektivitas model *Problem Based Learning* dengan menggunakan *mind map* terhadap keterampilan berpikir kreatif dan hasil belajar siswa.

Penelitian ini merupakan penelitian *Quasi Experiment* dengan desain *Non-equivalent control group*. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Karangmojo Kelas XI MIPA Semester Genap Tahun Pelajaran 2016/2017. Sampel yang digunakan dalam penelitian yaitu kelas XI MIPA 4 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 3 sebagai kelas kontrol. Teknik pengambilan data untuk mengkaji pengaruh model PBL menggunakan angket dan observasi. Angket dan observasi dianalisis menggunakan uji *Mann Whitney*. Teknik pengambilan data untuk mengkaji keefektifan penerapan model PBL menggunakan tes kognitif yang dianalisis untuk mengetahui t_{hitung} .

Hasil penelitian menunjukkan 1) tidak ada pengaruh dari penerapan model PBL terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa ditinjau dari aspek afektif. Hal ini dibuktikan dengan hasil angket dan observasi dengan nilai sig. (2-tailed) > 0,05, yaitu sebesar 0,283 dan 0,547. 2) Penerapan model *Problem Based Learning* menggunakan *mind map* tidak efektif terhadap hasil belajar siswa pada kriteria efektivitas 75% siswa tuntas KKM 75.

Kata Kunci : keterampilan berpikir kreatif, *mind map*, model PBL, *Problem Based Learning*.

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan suatu upaya untuk mempersiapkan sumber daya manusia sesuai dengan keahlian dan keterampilan yang dimiliki oleh setiap individu. Suatu keahlian dan keterampilan perlu diasah untuk mendapatkan hasil yang terbaik, salah satunya yaitu melalui pendidikan. Pendidikan menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Sisdiknas) Bab I Pasal I ayat 1 adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara. Salah satu cara untuk dapat mencapai tujuan pendidikan tersebut yaitu dengan menerapkan kurikulum yang mengacu pada tujuan pendidikan.

Kurikulum 2013 menuntut siswa untuk berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran. Kata “aktif” yang dimaksud tidak hanya memberikan pertanyaan ataupun menjawab pertanyaan, tetapi juga ikut berperan aktif dalam berpikir kreatif secara mandiri untuk memahami materi yang dipelajarinya. Berpikir kreatif merupakan sebuah keterampilan yang perlu diasah agar dapat berkembang dalam pemikiran siswa. Keterampilan berpikir kreatif dapat dilihat dari kelancaran berpikir

dalam menyampaikan gagasan, memunculkan gagasan baru, dan mengembangkan gagasan yang ada.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Wiwin (2011) menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kreatif pada indikator orisinal atau keaslian dalam berpikir masih cukup rendah. Hal tersebut terlihat dari hasil rancangan percobaan yang dibuat siswa ketika proses pembelajaran berlangsung tidak jauh berbeda dengan buku sumber ataupun internet dengan penyusunan kalimat yang tidak jauh berbeda. Siswa kurang percaya diri akan hasil pemikiran sendiri sehingga siswa akan mencari persamaan dengan kelompok lain atau buku untuk menguatkan kepercayaan dirinya akan kebenaran rancangan percobaan yang dibuatnya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kreatif dalam aspek orisinal masih rendah karena siswa masih bergantung pada buku ataupun internet. Keterampilan berpikir kreatif perlu diasah agar siswa dapat mengembangkan pemikirannya dalam menyelesaikan masalah atau menjawab pertanyaan dengan pemahaman sendiri. Salah satu cara untuk dapat mengembangkan keterampilan berpikir kreatif yaitu dengan mengajak siswa melakukan diskusi, karena berdiskusi dapat mengajarkan siswa untuk bertukar pendapat, sehingga siswa dapat membangun gagasannya sendiri dari hasil diskusi.

Sementara itu berdasarkan hasil wawancara dengan guru ¹, pembelajaran di kelas lebih sering menggunakan model *Direct Instruction*,

¹ Wawancara kepada ibu Dewi di MAN II Yogyakarta pada tanggal 26 September 2016

karena adanya kendala untuk memahami siswa cukup sulit. Sehingga untuk melakukan diskusi dalam pembelajaran kurang efektif untuk siswa yang pasif. Tetapi selama pembelajaran berlangsung siswa dan guru berjalan dua arah yang berarti siswa tidak hanya diam dan mendengarkan, tetapi siswa juga aktif dalam bertanya dan menjawab pertanyaan. Namun, tidak semua siswa dapat berperan aktif dalam pembelajaran dan tidak banyak pula siswa yang mampu menjawab pertanyaan dengan pendapatnya sendiri. Guru lebih menginginkan siswa untuk memahami materi dengan cepat tanpa memberikan kesempatan kepada siswa mengembangkan keterampilan berpikir kreatifnya. Oleh sebab itu siswa tidak diberikan kesempatan untuk berdiskusi, sehingga menghambat perkembangan siswa dalam mengemukakan pendapat ataupun membangun gagasan secara mandiri. Menurut pendapat siswa², pembelajaran dengan metode tersebut belum efektif karena siswa merasa bosan ketika mendengar penjelasan dari guru. Selain itu siswa menjelaskan bahwa dalam mengerjakan soal siswa masih berpedoman pada buku tetapi ada pula yang menyelesaikan soal dengan mengembangkan jawaban yang ada dibuku sesuai pemahaman mereka tergantung pada kesulitan materinya. Begitu pula dengan siswa³ di sekolah lain, siswa tersebut lebih suka menjawab soal sama persis dengan yang ada di buku dengan alasan malas, tetapi jika soal yang diberikan mudah dipahami siswa menjawab dengan pemahaman sendiri. Hal ini

² Wawancara kepada siswa kelas XI IPA di MAN II Yogyakarta pada tanggal 26 September 2016

³ Wawancara kepada siswa kelas XI di IPA SMA N 1 Imogiri pada tanggal 23 September 2016

menunjukkan bahwa siswa masih banyak kesulitan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatifnya. Selain itu, alasan siswa dalam mengerjakan soal masih berpedoman dengan buku karena materi khususnya kimia terkait dengan rumus dan cenderung menghafal. Salah satunya yaitu materi koloid. Siswa⁴ menjelaskan bahwa penyampaian materi tersebut guru yang banyak menjelaskan dan siswa sebatas hafalan, sehingga siswa hanya sebatas tahu materi koloid tetapi tidak mengerti penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut dapat dilihat permasalahan dalam pembelajaran kimia, yaitu permasalahan dalam materi koloid ialah penyampaian materi hanya secara singkat dan sebatas hafalan sehingga siswa kurang mampu dalam menyampaikan gagasan dan pemahamannya. Hal ini dikarenakan materi koloid terdapat di bab terakhir dan dianggap mudah dihafal sehingga penyampaiannya kurang efektif. Padahal koloid sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga siswa perlu memahami materi tersebut secara pasif. Selain itu, siswa masih kesulitan dalam mengembangkan keterampilan berpikir kreatifnya.

Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut adalah menggunakan model *Problem Based Learning* untuk membantu siswa lebih aktif dan membangun pemahamannya sendiri. Selain itu, model ini dapat digunakan untuk mengasah keterampilan berpikir kreatif siswa serta memudahkan untuk mempelajari materi koloid. Menurut Prof. Howard

⁴ Wawancara kepada siswa kelas XII IPA MAN II Yogyakarta pada tanggal 26 September 2016

Barrows dan Kelson dalam Taufiq Amir (2008, 21) *Problem Based Learning* menuntun siswa untuk dapat memecahkan masalah dengan strategi pembelajarannya sendiri sehingga nantinya mampu diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Siswa pada proses pembelajaran diberikan masalah dalam bentuk nyata atau contoh dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi pelajaran. Selain itu, siswa dituntut untuk menyelesaikan masalah yang diberikan dengan cara berdiskusi kelompok dengan mencari dari berbagai sumber untuk menyelesaikan masalah tersebut. Dalam hal ini keterampilan berpikir kreatif siswa diharapkan muncul dengan menjelaskan kembali dari berbagai sumber yang diperoleh dengan pemahaman mereka sendiri.

Model *Problem Based Learning* membutuhkan pemikiran tingkat tinggi untuk dapat menyelesaikan masalah yang diberikan, sehingga membutuhkan alat bantu untuk memudahkannya. Alat bantu yang dapat digunakan yaitu salah satunya dengan menggunakan *Mind Map*. Siswa dapat menggunakan *mind map* untuk menuliskan gagasan dalam menyelesaikan masalah sehingga tertata dan dapat dikembangkan kembali. Seperti yang dijelaskan Buzan (2004) bahwa dengan menggunakan *mind map* setiap informasi baru yang masuk dalam pikiran secara otomatis mengaitkan diri pada segala informasi yang sudah ada di dalamnya. Dengan demikian semakin banyak kail-kail memori yang melekat pada setiap untai informasi di dalam kepala, semakin mudah bagi Anda untuk memancing keluar informasi apa saja yang diperlukan. Dengan *Mind Map*,

semakin banyak yang diketahui dan belajar, akan menjadi semakin mudah untuk belajar dan mengetahui lebih banyak lagi (Buzan, 2004:6).

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut.

1. Kemampuan dalam keterampilan berpikir kreatif masih rendah
2. Siswa masih kurang aktif dalam proses pembelajaran
3. Pemahaman materi koloid hanya sebatas menghafal
4. Model *Direct Instruction* dianggap membosankan.

C. Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Model pembelajaran yang digunakan dikelas eksperimen adalah model *Problem Based Learning* dengan menggunakan *mind map* dan kelas kontrol menggunakan model *Gallery Walk*.
2. Aspek keterampilan berpikir kreatif yang diukur adalah kelancaran, keaslian dalam berpikir, dan elaborasi.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang dijadikan fokus penelitian, masalah pokok penelitian tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Adakah pengaruh model *Problem Based Learning* menggunakan *mind map* terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa?
2. Seberapa efektif model *Problem Based Learning* menggunakan *mind map* terhadap hasil belajar siswa?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang disusun memiliki tujuan penelitian, yaitu:

1. Mengkaji pengaruh model *Problem Based Learning* menggunakan *mind map* terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa ditinjau dari aspek afektif.
2. Mengkaji efektivitas model *Problem Based Learning* menggunakan *mind map* terhadap hasil belajar siswa.

F. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian diharapkan memiliki manfaat diantaranya:

1. Bagi Siswa

Siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kreatifnya dalam menyelesaikan masalah yang diberikan dalam pembelajaran.

2. Bagi Guru

Guru dapat menggunakan Model *Problem Based Learning* untuk memudahkan penyampaian materi sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam materi koloid.

3. Bagi Peneliti

Peneliti dapat belajar dalam memvariasikan model pembelajaran untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran dengan keterampilan berpikir kreatif siswa.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan data, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Tidak ada pengaruh dari penerapan model *Problem Based Learning* menggunakan *mind map* terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa yang ditinjau dari aspek afektif. Hal ini dibuktikan dengan hasil angket yang diperoleh nilai sig. (2-tailed) dari uji *Mann-Whitney* $> 0,05$ yaitu sebesar 0,283 dan hasil dari lembar observasi diperoleh nilai sig. (2-tailed) dari uji *Mann-Whitney* $> 0,05$ yaitu sebesar 0,547.
2. Penerapan model *Problem Based Learning* menggunakan *mind map* tidak efektif terhadap hasil belajar siswa pada kriteria efektivitas 75% siswa tuntas KKM 75.

B. Keterbatasan Penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan dalam pelaksanaannya, antara lain sebagai berikut.

Penelitian memiliki keterbatasan waktu, sehingga tidak semua materi koloid dapat disampaikan dan tiga aspek keterampilan berpikir kreatif hanya dikembangkan menjadi enam indikator ketercapaian. Penelitian ini hanya melihat adanya pengaruh dan keefektifan model *Problem Based Learning* dengan menggunakan *mind map* tanpa melihat berapa banyak siswa yang

mengalami peningkatan dalam pembelajaran dan keterampilan berpikir kreatif siswa.

C. Implikasi

Penelitian ini memberikan hasil bahwa model *Problem Based Learning* menggunakan *mind map* tidak berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa. Penerapan model *Problem Based Learning* menggunakan *mind map* tidak efektif terhadap hasil belajar siswa pada materi koloid.

D. Saran

Setiap model pembelajaran memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing. Oleh karena itu, guru diharapkan dapat memilih model pembelajaran yang sesuai dengan kondisi kelas untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran. Perlunya memvariasikan model pembelajaran supaya siswa tidak bosan sehingga membantu meningkatkan hasil belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, Taufiq. 2009. *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Arikunto, S. 2009. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arends, Richard. 2008. *Learning to Teach: Belajar Untuk Mengajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Buzan, T. 2004. *Mind Map Untuk Meningkatkan Kreativitas*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Buzan, T. 2012. *Buku Pintar Mind Mapping*. Jakarta: Gramedia.
- Brady, James E. 2010. *Kimia Universitas Asas & Struktur Jilid 1*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Badaruddin, Muhammad. 2015. *Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar IPA Biologi Siswa MTs Nurul Huda Sarimulyo Ngawen Blora*. Yogyakarta. UIN Sunan Kalijaga.
- Chang, Raymond. 2003. *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti*. Jakarta: Erlangga.
- Dimiyati & Mudjiono. 2013. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dali, S Naga. 1992. *Pengantar Teori Skor Pengukuran Pendidikan*. Jakarta: Gunadarma.
- Ismail, SM. 2008. *Strategi Pembelajaran Agama Islam Berbasis PAIKEM*. Semarang: Rasail Media Group.
- Keenan, Charles W. 1984. *Ilmu Kimia Untuk Universitas*. Jakarta: Erlangga.
- Magdalena, Octaviany dkk. 2014. *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Dan Inquiry Terhadap Prestasi Belajar Siswa Ditinjau Dari Kreativitas Verbal Pada Materi Hukum Dasar Kimia Kelas X SMAN 1 Boyolali Tahun Pelajaran 2013/2014*. Surakarta. Universitas Sebelas Maret. Vol 3 No 4.
- Mulyasa, E. 2006. *Kurikulum yang Disempurnakan, Pengembangan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

- Munandar, Utami. 1999. *Kreativitas dan Keberbakatan: Strategi Mewujudkan Potensi Kreatif dan Bakat*. Jakarta: Gramedia.
- Munandar, Utami. 2014. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Purwaningsih, Heni. 2011. Pengaruh Penggunaan Peta Konsep Pada Model Problem Based Learning Terhadap Metakognisi Siswa. Yogyakarta. UIN Sunan Kalijaga.
- Rusman. 2010. *Model-Model Pembelajaran*. Bandung: Mulia Mandiri Press.
- Silberman, M. 2010. *101 Cara Pelatihan & Pembelajaran Aktif*. Jakarta: Index.
- Soenarto. 1987. *Teknik Sampling*. Jakarta: P2LPTK
- Soewandi, A. M Slamet. 2005. *Perspektif Pembelajaran Berbagai Bidang Studi*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Sudarma, Momon. 2013. *Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kreatif*. Jakarta: Kharisma Putra Utama Offset.
- Sukmadinata, Nana Syaodih. 2007. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Syukri, S. 1999. *Kimia Dasar Jilid 2*. Bandung: ITB.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Wulandari, Wiwin, dkk. 2011. *Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Penguasaan Konsep Siswa Pada Materi Larutan Penyangga*. Bandung. Universitas Pendidikan Indonesia. Vol 16 No 2.

Lampiran 1

Soal Uji Coba

Nama/No. Absen :

Kelas :

Jawablah soal di bawah ini dengan jelas!

1. Seorang siswa memiliki susu, santan, larutan gula, tepung yang dilarutkan dalam air, dan pasir yang dicampurkan dengan air. Siswa tersebut ingin membedakan antara larutan, suspensi, dan koloid dari beberapa bahan tersebut. Bagaimana cara sederhana untuk mengidentifikasi larutan, suspensi, dan koloid? Jelaskan langkah-langkahnya! Berdasarkan soal tersebut analisislah apa yang Anda ketahui tentang perbedaan larutan, suspensi, dan koloid?
2. Pada proses pembuatan agar-agar akan menjadi padat ketika dicampurkan dengan air panas dan didinginkan. Hal ini merupakan salah satu contoh dari jenis koloid apa? Analisislah satu contoh lain untuk mengetahui jenis koloid emulsi padat dan jelaskan!
3. Selain sorot lampu, salah satu contoh efek *Tyndall* yaitu langit di siang hari berwarna biru, sedangkan ketika sore langit berwarna jingga. Jelaskan mengapa demikian? Sebutkan dan jelaskan contoh efek *Tyndall*!
4. Seorang siswa ingin melakukan percobaan sederhana untuk membedakan larutan, dan koloid. Siswa tersebut hanya memiliki senter, susu, dan air teh. Apa yang harus dilakukan siswa tersebut untuk mengetahui perbedaan larutan dan koloid? Analisislah perbedaan larutan dan koloid berdasarkan percobaan yang dilakukan!
5. Kopi ketika didiamkan akan membentuk endapan di bawahnya, sedangkan susu tidak akan mengendap meskipun didiamkan dalam waktu yang lama.

Mengapa demikian? Jelaskan secara rinci berdasarkan salah satu sifat koloid!

6. Ayah akan mejernihkan air sumur yang keruh dengan cara penyaringan, sedangkan ibu akan menjernihkan air dengan menggunakan tawas. Mana kah cara yang merupakan contoh Adsorpsi? Jelaskan proses terjadinya Adsorpsi dalam penjernihan air tersebut!
7. Pembentukan delta sungai terjadi karena adanya koagulasi tanah atau pasir yang dibawa oleh aliran sungai. Jelaskan pengertian koagulasi dan proses terbentuknya delta sungai!
8. Salah satu contoh koagulasi yaitu penggumpalan darah yang menutup luka. Jelaskan terjadinya koagulasi pada penggumpalan darah tersebut!
9. Ani mencuci pakaian dengan menggunakan detergen. Jelaskan cara kerja detergen dalam membersihkan pakaian dari kotoran yang menempel!
10. Jelaskan secara rinci perbedaan sol liofil dan liofob dan berikan masing-masing contohnya!

Lampiran 2

Kunci Jawaban Penyelesaian Soal

1. Cara sederhana untuk mengidentifikasi larutan, suspensi, dan koloid yaitu dengan cara memisahkan fase pendispersi dan fase terdispersinya dengan cara didiamkan dan dapat diidentifikasi dengan penyaringan. Cara pemisahan fase pendispersi dan fase terdispersi dapat dilakukan dengan cara mendiamkan sampel (susu, santan, larutan gula, tepung yang dilarutkan dalam air, dan pasir yang dicampurkan dengan air) beberapa saat. Sampel yang termasuk suspensi akan mudah terpisah ketika didiamkan, sedangkan larutan tidak dapat terpisah dan sampel koloid sukar terpisah. Cara penyaringan yaitu setiap sampel disaring dengan menggunakan kertas saring atau kain. Sampel yang termasuk suspensi dapat disaring sedangkan sampel larutan dan koloid tidak dapat disaring.

Perbedaan dari larutan, suspensi, dan koloid yaitu

Pembeda	Larutan Sejati	Koloid	Suspensi
Jumlah fase	1	2	3
Distribusi partikel	Homogen	Heterogen	Heterogen
Ukuran partikel	$< 10^{-7}$ cm	$10^{-7} - 10^{-5}$ cm	$> 10^{-5}$ cm
Penyaringan	Tidak dapat disaring	Tidak dapat disaring, kecuali dengan penyaring ultra	Dapat disaring
Kestabilan (jika didiamkan)	Stabil, tidak memisah	Stabil, tidak memisah	Tidak stabil, memisah

2. Agar-agar merupakan salah satu contoh dari jenis koloid emulsi padat atau gel.

Contoh lain emulsi padat yaitu nasi. Komponen dari nasi yaitu beras dan air. Sebelum dicampur beras merupakan fase padat dan air merupakan fase cair. Setelah dicampur melalui proses memasak, diperoleh nasi yang memiliki fase padat.

