



Mohammad Wijaya dilahirkan di Makassar, 27 September 1973, Sulawesi Selatan. Sejak tahun 1992, penulis diterima menjadi Mahasiswa di Jurusan Kimia, FMIPA, UGM Yogyakarta melalui program Penjarangan Bibit Unggul Daerah (PBUD), dan lulus tahun 1997. Pada tahun 2001-2003, penulis mengikuti Sekolah Pascasarjana, Institut Teknologi Bandung (ITB) dan dalam Bidang Kimia Fisika. Selanjutnya pada tahun 2005-2011, penulis terdaftar sebagai mahasiswa S3 pada Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PSL), Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Pada tahun 1995-1996, penulis menjabat sebagai ketua komisi akademik Senat Mahasiswa Fakultas MIPA UGM. Sejak tahun 1999 sampai saat ini, penulis bekerja sebagai staf pengajar Jurusan Kimia Bidang khusus Kimia Fisik dan Lingkungan pada FMIPA Universitas Negeri Makassar. Pada Tahun 2011, penulis meraih Peneliti Terbaik Pertama Tingkat Universitas, mendapatkan Piala dari Rektor UNM sebagai Dosen Terbaik pada Tahun 2014. Dan sebagai penyaji Poster Terbaik dalam Skim Penelitian Kompetitif Nasional Tingkat Nasional pada Tahun 2014. Tahun 2015 sebagai Dosen Berprestasi Tingkat UNM. Pada Tahun 2017-2021, menjadi Pengurus Himpunan Alumni IPB Bogor untuk Wilayah Sulawesi Penulis mempunyai Hak Paten Granted Tahun 2017. Tentang Pengawet alami dari asap cair bambu.



Muhammad Wiharto lahir di ujung pandang, 30 September 1966, Pendidikan S1 pada jurusan teknologi hasil hutan Universitas Hasanaddin (UNHAS) Makassar Tahun lulus 1991, kemudian melanjutkan studi S2 pada Tahun 1994 pada bidang Biologi/Ekologi /Vegetasi Di Fakultas Biologi UGM Yogyakarta tahun lulus 1998, selanjutnya lanjut s3 pada tahun 2003. Bidang Ilmu Pengetahuan Kehutanan lulus pada tahun 2009. Bidang kajian selama ini adalah Ekologi Tumbuhan, biologi tumbuhan, Biologi Konservasi. Penulis pernah menduduki jabatan sebagai sekretaris Puslit Kependudukan dan Lingkungan Hidup Lembaga Penelitian UNM pada Tahun 2009-2011, kemudian terpilih lagi sebagai Sekertaris Jurusan Biologi FMIPA UNM Makassar pada tahun 2011-2015.

Penulis ini sangat aktif meneliti pada bidang biologi konservasi dan teknologi pirolisis untuk pengolahan limbah biomassa. Tahun 2020, pernah menjadi Dosen Berprestasi Tingkat 2 FMIPA UNM Makassar. Dan beberapa buku sudah dihasilkan bersama tim dan pernah melakukan kegiatan pengabdian DPRM Kemristek dikti Tahun 2019-2020, di Kabupaten Barru.



Sherly Putri Utami, lahir di Bulukumba pada tanggal 8 Mei 1995. Penulis adalah anak pertama dari dua bersaudara pasangan (Alm) Achmad Bathin dan Nirmawati. Penulis mengawali pendidikan formal di Taman Kanak-kanak Bhayangkari Bulukumba pada tahun 2000 hingga 2001. Kemudian pada tahun 2001, penulis melanjutkan pendidikannya di SDN 10 ELA-ELA Bulukumba dan tamat pada tahun 2007. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikannya di SMPN 1 Bulukumba hingga 2010. Pada tahun yang sama, kembali melanjutkan studinya di SMAN 1 Bulukumba hingga tahun 2013. Pada tahun 2013 tersebut, penulis berhasil menjadi mahasiswa Universitas Negeri Makassar melalui jalur mandiri pada program studi Pendidikan Kimia ICP, Jurusan Kimia, FMIPA UNM untuk program strata satu (S1). Penulis kemudian melanjutkan pendidikannya ke jenjang Magister di Pendidikan Kimia Universitas Negeri Makassar pada Tahun 2018. Sekarang ini, penulis aktif sebagai guru kimia di SMAS Celebes Global School dan SMAS Golden Gate School Makassar.