3. Hal ini disebabkan oleh penghamburan cahaya matahari oleh partikel koloid di angkasa dan tidak semua frekuensi dari sinar matahari dihamburkan dengan intensitas sama. Jika intensitas cahaya yang dihamburkan berbanding lurus dengan frekuensi, maka pada waktu siang hari ketika matahari melintas di atas kita frekuensi paling tinggi (warna biru) yang banyak dihamburkan, sehingga kita melihat langit berwarna biru. Sedangkan ketika matahari terbenam, hamburan frekuensi rendah (warna merah) lebih banyak dihamburkan, sehingga kita melihat langit berwarna jingga atau merah.

Contoh lain dari efek *Tyndall* yaitu cahaya matahari yang masuk rumah melewati celah akan terlihat jelas. Hal itu dikarenakan partikel debu yang berukuran koloid akan menghamburkan sinar yang datang.

4. Cara sederhana untuk membedakan susu dan air teh dengan menggunakan senter yaitu dengan menyorotkan lampu senter pada masing-masing susu dan air teh. Pada susu yang merupakan contoh koloid maka berkas sinar lampu senter akan dihamburkan sedangkan pada air teh sinar lampu senter akan diteruskan. Jadi perbedaan larutan dan koloid berdasarkan efek *Tyndall* yaitu larutan dapat meneruskan cahaya atau sinar, sedangkan koloid akan menghamburkan cahaya dan partikel terdispersinya tidak tampak.
5. Karena susu merupakan koloid dan memiliki sifat gerak *Brown*. Adanya gerakan terus menerus secara acak yang dilakukan oleh partikel-partikel koloid dalam susu yang dapat mengatasi pengaruh gravitasi, sehingga partikel-partikel tersebut tidak memisahkan diri dari medium pendispersinya ketika didiamkan.
6. Penjernihan air dengan menggunakan tawas merupakan contoh dari adsorpsi, karena dengan menambahkan tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) ke dalam air

keruh akan terhidrolisis membentuk $\text{Al}(\text{OH})_3$ yang merupakan koloid dan koloid ini dapat mengadsorpsi zat pencemar air dan menggumpalkan lumpur.

7. Koagulasi adalah proses penggumpalan dan pengendapan partikel koloid akibat hilangnya muatan listrik sehingga partikel koloid dapat saling menggumpal dan dengan adanya gaya gravitasi gumpalan tersebut akan mengendap.

Proses terbentuknya delta sungai terjadi karena koloid tanah liat dalam air sungai mengalami koagulasi ketika bercampur dengan elektrolit dalam air laut.

8. Saat bagian dari tubuh mengalami luka maka ion Fe^{3+} atau Al^{3+} akan segera menetralkan partikel albuminoid yang terkandung dalam darah, sehingga terjadi penggumpalan yang menutup luka.
9. Apabila kotoran yang menempel pada kain tidak mudah larut dalam air, seperti minyak maka dengan bantuan detergen minyak akan tertarik oleh detergen. Oleh karena itu detergen larut dalam air, akibatnya minyak dapat tertarik dari kain. Kemampuan detergen menarik minyak disebabkan pada molekul detergen terdapat ujung-ujung liofil yang larut dalam air dan ujung liofob yang dapat menarik minyak. Akibat adanya tarik-menarik tersebut, tegangan permukaan minyak dengan kain turun sehingga lebih kuat tertarik oleh molekul-molekul air yang mengikat kuat detergen.
10. Perbedaan sol liofil dan liofob yaitu pembuatan liofil dapat dibuat langsung dengan mencampurkan fasa terdispersi dengan medium pendispersinya, sedangkan sol liofob tidak dapat dibuat langsung. Sol liofil bermuatan kecil atau sama sekali tidak bermuatan, sedangkan sol liofob bermuatan positif atau negatif. Sol liofil mengadsorpsi medium pendispersinya sedangkan sol liofob tidak. Sol liofil tidak mudah menggumpal ketika penambahan elektrolit, sedangkan sol liofob mudah menggumpal. Contoh sol liofil yaitu sabun, detergen, dan kanji, sedangkan contoh sol liofob yaitu dispersi emas dan belerang dalam air.



Lampiran 3

Hasil Validasi dan Reliabilitas Soal

r-tabel = 0,312

taraf signifikansi < 0,05

No	Pearson Correlation	Sig (2-tailed)	Keterangan
1.	0,528	0,000	Valid
2.	0,481	0,002	Valid
3.	0,381	0,015	Valid
4.	0,438	0,005	Valid
5.	0,432	0,005	Valid
6.	0,390	0,013	Valid
7.	0,399	0,011	Valid
8.	0,415	0,008	Valid
9.	0,111	0,496	Tidak Valid
10.	0,329	0,038	Valid

Reliabilitas

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.646	.600	11

DAYA PEMBEDA

=====

Jumlah Subyek= 40

Klp atas/bawah(n)= 11

Butir Soal= 10

Un: Unggul; AS: Asor; SB: Simpang Baku

No	No Btr Asli		Rata2Un	Rata2As	Beda	SB Un	SB As	SB Gab
t	DP(%)							
1	1	6.55	5.36	1.18	1.21	0.81	0.44	2.69
	14.77							
2	2	6.27	5.36	0.91	0.90	1.03	0.41	2.20
	11.36							
3	3	6.64	5.82	0.82	1.03	0.87	0.41	2.01
	10.23							
4	4	6.36	5.18	1.18	0.92	0.98	0.41	2.91
	14.77							
5	5	6.27	5.45	0.82	1.01	1.04	0.44	1.88
	10.23							
6	6	6.91	5.73	1.18	1.14	1.01	0.46	2.58
	14.77							
7	7	6.82	5.64	1.18	1.17	0.92	0.45	2.63
	14.77							
8	8	7.00	5.91	1.09	0.77	1.14	0.41	2.63
	13.64							
9	9	6.45	6.00	0.45	1.04	0.89	0.41	1.10
	5.68							

10 10 6.82 6.09 0.73 0.87 0.54 0.31 2.35
 9.09

TINGKAT KESUKARAN

=====

Jumlah Subyek= 40

Butir Soal= 10

No Butir Baru	No Butir Asli	Tkt. Kesukaran(%)	Tafsiran
1	1	74.43	Mudah
2	2	72.73	Mudah
3	3	77.84	Mudah
4	4	72.16	Mudah
5	5	73.30	Mudah
6	6	78.98	Mudah
7	7	77.84	Mudah
8	8	80.68	Mudah
9	9	77.84	Mudah
10	10	80.68	Mudah

Lampiran 4

KISI-KISI SOAL *PRETEST* KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Karangmojo

Alokasi Waktu : 30 menit

Mata Pelajaran : Kimia

Jumlah Soal : 9 Uraian

Kurikulum : Kurikulum 2013

Materi : Koloid

Kelas/Semester : XI IPA/Genap

Kompetensi Inti :

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

Kompetensi Dasar :

3.15 Menganalisis peran koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya

Aspek Berpikir Kreatif	Indikator Berpikir Kreatif	Indikator Soal	Level Taksonomi	Nomor Soal	Soal	Alternatif Penyelesaian
Keaslian dalam berpikir	Mempunyai kemampuan dalam menyelesaikan masalah dengan cara yang berbeda untuk mengemukakan pendapat	Memberikan banyak cara untuk menganalisis soal dan mengidentifikasi perbedaan larutan, suspensi, dan koloid dengan memberikan langkah-langkah yang terperinci dalam menjawab soal	C4	1	Seorang siswa memiliki susu, santan, larutan gula, tepung yang dilarutkan dalam air, dan pasir yang dicampurkan dengan air. Siswa tersebut ingin membedakan antara larutan, suspensi, dan koloid dari beberapa bahan tersebut. Bagaimana cara sederhana untuk mengidentifikasi larutan, suspensi, dan koloid? Jelaskan langkah-langkahnya! Berdasarkan soal tersebut analisislah	Cara sederhana untuk mengidentifikasi larutan, suspensi, dan koloid yaitu dengan cara memisahkan fase pendispersi dan fase terdispersinya dengan cara didiamkan dan dapat diidentifikasi dengan penyaringan. Cara pemisahan fase pendispersi dan fase terdispersi dapat dilakukan dengan cara mendiamkan sampel (susu, santan, larutan gula, tepung yang dilarutkan dalam air, dan
Elaborasi	Mempunyai kemampuan dalam menyelesaikan masalah dengan rinci					

					apa yang Anda ketahui tentang perbedaan larutan, suspensi, dan koloid?	pasir yang dicampurkan dengan air) beberapa saat. Sampel yang termasuk suspensi akan mudah terpisah ketika didiamkan, sedangkan larutan tidak dapat terpisah dan sampel koloid sukar terpisah. Cara penyaringan yaitu setiap sampel disaring dengan menggunakan kertas saring atau kain. Sampel yang termasuk suspensi dapat disaring sedangkan sampel larutan dan koloid tidak dapat disaring. Perbedaan dari larutan, suspensi, dan koloid terdapat pada tabel 1.1
--	--	--	--	--	---	---

Lancar dalam berpikir	Mampu mengemukakan banyak gagasan	Memberikan beberapa gagasan mengenai jenis-jenis koloid dengan menganalisis pembentukan salah satu contoh jenis koloid secara rinci berdasarkan pemahaman yang dimiliki	C4	2	Pada proses pembuatan agar-agar akan menjadi padat ketika dicampurkan dengan air panas dan didinginkan. Hal ini merupakan salah satu contoh dari jenis koloid apa? Analisislah satu contoh lain untuk mengetahui jenis koloid emulsi padat dan jelaskan!	Agar-agar merupakan salah satu contoh dari jenis koloid emulsi padat atau gel. Contoh lain emulsi padat yaitu nasi. Komponen dari nasi yaitu beras dan air. Sebelum dicampur beras merupakan fase padat dan air merupakan fase cair. Setelah dicampur melalui proses memasak, diperoleh nasi yang memiliki fase padat.
Keaslian dalam berpikir	Memberikan gagasan yang baru					
Lancar dalam berpikir	Mampu mengemukakan banyak gagasan	Menggunakan beberapa referensi sehingga membangun gagasan yang mudah dipahami untuk	C3	3	Selain sorot lampu, salah satu contoh efek <i>Tyndall</i> yaitu langit di siang hari berwarna biru, sedangkan ketika sore langit berwarna	Hal ini disebabkan oleh penghamburan cahaya matahari oleh partikel koloid di angkasa dan tidak semua frekuensi dari
Elaborasi	Mampu					

	mengembangkan n gagasan orang lain	menjelaskan contoh penerapan efek <i>Tyndall</i> dalam kehidupan sehari-hari			jingga. Jelaskan mengapa demikian? Sebutkan dan jelaskan 2 contoh efek <i>Tyndall</i> !	sinar matahari dihamburkan dengan intensitas sama. Jika intensitas cahaya yang dihamburkan berbanding lurus dengan frekuensi, maka pada waktu siang hari ketika matahari melintas di atas kita frekuensi paling tinggi (warna biru) yang banyak dihamburkan, sehingga kita melihat langit berwarna biru. Sedangkan ketika matahari terbenam, hamburan frekuensi rendah (warna merah) lebih banyak dihamburkan, sehingga
--	--	---	--	--	--	---

						kita melihat langit berwarna jingga atau merah. Contoh lain dari efek <i>Tyndall</i> yaitu cahaya matahari yang masuk rumah melewati celah akan terlihat jelas. Hal itu dikarenakan partikel debu yang berukuran koloid akan menghamburkan sinar yang datang.
Keaslian dalam berpikir	Mempunyai kemampuan dalam menyelesaikan masalah dengan cara yang	Menganalisis perbedaan koloid dengan larutan berdasarkan efek <i>Tyndall</i> dengan cara yang berbeda	C4	4	Seorang siswa ingin melakukan percobaan sederhana untuk membedakan larutan, dan koloid. Siswa tersebut hanya memiliki senter,	Cara sederhana untuk membedakan susu dan air teh dengan menggunakan senter yaitu dengan menyorotkan lampu senter pada masing-masing susu

	berbeda untuk mengemukakan pendapat	sehingga dapat menjelaskan perbedaannya secara jelas dan mudah dipahami			susu, dan air teh. Apa yang harus dilakukan siswa tersebut untuk mengetahui perbedaan larutan dan koloid? Analisislah perbedaan larutan dan koloid berdasarkan percobaan yang dilakukan!	dan air teh. Pada susu yang merupakan contoh koloid maka berkas sinar lampu senter akan dihamburkan sedangkan pada air teh sinar lampu senter akan diteruskan. Jadi perbedaan larutan dan koloid berdasarkan efek <i>Tyndall</i> yaitu larutan dapat meneruskan cahaya atau sinar, sedangkan koloid akan menghamburkan cahaya dan partikel terdispersinya tidak tampak.
Elaborasi	Mempunyai kemampuan dalam menyelesaikan masalah dengan rinci					
Lancar dalam berpikir	Mampu mengemukakan	Menjelaskan proses terjadinya gerak	C2	5	Kopi ketika didiamkan akan membentuk endapan	Karena susu merupakan koloid dan memiliki sifat

	banyak gagasan	<i>Brown</i> dalam			di bawahnya, sedangkan	gerak <i>Brown</i> . Adanya
Elaborasi	Mempunyai kemampuan dalam menyelesaikan masalah dengan rinci	beberapa contoh penerapannya secara jelas dan rinci			susu tidak akan mengendap meskipun didiamkan dalam waktu yang lama. Mengapa demikian? Jelaskan secara rinci berdasarkan salah satu sifat koloid!	gerakan terus menerus secara acak yang dilakukan oleh partikel-partikel koloid dalam susu yang dapat mengatasi pengaruh gravitasi, sehingga partikel-partikel tersebut tidak memisahkan diri dari medium pendispersinya ketika didiamkan.
Keaslian dalam berpikir	Memberikan gagasan yang baru	Menguraikan jawaban secara rinci sehingga memunculkan gagasan yang baru untuk	C3	6	Ayah akan mejernihkan air sumur yang keruh dengan cara penyaringan, sedangkan ibu akan menjernihkan air dengan menggunakan tawas.	Penjernihan air dengan menggunakan tawas merupakan contoh dari adsorpsi, karena dengan menambahkan tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) ke dalam air
Elaborasi	Mempunyai kemampuan	menjelaskan proses terjadinya Adsorpsi				

	dalam menyelesaikan masalah dengan rinci				Mana kah cara yang merupakan contoh Adsorpsi? Jelaskan proses terjadinya Adsorpsi dalam penjernihan air tersebut!	keruh akan terhidrolisis membentuk $\text{Al}(\text{OH})_3$ yang merupakan koloid dan koloid ini dapat mengadsorpsi zat pencemar air dan menggumpalkan lumpur.
Lancar dalam berpikir	Mampu mengemukakan banyak gagasan	Menjelaskan pengertian koagulasi berdasarkan beberapa teori yang ada dibuku dan menjelaskannya kembali dengan lebih rinci	C2	7	Pembentukan delta sungai terjadi karena adanya koagulasi tanah atau pasir yang dibawa oleh aliran sungai. Jelaskan pengertian koagulasi dan proses terbentuknya delta sungai!	Koagulasi adalah proses penggumpalan dan pengendapan partikel koloid akibat hilangnya muatan listrik sehingga partikel koloid dapat saling menggumpal dan dengan adanya gaya gravitasi gumpalan tersebut akan mengendap. Proses terbentuknya delta
Elaborasi	Mampu mengembangkan gagasan orang lain					

						sungai terjadi karena koloid tanah liat dalam air sungai mengalami koagulasi ketika bercampur dengan elektrolit dalam air laut
Keaslian dalam berpikir	Memberikan gagasan yang baru	Menjelaskan proses terjadinya koagulasi secara rinci berdasarkan pemahaman yang dimiliki sehingga memunculkan gagasan yang baru dan mudah dipahami	C2	8	Salah satu contoh koagulasi yaitu penggumpalan darah yang menutup luka. Jelaskan terjadinya koagulasi pada penggumpalan darah tersebut!	Saat bagian dari tubuh mengalami luka maka ion Fe^{3+} atau Al^{3+} akan segera menetralkan partikel albuminoid yang terkandung dalam darah, sehingga terjadi penggumpalan yang menutup luka.
Elaborasi	Mempunyai kemampuan dalam menyelesaikan					

	masalah dengan rinci					
Lancar dalam berpikir	Mengemukakan banyak gagasan	Menguraikan beberapa gagasan untuk menjelaskan perbedaan sol liofil dan liofob dengan lengkap dan jelas	C3	9	Jelaskan secara rinci perbedaan sol liofil dan liofob! Berikan masing- masing contoh dan penjelasannya!	Perbedaan sol liofil dan liofob yaitu pembuatan liofil dapat dibuat langsung dengan mencampurkan fasa terdispersi dengan medium pendispersinya, sedangkan sol liofob tidak dapat dibuat langsung. Sol liofil bermuatan kecil atau sama sekali tidak bermuatan, sedangkan sol liofob bermuatan positif atau negatif. Sol liofil mengadsorpsi medium pendispersinya sedangkan sol liofob tidak. Sol liofil

						tidak mudah menggumpal ketika penambahan elektrolit, sedangkan sol liofob mudah menggumpal. Contoh sol liofil yaitu sabun, detergen, dan kanji, sedangkan contoh sol liofob yaitu dispersi emas dan belerang dalam air.
--	--	--	--	--	--	--

Lampiran 5**SOAL PRETEST**

Nama/No. Absen :

Kelas :

Jawablah soal di bawah ini dengan jelas!

1. Seorang siswa memiliki susu, santan, larutan gula, tepung yang dilarutkan dalam air, dan pasir yang dicampurkan dengan air. Siswa tersebut ingin membedakan antara larutan, suspensi, dan koloid dari beberapa bahan tersebut. Bagaimana cara sederhana untuk mengidentifikasi larutan, suspensi, dan koloid? Jelaskan langkah-langkahnya! Berdasarkan soal tersebut analisislah apa yang Anda ketahui tentang perbedaan larutan, suspensi, dan koloid?
2. Pada proses pembuatan agar-agar akan menjadi padat ketika dicampurkan dengan air panas dan didinginkan. Hal ini merupakan salah satu contoh dari jenis koloid apa? Analisislah satu contoh lain untuk mengetahui jenis koloid emulsi padat dan jelaskan!
3. Selain sorot lampu, salah satu contoh efek *Tyndall* yaitu langit di siang hari berwarna biru, sedangkan ketika sore langit berwarna jingga. Jelaskan mengapa demikian? Sebutkan dan jelaskan contoh efek *Tyndall*!
4. Seorang siswa ingin melakukan percobaan sederhana untuk membedakan larutan, dan koloid. Siswa tersebut hanya memiliki senter, susu, dan air

teh. Apa yang harus dilakukan siswa tersebut untuk mengetahui perbedaan larutan dan koloid? Analisislah perbedaan larutan dan koloid berdasarkan percobaan yang dilakukan!