BADAN PENERBIT UNM

Alamat: Gedung Perpustakaan Lt.1 Kampus UNM Gunung Sari Baru
Jl. Raya Pendidikan 90222, Kota Makassar, Sulawesi Selatan
Telp/WA +62 852-5522-0015 +62 853-9750-1407 +62 822-3292-8654
Email: badanpenerbit@unm.ac.id | badanpenerbitunm@gmail.com
website: badanpenerbit.unm.ac.id

ISBN 978-623-387-079-5



Mohammad Wijaya ... [et.al]

MODUL PEMBELAJARAN: Berbasis Model Differentiated Science Inquiry

Badan Penerbit UNM




**Mohammad Wijaya
Muhammad Wiharto
Sherly Putri Utami**

MODUL PEMBELAJARAN

Berbasis Model Differentiated Science Inquiry



 Badan Penerbit UNM

Modul Pembelajaran

Berbasis Model *Differentiated Scienci Inquiry*

Mohammad Wijaya M.
Muhammad Wiharto
Sherly Putri Utami



Badan Penerbit UNM

Modul Pembelajaran

Berbasis Model *Differentiated Scienci Inquiry*

Hak Cipta @ 2022 Mohammad Wijaya M. dkk
Hak cipta dilindungi undang-undang
Cetakan Pertama, 2022

Diterbitkan oleh Badan Penerbit Universitas Negeri Makassar
Gedung Perpustakaan Lt. 1 Kampus UNM Gunungsari
Jl. Raya Pendidikan 90222
Tlp./Fax. (0411) 865677 (0411) 861377

ANGGOTA IKAPI No. 011/SSL/2010
ANGGOTA APPTI No. 006.063.1.10.2018

Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit
--

vi, 66 hlm; 23 cm

ISBN : 978-623-387-079-5

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha kuasa, karena atas berkat dan karunianya kami dapat menyelesaikan modul kimia tentang Sistem Koloid ini.

Modul ini kami susun setelah melakukan penelitian mengenai judul tersebut. Melalui modul ini, kami berharap agar kita dapat lebih memahami dan mengerti mengenai system koloid.

Kami menyadari bahwa modul ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kami mengharapkan kritik dan saran yang membangun, agar kami dapat menyelesaikan modul lebih baik kedepannya.

Untuk itu, kami mengucapkan terimah kasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan penerbitan modul ini

Makassar, April 2022

Penulis

DAFTAR ISI

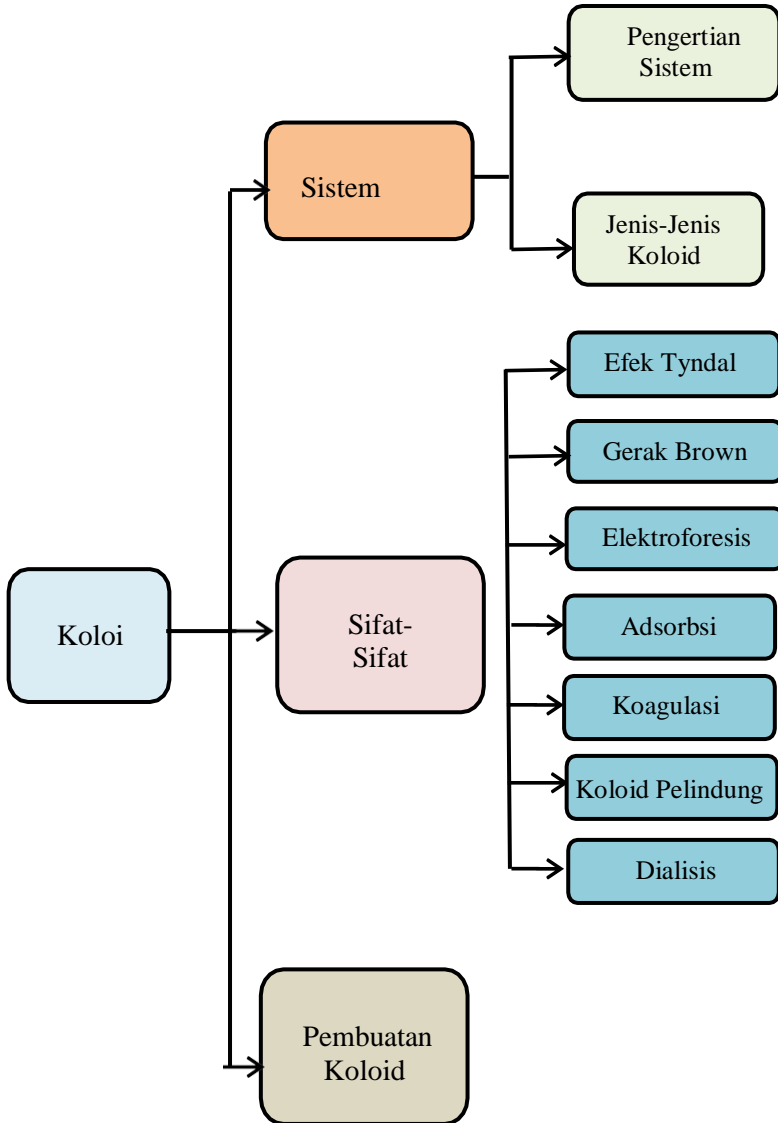
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
PETA KONSEP	1
PENDAHULUAN	3
A. Identitas Modul	3
B. Kompetensi Dasar	3
C. Deskripsi Singkat Materi	3
D. Petunjuk Penggunaan Modul	4
E. Materi Pembelajaran	4
KEGIATANPEMBELAJARAN 1	
SISTEM KOLOID	5
A. TujuanPembelajaran	5
B. Apersepsi	5
C. Rumusan Masalah	6
D. Merumuskan Hipotesis	7
E. Mengumpulkan Data	8
F. Uraian Materi	15
G. Menguji Hipotesis	20
H. Kesimpulan	21
I. Rangkuman	21
J. Penugasan Mandiri	21
K. Evaluasi Pertemuan	22
KEGIATANPEMBELAJARAN 2	
SIFAT DAN PEMBUATAN KOLOID	25
A. TujuanPembelajaran	25
B. Apersepsi	25
C. Rumusan Masalah	26
D. Rumusan Hipotesis	27
E. Mengumpulkan Data	29
F. Uraian Materi	34
G. Menguji Hipotesis	48
H. Kesimpulan	49
I. Rangkuman	49

J. Penugasan Mandiri	51
K. Evaluasi Pertemuan	52
L. Chemistry Info	54
DAFTAR PUSTAKA	63
GLOSARIUM	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Koloid dalam kehidupan	3
Gambar 2. (a) Larutan Gula, (b) minuman dingin (sirup)	5
Gambar 3. Awan kabut di Pegunungan menuju Kota Bunga	6
Gambar 4. Larutan, Koloid, dan Suspensi	15
Gambar 5. Contoh koloid dalam kehidupan sehari-hari	17
Gambar 6. Larutan Gula, Susu, dan Kopi	25
Gambar 7. Toppa' Lada	26
Gambar 8. Buah kakao sebagai pembersih alami	27
Gambar 9. Efek Tyndall pada Koloid	35
Gambar 10. Gerak Brown	37
Gambar 11. Peristiwa elektroforesis pada koloid	37
Gambar 12. Adsorpsi Koloid	38
Gambar 13. Proses pembentukan gel (koagulasi)	40
Gambar 14. Peristiwa Dialisis	41
Gambar 15. Koloid Liofil	42
Gambar 16. Koloid Liofob	43
Gambar 17. Cara Busur Bredig	47

PETA KONSEP



PENDAHULUAN

A. Identitas Modul

Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas	: XI
Alokasi Waktu	: 4 JP (4 x 45 menit)
Judul Modul	: Sistem Koloid

B. Kompetensi Dasar

- 3.14 Mengelompokkan berbagai tipe sistem koloid, dan menjelaskan kegunaan koloid dalam kehidupan berdasarkan sifat-sifatnya.
- 4.14 Membuat makanan atau produk lain yang berupa koloid atau melibatkan prinsip koloid.

C. Deskripsi Singkat Materi

Salam jumpa siswa hebat yang berbahagia, semoga kalian selalu sehat dan semangat dalam belajar. Modul ini memaparkan mengenai system koloid.