5. Kopi ketika didiamkan akan membentuk endapan di bawahnya, sedangkan susu tidak akan mengendap meskipun didiamkan dalam waktu yang lama. Mengapa demikian? Jelaskan secara rinci berdasarkan salah satu sifat koloid!
6. Ayah akan menjernihkan air sumur yang keruh dengan cara penyaringan, sedangkan ibu akan menjernihkan air dengan menggunakan tawas. Mana kah cara yang merupakan contoh Adsorpsi? Jelaskan proses terjadinya Adsorpsi dalam penjernihan air tersebut!
7. Pembentukan delta sungai terjadi karena adanya koagulasi tanah atau pasir yang dibawa oleh aliran sungai. Jelaskan pengertian koagulasi dan proses terbentuknya delta sungai!
8. Salah satu contoh koagulasi yaitu penggumpalan darah yang menutup luka. Jelaskan terjadinya koagulasi pada penggumpalan darah tersebut!
9. Jelaskan secara rinci perbedaan sol liofil dan liofob dan berikan masing-masing contohnya!

KUNCI JAWABAN

1. Cara sederhana untuk mengidentifikasi larutan, suspensi, dan koloid yaitu dengan cara memisahkan fase pendispersi dan fase terdispersinya dengan cara didiamkan dan dapat diidentifikasi dengan penyaringan. Cara pemisahan fase pendispersi dan fase terdispersi dapat dilakukan dengan

cara mendiamkan sampel (susu, santan, larutan gula, tepung yang dilarutkan dalam air, dan pasir yang dicampurkan dengan air) beberapa saat. Sampel yang termasuk suspensi akan mudah terpisah ketika didiamkan, sedangkan larutan tidak dapat terpisah dan sampel koloid sukar terpisah. Cara penyaringan yaitu setiap sampel disaring dengan menggunakan kertas saring atau kain. Sampel yang termasuk suspensi dapat disaring sedangkan sampel larutan dan koloid tidak dapat disaring.

Perbedaan dari larutan, suspensi, dan koloid sebagai berikut.

Pembeda	Larutan Sejati	Koloid	Suspensi
Jumlah fase	1	2	3
Distribusi partikel	Homogen	Heterogen	Heterogen
Ukuran partikel	$< 10^{-7}$ cm	$10^{-7} - 10^{-5}$ cm	$> 10^{-5}$ cm
Penyaringan	Tidak dapat disaring	Tidak dapat disaring, kecuali dengan penyaring ultra	Dapat disaring
Kestabilan (jika didiamkan)	Stabil, tidak memisah	Stabil, tidak memisah	Tidak stabil, memisah

- Agar-agar merupakan salah satu contoh dari jenis koloid emulsi padat atau gel.

Contoh lain emulsi padat yaitu nasi. Komponen dari nasi yaitu beras dan air. Sebelum dicampur beras merupakan fase padat dan air merupakan fase cair. Setelah dicampur melalui proses memasak, diperoleh nasi yang memiliki fase padat.

- Hal ini disebabkan oleh penghamburan cahaya matahari oleh partikel koloid di angkasa dan tidak semua frekuensi dari sinar matahari

dihamburkan dengan intensitas sama. Jika intensitas cahaya yang dihamburkan berbanding lurus dengan frekuensi, maka pada waktu siang hari ketika matahari melintas di atas kita frekuensi paling tinggi (warna biru) yang banyak dihamburkan, sehingga kita melihat langit berwarna biru. Sedangkan ketika matahari terbenam, hamburan frekuensi rendah (warna merah) lebih banyak dihamburkan, sehingga kita melihat langit berwarna jingga atau merah.

Contoh lain dari efek *Tyndall* yaitu cahaya matahari yang masuk rumah melewati celah akan terlihat jelas. Hal itu dikarenakan partikel debu yang berukuran koloid akan menghamburkan sinar yang datang.

4. Cara sederhana untuk membedakan susu dan air teh dengan menggunakan senter yaitu dengan menyorotkan lampu senter pada masing-masing susu dan air teh. Pada susu yang merupakan contoh koloid maka berkas sinar lampu senter akan dihamburkan sedangkan pada air teh sinar lampu senter akan diteruskan. Jadi perbedaan larutan dan koloid berdasarkan efek *Tyndall* yaitu larutan dapat meneruskan cahaya atau sinar, sedangkan koloid akan menghamburkan cahaya dan partikel terdispersinya tidak tampak.
5. Karena susu merupakan koloid dan memiliki sifat gerak *Brown*. Adanya gerakan terus menerus secara acak yang dilakukan oleh partikel-partikel koloid dalam susu yang dapat mengatasi pengaruh gravitasi, sehingga partikel-partikel tersebut tidak memisahkan diri dari medium pendispersinya ketika didiamkan.

6. Penjernihan air dengan menggunakan tawas merupakan contoh dari adsorpsi, karena dengan menambahkan tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) ke dalam air keruh akan terhidrolisis membentuk $\text{Al}(\text{OH})_3$ yang merupakan koloid dan koloid ini dapat mengadsorpsi zat pencemar air dan menggumpalkan lumpur.
7. Koagulasi adalah proses penggumpalan dan pengendapan partikel koloid akibat hilangnya muatan listrik sehingga partikel koloid dapat saling menggumpal dan dengan adanya gaya gravitasi gumpalan tersebut akan mengendap.

Proses terbentuknya delta sungai terjadi karena koloid tanah liat dalam air sungai mengalami koagulasi ketika bercampur dengan elektrolit dalam air laut.
8. Saat bagian dari tubuh mengalami luka maka ion Fe^{3+} atau Al^{3+} akan segera menetralkan partikel albuminoid yang terkandung dalam darah, sehingga terjadi penggumpalan yang menutup luka.

Perbedaan sol liofil dan liofob yaitu pembuatan liofil dapat dibuat langsung dengan mencampurkan fasa terdispersi dengan medium pendispersinya, sedangkan sol liofob tidak dapat dibuat langsung. Sol liofil bermuatan kecil atau sama sekali tidak bermuatan, sedangkan sol liofob bermuatan positif atau negatif. Sol liofil mengadsorpsi medium pendispersinya sedangkan sol liofob tidak. Sol liofil tidak mudah menggumpal ketika penambahan elektrolit, sedangkan sol liofob mudah menggumpal.

Contoh sol liofil yaitu sabun, detergen, dan kanji, sedangkan contoh sol liofob yaitu dispersi emas dan belerang dalam air.



Lampiran 6

KISI-KISI SOAL *POSTTEST* KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 1 Karangmojo	Alokasi Waktu	: 30 menit
Mata Pelajaran	: Kimia	Jumlah Soal	: 9 Uraian
Kurikulum	: Kurikulum 2013	Materi	: Koloid
Kelas/Semester	: XI IPA/Genap		
Kompetensi Inti	:		

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

Kompetensi Dasar :

3.16 Menganalisis peran koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya

Aspek Berpikir Kreatif	Indikator Berpikir Kreatif	Indikator Soal	Level Taksonomi	Nomor Soal	Soal	Alternatif Penyelesaian
Keaslian dalam berpikir	Mempunyai kemampuan dalam menyelesaikan masalah dengan cara yang berbeda untuk mengemukakan pendapat	Menganalisis perbedaan koloid dengan larutan berdasarkan efek <i>Tyndall</i> dengan cara yang berbeda sehingga dapat menjelaskan perbedaannya secara jelas dan mudah dipahami	C4	1	Seorang siswa ingin melakukan percobaan sederhana untuk membedakan larutan, dan koloid. Siswa tersebut hanya memiliki senter, susu, dan air teh. Apa yang harus dilakukan siswa tersebut untuk mengetahui perbedaan larutan dan koloid? Analisislah perbedaan larutan dan koloid berdasarkan percobaan yang dilakukan!	Cara sederhana untuk membedakan susu dan air teh dengan menggunakan senter yaitu dengan menyorotkan lampu senter pada masing-masing susu dan air teh. Pada susu yang merupakan contoh koloid maka berkas sinar lampu senter akan dihamburkan sedangkan pada air teh sinar lampu senter akan diteruskan. Jadi perbedaan larutan dan koloid berdasarkan efek <i>Tyndall</i> yaitu larutan dapat
Elaborasi	Mempunyai kemampuan dalam menyelesaikan masalah dengan rinci					

						meneruskan cahaya atau sinar, sedangkan koloid akan menghamburkan cahaya dan partikel terdispersinya tidak tampak.
Keaslian dalam berpikir	Mempunyai kemampuan dalam menyelesaikan masalah dengan cara yang berbeda untuk mengemukakan pendapat	Memberikan banyak cara untuk menganalisis soal dan mengidentifikasi perbedaan larutan, suspensi, dan koloid dengan memberikan langkah-langkah yang terperinci dalam	C4	2	Seorang siswa memiliki susu, santan, larutan gula, tepung yang dilarutkan dalam air, dan pasir yang dicampurkan dengan air. Siswa tersebut ingin membedakan antara larutan, suspensi, dan koloid dari beberapa bahan	Cara sederhana untuk mengidentifikasi larutan, suspensi, dan koloid yaitu dengan cara memisahkan fase pendispersi dan fase terdispersinya dengan cara didiamkan dan dapat diidentifikasi dengan penyaringan. Cara

Elaborasi	Mempunyai kemampuan dalam menyelesaikan masalah dengan rinci	menjawab soal			tersebut. Bagaimana cara sederhana untuk mengidentifikasi larutan, suspensi, dan koloid? Jelaskan langkah-langkahnya! Berdasarkan soal tersebut analisislah apa yang Anda ketahui tentang perbedaan larutan, suspensi, dan koloid?	pemisahan fase pendispersi dan fase terdispersi dapat dilakukan dengan cara mendiamkan sampel (susu, santan, larutan gula, tepung yang dilarutkan dalam air, dan pasir yang dicampurkan dengan air) beberapa saat. Sampel yang termasuk suspensi akan mudah terpisah ketika didiamkan, sedangkan larutan tidak dapat terpisah dan sampel koloid sukar terpisah. Cara penyaringan yaitu setiap sampel disaring dengan menggunakan kertas saring atau kain. Sampel
-----------	--	---------------	--	--	--	--

						yang termasuk suspensi dapat disaring sedangkan sampel larutan dan koloid tidak dapat disaring. Perbedaan dari larutan, suspensi, dan koloid terdapat pada tabel.
Lancar dalam berpikir	Mampu mengemukakan banyak gagasan	Memberikan beberapa gagasan mengenai jenis-jenis koloid dengan menganalisis pembentukan salah satu contoh jenis koloid secara rinci berdasarkan pemahaman yang dimiliki	C4	3	Pada proses pembuatan agar-agar akan menjadi padat ketika dicampurkan dengan air panas dan didinginkan. Hal ini merupakan salah satu contoh dari jenis koloid apa? Analisislah satu contoh lain untuk mengetahui jenis koloid emulsi padat dan jelaskan!	Agar-agar merupakan salah satu contoh dari jenis koloid emulsi padat atau gel. Contoh lain emulsi padat yaitu nasi. Komponen dari nasi yaitu beras dan air. Sebelum dicampur beras merupakan fase padat dan air merupakan fase cair. Setelah dicampur melalui proses memasak, diperoleh
Keaslian dalam berpikir	Memberikan gagasan yang baru					

						nasi yang memiliki fase padat.
Lancar dalam berpikir	Mampu mengemukakan banyak gagasan	Menggunakan beberapa referensi sehingga membangun gagasan yang mudah dipahami untuk menjelaskan contoh penerapan efek <i>Tyndall</i> dalam kehidupan sehari-hari	C3	4	Selain sorot lampu, salah satu contoh efek <i>Tyndall</i> yaitu langit di siang hari berwarna biru, sedangkan ketika sore langit berwarna jingga. Jelaskan mengapa demikian? Sebutkan dan jelaskan 2 contoh efek <i>Tyndall</i> !	Hal ini disebabkan oleh penghamburan cahaya matahari oleh partikel koloid di angkasa dan tidak semua frekuensi dari sinar matahari dihamburkan dengan intensitas sama. Jika intensitas cahaya yang dihamburkan berbanding lurus dengan frekuensi, maka pada waktu siang hari ketika matahari melintas di atas kita frekuensi paling tinggi (warna biru) yang banyak dihamburkan, sehingga
Elaborasi	Mampu mengembangkan gagasan orang lain					

						kita melihat langit berwarna biru. Sedangkan ketika matahari terbenam, hamburan frekuensi rendah (warna merah) lebih banyak dihamburkan, sehingga kita melihat langit berwarna jingga atau merah. Contoh lain dari efek <i>Tyndall</i> yaitu cahaya matahari yang masuk rumah melewati celah akan terlihat jelas. Hal itu dikarenakan partikel debu yang berukuran koloid akan menghamburkan sinar yang datang.
--	--	--	--	--	--	---

Lancar dalam berpikir	Mengemukakan banyak gagasan	Menguraikan beberapa gagasan untuk menjelaskan perbedaan sol liofil dan liofob dengan lengkap dan jelas	C3	5	Jelaskan secara rinci perbedaan sol liofil dan liofob! Berikan masing-masing contoh dan penjelasannya!	Perbedaan sol liofil dan liofob yaitu pembuatan liofil dapat dibuat langsung dengan mencampurkan fasa terdispersi dengan medium pendispersinya, sedangkan sol liofob tidak dapat dibuat langsung. Sol liofil bermuatan kecil atau sama sekali tidak bermuatan, sedangkan sol liofob bermuatan positif atau negatif. Sol liofil mengadsorpsi medium pendispersinya sedangkan sol liofob tidak. Sol liofil tidak mudah menggumpal
Elaborasi	Mempunyai kemampuan dalam menyelesaikan masalah dengan rinci					

						ketika penambahan elektrolit, sedangkan sol liofob mudah menggumpal. Contoh sol liofil yaitu sabun, detergen, dan kanji, sedangkan contoh sol liofob yaitu dispersi emas dan belerang dalam air.
Lancar dalam berpikir	Mampu mengemukakan banyak gagasan	Menjelaskan proses terjadinya gerak <i>Brown</i> dalam beberapa contoh penerapannya secara jelas dan rinci	C2	6	Kopi ketika didiamkan akan membentuk endapan di bawahnya, sedangkan susu tidak akan mengendap meskipun didiamkan dalam waktu yang lama. Mengapa demikian? Jelaskan secara rinci berdasarkan salah	Karena susu merupakan koloid dan memiliki sifat gerak <i>Brown</i> . Adanya gerakan terus menerus secara acak yang dilakukan oleh partikel-partikel koloid dalam susu yang dapat mengatasi pengaruh gravitasi,
Elaborasi	Mempunyai kemampuan dalam menyelesaikan masalah dengan					

	rinci				satu sifat koloid!	sehingga partikel-partikel tersebut tidak memisahkan diri dari medium pendispersinya ketika didiamkan.
Keaslian dalam berpikir	Memberikan gagasan yang baru	Menguraikan jawaban secara rinci sehingga memunculkan gagasan yang baru untuk menjelaskan proses terjadinya Adsorpsi	C3	7	Ayah akan mejernihkan air sumur yang keruh dengan cara penyaringan, sedangkan ibu akan menjernihkan air dengan menggunakan tawas. Mana kah cara yang merupakan contoh Adsorpsi? Jelaskan proses terjadinya Adsorpsi dalam penjernihan air tersebut!	Penjernihan air dengan menggunakan tawas merupakan contoh dari adsorpsi, karena dengan menambahkan tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) ke dalam air keruh akan terhidrolisis membentuk $\text{Al}(\text{OH})_3$ yang merupakan koloid dan koloid ini dapat mengadsorpsi zat pencemar air dan menggumpalkan lumpur.
Elaborasi	Mempunyai kemampuan dalam menyelesaikan masalah dengan rinci					

Lancar dalam berpikir	Mampu mengemukakan banyak gagasan	Menjelaskan pengertian koagulasi berdasarkan beberapa teori yang ada dibuku dan menjelaskannya kembali dengan lebih rinci	C2	8	Pembentukan delta sungai terjadi karena adanya koagulasi tanah atau pasir yang dibawa oleh aliran sungai. Jelaskan pengertian koagulasi dan proses terbentuknya delta sungai!	Koagulasi adalah proses penggumpalan dan pengendapan partikel koloid akibat hilangnya muatan listrik sehingga partikel koloid dapat saling menggumpal dan dengan adanya gaya gravitasi gumpalan tersebut akan mengendap. Proses terbentuknya delta sungai terjadi karena koloid tanah liat dalam air sungai mengalami
Elaborasi	Mampu mengembangkan gagasan orang lain					

						koagulasi ketika bercampur dengan elektrolit dalam air laut
Keaslian dalam berpikir	Memberikan gagasan yang baru	Menjelaskan proses terjadinya koagulasi secara rinci	C2	9	Salah satu contoh koagulasi yaitu penggumpalan darah yang menutup luka. Jelaskan terjadinya koagulasi pada penggumpalan darah tersebut!	Saat bagian dari tubuh mengalami luka maka ion Fe^{3+} atau Al^{3+} akan segera menetralkan partikel albuminoid yang terkandung dalam darah, sehingga terjadi penggumpalan yang menutup luka.
Elaborasi	Mempunyai kemampuan dalam menyelesaikan masalah dengan rinci	berdasarkan pemahaman yang dimiliki sehingga memunculkan gagasan yang baru dan mudah dipahami				

Lampiran 7**SOAL POSTTEST**

Nama/No. Absen :

Kelas :

Jawablah soal di bawah ini dengan jelas!

1. Seorang siswa ingin melakukan percobaan sederhana untuk membedakan larutan, dan koloid. Siswa tersebut hanya memiliki senter, susu, dan air teh. Apa yang harus dilakukan siswa tersebut untuk mengetahui perbedaan larutan dan koloid? Analisislah perbedaan larutan dan koloid berdasarkan percobaan yang dilakukan!
2. Seorang siswa memiliki susu, santan, larutan gula, tepung yang dilarutkan dalam air, dan pasir yang dicampurkan dengan air. Siswa tersebut ingin membedakan antara larutan, suspensi, dan koloid dari beberapa bahan tersebut. Bagaimana cara sederhana untuk mengidentifikasi larutan, suspensi, dan koloid? Jelaskan langkah-langkahnya! Berdasarkan soal tersebut analisislah apa yang Anda ketahui tentang perbedaan larutan, suspensi, dan koloid?
3. Pada proses pembuatan agar-agar akan menjadi padat ketika dicampurkan dengan air panas dan didinginkan. Hal ini merupakan salah satu contoh dari jenis koloid apa? Analisislah satu contoh lain untuk mengetahui jenis koloid emulsi padat dan jelaskan!
4. Selain sorot lampu, salah satu contoh efek *Tyndall* yaitu langit di siang hari berwarna biru, sedangkan ketika sore langit berwarna jingga. Jelaskan mengapa demikian? Sebutkan dan jelaskan contoh efek *Tyndall*!
5. Jelaskan secara rinci perbedaan sol liofil dan liofob dan berikan masing-masing contohnya!

6. Kopi ketika didiamkan akan membentuk endapan di bawahnya, sedangkan susu tidak akan mengendap meskipun didiamkan dalam waktu yang lama. Mengapa demikian? Jelaskan secara rinci berdasarkan salah satu sifat koloid!
7. Ayah akan mejernihkan air sumur yang keruh dengan cara penyaringan, sedangkan ibu akan menjernihkan air dengan menggunakan tawas. Mana kah cara yang merupakan contoh Adsorpsi? Jelaskan proses terjadinya Adsorpsi dalam penjernihan air tersebut!
8. Pembentukan delta sungai terjadi karena adanya koagulasi tanah atau pasir yang dibawa oleh aliran sungai. Jelaskan pengertian koagulasi dan proses terbentuknya delta sungai!
9. Salah satu contoh koagulasi yaitu penggumpalan darah yang menutup luka. Jelaskan terjadinya koagulasi pada penggumpalan darah tersebut!

KUNCI JAWABAN

1. Cara sederhana untuk membedakan susu dan air teh dengan menggunakan senter yaitu dengan menyorotkan lampu senter pada masing-masing susu dan air teh. Pada susu yang merupakan contoh koloid maka berkas sinar lampu senter akan dihamburkan sedangkan pada air teh sinar lampu senter akan diteruskan. Jadi perbedaan larutan dan koloid berdasarkan efek *Tyndall* yaitu larutan dapat meneruskan cahaya atau sinar, sedangkan koloid akan menghamburkan cahaya dan partikel terdispersinya tidak tampak.
2. Cara sederhana untuk mengidentifikasi larutan, suspensi, dan koloid yaitu dengan cara memisahkan fase pendispersi dan fase terdispersinya dengan cara didiamkan dan dapat diidentifikasi dengan penyaringan. Cara pemisahan fase pendispersi dan fase terdispersi dapat dilakukan dengan cara mendiamkan sampel (susu, santan, larutan gula, tepung yang dilarutkan dalam air, dan pasir yang dicampurkan dengan air) beberapa saat. Sampel yang termasuk suspensi akan mudah terpisah ketika didiamkan, sedangkan larutan tidak dapat terpisah dan sampel koloid sukar terpisah. Cara

penyaringan yaitu setiap sampel disaring dengan menggunakan kertas saring atau kain. Sampel yang termasuk suspensi dapat disaring sedangkan sampel larutan dan koloid tidak dapat disaring.

Perbedaan dari larutan, suspensi, dan koloid yaitu

Pembeda	Larutan Sejati	Koloid	Suspensi
Jumlah fase	1	2	3
Distribusi partikel	Homogen	Heterogen	Heterogen
Ukuran partikel	$< 10^{-7}$ cm	$10^{-7} - 10^{-5}$ cm	$> 10^{-5}$ cm
Penyaringan	Tidak dapat disaring	Tidak dapat disaring, kecuali dengan penyaring ultra	Dapat disaring
Kestabilan (jika didiamkan)	Stabil, tidak memisah	Stabil, tidak memisah	Tidak stabil, memisah

- Agar-agar merupakan salah satu contoh dari jenis koloid emulsi padat atau gel.

Contoh lain emulsi padat yaitu nasi. Komponen dari nasi yaitu beras dan air. Sebelum dicampur beras merupakan fase padat dan air merupakan fase cair. Setelah dicampur melalui proses memasak, diperoleh nasi yang memiliki fase padat.

- Hal ini disebabkan oleh penghamburan cahaya matahari oleh partikel koloid di angkasa dan tidak semua frekuensi dari sinar matahari dihamburkan dengan intensitas sama. Jika intensitas cahaya yang dihamburkan berbanding lurus dengan frekuensi, maka pada waktu siang hari ketika matahari melintas di atas kita frekuensi paling tinggi (warna biru) yang banyak dihamburkan, sehingga kita melihat langit berwarna

biru. Sedangkan ketika matahari terbenam, hamburan frekuensi rendah (warna merah) lebih banyak dihamburkan, sehingga kita melihat langit berwarna jingga atau merah.

Contoh lain dari efek *Tyndall* yaitu cahaya matahari yang masuk rumah melewati celah akan terlihat jelas. Hal itu dikarenakan partikel debu yang berukuran koloid akan menghamburkan sinar yang datang.

5. Perbedaan sol liofil dan liofob yaitu pembuatan liofil dapat dibuat langsung dengan mencampurkan fasa terdispersi dengan medium pendispersinya, sedangkan sol liofob tidak dapat dibuat langsung. Sol liofil bermuatan kecil atau sama sekali tidak bermuatan, sedangkan sol liofob bermuatan positif atau negatif. Sol liofil mengadsorpsi medium pendispersinya sedangkan sol liofob tidak. Sol liofil tidak mudah menggumpal ketika penambahan elektrolit, sedangkan sol liofob mudah menggumpal. Contoh sol liofil yaitu sabun, detergen, dan kanji, sedangkan contoh sol liofob yaitu dispersi emas dan belerang dalam air.
6. Karena susu merupakan koloid dan memiliki sifat gerak *Brown*. Adanya gerakan terus menerus secara acak yang dilakukan oleh partikel-partikel koloid dalam susu yang dapat mengatasi pengaruh gravitasi, sehingga partikel-partikel tersebut tidak memisahkan diri dari medium pendispersinya ketika didiamkan
7. Penjernihan air dengan menggunakan tawas merupakan contoh dari adsorpsi, karena dengan menambahkan tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) ke dalam air keruh akan terhidrolisis membentuk $\text{Al}(\text{OH})_3$ yang merupakan koloid dan koloid ini dapat mengadsorpsi zat pencemar air dan menggumpalkan lumpur.
8. Koagulasi adalah proses penggumpalan dan pengendapan partikel koloid akibat hilangnya muatan listrik sehingga partikel koloid dapat saling menggumpal dan dengan adanya gaya gravitasi gumpalan tersebut akan mengendap.

Proses terbentuknya delta sungai terjadi karena koloid tanah liat dalam air sungai mengalami koagulasi ketika bercampur dengan elektrolit dalam air laut.

9. Saat bagian dari tubuh mengalami luka maka ion Fe^{3+} atau Al^{3+} akan segera menetralkan partikel albuminoid yang terkandung dalam darah, sehingga terjadi penggumpalan yang menutup luka.



Lampiran 8

DAFTAR NILAI *PRETEST* KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

No Absen	Nilai	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	30,6	27.8
2	41,7	47.2
3	37.5	43.6
4	37.5	25
5	69.4	52.7
6	52.8	27.8
7	37.5	34.7
8	38.8	48.6
9	31.9	34.7
10	31.9	51.4
11	63	45.8
12	43	50
13	43.6	43
14	0	31.9
15	47.2	34.7
16	44.4	44.4
17	36.1	40.3
18	44.4	43
19	43	45.8
20	38.8	40.2
21	31.9	43
22	69.4	31.9
23	37.5	47.2
24	36.1	37.5
25	47.2	37.5
26	48.6	41.6
27	52.8	47.2
28	37.5	47.2
29	36.1	65.2
30	29.1	62.5

Lampiran 9

Hasil Uji Normalitas, dan Uji Homogenitas Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Descriptives			
	Kelas	Statistic	Std. Error
Pretest	eksperimen	Mean	41.36
		95% Confidence Interval for Lower Bound	36.50
		Mean Upper Bound	46.22
		5% Trimmed Mean	41.56
		Median	38.89
		Variance	169.263
		Std. Deviation	13.010
		Minimum	0
		Maximum	69
		Range	69
		Interquartile Range	11
		Skewness	-.294
		Kurtosis	.833
	Kontrol	Mean	42.47
		95% Confidence Interval for Lower Bound	38.99
		Mean Upper Bound	45.95
		5% Trimmed Mean	42.18
		Median	43.06
		Variance	86.867
		Std. Deviation	9.320
		Minimum	25
		Maximum	65
		Range	40
		Interquartile Range	13
		Skewness	.328
		Kurtosis	.480

Tests of Normality

	kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Pretest	eksperimen	.143	30	.119	.888	30	.004
	kontrol	.105	30	.200*	.967	30	.473

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

Pretest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.749	1	58	.390

Uji t

Variabel		T	Df	Sig. (2-tailed)
Posttest	<i>Equal Variances Assumed</i>	-0.380	58	0,705
	<i>Equal Variances Not Assumed</i>	-0.380	52.561	0,705

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 10

DAFTAR NILAI *POSTTEST* KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

No Absen	Nilai	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	65.3	63.8
2	79.2	80.6
3	69.4	77.7
4	62.5	58.3
5	80.6	75
6	81.9	48.6
7	73.6	59.7
8	79.1	88.9
9	66.7	50
10	59.7	70.8
11	84.7	70.8
12	52.8	59.7
13	93	66.7
14	61	61
15	76.4	61
16	72.2	58.3
17	81.9	70.8
18	77.8	65.2
19	51.4	68
20	83.3	59.7
21	91.6	56.9
22	72.2	52.7
23	61.1	73.6
24	70.8	66.6
25	52.7	62.5
26	77.7	66.6
27	61	70.8
28	83.3	48.6
29	63.8	86.1
30	69.4	76.3

Lampiran 11

Hasil Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji t Nilai *Posttest* Kelas

Eksperimen dan Kelas Kontrol

Descriptives			
	Kelas	Statistic	Std. Error
Posttest	eksperimen	Mean	2.041
		95% Confidence Interval for Lower Bound	
		Mean Upper Bound	
		5% Trimmed Mean	
		Median	
		Variance	
		Std. Deviation	
		Minimum	
		Maximum	
		Range	
		Interquartile Range	
		Skewness	.427
		Kurtosis	.833
	kontrol	Mean	1.870
		95% Confidence Interval for Lower Bound	
		Mean Upper Bound	
		5% Trimmed Mean	
		Median	
		Variance	
		Std. Deviation	
		Minimum	
		Maximum	
		Range	
		Interquartile Range	
		Skewness	.427
		Kurtosis	.833

Tests of Normality

	kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Posttest	eksperimen	.101	30	.200 [*]	.971	30	.571
	kontrol	.081	30	.200 [*]	.976	30	.707

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

Posttest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.521	1	58	.473

Uji t

Variabel		T	Df	Sig. (2-tailed)
Posttest	<i>Equal Variances Assumed</i>	2,174	58	0,034
	<i>Equal Variances Not Assumed</i>	2,174	57,561	0,034

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 12

Uji N-Gain Peningkatan Rata-rata Hasil Belajar Siswa

No Absen	Nilai	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	0,47	0,36
2	0,6	0,58
3	0,47	0,56
4	0,37	0,42
5	0,32	0,43
6	0,56	0,27
7	0,54	0,36
8	0,61	0,72
9	0,48	0,22
10	0,38	0,36
11	0,51	0,42
12	0,16	0,18
13	0,81	0,38
14	0,58	0,40
15	0,511	0,38
16	0,46	0,23
17	0,67	0,47
18	0,55	0,36
19	0,13	0,38
20	0,68	0,30
21	0,82	0,22
22	0,08	0,28
23	0,35	0,46
24	0,51	0,43
25	0,09	0,37
26	0,52	0,4
27	0,16	0,41
28	0,68	0,02
29	0,408	0,53
30	0,63	0,33
Rata-Rata	0,471	0,37

Lampiran 13

Hasil Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji t Hasil N-Gain

Descriptives			
	Kelas	Statistic	Std. Error
Ngain	eksperimen	Mean	.47
		95% Confidence Interval for Mean	
		Lower Bound	.40
		Upper Bound	.54
		5% Trimmed Mean	.47
		Median	.51
		Variance	.039
		Std. Deviation	.196
		Minimum	0
		Maximum	1
		Range	1
		Interquartile Range	0
		Skewness	-.450
		Kurtosis	-.138
	kontrol	Mean	.38
		95% Confidence Interval for Mean	
		Lower Bound	.33
		Upper Bound	.43
		5% Trimmed Mean	.38
		Median	.38
		Variance	.018
		Std. Deviation	.133
		Minimum	0
		Maximum	1
		Range	1
		Interquartile Range	0
		Skewness	-.022
		Kurtosis	1.677

Tests of Normality

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Ngain	eksperimen	.154	30	.066	.946	30	.129
	kontrol	.133	30	.189	.965	30	.407

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

Ngain

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.943	1	58	.052

Uji t

Variabel		T	Df	Sig. (2-tailed)
N-gain	<i>Equal Variances Assumed</i>	2,143	58	0,036
	<i>Equal Variances Not Assumed</i>	2,143	51,058	0,037

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 14

KISI-KISI LEMBAR ANGKET KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA

Aspek yang diamati	Indikator	Nomor Butir		Total
		Positif	Negatif	
Kelancaran dalam berpikir	Memberikan banyak cara untuk menyelesaikan masalah	1, 3	2	3
	Mampu mengemukakan banyak gagasan	4	5, 6	3
Keaslian dalam berpikir	Mempunyai kemampuan dalam menyelesaikan masalah dengan cara yang berbeda untuk mengemukakan pendapat	8, 9	7	3
	Memberikan gagasan yang baru	10, 11	12, 13	4
Elaborasi	Mempunyai kemampuan dalam menyelesaikan masalah dengan rinci	14, 16	15	3
	Mampu mengembangkan gagasan orang lain	17, 19	18, 20	4
Total		11	9	20

Lampiran 15

LEMBAR ANGKET KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA

No	Pernyataan	SS	S	RR	TS	STS
1	Saya akan mencari informasi dari berbagai sumber referensi seperti buku atau internet untuk menjawab soal					
2	Jika terdapat soal yang sulit, maka soal tersebut akan saya lewati terlebih dahulu					
3	Saya mengajukan pertanyaan kepada guru atau teman untuk menyelesaikan soal yang sulit					
4	Saya mampu menyampaikan gagasan dari pengetahuan yang saya miliki dalam menjawab soal					
5	Saya tidak bisa mengungkapkan beberapa teori yang saya pahami					
6	Saya mereka-reka jawaban ketika kesulitan mengerjakan soal					
7	Saya kesulitan untuk mengemukakan pendapat dengan menggunakan bahasa berbeda dari siswa lain					
8	Saya memberikan pendapat berdasarkan pemahaman sendiri ketika berdiskusi					
9	Saya menyelesaikan soal sesuai dengan teori yang saya pahami dengan menggunakan bahasa sendiri					
10	Saya dapat mempresentasikan hasil diskusi dengan bahasa sendiri					
11	Saya mampu menyimpulkan hasil diskusi kelompok dengan pernyataan yang baru					

12	Saya tidak mampu memberikan masukan atau ide dalam menyelesaikan masalah					
13	Saya kesulitan dalam bertukar pikiran ketika berdiskusi di kelas					
14	Saya mampu menjawab soal dengan lengkap dan jelas					
15	Saya kesulitan menyelesaikan soal dengan jelas					
16	Saya mampu menjawab pertanyaan dengan penjelasan yang mudah dipahami					
17	Saya mampu menjelaskan kembali pernyataan orang lain dengan pernyataan yang lebih luas					
18	Saya tidak mampu menjelaskan kembali pernyataan orang lain					
19	Saya mampu memperinci ide atau gagasan yang disampaikan oleh teman ketika diskusi					
20	Saya kesulitan menanggapi pernyataan teman yang lain ketika diskusi					

Lampiran 16

Hasil Validasi dan Reliabilitas Lembar Angket

r-tabel = 0,281

taraf signifikansi < 0,05

No	Pearson Correlation	Sig (2-tailed)	Keterangan
1.	0,479	0,001	Valid
2.	0,342	0,017	Valid
3.	0,340	0,018	Valid
4.	0,615	0,000	Valid
5.	0,335	0,020	Valid
6.	0,444	0,002	Valid
7.	0,436	0,002	Valid
8.	0,509	0,000	Valid
9.	0,510	0,000	Valid
10.	-0,076	0,608	Tidak Valid
11.	0,630	0,000	Valid
12.	0,648	0,000	Valid
13.	0,491	0,000	Valid
14.	0,614	0,000	Valid
15.	0,504	0,000	Valid
16.	-0,159	0,280	Tidak Valid
17.	0,488	0,000	Valid
18.	0,482	0,001	Valid
19.	0,618	0,000	Valid
20.	0,633	0,000	Valid
21.	0,458	0,001	Valid
22.	0,631	0,000	Valid

Reliabilitas

Reliability Statistics

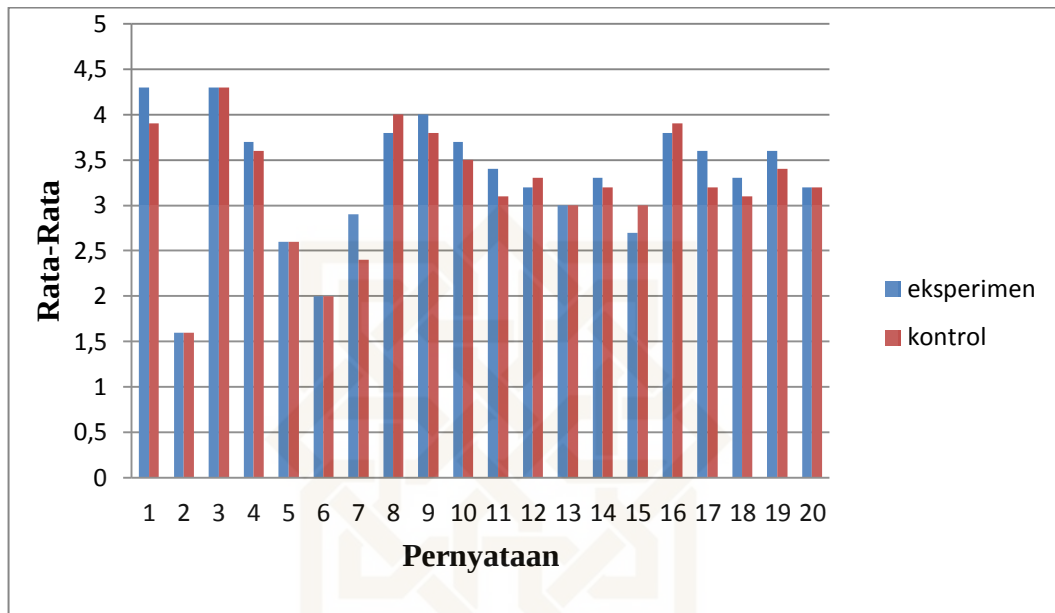
Cronbach's Alpha	N of Items
.725	23

Lampiran 17

Perhitungan Presentase Angket Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa

Nomor Pernyataan	Total Skor		Skor Maksimal	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	129	119	5 x 30 = 150	5 x 30 = 150
2	48	49	5 x 30 = 150	5 x 30 = 150
3	129	128	5 x 30 = 150	5 x 30 = 150
4	111	107	5 x 30 = 150	5 x 30 = 150
5	77	78	5 x 30 = 150	5 x 30 = 150
6	60	60	5 x 30 = 150	5 x 30 = 150
7	87	73	5 x 30 = 150	5 x 30 = 150
8	116	121	5 x 30 = 150	5 x 30 = 150
9	121	114	5 x 30 = 150	5 x 30 = 150
10	113	106	5 x 30 = 150	5 x 30 = 150
11	102	93	5 x 30 = 150	5 x 30 = 150
12	97	98	5 x 30 = 150	5 x 30 = 150
13	91	90	5 x 30 = 150	5 x 30 = 150
14	99	96	5 x 30 = 150	5 x 30 = 150
15	81	90	5 x 30 = 150	5 x 30 = 150
16	116	117	5 x 30 = 150	5 x 30 = 150
17	109	96	5 x 30 = 150	5 x 30 = 150
18	99	94	5 x 30 = 150	5 x 30 = 150
19	107	101	5 x 30 = 150	5 x 30 = 150
20	95	96	5 x 30 = 150	5 x 30 = 150

Aspek yang Diukur	Nomor Item Angket	Total Skor		Skor Maksimal		Presentase (%)	
		Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Kelancaran dalam berpikir	1, 2, 3, 4, 5, 6	554	541	900	900	61,56	60,1
Keaslian dalam berpikir	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	727	695	1050	1050	69,24	66,2
Elaborasi	14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	706	690	1050	1050	67,24	65,71



Lampiran 18

Hasil Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji *Mann Whitney*

Lembar Angket

Descriptives			
	Kelas	Statistic	Std. Error
skor_angket	eksperimen	Mean	1.116
		95% Confidence Interval for Lower Bound	
		Mean Upper Bound	
		5% Trimmed Mean	
		Median	
		Variance	
		Std. Deviation	
		Minimum	
		Maximum	
		Range	
		Interquartile Range	
		Skewness	.427
		Kurtosis	.833
	Kontrol	Mean	1.118
		95% Confidence Interval for Lower Bound	
		Mean Upper Bound	
		5% Trimmed Mean	
		Median	
		Variance	
		Std. Deviation	
		Minimum	
		Maximum	
		Range	
		Interquartile Range	
		Skewness	.427
		Kurtosis	.833