Kimia koloid sangat penting bagi kehidupan kita karena kebanyakan zat dapat

berada dalam keadaan koloid, misalnya semua jaringan hidup dalam tubuh kita bersifat koloidal serta banyak reaksi kimia yang kompleks yang perlu untuk kehidupan, harus ditafsirkan secara kimia koloid. Dalam industri, ilmu koloid penting dalam membuat cat, keramik, plastik, tekstik, kertas dan lainnya. Koloid merupakan suatu jenis campuran yang keadaannya di antara larutan (campuran



Gambar 1. Koloid dalam kehidupan

homogen) dan suspensi (campuran heterogen). Dikarenakan keadaannya di antara larutan dan suspensi, maka koloid memiliki sifat di antara dua jenis campuran tersebut. Jika pada larutan dikenal istilah zat terlarut dan pelarut, pada koloid dikenal istilah fase terdispersi dan medium pendispersi, yang kemudian fase terdispersi dan medium pendispersi dijadikan dasar untuk menentukan jenis koloid. Dengan mempelajari koloid kita akan memahami sifat- sifatnya, yang kemudian dapat kita terapkan dan memanfaatkan dalam kehidupan sehari hari. Pada modul ini kita juga akan mempelajari cara pembuatan koloid.

D. Petunjuk Penggunaan Modul

Para siswa sekalian, agar modul dapat digunakan secara maksimal serta kalian dapat mencapai kompetensi yang diharapkan, maka lakukan langkah-langkah berikut:

1. Pelajari dan pahami peta konsep yang disajikan dibagian awal modul ini.
2. Pelajari dan pahami tujuan yang tercantum dalam setiap kegiatan pembelajaran.
3. Pelajari uraian materi secara sistematis dan mendalam dalam setiap kegiatan pembelajaran.
4. Lakukan uji kompetensi di setiap akhir kegiatan pembelajaran untuk menguasai tingkat penguasaan materi.
5. Diskusikan dengan guru atau teman jika mengalami kesulitan dalam pemahaman materi. Lanjutkan pada modul berikutnya jika sudah mencapai ketuntasan yang diharapkan.

E. Materi Pembelajaran

Modul ini terbagi menjadi 2 kegiatan pembelajaran dan di dalamnya terdapat uraian materi, contoh soal, soal latihan dan soal evaluasi.

Pertama : Sistem Koloid

Kedua : Sifat dan Pembuatan Koloid

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

SISTEM KOLOID

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 1 ini diharapkan siswa dapat dengan tepat:

1. Membedakan larutan sejati, koloid, dan suspensi
2. Mengelompokkan jeniskoloid.

B. Apersepsi

Kalian telah mengetahui bahwa wujud zat terdiri atas padat, cair, dan gas. Lalu, apakah kalian masih ingat, apakah yang disebut dengan larutan dan campuran?.

Perhatikan fenomena berikut ini!



(a)



(b)

Gambar 2. (a) Larutan Gula, (b) minuman dingin (sirup)

Air gula termasuk dalam kelompok larutan sedangkan air sirup merupakan salah satu contoh campuran. Mengapa demikian? Berikan alasanmu.

C. Rumusan Masalah

Kota Malino yang merupakan ibu kota Kecamatan Tinggimoncong ini sudah sejak lama dikenal sebagai destinasi pariwisata andalan Kabupaten Gowa. Kota Malino merupakan salah satu pilihan destinasi wisata pada waktu libur



Gambar 3. Awan kabut di Pegunungan menuju Kota Bunga

tiba. Secara geografis, Kota Malino berada di ketinggian 1.200 mdpl sehingga sudah menjadi hal yang wajar jika kota ini diselimuti awan kabut di pagi hari. Kabut merupakan uap air atau awan yang berada dekat dengan permukaan tanah terkondensasi. Hal ini biasanya terbentuk karena hawa dingin membuat uap air berkondensasi dan kadar kelembapannya mencapai 100%. Awan kabut merupakan salah satu contoh sistem koloid yang sering kita temui.

Rumuskanlah masalah berdasarkan fenomena di atas!



D. Merumuskan Hipotesis

Kasus 1:



Afinza ingin membuat *cocktail* dari bahan pepaya. Mula-mula dia menuangkan gula pasir sebanyak 50 gr ke dalam 500 mL air hangat, lalu menuangkan potongan dadu kecil pepaya yang telah ibunya siapkan. Beberapa saat kemudian, gula yang ada dalam air hangat tersebut tiba-tiba menghilang. Afinza menyaring potongan dadu pepaya yang semula sudah dituangkan untuk mencari keberadaan gulanya tetapi gulanya tetap tidak dia temukan.