Tests of Normality

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
skor_angket	eksperimen	.113	30	.200 [*]	.951	30	.180
	Kontrol	.101	30	.200 [*]	.981	30	.847

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

skor_angket

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.055	1	58	.816

Uji Hipotesis

Test Statistics^a

	skor_angket
Mann-Whitney U	377.500
Wilcoxon W	842.500
Z	-1.074
Asymp. Sig. (2-tailed)	.283

a. Grouping Variable: kelas

Lampiran 19

Lembar Observasi Penilaian Keterampilan Berpikir Kreatif

Nama :

Kelas :

Aspek	Aspek yang dinilai	Skor					Total Skor
		1	2	3	4	5	
Kelancaran dalam berpikir	1. Memberikan banyak cara untuk menyelesaikan masalah						
	2. Mampu mengemukakan banyak gagasan						
Keaslian dalam berpikir	3. Mempunyai kemampuan dalam menyelesaikan masalah dengan cara yang berbeda untuk mengemukakan pendapat						
	4. Memberikan gagasan yang baru						
Elaborasi	5. Mempunyai kemampuan dalam menyelesaikan masalah dengan jelas						
	6. Mampu mengembangkan gagasan orang lain						
Total Skor							

Lampiran 20

RUBRIK PENILAIAN LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA

Aspek yang diamati	Indikator	Kriteria				
		5	4	3	2	1
Kelancaran dalam berpikir	Memberikan banyak cara untuk menyelesaikan masalah	Siswa menjawab pertanyaan dengan menggunakan banyak sumber belajar	Siswa menjawab pertanyaan dengan menggunakan lebih dari dua sumber belajar	Siswa menjawab pertanyaan dengan menggunakan dua sumber belajar	Siswa menjawab pertanyaan dengan menggunakan satu sumber belajar	Siswa tidak dapat menjawab pertanyaan dengan menggunakan sumber belajar
	Mampu mengemukakan banyak gagasan	Siswa mengemukakan banyak gagasan dari berbagai sumber dan menyampaikannya dengan baik dan jelas	Siswa menjelaskan gagasan dari sumber buku paket dan LKS serta menyampaikannya dengan baik	Siswa mengemukakan gagasan dari LKS dan menyampaikannya secara singkat dan mudah dipahami	Siswa mengemukakan gagasan dengan singkat tetapi sulit dipahami oleh siswa lain	Siswa tidak mampu mengemukakan gagasan dari berbagai sumber
Keaslian dalam berpikir	Mempunyai kemampuan dalam	Siswa menyelesaikan masalah	Siswa menyelesaikan masalah	Siswa menyelesaikan masalah dengan	Siswa menyelesaikan masalah	Siswa tidak dapat menyelesaikan

	menyelesaikan masalah dengan cara yang berbeda untuk mengemukakan pendapat	dengan memberikan pendapat dengan menggunakan bahasa yang berbeda berdasarkan pemahaman yang dimiliki dengan baik dan jelas	dengan memberikan pendapat yang berbeda dengan menggunakan bahasa sendiri, bukan milik orang lain	memberikan pendapat berdasarkan teori yang sudah ada	namun tidak memberikan pendapat dengan bahasa yang berbeda	an masalah dengan memberikan pendapat yang berbeda
	Memberikan gagasan yang baru	Siswa memberikan tanggapan yang baru sesuai dengan sumber materi dengan jelas dan mudah dipahami	Siswa memberikan tanggapan yang baru dan mudah dipahami	Siswa memberikan tanggapan sesuai dengan teori tanpa mengembangkannya	Siswa memberikan tanggapan sesuai dengan teori dan sulit dipahami oleh siswa lain	Siswa tidak memberikan gagasan yang baru
Elaborasi	Mempunyai kemampuan dalam menyelesaikan masalah dengan jelas	Siswa menyelesaikan masalah dengan memberikan pernyataan yang jelas dan	Siswa menyelesaikan masalah dengan memberikan pernyataan yang jelas,	Siswa menyelesaikan masalah dengan memberikan pernyataan secara singkat dan mudah dipahami	Siswa memberikan pernyataan secara singkat, tetapi sulit dipahami	Siswa tidak dapat memberikan pernyataan dalam menyelesaikan masalah

		mudah dipahami	tetapi sulit dipahami			
	Mampu mengembangkan gagasan orang lain	Siswa menjelaskan dan mengembangkan gagasan orang lain dengan sempurna, dan jelas	Siswa menjelaskan dan mengembangkan gagasan orang lain dengan baik, tetapi sulit dipahami	Siswa menjelaskan kembali gagasan orang lain tanpa mengembangkannya dengan pemahaman yang dimiliki	Siswa tidak menjelaskan gagasan orang lain, tetapi dapat mengembangkan gagasan yang dimiliki	Siswa tidak dapat menjelaskan dan mengembangkan gagasan orang lain

Lampiran 21

Hasil Validasi dan Reliabilitas Lembar Observasi

$r\text{-tabel} = 0,281$

taraf signifikasi $< 0,05$

No	Pearson Correlation	Sig (2-tailed)	Keterangan
1.	0,518	0,000	Valid
2.	0,702	0,000	Valid
3.	0,563	0,000	Valid
4.	0,375	0,009	Valid
5.	0,499	0,000	Valid
6.	0,366	0,010	Valid

Reliabilitas

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.680	7

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 22

**Hasil Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji *Mann Whitney* Lembar
Observasi**

Pertemuan Pertama

Descriptives			
	Kelas	Statistic	Std. Error
skor_observasi	eksperimen	Mean	.532
		95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	17.08
		95% Confidence Interval for Mean Upper Bound	19.25
		5% Trimmed Mean	18.22
		Median	18.50
		Variance	8.489
		Std. Deviation	2.914
		Minimum	12
		Maximum	23
		Range	11
		Interquartile Range	4
		Skewness	.427
		Kurtosis	.833
	Kontrol	Mean	.624
		95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	16.32
		95% Confidence Interval for Mean Upper Bound	18.88
		5% Trimmed Mean	17.69
		Median	17.50
		Variance	11.697
		Std. Deviation	3.420
		Minimum	10
		Maximum	23
		Range	13
		Interquartile Range	5
		Skewness	.427
		Kurtosis	.833

Tests of Normality

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
skor_observasi	eksperimen	.113	30	.200 [*]	.967	30	.460
	Kontrol	.143	30	.120	.958	30	.275

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

skor_observasi

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.551	1	58	.218

Uji Hipotesis**Test Statistics^a**

	skor_observasi
Mann-Whitney U	409.500
Wilcoxon W	874.500
Z	-.602
Asymp. Sig. (2-tailed)	.547

a. Grouping Variable: kelas

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Pertemuan Kedua

Descriptives			
	Kelas	Statistic	Std. Error
skor_observasi	eksperimen	Mean	18.77
		95% Confidence Interval for Mean	.454
		Lower Bound	17.84
		Upper Bound	19.70
		5% Trimmed Mean	18.59
		Median	19.00
		Variance	6.185
		Std. Deviation	2.487
		Minimum	14
		Maximum	27
		Range	13
		Interquartile Range	2
		Skewness	1.309
		Kurtosis	.833
		Mean	.351
skor_observasi	Kontrol	95% Confidence Interval for Mean	.427
		Lower Bound	17.41
		Upper Bound	18.85
		5% Trimmed Mean	18.11
		Median	18.00
		Variance	3.706
		Std. Deviation	1.925
		Minimum	15
		Maximum	22
		Range	7
		Interquartile Range	3
		Skewness	.295
		Kurtosis	.833
		Mean	-.761

Tests of Normality

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
skor_observasi	eksperimen	.229	30	.000	.882	30	.003
	Kontrol	.194	30	.005	.939	30	.088

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

skor_observasi

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.121	1	58	.729

Uji Hipotesis**Test Statistics^a**

	skor_observasi
Mann-Whitney U	379.500
Wilcoxon W	844.500
Z	-1.059
Asymp. Sig. (2-tailed)	.290

a. Grouping Variable: kelas

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 23

Perhitungan Persentase Lembar Observasi Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa

Kelas Eksperimen Pertemuan 1

Aspek yang Diukur	Indikator	Skor Total	201
Kelancaran dalam berpikir	1 dan 2	Skor Maksimal	300
		Persentase	67%
Keaslian dalam berpikir	3 dan 4	Skor Total	169
		Skor Maksimal	300
		Persentase	56,33%
Elaborasi	5 dan 6	Skor Total	155
		Skor Maksimal	300
		Persentase	51,67%

Kelas Eksperimen Pertemuan 2

Aspek yang Diukur	Indikator	Skor Total	198
Kelancaran dalam berpikir	1 dan 2	Skor Maksimal	300
		Persentase	66%
Keaslian dalam berpikir	3 dan 4	Skor Total	193
		Skor Maksimal	300
		Persentase	64,3%
Elaborasi	5 dan 6	Skor Total	190
		Skor Maksimal	300
		Persentase	63,3%



Kelas Kontrol Pertemuan 1

Aspek yang Diukur	Indikator	Skor Total	181
Kelancaran dalam berpikir	1 dan 2	Skor Maksimal	300
		Persentase	60,33%
Keaslian dalam berpikir	3 dan 4	Skor Total	177
		Skor Maksimal	300
		Persentase	59%
Elaborasi	5 dan 6	Skor Total	191
		Skor Maksimal	300
		Persentase	63,67%

Kelas Kontrol Pertemuan 2

Aspek yang Diukur	Indikator	Skor Total	181
Kelancaran dalam berpikir	1 dan 2	Skor Maksimal	300
		Persentase	60,33%
Keaslian dalam berpikir	3 dan 4	Skor Total	185
		Skor Maksimal	300
		Persentase	61,67%
Elaborasi	5 dan 6	Skor Total	197
		Skor Maksimal	300
		Persentase	65,67%

Lampiran 24

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) Kelas Eksperimen

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Karangmojo

Jurusan : IPA

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas / Semester : XI / Genap

Materi : Koloid

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (3x pertemuan)

A. Kompetensi Inti

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

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar:

- 3.15 Menganalisis peran koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya

Indikator:

- 3.15.1 Menjelaskan perbedaan larutan, suspensi, dan koloid
- 3.15.2 Mengelompokkan jenis-jenis koloid
- 3.15.3 Menjelaskan pengertian efek Tyndall dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
- 3.15.4 Menganalisis perbedaan koloid dengan larutan dengan menggunakan efek Tyndall
- 3.15.5 Menjelaskan proses terjadinya gerak Brown dan contohnya dalam kehidupan sehari-hari
- 3.15.6 Menganalisis proses terjadinya Adsorpsi dalam penjernihan air
- 3.15.7 Menjelaskan pengertian Koagulasi dalam sistem koloid dan penerapannya dalam pembuatan tahu
- 3.15.8 Menguraikan proses terjadinya Koagulasi
- 3.15.9 Menjelaskan penerapan koloid pelindung dalam kehidupan sehari-hari
- 3.15.10 Menjelaskan perbedaan sol liofil dan sol liofob
- 4.15 Mengajukan ide/gagasan untuk memodifikasi pembuatan koloid berdasarkan pengalaman membuat beberapa jenis koloid.
 - 4.15.1 Merancang dan melakukan percobaan untuk mengelompokkan larutan, suspensi, dan koloid

4.15.2 Menganalisis hasil percobaan untuk mengelompokkan larutan, suspensi, dan koloid

4.15.3 Menyimpulkan hasil percobaan untuk mengelompokkan larutan, suspensi, dan koloid

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan perbedaan larutan, suspensi, dan koloid melalui latihan soal
2. Siswa dapat mengelompokkan larutan, suspensi, dan koloid melalui percobaan
3. Siswa dapat mengelompokkan jenis-jenis koloid melalui diskusi
4. Siswa dapat menyebutkan jenis-jenis koloid melalui latihan soal
5. Siswa dapat menjelaskan pengertian efek Tyndall melalui diskusi
6. Siswa dapat menjelaskan contoh efek Tyndall dalam kehidupan sehari-hari melalui latihan soal
7. Siswa dapat menjelaskan proses terjadinya gerak Brown melalui latihan soal
8. Siswa dapat menyebutkan contoh gerak Brown dalam kehidupan sehari-hari
9. Siswa dapat menjelaskan pengertian Adsorpsi melalui latihan soal
10. Siswa dapat menganalisis proses terjadinya Adsorpsi dalam contoh kehidupan sehari-hari melalui diskusi
11. Siswa dapat menjelaskan pengertian Koagulasi
12. Siswa dapat menyebutkan contoh Koagulasi dalam kehidupan sehari-hari
13. Siswa dapat menguraikan proses terjadinya Koagulasi melalui diskusi
14. Siswa dapat menjelaskan contoh penerapan koloid pelindung dalam kehidupan sehari-hari
15. Siswa dapat menjelaskan perbedaan sol liofil dan sol liofob

D. Materi Pembelajaran

1. Pengertian Sistem Koloid

Sistem koloid adalah suatu campuran heterogen antara dua zat atau lebih dimana partikel-partikel zat yang berukuran koloid (fase terdispersi) tersebar merata dalam zat lain (medium pendispersi). Sistem koloid termasuk salah satu sistem dispersi. Sistem dispersi lainnya adalah larutan dan suspensi. Larutan merupakan sistem dispersi yang ukuran partikelnya sangat kecil, sehingga tidak dapat dibedakan antara partikel dispersi dan pendispersi. Sedangkan suspensi merupakan sistem dispersi dengan partikel berukuran besar dan tersebar merata dalam medium pendispersinya. Perbedaan antara larutan sejati, sistem koloid, dan suspensi dapat dilihat pada tabel 1.1 berikut (Partana, 2009: 255).

Tabel 1.1

Perbedaan larutan sejati, sistem koloid, dan suspensi

Pembeda	Larutan Sejati	Sistem Koloid	Suspensi Kasar
Jumlah fase	1	2	3
Distribusi partikel	Homogen	Heterogen	Heterogen
Ukuran partikel	$< 10^{-7}$ cm	$10^{-7} - 10^{-5}$ cm	$> 10^{-5}$ cm
Penyaringan	Tidak dapat disaring	Tidak dapat disaring, kecuali dengan penyaring ultra	Dapat disaring
Kestabilan	Stabil, tidak memisah	Stabil, tidak memisah	Tidak stabil, memisah
Contoh	Larutan gula	- Tepung dalam air	Campuran pasir dalam air

		- Susu	
--	--	--------	--

2. Jenis-jenis koloid

Sistem koloid tersusun atas fase terdispersi yang tersebar merata pada medium pendispersi. Fase terdispersi maupun medium pendispersi dapat berupa gas, cair, atau padat. Tetapi campuran gas dengan gas tidak membentuk sistem koloid, sebab semua gas akan bercampur homogen dalam segala perbandingan (Partana, 2009: 255).

Tabel 1.2
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	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.

(Permana, 2009: 164).

3. Sifat Koloid

Koloid adalah suatu campuran sehingga sifatnya ada yang sama dan ada yang berbeda dengan larutan. Sifat khusus koloid timbul akibat partikelnya yang lebih besar daripada partikel larutan. Sifat itu adalah sebagai berikut.

a. Efek Tyndall

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 sebagai berikut (Permana, 2009: 165).

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

b. Gerak Brown

Sebagai partikel yang bebas dalam mediumnya, partikel koloid selalu bergerak ke segala arah. Gerakannya selalu lurus dan akan patah-patah bertabrakan dengan partikel lain. Gerak ini disebut *gerak brown* (Syukri, 1999: 456). Dengan gerakan ini, partikel koloid dapat mengatasi pengaruh gaya gravitasi sehingga tidak akan memisahkan diri dari medium pendispersinya meskipun didiamkan.

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 (Permana, 2009: 166).

c. Adsorpsi

Adsorpsi merupakan proses penyerapan permukaan. Hal ini dapat terjadi karena partikel koloid mempunyai permukaan yang luas, sehingga partikel-partikel yang teradsorpsi terkonsentrasi pada permukaan partikel koloid (Partana, 2009: 259).

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) (Permana, 2009: 166).

Kegunaan sifat adsorpsi adalah sebagai berikut.

- 1) Proses penjernihan air dapat dilakukan dengan menambahkan tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) pada air. Di dalam air, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ akan terhidrolisis menjadi $\text{Al}(\text{OH})_3$ yang merupakan koloid. Koloid ini dapat mengadsorpsi zat pencemar dalam air serta dapat menggumpalkan lumpur.
- 2) Pada proses pemurnian gula pasir. Gula yang masih kotor dilarutkan dalam air panas kemudian dialirkan melewati sistem koloid yaitu tanah diatom. Akibatnya, kotoran yang terdapat pada gula akan teradsorpsi sehingga didapatkan gula yang putih bersih.
- 3) Pada deodoran dan anti perspiran (zat anti keringat). Anti perspiran mengandung senyawa aluminium seperti aluminium klorohidrat ($\text{Al}_2(\text{OH})_5\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) yang dapat

memperkecil pori keringat. Sedangkan, deodoran mengandung senyawa peroksida, parfum, dan zat anti septik yang dapat menghentikan aktivitas bakteri sehingga dapat menghilangkan bau tidak sedap.

d. Koagulasi

Koloid bila dibiarkan dalam waktu tertentu akan berpengaruh oleh gaya gravitasi, sehingga partikelnya turun perlahan ke dasar bejana yang disebut *koagulasi* atau penggumpalan. Waktu koagulasi bervariasi antara yang satu dengan yang lain. Koagulasi spontan umumnya lambat dan dapat dipercepat dengan alat sentrifugal ultra. Alat ini akan memutar koloid dengan kecepatan tinggi sehingga partikelnya didorong ke dasar tabung reaksi (Syukri, 1999: 458).

Contoh koagulasi dalam kehidupan sehari-hari, yaitu (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 Cottrell, (3) karet dalam lateks digumpalkan dengan menambahkan asam format.

4. Koloid Pelindung

Berdasarkan afinitas atau gaya tarik-menarik atau daya adsorpsi antara fase terdispersi terhadap medium pendispersinya, koloid dibedakan menjadi 2 yaitu koloid liofil dan koloid liofob. Koloid liofil merupakan koloid yang fase terdispersinya mempunyai afinitas besar atau mudah menarik medium pendispersinya. Contoh sabun, detergen, dan kanji. Sedangkan koloid liofob merupakan koloid yang fase terdispersinya mempunyai afinitas kecil atau menolak medium pendispersinya. Contoh dispersi emas, belerang dalam air, dan $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Jika medium pendispersinya air, maka istilah yang digunakan adalah koloid hidrofil dan koloid hidrofob (Partana, 2009:

262). Koloid liofil bersifat lebih stabil daripada koloid liofob, sehingga koloid liofil berfungsi sebagai koloid pelindung. Contoh penggunaan koloid pelindung antara lain pada pembuatan es krim, dimana gelatin ditambahkan untuk mencegah penggumpalan partikel-partikel es.

E. Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Problem Based Learning*

Pendekatan : Scientific

Strategi Pembelajaran: Induktif Thinking

Metode Pembelajaran : Diskusi, presentasi, penugasan

F. Sumber Belajar

1. Media : Power Point, papan tulis, LCD, Mind Map
2. Sumber Belajar : Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga. Partana, Crys Fajar. 2009. *Mari Belajar Kimia untuk SMA-MA Kelas XI IPA*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan pertama

No.	Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1.	Pendahuluan	• Guru mengucapkan salam dan meminta salah satu siswa untuk memimpin doa. • Guru mengabsen kehadiran siswa. • Guru mereview materi sebelumnya. • Guru memberikan pertanyaan untuk persepsi	• Siswa menjawab salam, kemudian berdoa. • Siswa menjelaskan kembali materi yang telah dipelajari	5 menit

		awal kepada siswa. “mengapa kopi ketika dicampurkan dengan air panas tidak larut sempurna, sedangkan susu ketika dicampurkan dengan air dapat larut?” Fase 1 Guru menyampaikan tujuan pembelajaran materi koloid dan jenis-jenis koloid yang akan dicapai pada pembelajaran ini.	sebelumnya. - Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan guru dengan pemahaman sendiri. - Siswa mendengarkan penjelasan tujuan yang disampaikan oleh guru.	
2.	Inti	Fase 2 - Guru meminta siswa untuk membentuk 4 kelompok. - Guru memberikan Lembar Kerja Siswa (LKS) kepada masing-masing kelompok dan siswa diminta untuk menyelesaikan masalah yang terdapat pada LKS. Masalah untuk semua kelompok: Masalah 1 Pada suatu hari Dina, Sofi, dan Ani bermain bersama di belakang rumah Dina. Mereka bermain masak-	- Siswa berkumpul dengan masing-masing kelompok. - Siswa menerima LKS dan berdiskusi masalah yang terdapat dalam LKS sesuai dengan pembagian	75 menit

		masakan dengan menggunakan bahan alam, seperti daun, pasir, dan sebagainya. Ketika hari mulai panas, Dina memberikan es susu untuk teman-temannya. Sofi dan Ani yang sedang asik bermain, mereka berpura-pura membuat minuman dengan mencampurkan pasir ke dalam air. Melihat es susu yang di bawa oleh Dina, Sofi dan Ani bertanya-tanya ‘mengapa pasir yang dicampurkan dalam air tidak bisa larut seperti susu?’. Kemudian ayah Dina datang membawa segelas tes menghampiri mereka. Melihat ayah yang mengaduk segelas teh hingga gulanya larut, Sofi dan Ani bertanya lagi ‘mengapa gula yang terdapat dalam teh ayah dapat larut ketika diaduk sedangkan pasir yang mereka campurkan dengan air tidak bisa larut?’. Sofi dan Ani pun membandingkan ketiga minuman tersebut dengan mendiampkannya beberapa saat. Jelaskan mengapa ketiga minuman tersebut memiliki kelarutan yang berbeda?	kelompoknya. • Siswa mencari informasi untuk menyelesaikan masalah dari berbagai sumber seperti buku dan internet. • Siswa berdiskusi dari hasil informasi yang didapat dan menuliskannya dalam bentuk mind map. • Kelompok 1 mempresentasikan hasil diskusi dengan menjelaskan mind map yang telah dibuat dan melakukan demonstrasi sederhana.	
--	--	---	--	--

		Bagaimana reaksi ketiga minuman tersebut ketika didiamkan? Jelaskan berdasarkan sistem koloid! Masalah 2 Detergen biasa digunakan untuk mencuci pakaian. Selain memberikan bau wangi, detergen juga mempermudah menghilangkan kotoran yang menempel pada pakaian, terutama pada kotoran yang berupa minyak atau lemak. Jika mencuci pakaian tanpa menggunakan detergen akan membutuhkan waktu lama untuk menghilangkan kotoran yang menempel. Mengapa demikian? Jelaskan! Kelompok 1 Dieng merupakan daerah dataran tinggi yang berada di Wonosobo, Jawa Tengah. Daerah ini sering ditutupi oleh kabut tebal ketika malam hari hingga pagi hari. Orang-orang yang hendak bepergian mengandalkan sorot lampu jalan maupun sorot lampu kendaraan untuk membantu jarak pandang yang terhalang oleh kabut tebal.	• Siswa yang lain mendengarkan dan mencatat penjelasan dari kelompok 1. • Siswa melakukan sesi tanya jawab.	
--	--	---	--	--

		Mengapa sorot lampu tersebut dapat menembus tebalnya kabut? Bagaimana cara membedakan koloid dengan larutan dengan menggunakan sorot lampu? Jelaskan! Kelompok 2 Ketika hendak belajar Budi membuat segelas susu. Susu itu ia letakkan di meja sebelah tempat tidurnya. Karena Budi serius dengan belajar, ia lupa untuk minum susu. Meskipun susu tersebut ia diamkan dalam waktu yang cukup lama, tetapi tidak terdapat endapan dalam susunya. Mengapa demikian? Jelaskan proses terjadinya hal tersebut berdasarkan sifat Koloid! Kelompok 3 Ketika musim hujan sumur warga berubah menjadi keruh kecokelatan. Air sumur tersebut biasa digunakan untuk mandi, mencuci, ataupun memasak. Karena air sumur keruh, warga harus menyaring air tersebut hingga bersih meskipun membutuhkan waktu yang lama. Untuk mempercepat		
--	--	---	--	--

		memurnikan air yang keruh, warga dapat menggunakan tawas dengan menyampurkannya ke dalam air tersebut. Jelaskan mengapa tawas dapat digunakan untuk memurnikan air? Bagaimana proses terjadinya pemurnian air tersebut? Kelompok 4 Bahan dasar pembuatan tahu adalah kedelai yang dibuat menjadi susu. Proses pembuatannya yaitu dengan menambahkan zat asam agar protein dalam susu kedelai menggumpal. Dalam penggumpalan tersebut, sifat koloid apa yang terjadi dalam pembuatan tahu? Jelaskan bagaimana proses tersebut dapat terjadi? Fase 3 • Guru meminta siswa untuk memecahkan masalah yang diberikan pada masing-masing kelompok dengan berdiskusi dan mencari solusi atau informasi dari berbagai sumber yang	
--	--	---	--

		terpercaya. Fase 4 • Guru memberikan kertas kepada masing-masing kelompok. • Guru meminta siswa menuliskan hasil diskusi dalam bentuk mind map. • Guru meminta kelompok 1 untuk mempresentasikan hasil diskusi dan melakukan demonstrasi. • Guru memberikan kesempatan pada kelompok lain untuk bertanya. Fase 5 • Guru memberikan feedback dari hasil presentasi yang telah dilakukan kelompok 1.		
3.	Penutup	• Guru dan siswa bersama-sama membuat kesimpulan tentang perbedaan larutan, suspensi, koloid, dan efek <i>Tyndall</i>. • Guru meminta kelompok lain untuk menyiapkan presentasi berikutnya. • Guru mengakhiri proses pembelajaran dengan	• Siswa menyimpulkan pembelajaran tentang perbedaan larutan, suspensi, koloid, dan efek <i>Tyndall</i>. • Siswa	10 menit

		salam.	menjawab salam.	
--	--	--------	--------------------	--

Pertemuan Kedua

No.	Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1.	Pendahuluan	- Guru mengucapkan salam dan meminta salah satu siswa untuk memimpin doa. - Guru mengabsen kehadiran siswa. - Guru mereview materi sebelumnya. - Guru memberikan pertanyaan untuk persepsi awal kepada siswa. “bagaimana cara menjernihkan air yang keruh?” Fase 1 - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran materi sifat-sifat koloid dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari yang akan dicapai pada pembelajaran ini.	- Siswa menjawab salam, kemudian berdoa. - Siswa menjelaskan kembali materi yang telah dipelajari sebelumnya. - Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan guru dengan pemahaman sendiri. - Siswa mendengarkan penjelasan tujuan yang disampaikan oleh guru.	5 menit

2.	Inti	Fase 2 Guru meminta siswa untuk berkumpul dengan masing-masing kelompok. Masalah untuk semua kelompok: Masalah 1 Pada suatu hari Dina, Sofi, dan Ani bermain bersama di belakang rumah Dina. Mereka bermain masak-masakan dengan menggunakan bahan alam, seperti daun, pasir, dan sebagainya. Ketika hari mulai panas, Dina memberikan es susu untuk teman-temannya. Sofi dan Ani yang sedang asik bermain, mereka berpura-pura membuat minuman dengan mencampurkan pasir ke dalam air. Melihat es susu yang di bawa oleh Dina, Sofi dan Ani bertanya-tanya ‘mengapa pasir yang dicampurkan dalam air tidak bisa larut seperti susu?’. Kemudian ayah Dina datang membawa segelas tes menghampiri mereka. Melihat ayah yang mengaduk segelas teh hingga gulanya larut, Sofi dan	- Siswa berkumpul dengan kelompoknya. - Siswa mencari informasi untuk menyelesaikan masalah dari berbagai sumber seperti buku dan internet. - Siswa berdiskusi dari hasil informasi yang didapat dan menuliskannya dalam bentuk mind map. - Kelompok 2 mempresentasikan hasil diskusi tentang gerak <i>Brown</i> dengan menjelaskan	75 menit
----	------	---	--	----------

	Ani bertanya lagi ‘mengapa gula yang terdapat dalam teh ayah dapat larut ketika diaduk sedangkan pasir yang mereka campurkan dengan air tidak bisa larut?’. Sofi dan Ani pun membandingkan ketiga minuman tersebut dengan mendiamkannya beberapa saat. Jelaskan mengapa ketiga minuman tersebut memiliki kelarutan yang berbeda? Bagaimana reaksi ketiga minuman tersebut ketika didiamkan? Jelaskan berdasarkan sistem koloid! Masalah 2 Detergen biasa digunakan untuk mencuci pakaian. Selain memberikan bau wangi, detergen juga mempermudah menghilangkan kotoran yang menempel pada pakaian, terutama pada kotoran yang berupa minyak atau lemak. Jika mencuci pakaian tanpa menggunakan detergen akan membutuhkan waktu lama untuk menghilangkan kotoran yang menempel. Mengapa demikian? Jelaskan!	mind map yang telah dibuat. • Kelompok 3 mempresentasikan hasil diskusi tentang Adsorpsi dengan menjelaskan mind map. • Siswa yang lain mendengarkan dan mencatat penjelasan dari kelompok 2 dan 3. • Siswa melakukan sesi tanya jawab.	
--	--	--	--

		Kelompok 1 Dieng merupakan daerah dataran tinggi yang berada di Wonosobo, Jawa Tengah. Daerah ini sering ditutupi oleh kabut tebal ketika malam hari hingga pagi hari. Orang-orang yang hendak bepergian mengandalkan sorot lampu jalan maupun sorot lampu kendaraan untuk membantu jarak pandang yang terhalang oleh kabut tebal. Mengapa sorot lampu tersebut dapat menembus tebalnya kabut? Bagaimana cara membedakan koloid dengan larutan dengan menggunakan sorot lampu? Jelaskan! Kelompok 2 Ketika hendak belajar Budi membuat segelas susu. Susu itu ia letakkan di meja sebelah tempat tidurnya. Karena Budi serius dengan belajar, ia lupa untuk minum susu. Meskipun susu tersebut ia diamkan dalam waktu yang cukup lama, tetapi tidak terdapat endapan dalam susunya. Mengapa demikian? Jelaskan proses terjadinya hal tersebut berdasarkan sifat		
--	--	---	--	--

		Koloid! Kelompok 3 Ketika musim hujan sumur warga berubah menjadi keruh kecokelatan. Air sumur tersebut biasa digunakan untuk mandi, mencuci, ataupun memasak. Karena air sumur keruh, warga harus menyaring air tersebut hingga bersih meskipun membutuhkan waktu yang lama. Untuk mempercepat memurnikan air yang keruh, warga dapat menggunakan tawas dengan menyampurkannya ke dalam air tersebut. Jelaskan mengapa tawas dapat digunakan untuk memurnikan air? Bagaimana proses terjadinya pemurnian air tersebut? Kelompok 4 Bahan dasar pembuatan tahu adalah kedelai yang dibuat menjadi susu. Proses pembuatannya yaitu dengan menambahkan zat asam agar protein dalam susu kedelai menggumpal. Dalam penggumpalan tersebut, sifat koloid apa yang terjadi dalam		
--	--	--	--	--

		pembuatan tahu? Jelaskan bagaimana proses tersebut dapat terjadi? Fase 3 • Guru meminta siswa untuk memecahkan masalah yang diberikan pada masing-masing kelompok dengan berdiskusi dan mencari solusi atau informasi dari berbagai sumber yang terpercaya. Fase 4 • Guru memberikan kertas kepada masing-masing kelompok. • Guru meminta siswa menuliskan hasil diskusi dalam bentuk mind map. • Guru meminta kelompok 2 dan 3 untuk mempresentasikan hasil diskusi. • Guru memberikan kesempatan pada kelompok lain untuk bertanya. Fase 5 • Guru memberikan feedback dari hasil presentasi yang telah dilakukan kelompok 2		
--	--	---	--	--

		dan 3.		
3.	Penutup	- Guru dan siswa bersama-sama membuat kesimpulan tentang sifat-sifat koloid dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. - Guru meminta kelompok lain untuk menyiapkan presentasi berikutnya. - Guru mengakhiri proses pembelajaran dengan salam.	- Siswa menyimpulkan pembelajaran tentang sifat-sifat koloid dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. - Siswa menjawab salam.	10 menit

Pertemuan Ketiga

No.	Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1.	Pendahuluan	- Guru mengucapkan salam dan meminta salah satu siswa untuk memimpin doa. - Guru mengabsen kehadiran siswa. - Guru mereview materi sebelumnya. - Guru memberikan pertanyaan untuk persepsi awal kepada siswa. “mengapa agar-agar ketika	- Siswa menjawab salam, kemudian berdoa. - Siswa menjelaskan kembali materi yang telah dipelajari sebelumnya. - Siswa	5 menit

		didinginkan menjadi menggumpal?” Fase 1 Guru menyampaikan tujuan pembelajaran materi sifat-sifat koloid dan koloid pelindung yang akan dicapai pada pembelajaran ini.	menjawab pertanyaan yang diberikan guru dengan pemahaman sendiri. Siswa mendengarkan penjelasan tujuan yang disampaikan oleh guru.	
2.	Inti	Fase 2 Guru meminta siswa untuk berkumpul dengan masing-masing kelompok. Masalah untuk semua kelompok: Masalah 1 Pada suatu hari Dina, Sofi, dan Ani bermain bersama di belakang rumah Dina. Mereka bermain masak-masakan dengan menggunakan bahan alam, seperti daun, pasir, dan sebagainya. Ketika hari mulai panas, Dina memberikan es susu untuk teman-temannya. Sofi dan Ani yang sedang asik bermain, mereka berpura-pura	- Siswa berkumpul dengan kelompoknya. - Siswa mencari informasi untuk menyelesaikan masalah dari berbagai sumber seperti buku dan internet. - Siswa berdiskusi dari hasil informasi yang didapat	75 menit

		membuat minuman dengan mencampurkan pasir ke dalam air. Melihat es susu yang di bawa oleh Dina, Sofi dan Ani bertanya-tanya ‘mengapa pasir yang dicampurkan dalam air tidak bisa larut seperti susu?’. Kemudian ayah Dina datang membawa segelas tes menghampiri mereka. Melihat ayah yang mengaduk segelas teh hingga gulanya larut, Sofi dan Ani bertanya lagi ‘mengapa gula yang terdapat dalam teh ayah dapat larut ketika diaduk sedangkan pasir yang mereka campurkan dengan air tidak bisa larut?’. Sofi dan Ani pun membandingkan ketiga minuman tersebut dengan mendiamkannya beberapa saat. Jelaskan mengapa ketiga minuman tersebut memiliki kelarutan yang berbeda? Bagaimana reaksi ketiga minuman tersebut ketika didiamkan? Jelaskan berdasarkan sistem koloid! Masalah 2 Detergen biasa digunakan untuk mencuci pakaian. Selain	dan menuliskannya dalam bentuk mind map. • Kelompok 4 mempresentasikan hasil diskusi dengan menjelaskan mind map yang telah dibuat. • Siswa yang lain mendengarkan dan mencatat penjelasan dari kelompok 4. • Siswa melakukan sesi tanya jawab. • Siswa mengerjakan soal evaluasi	
--	--	---	---	--

		memberikan bau wangi, detergen juga mempermudah menghilangkan kotoran yang menempel pada pakaian, terutama pada kotoran yang berupa minyak atau lemak. Jika mencuci pakaian tanpa menggunakan detergen akan membutuhkan waktu lama untuk menghilangkan kotoran yang menempel. Mengapa demikian? Jelaskan! Kelompok 1 Dieng merupakan daerah dataran tinggi yang berada di Wonosobo, Jawa Tengah. Daerah ini sering ditutupi oleh kabut tebal ketika malam hari hingga pagi hari. Orang-orang yang hendak bepergian mengandalkan sorot lampu jalan maupun sorot lampu kendaraan untuk membantu jarak pandang yang terhalang oleh kabut tebal. Mengapa sorot lampu tersebut dapat menembus tebalnya kabut? Bagaimana cara membedakan koloid dengan larutan dengan menggunakan sorot lampu? Jelaskan! Kelompok 2		
--	--	---	--	--

		Ketika hendak belajar Budi membuat segelas susu. Susu itu ia letakkan di meja sebelah tempat tidurnya. Karena Budi serius dengan belajar, ia lupa untuk minum susu. Meskipun susu tersebut ia diamkan dalam waktu yang cukup lama, tetapi tidak terdapat endapan dalam susunya. Mengapa demikian? Jelaskan proses terjadinya hal tersebut berdasarkan sifat Koloid! Kelompok 3 Ketika musim hujan sumur warga berubah menjadi keruh kecokelatan. Air sumur tersebut biasa digunakan untuk mandi, mencuci, ataupun memasak. Karena air sumur keruh, warga harus menyaring air tersebut hingga bersih meskipun membutuhkan waktu yang lama. Untuk mempercepat memurnikan air yang keruh, warga dapat menggunakan tawas dengan menyampurkannya ke dalam air tersebut. Jelaskan mengapa tawas dapat digunakan untuk memurnikan air? Bagaimana	
--	--	---	--

		proses terjadinya pemurnian air tersebut? Kelompok 4 Bahan dasar pembuatan tahu adalah kedelai yang dibuat menjadi susu. Proses pembuatannya yaitu dengan menambahkan zat asam agar protein dalam susu kedelai menggumpal. Dalam penggumpalan tersebut, sifat koloid apa yang terjadi dalam pembuatan tahu? Jelaskan bagaimana proses tersebut dapat terjadi? Fase 3 • Guru meminta siswa untuk memecahkan masalah yang diberikan pada masing-masing kelompok dengan berdiskusi dan mencari solusi atau informasi dari berbagai sumber yang terpercaya. Fase 4 • Guru memberikan kertas kepada masing-masing kelompok. • Guru meminta siswa menuliskan hasil diskusi	
--	--	---	--

		dalam bentuk mind map. • Guru meminta kelompok 4 untuk mempresentasikan hasil diskusi. • Guru memberikan kesempatan pada kelompok lain untuk bertanya. Fase 5 • Guru memberikan feedback dari hasil presentasi yang telah dilakukan kelompok 4. • Guru memberikan soal evaluasi untuk siswa		
3.	Penutup	• Guru dan siswa bersama-sama membuat kesimpulan tentang sifat-sifat koloid dan koloid pelindung. • Guru mereview materi koloid dari awal sampai akhir. • Guru mengakhiri proses pembelajaran dengan salam.	• Siswa menyimpulkan pembelajaran tentang sifat-sifat koloid dan koloid pelindung. • Siswa menjelaskan kembali materi koloid yang telah dipelajari. • Siswa menjawab salam.	10 menit

H. Penilaian

No	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen	Keterangan
1	Sikap (Afektif)	• Non Tes	• Lembar observasi • Lembar Angket	Terlampir
2	Pengetahuan (Kognitif)	• Tes Tertulis	• Soal penugasan	Terlampir

Yogyakarta, Mei 2017

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Kimia

Mahasiswa Praktikan

Eni Puspasari
NIP. 197602262008012003

Nia Chafidhotul L
NIM. 13670007

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

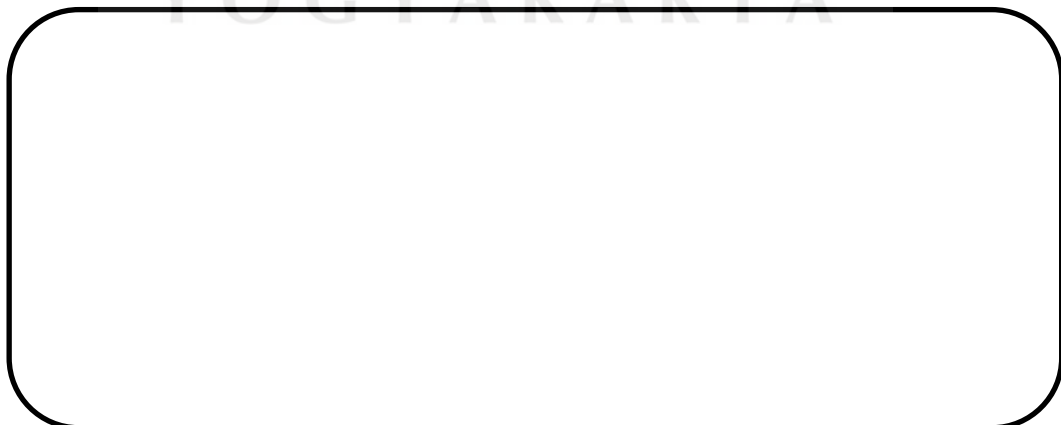
LEMBAR KERJA SISWA

Kelompok :

Nama :1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Problem 1 :

Pada suatu hari Dina, Sofi, dan Ani bermain bersama di belakang rumah Dina. Mereka bermain masak-masakan dengan menggunakan bahan alam, seperti daun, pasir, dan sebagainya. Ketika hari mulai panas, Dina memberikan es susu untuk teman-temannya. Sofi dan Ani yang sedang asik bermain, mereka berpura-pura membuat minuman dengan mencampurkan pasir ke dalam air. Melihat es susu yang di bawa oleh Dina, Sofi dan Ani bertanya-tanya ‘mengapa pasir yang dicampurkan dalam air tidak bisa larut seperti susu?’. Kemudian ayah Dina datang membawa segelas teh menghampiri mereka. Melihat ayah yang mengaduk segelas teh hingga gulanya larut, Sofi dan Ani bertanya lagi ‘mengapa gula yang terdapat dalam teh ayah dapat larut ketika diaduk sedangkan pasir yang mereka campurkan dengan air tidak bisa larut?’. Sofi dan Ani pun membandingkan ketiga minuman tersebut dengan mendiampkannya beberapa saat. Jelaskan mengapa ketiga minuman tersebut memiliki kelarutan yang berbeda? Bagaimana reaksi ketiga minuman tersebut ketika didiamkan? Jelaskan berdasarkan sistem koloid!



Problem 2 :

Dieng merupakan daerah dataran tinggi yang berada di Wonosobo, Jawa Tengah. Daerah ini sering ditutupi oleh kabut tebal ketika malam hari hingga pagi hari. Orang-orang yang hendak bepergian mengandalkan sorot lampu jalan maupun sorot lampu kendaraan untuk membantu jarak pandang yang terhalang oleh kabut tebal. Mengapa sorot lampu tersebut dapat menembus tebalnya kabut? Bagaimana cara membedakan koloid dengan larutan dengan menggunakan sorot lampu? Jelaskan!



Problem 3 :

Ketika hendak belajar Budi membuat segelas susu. Susu itu ia letakkan di meja sebelah tempat tidurnya. Karena Budi serius dengan belajar, ia lupa untuk minum susu. Meskipun susu tersebut ia diamkan dalam waktu yang cukup lama, tetapi tidak terdapat endapan dalam susunya. Mengapa demikian? Jelaskan proses terjadinya hal tersebut berdasarkan sifat Koloid!



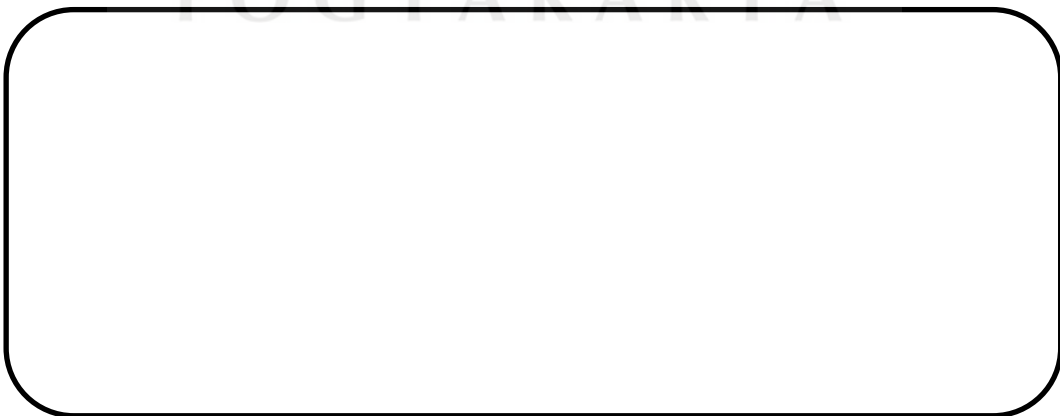
Problem 4 :

Ketika musim hujan sumur warga berubah menjadi keruh kecokelatan. Air sumur tersebut biasa digunakan untuk mandi, mencuci, ataupun memasak. Karena air sumur keruh, warga harus menyaring air tersebut hingga bersih meskipun membutuhkan waktu yang lama. Untuk mempercepat memurnikan air yang keruh, warga dapat menggunakan tawas dengan menyampurkannya ke dalam air tersebut. Jelaskan mengapa tawas dapat digunakan untuk memurnikan air? Bagaimana proses terjadinya pemurnian air tersebut?



Problem 5 :

Bahan dasar pembuatan tahu adalah kedelai yang dibuat menjadi susu. Proses pembuatannya yaitu dengan menambahkan zat asam agar protein dalam susu kedelai menggumpal. Dalam penggumpalan tersebut, sifat koloid apa yang terjadi dalam pembuatan tahu? Jelaskan bagaimana proses tersebut dapat terjadi?



Problem 6 :

Detergen biasa digunakan untuk mencuci pakaian. Selain memberikan bau wangi, detergen juga mempermudah menghilangkan kotoran yang menempel pada pakaian, terutama pada kotoran yang berupa minyak atau lemak. Jika mencuci pakaian tanpa menggunakan detergen akan membutuhkan waktu lama untuk menghilangkan kotoran yang menempel. Mengapa demikian? Jelaskan!



Lampiran 25

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) Kelas Kontrol

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Karangmojo

Jurusan : IPA

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas / Semester : XI / Genap

Materi : Koloid

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (3x pertemuan)

A. Kompetensi Inti

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

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar:

- 3.15 Menganalisis peran koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya

Indikator:

- 3.15.1 Menjelaskan perbedaan larutan, suspensi, dan koloid
- 3.15.2 Mengelompokkan jenis-jenis koloid
- 3.15.3 Menjelaskan pengertian efek Tyndall dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
- 3.15.4 Menganalisis perbedaan koloid dengan larutan dengan menggunakan efek Tyndall
- 3.15.5 Menjelaskan proses terjadinya gerak Brown dan contohnya dalam kehidupan sehari-hari
- 3.15.6 Menganalisis proses terjadinya Adsorpsi dalam penjernihan air
- 3.15.7 Menjelaskan pengertian Koagulasi dalam sistem koloid dan penerapannya dalam pembuatan tahu
- 3.15.8 Menguraikan proses terjadinya Koagulasi
- 3.15.9 Menjelaskan penerapan koloid pelindung dalam kehidupan sehari-hari
- 3.15.10 Menjelaskan perbedaan sol liofil dan sol liofob
- 4.15 Mengajukan ide/gagasan untuk memodifikasi pembuatan koloid berdasarkan pengalaman membuat beberapa jenis koloid.
 - 4.15.1 Merancang dan melakukan percobaan untuk mengelompokkan larutan, suspensi, dan koloid

4.15.2 Menganalisis hasil percobaan untuk mengelompokkan larutan, suspensi, dan koloid

4.15.3 Menyimpulkan hasil percobaan untuk mengelompokkan larutan, suspensi, dan koloid

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan perbedaan larutan, suspensi, dan koloid melalui latihan soal
2. Siswa dapat mengelompokkan larutan, suspensi, dan koloid melalui percobaan
3. Siswa dapat mengelompokkan jenis-jenis koloid melalui diskusi
4. Siswa dapat menyebutkan jenis-jenis koloid melalui latihan soal
5. Siswa dapat menjelaskan pengertian efek Tyndall melalui diskusi
6. Siswa dapat menjelaskan contoh efek Tyndall dalam kehidupan sehari-hari melalui latihan soal
7. Siswa dapat menjelaskan proses terjadinya gerak Brown melalui latihan soal
8. Siswa dapat menyebutkan contoh gerak Brown dalam kehidupan sehari-hari
9. Siswa dapat menjelaskan pengertian Adsorpsi melalui latihan soal
10. Siswa dapat menganalisis proses terjadinya Adsorpsi dalam contoh kehidupan sehari-hari melalui diskusi
11. Siswa dapat menjelaskan pengertian Koagulasi
12. Siswa dapat menyebutkan contoh Koagulasi dalam kehidupan sehari-hari
13. Siswa dapat menguraikan proses terjadinya Koagulasi melalui diskusi
14. Siswa dapat menjelaskan contoh penerapan koloid pelindung dalam kehidupan sehari-hari
15. Siswa dapat menjelaskan perbedaan sol liofil dan sol liofob

D. Materi Pembelajaran

1. Pengertian Sistem Koloid

Sistem koloid adalah suatu campuran heterogen antara dua zat atau lebih dimana partikel-partikel zat yang berukuran koloid (fase terdispersi) tersebar merata dalam zat lain (medium pendispersi). Sistem koloid termasuk salah satu sistem dispersi. Sistem dispersi lainnya adalah larutan dan suspensi. Larutan merupakan sistem dispersi yang ukuran partikelnya sangat kecil, sehingga tidak dapat dibedakan antara partikel dispersi dan pendispersi. Sedangkan suspensi merupakan sistem dispersi dengan partikel berukuran besar dan tersebar merata dalam medium pendispersinya. Perbedaan antara larutan sejati, sistem koloid, dan suspensi dapat dilihat pada tabel 1.1 berikut (Partana, 2009: 255).

Tabel 1.1

Perbedaan larutan sejati, sistem koloid, dan suspensi

Pembeda	Larutan Sejati	Sistem Koloid	Suspensi Kasar
Jumlah fase	1	2	3
Distribusi partikel	Homogen	Heterogen	Heterogen
Ukuran partikel	$< 10^{-7}$ cm	$10^{-7} - 10^{-5}$ cm	$> 10^{-5}$ cm
Penyaringan	Tidak dapat disaring	Tidak dapat disaring, kecuali dengan penyaring ultra	Dapat disaring
Kestabilan	Stabil, tidak memisah	Stabil, tidak memisah	Tidak stabil, memisah
Contoh	Larutan gula	Tepung dalam air Susu	Campuran pasir dalam air

2. Jenis-jenis koloid

Sistem koloid tersusun atas fase terdispersi yang tersebar merata pada medium pendispersi. Fase terdispersi maupun medium pendispersi dapat berupa gas, cair, atau padat. Tetapi campuran gas dengan gas tidak membentuk sistem koloid, sebab semua gas akan bercampur homogen dalam segala perbandingan (Partana, 2009: 255).

Tabel 1.2
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	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.

(Permana, 2009: 164).

3. Sifat Koloid

Koloid adalah suatu campuran sehingga sifatnya ada yang sama dan ada yang berbeda dengan larutan. Sifat khusus koloid timbul

akibat partikelnya yang lebih besar daripada partikel larutan. Sifat itu adalah sebagai berikut.

a. Efek Tyndall

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 sebagai berikut (Permana, 2009: 165).

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

b. Gerak Brown

Sebagai partikel yang bebas dalam mediumnya, partikel koloid selalu bergerak ke segala arah. Gerakannya selalu lurus dan akan patah bula bertabrakan dengan partikel lain. Gerak ini disebut *gerak brown* (Syukri, 1999: 456). Dengan gerakan ini, partikel koloid dapat mengatasi pengaruh gaya gravitasi sehingga tidak akan memisahkan diri dari medium pendispersinya meskipun didiamkan.

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 (Permana, 2009: 166).

c. Adsorpsi

Adsorpsi merupakan proses penyerapan permukaan. Hal ini dapat terjadi karena partikel koloid mempunyai permukaan yang luas, sehingga partikel-partikel yang teradsorpsi terkonsentrasi pada permukaan partikel koloid (Partana, 2009: 259).

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) (Permana, 2009: 166).

Kegunaan sifat adsorpsi adalah sebagai berikut.

- 1) Proses penjernihan air dapat dilakukan dengan menambahkan tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) pada air. Di dalam air, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ akan terhidrolisis menjadi $\text{Al}(\text{OH})_3$ yang merupakan koloid. Koloid ini dapat mengadsorpsi zat pencemar dalam air serta dapat menggumpalkan lumpur.
- 2) Pada proses pemurnian gula pasir. Gula yang masih kotor dilarutkan dalam air panas kemudian dialirkan melewati sistem koloid yaitu tanah diatom. Akibatnya, kotoran yang terdapat pada gula akan teradsorpsi sehingga didapatkan gula yang putih bersih.
- 3) Pada deodoran dan anti perspiran (zat anti keringat). Anti perspiran mengandung senyawa aluminium seperti aluminium klorohidrat ($\text{Al}_2(\text{OH})_5\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) yang dapat memperkecil pori keringat. Sedangkan, deodoran mengandung senyawa peroksida, parfum, dan zat anti septik

yang dapat menghentikan aktivitas bakteri sehingga dapat menghilangkan bau tidak sedap.

d. Koagulasi

Koloid bila dibiarkan dalam waktu tertentu akan berpengaruh oleh gaya gravitasi, sehingga partikelnya turun perlahan ke dasar bejana yang disebut *koagulasi* atau penggumpalan. Waktu koagulasi bervariasi antara yang satu dengan yang lain. Koagulasi spontan umumnya lambat dan dapat dipercepat dengan alat sentrifugal ultra. Alat ini akan memutar koloid dengan kecepatan tinggi sehingga partikelnya didorong ke dasar tabung reaksi (Syukri, 1999: 458).

Contoh koagulasi dalam kehidupan sehari-hari, yaitu (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 Cottrell, (3) karet dalam lateks digumpalkan dengan menambahkan asam format.

4. Koloid Pelindung

Berdasarkan afinitas atau gaya tarik-menarik atau daya adsorpsi antara fase terdispersi terhadap medium pendispersinya, koloid dibedakan menjadi 2 yaitu koloid liofil dan koloid liofob. Koloid liofil merupakan koloid yang fase terdispersinya mempunyai afinitas besar atau mudah menarik medium pendispersinya. Contoh sabun, detergen, dan kanji. Sedangkan koloid liofob merupakan koloid yang fase terdispersinya mempunyai afinitas kecil atau menolak medium pendispersinya. Contoh dispersi emas, belerang dalam air, dan $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Jika medium pendispersinya air, maka istilah yang digunakan adalah koloid hidrofil dan koloid hidrofob (Partana, 2009: 262). Koloid liofil bersifat lebih stabil daripada koloid liofob, sehingga koloid liofil berfungsi sebagai koloid pelindung. Contoh penggunaan

koloid pelindung antara lain pada pembuatan es krim, dimana gelatin ditambahkan untuk mencegah penggumpalan partikel-partikel es.

E. Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Gallery Walk*

Pendekatan : Scientific

Strategi Pembelajaran: Induktif Thinking

Metode Pembelajaran : Diskusi, presentasi, penugasan

F. Sumber Belajar

1. Media : Power Point, papan tulis, LCD, Mind Map
2. Sumber Belajar : Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
Partana, Crys Fajar. 2009. *Mari Belajar Kimia untuk SMA- MA Kelas XI IPA*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

G. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan pertama

No.	Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1.	Pendahuluan	- Guru mengucapkan salam dan meminta salah satu siswa untuk memimpin doa. - Guru mengabsen kehadiran siswa. - Guru mereview materi sebelumnya. - Guru memberikan pertanyaan untuk persepsi awal kepada siswa.	- Siswa menjawab salam, kemudian berdoa. - Siswa menjelaskan kembali materi yang telah dipelajari sebelumnya. - Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan guru	5 menit

		“mengapa kopi ketika dicampurkan dengan air panas tidak larut sempurna, sedangkan susu ketika dicampurkan dengan air dapat larut?”	dengan pemahaman sendiri.	
2.	Inti	• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran materi koloid dan jenis-jenis koloid yang akan dicapai pada pembelajaran ini. • Guru meminta siswa untuk membentuk 4 kelompok. • Guru memberikan Lembar Kerja Siswa (LKS) kepada masing-masing kelompok. - Kelompok 1: perbedaan larutan, suspensi, dan koloid serta jenis-jenis koloid. - Kelompok 2: efek <i>Tyndall</i> dan gerak <i>Brown</i>. - Kelompok 3: Adsorpsi - Kelompok 4:	• Siswa mendengarkan penjelasan tujuan yang disampaikan oleh guru. • Siswa berkumpul dengan masing-masing kelompok. • Masing-masing kelompok menerima LKS. • Siswa melakukan diskusi kelompok. • Masing-masing kelompok menuliskan hasil diskusi di kertas plano. • Setiap kelompok menempelkan peta konsep pada dinding. • Siswa perwakilan	75 menit

		koagulasi dan koloid pelindung • Guru meminta siswa untuk mendiskusikan materi dan mengerjakan soal yang diberikan dalam LKS. • Guru meminta siswa menuliskan hasil diskusi dalam bentuk peta konsep yang dituliskan dalam kertas plano • Guru meminta setiap kelompok menempelkan peta konsepnya di dinding • Guru meminta perwakilan kelompok untuk menjelaskan kembali hasil diskusi yang dituliskan dalam bentuk peta konsep tersebut. • Guru meminta siswa yang lainnya untuk mengunjungi setiap kelompok dan mencatat penjelasan dari setiap kelompok. • Guru meminta siswa untuk kembali pada kelompoknya.	kelompok menjelaskan hasil diskusi pada teman yang berkunjung. • Siswa lainnya mengunjungi setiap kelompok yang berbeda. • Masing-masing siswa kembali pada kelompoknya • Setiap siswa menjelaskan kembali informasi yang diperoleh. • Kelompok 1 mempresentasikan hasil diskusi tentang perbedaan larutan, suspensi, dan koloid serta jenis-jenis koloid. • Siswa melakukan sesi tanya jawab.	
--	--	---	---	--

		• Guru meminta siswa yang mengunjungi kelompok untuk menjelaskan kembali informasi yang diperoleh kepada kelompoknya. • Guru meminta kelompok 1 untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. • Guru memberikan kesempatan untuk melakukan tanya jawab pada kelompok lain • Guru memberikan feedback pada hasil diskusi kelas		
3.	Penutup	• Guru dan siswa bersama-sama membuat kesimpulan tentang pengertian koloid, jenis-jenis koloid dan perbedaan larutan, suspensi, koloid. • Guru meminta setiap kelompok untuk menyiapkan presentasi. • Guru mengakhiri proses pembelajaran dengan salam.	• Siswa menyimpulkan pembelajaran tentang pengertian koloid, jenis-jenis koloid dan perbedaan larutan, suspensi, koloid. • Siswa menjawab salam.	10 menit

Pertemuan Kedua

No.	Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1.	Pendahuluan	- Guru mengucapkan salam dan meminta salah satu siswa untuk memimpin doa. - Guru mengabsen kehadiran siswa. - Guru mereview materi sebelumnya. - Guru memberikan pertanyaan untuk persepsi awal kepada siswa. “mengapa sorot lampu mobil dapat menembus kabut yang tebal?”	- Siswa menjawab salam, kemudian berdoa. - Siswa menjelaskan kembali materi yang telah dipelajari sebelumnya. - Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan guru dengan pemahaman sendiri.	5 menit
2.	Inti	- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran materi sifat-sifat koloid dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari yang akan dicapai pada pembelajaran ini. - Guru meminta siswa untuk kembali berkumpul sesuai dengan kelompok yang telah dibagi. - Guru meminta kelompok 2 dan 3 untuk	- Siswa mendengarkan penjelasan tujuan yang disampaikan oleh guru. - Siswa berkumpul dengan kelompoknya. - Kelompok 2 mempresentasikan hasil diskusi tentang efek <i>tyndall</i> dan gerak	75 menit

		mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas secara bergantian. • Guru memberikan kesempatan pada kelompok lain untuk bertanya. • Guru memberikan feedback dari hasil presentasi yang telah dilakukan kelompok 2 dan 3.	brown. • Siswa lain mendengarkan dan mencatat penjelasan materi dari kelompok 2. • Kelompok 3 mempresentasikan hasil diskusi tentang adsorpsi. • Siswa yang lain mendengarkan dan mencatat penjelasan dari kelompok 3. • Siswa melakukan sesi tanya jawab.	
3.	Penutup	• Guru dan siswa bersama-sama membuat kesimpulan tentang sifat-sifat koloid dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. • Guru meminta kelompok lain untuk menyiapkan presentasi berikutnya. • Guru mengakhiri proses pembelajaran dengan salam.	• Siswa menyimpulkan pembelajaran tentang sifat-sifat koloid dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. • Siswa menjawab salam.	10 menit

Pertemuan Ketiga

No.	Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1.	Pendahuluan	- Guru mengucapkan salam dan meminta salah satu siswa untuk memimpin doa. - Guru mengabsen kehadiran siswa. - Guru mereview materi sebelumnya. - Guru memberikan persepsi awal kepada siswa “bagaimana cara menjernihkan air yang keruh?”	- Siswa menjawab salam, kemudian berdoa. - Siswa menjelaskan kembali materi yang telah dipelajari sebelumnya. - Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan guru dengan pemahaman sendiri.	5 menit
2.	Inti	- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran materi sifat-sifat koloid dan koloid pelindung yang akan dicapai pada pembelajaran ini. - Guru meminta siswa untuk berkumpul dengan masing-masing kelompok. - Guru meminta kelompok 4 untuk mempresentasikan hasil diskusi.	- Siswa mendengarkan penjelasan tujuan yang disampaikan oleh guru. - Siswa berkumpul dengan kelompoknya. - Kelompok 4 mempresentasikan hasil diskusi tentang adsorpsi, koagulasi, dan	75 menit

		• Guru memberikan kesempatan pada kelompok lain untuk bertanya. • Guru memberikan feedback dari hasil presentasi yang telah dilakukan kelompok 4. • Guru memberikan soal evaluasi untuk siswa	koloid pelindung. • Siswa yang lain mendengarkan dan mencatat penjelasan dari kelompok 4. • Siswa melakukan sesi tanya jawab. • Siswa mengerjakan soal evaluasi	
3.	Penutup	• Guru dan siswa bersama-sama membuat kesimpulan tentang sifat-sifat koloid dan koloid pelindung. • Guru mereview materi koloid dari awal sampai akhir. • Guru mengakhiri proses pembelajaran dengan salam.	• Siswa menyimpulkan pembelajaran tentang sifat-sifat koloid dan koloid pelindung. • Siswa menjelaskan kembali materi koloid yang telah dipelajari. • Siswa menjawab salam.	10 menit

H. Penilaian

No	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen	Keterangan
1	Sikap (Afektif)	• Non Tes	• Lembar observasi • Lembar Angket	Terlampir

2	Pengetahuan (Kognitif)	• Tes Tertulis	• Soal penugasan	Terlampir
---	---------------------------	----------------	---------------------	-----------

Yogyakarta, Mei 2017

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Kimia

Mahasiswa Praktikan

Eni Puspasari
NIP. 197602262008012003

Nia Chafidhotul L
NIM. 13670007

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LEMBAR KERJA SISWA

Kelompok 1

Nama :1. _____
 2. _____
 3. _____
 4. _____
 5. _____

Materi Pembelajaran

Pengertian Sistem Koloid

Sistem koloid adalah suatu campuran heterogen antara dua zat atau lebih dimana partikel-partikel zat yang berukuran koloid (fase terdispersi) tersebar merata dalam zat lain (medium pendispersi). Sistem koloid termasuk salah satu sistem dispersi. Sistem dispersi lainnya adalah larutan dan suspensi. Larutan merupakan sistem dispersi yang ukuran partikelnya sangat kecil, sehingga tidak dapat dibedakan antara partikel dispersi dan pendispersi. Sedangkan suspensi merupakan sistem dispersi dengan partikel berukuran besar dan tersebar merata dalam medium pendispersinya. Perbedaan antara larutan sejati, sistem koloid, dan suspensi dapat dilihat pada tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1

Perbedaan larutan sejati, sistem koloid, dan suspensi

Pembeda	Larutan Sejati	Sistem Koloid	Suspensi Kasar
Jumlah fase	1	2	3
Distribusi partikel	Homogen	Heterogen	Heterogen
Ukuran partikel	$< 10^{-7}$ cm	$10^{-7} - 10^{-5}$ cm	$> 10^{-5}$ cm

Penyaringan	Tidak dapat disaring	Tidak dapat disaring, kecuali dengan penyaring ultra	Dapat disaring
Kestabilan	Stabil, tidak memisah	Stabil, tidak memisah	Tidak stabil, memisah
Contoh	Larutan gula	- Tepung dalam air - Susu	Campuran pasir dalam air

Jenis-jenis koloid

Sistem koloid tersusun atas fase terdispersi yang tersebar merata pada medium pendispersi. Fase terdispersi maupun medium pendispersi dapat berupa gas, cair, atau padat. Tetapi campuran gas dengan gas tidak membentuk sistem koloid, sebab semua gas akan bercampur homogen dalam segala perbandingan.

Tabel 1.2
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	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.

SOAL

Pada suatu hari Dina, Sofi, dan Ani bermain bersama di belakang rumah Dina. Mereka bermain masak-masakan dengan menggunakan bahan alam, seperti daun, pasir, dan sebagainya. Ketika hari mulai panas, Dina memberikan es susu untuk teman-temannya. Sofi dan Ani yang sedang asik bermain, mereka berpura-pura membuat minuman dengan mencampurkan pasir ke dalam air. Melihat es susu yang di bawa oleh Dina, Sofi dan Ani bertanya-tanya ‘mengapa pasir yang dicampurkan dalam air tidak bisa larut seperti susu?’. Kemudian ayah Dina datang membawa segelas teh menghampiri mereka. Melihat ayah yang mengaduk segelas teh hingga gulanya larut, Sofi dan Ani bertanya lagi ‘mengapa gula yang terdapat dalam teh ayah dapat larut ketika diaduk sedangkan pasir yang mereka campurkan dengan air tidak bisa larut?’. Sofi dan Ani pun membandingkan ketiga minuman tersebut dengan mendiamkannya beberapa saat. Jelaskan mengapa ketiga minuman tersebut memiliki kelarutan yang berbeda? Bagaimana reaksi ketiga minuman tersebut ketika didiamkan? Jelaskan berdasarkan sistem koloid!

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LEMBAR KERJA SISWA

Kelompok 2

Nama :1. _____
 2. _____
 3. _____
 4. _____
 5. _____

Materi Pembelajaran

Sifat Koloid

Koloid adalah suatu campuran sehingga sifatnya ada yang sama dan ada yang berbeda dengan larutan. Sifat khusus koloid timbul akibat partikelnya yang lebih besar daripada partikel larutan. Sifat itu adalah sebagai berikut.

a. Efek Tyndall

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 sebagai berikut.

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

b. Gerak Brown

Sebagai partikel yang bebas dalam mediumnya, partikel koloid selalu bergerak ke segala arah. Gerakannya selalu lurus dan akan

patah bula bertabrakan dengan partikel lain. Gerak ini disebut *gerak brown*. Dengan gerakan ini, partikel koloid dapat mengatasi pengaruh gaya gravitasi sehingga tidak akan memisahkan diri dari medium pendispersinya meskipun didiamkan.

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.

SOAL 1

Dieng merupakan daerah dataran tinggi yang berada di Wonosobo, Jawa Tengah. Daerah ini sering ditutupi oleh kabut tebal ketika malam hari hingga pagi hari. Orang-orang yang hendak bepergian mengandalkan sorot lampu jalan maupun sorot lampu kendaraan untuk membantu jarak pandang yang terhalang oleh kabut tebal. Mengapa sorot lampu tersebut dapat menembus tebalnya kabut? Bagaimana cara membedakan koloid dengan larutan dengan menggunakan sorot lampu? Jelaskan!

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SOAL 2

Ketika hendak belajar Budi membuat segelas susu. Susu itu ia letakkan di meja sebelah tempat tidurnya. Karena Budi serius dengan belajar, ia lupa untuk minum susu. Meskipun susu tersebut ia diamkan dalam waktu yang cukup lama, tetapi tidak terdapat endapan dalam susunya. Mengapa demikian? Jelaskan proses terjadinya hal tersebut berdasarkan sifat Koloid!



LEMBAR KERJA SISWA

Kelompok 3

Nama :1. _____
 2. _____
 3. _____
 4. _____
 5. _____

Materi Pembelajaran

c. Adsorpsi

Adsorpsi merupakan proses penyerapan permukaan. Hal ini dapat terjadi karena partikel koloid mempunyai permukaan yang luas, sehingga partikel-partikel yang teradsorpsi terkonsentrasi pada permukaan partikel koloid.

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).

Kegunaan sifat adsorpsi adalah sebagai berikut.

- 1) Proses penjernihan air dapat dilakukan dengan menambahkan tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) pada air. Di dalam air, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ akan terhidrolisis menjadi $\text{Al}(\text{OH})_3$ yang merupakan koloid. Koloid ini dapat mengadsorpsi zat pencemar dalam air serta dapat menggumpalkan lumpur.

- 2) Pada proses pemurnian gula pasir. Gula yang masih kotor dilarutkan dalam air panas kemudian dialirkan melewati sistem koloid yaitu tanah diatom. Akibatnya, kotoran yang terdapat pada gula akan teradsorpsi sehingga didapatkan gula yang putih bersih.
- 3) Pada deodoran dan anti perspiran (zat anti keringat). Anti perspiran mengandung senyawa aluminium seperti aluminium klorohidrat ($\text{Al}_2(\text{OH})_5\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) yang dapat memperkecil pori keringat. Sedangkan deodoran mengandung senyawa peroksida, parfum, dan zat anti septik yang dapat menghentikan aktivitas bakteri sehingga dapat menghilangkan bau tidak sedap.

SOAL

Ketika musim hujan sumur warga berubah menjadi keruh kecokelatan. Air sumur tersebut biasa digunakan untuk mandi, mencuci, ataupun memasak. Karena air sumur keruh, warga harus menyaring air tersebut hingga bersih meskipun membutuhkan waktu yang lama. Untuk mempercepat memurnikan air yang keruh, warga dapat menggunakan tawas dengan menyampurkannya ke dalam air tersebut. Jelaskan mengapa tawas dapat digunakan untuk memurnikan air? Bagaimana proses terjadinya pemurnian air tersebut?

SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LEMBAR KERJA SISWA

Kelompok 4

Nama :1. _____
 2. _____
 3. _____
 4. _____
 5. _____

Materi Pembelajaran

d. Koagulasi

Koloid bila dibiarkan dalam waktu tertentu akan berpengaruh oleh gaya gravitasi, sehingga partikelnya turun perlahan ke dasar bejana yang disebut *koagulasi* atau penggumpalan. Waktu koagulasi bervariasi antara yang satu dengan yang lain. Koagulasi spontan umumnya lambat dan dapat dipercepat dengan alat sentrifugal ultra. Alat ini akan memutar koloid dengan kecepatan tinggi sehingga partikelnya didorong ke dasar tabung reaksi.

Contoh koagulasi dalam kehidupan sehari-hari, yaitu (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 Cottrell, (3) karet dalam lateks digumpalkan dengan menambahkan asam format.

Koloid Pelindung

Berdasarkan afinitas atau gaya tarik-menarik atau daya adsorpsi antara fase terdispersi terhadap medium pendispersinya, koloid dibedakan menjadi 2 yaitu koloid liofil dan koloid liofob. Koloid liofil merupakan koloid yang fase terdispersinya mempunyai afinitas besar atau mudah menarik medium pendispersinya. Contoh sabun, detergen, dan kanji. Sedangkan koloid liofob merupakan koloid yang fase terdispersinya

mempunyai afinitas kecil atau menolak medium pendispersinya. Contoh dispersi emas, belerang dalam air, dan $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Jika medium pendispersinya air, maka istilah yang digunakan adalah koloid hidrofil dan koloid hidrofob. Koloid liofil bersifat lebih stabil daripada koloid liofob, sehingga koloid liofil berfungsi sebagai koloid pelindung. Contoh penggunaan koloid pelindung antara lain pada pembuatan es krim, dimana gelatin ditambahkan untuk mencegah penggumpalan partikel-partikel es.

SOAL 1

Bahan dasar pembuatan tahu adalah kedelai yang dibuat menjadi susu. Proses pembuatannya yaitu dengan menambahkan zat asam agar protein dalam susu kedelai menggumpal. Dalam penggumpalan tersebut, sifat koloid apa yang terjadi dalam pembuatan tahu? Jelaskan bagaimana proses tersebut dapat terjadi?



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SOAL 2

Detergen biasa digunakan untuk mencuci pakaian. Selain memberikan bau wangi, detergen juga mempermudah menghilangkan kotoran yang menempel pada pakaian, terutama pada kotoran yang berupa minyak atau lemak. Jika mencuci pakaian tanpa menggunakan detergen akan membutuhkan waktu lama untuk menghilangkan kotoran yang menempel. Mengapa demikian? Jelaskan!



Lampiran 26

Foto-Foto Penelitian Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

1. Kelas Kontrol



2. Kelas Eksperimen



Lampiran 27

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Setelah membaca dan mempelajari instrumen dalam penelitian yang berjudul "Efektivitas Model *Problem Based Learning* dengan Menggunakan *Mind Map* Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa" yang disusun oleh:

Nama : Nia Chafidhotul Luthfiyah

NIM : 13670007

Program Pendidikan : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Maka saya berpendapat dan memberikan saran serta masukan terhadap instrumen penelitian sebagai berikut.

layak untuk digunakan

.....

.....

.....

.....

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk selanjutnya instrumen tersebut dapat digunakan untuk pengambilan data.

Yogyakarta, 11 April 2017

Validator



Khamidinal, S.Si., M.Si

NIP. 19691104 200003 1 002



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
 Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233
 Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 22 Maret 2017

Kepada Yth. :

Nomor : 074/2839/Kesbangpol/2017
 Perihal : Rekomendasi Penelitian

Kepala Dinas DIKPORA DIY
 di Yogyakarta

Memperhatikan surat :

Dari : Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga
 Nomor : B-852/Un.02/DST.1/PP.05.3/03/2017
 Tanggal : 20 Maret 2017
 Perihal : Pemohonan Izin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal : "EFEKTIVITAS MODEL **PROBLEM BASED LEARNING** DENGAN MENGGUNAKAN **MIND MAP** TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA" kepada:

Nama : NIA CHAFIDHOTUL LUTHFIYAH
 NIM : 13670007
 No.HP/Identitas : 085726720072/3374105606950001
 Prodi/Jurusan : Pendidikan Kimia
 Fakultas : Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga
 Lokasi Penelitian : SMA Negeri 1 Karangmojo
 Waktu Penelitian : 22 Maret 2017 s.d 15 Mei 2017

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan:

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY.
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Ijin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.



Tembusan disampaikan Kepada Yth.:

1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga;
3. Yang bersangkutan.



PEMERINTAH DAERAH, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA
 Jalan Cendana No. 9 Yogyakarta, Telp. 541322, Fax 541322
 web : www.dikpora.jogjapro.go.id | email : dikpora@jogjapro.go.id

Yogyakarta, 27 Maret 2017

Nomor: **070/4718**
 Lamp :
 Hal : Rekomendasi Penelitian

Kepada Yth.
 Kepala SMA Negeri 1 Karangmojo

Dengan hormat, memperhatikan surat dari Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Pemerintah Daerah, Daerah Istimewa Yogyakarta nomor: 074/2839/Kesbangpol/2017 tanggal 22 Maret 2017 perihal Rekomendasi Penelitian, kami sampaikan bahwa Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga DIY memberikan ijin rekomendasi penelitian kepada:

Nama : Nia Chafidhotul Luthfiyah
 NIM : 13670007
 Prodi/Jurusan : Pendidikan Kimia
 Judul : Efektivitas Model *Problem Based Learning* Dengan Menggunakan *Mind Map* Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa
 Lokasi : SMA Negeri 1 Karangmojo
 Waktu : 27 Maret 2017 s.d 15 Mei 2017

Dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi penelitian.
2. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami menyampaikan terimakasih.

a.n Kepala
 Kepala Bidang Perencanaan dan Standarisasi

Drs. SURAYA
 NIP 19591017 198403 1 005

Tembusan Yth.

1. Kepala Dinas Dikpora DIY
2. Kepala Bidang Dikmenti Dikpora DIY



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAH RAGA
SMA NEGERI 1 KARANGMOJO
Alamat: Coyudan Ngipak Karangmojo Gunungkidul Kode Pos 55891
Telp.(0274) 7494175 email: smukrmj@yahoo.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 070/ *Sei*

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 1 Karangmojo, Gunungkidul dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Nia Chafidhotul Luthfiyah
N I M : 13670007
Prodi/Jurusan : Pendidikan kimia
Instansi : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
J u d u l : Efektivitas Model Problem Based Learning Dengan Menggunakan Mind Map Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa.
Loksi : SMA Negeri 1 Karangmojo, Gunungkidul
W a k t u : 8 s.d. 20 Mei 2017

Nama tersebut di atas adalah benar telah melaksanakan penelitian pada tahun Pelajaran 2016/2017

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan dengan sebagaimana mestinya.

Karangmojo, 30 Mei 2017



Lampiran 28

Curriculum Vitae

A. DATA PRIBADI

Nama : Nia Chafidhotul Luthfiyah

Tempat, Tanggal Lahir : Semarang, 16 Juni 1995

Agama : Islam

Jenis Kelamin : Perempuan

Alamat : Jalan Tegal Kangkung III No. 19A RT 01 RW 02,
Kedungmundu, Tembalang, Semarang, Jawa
Tengah

Nomor HP : 085726720072

Email : niachafidhotul25@gmail.com

B. LATAR BELAKANG PENDIDIKAN

2013-2017 : Program Studi Pendidikan Kimia, UIN Sunan Kalijaga

2010-2013 : MA NU Mu'allimat Kudus

2007-2010 : MTs Tajul Ulum Grobogan

2001-2007 : MI Taufiqiyah Semarang