Berdasarkan kasus di atas, nyatakan hipotesismu mengenai larutan dan karakteristiknya!

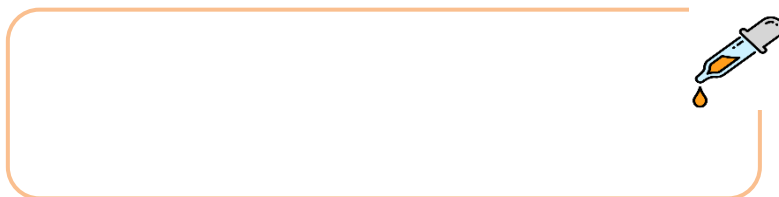
Kasus 2:

Andi hari ini akan ke sekolah. Sebelum ke sekolah biasanya dia akan sarapan roti bakar dan susu. Sarapannya telah disiapkan oleh ibu Andi di meja makan. Sesaat setelah meminum susu kesukaannya, Andi lekas ke depan cermin untuk merapikan pakaiannya sebelum berangkat ke sekolah. Andi terkejut karena dia melihat ada kumis putih di atas mulutnya, setelah dia mengecek ternyata itu adalah susu yang dia minum tadi.

Berdasarkan kasus di atas, nyatakan prediksismu mengenai koloid dan karakteristiknya!

Kasus 3:

Kopi merupakan minuman kesukaan Pak Ahmad. Sebelum berangkat ke kantor, Pak Ahmad biasanya akan meminum secangkir kopi sambil membaca koran. Setelah kopinya habis barulah Pak Ahmad berangkat ke sekolah. Ibu Ahmad lekas membereskan gelas kopi suaminya sesaat setelah Pak Ahmad pergi. Ibu Ahmad penasaran, mengapa di cangkir kopi tersebut masih ada residu kopi yang tersisa padahal ia telah menyaringnya. Berdasarkan kasus di atas, nyatakan prediksimu mengenai suspensi dan karakteristiknya!



E. Mengumpulkan Data

1. Kegiatan Penyelidikan 1

Tujuan Penyelidikan : Membedakan larutan sejati, koloid, dan suspensi

Scan barcode ini untuk mengetahui percobaan yang akan kalian lakukan!



a. Alat

Silahkan berikan tanda (\checkmark) pada kolom “Ya” jika Anda menggunakan alat tersebut dalam merancang percobaan yang sesuai dengan tujuan penyelidikan.

No.	Alat	Dipakai		Jumlah
		Ya	Tidak	
1	Gelas Kimia			
2	Gelas ukur			
3	Pipet Tetes			
4	Neraca			
5	Labu Takar			
6	Batang Pengaduk			
7	Gelas Erlenmeyer			
8	Spatula			
9	Kaki Tigas dan asbes			
10	Senter			
11	Corong kaca			
12	Lampu spiritus			
13	Termometer			

b. Bahan

Silahkan berikan tanda (√) pada kolom “Ya” jika Anda menggunakan bahan tersebut dalam merancang percobaan yang sesuai dengan tujuan penyelidikan.

No.	Bahan	Dipakai		Keterangan
		Ya	Tidak	
1	Air mineral			
2	Aquades			
3	Susu bubuk			
4	Padatan gula			
5	Garam			
6	Pasir			
7	Kopi bubuk			

c. Langkah Kerja

Rancanglah langkah percobaan yang sesuai dengan tujuan penyelidikan dan hasil pengamatan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

d. Hasil Pengamatan

Tabel 1. Hasil Pengamatan

Aspek yang diamati	Gelas 1	Gelas 2	Gelas 3
Keadaan fisik setelah pencampuran aquades			
Kemampuan untuk disaring			
Jumlah Fase			
Kelarutan dalam air			
Kemampuan meneruskan cahaya			

e. Pertanyaan

1) Tuliskan ciri-ciri cairan pada Gelas 1!

Jawab:

.....

.....

.....

2) Tuliskan ciri-ciri cairan pada Gelas 2!

Jawab:

.....
.....
.....

3) Tuliskan ciri-ciri campuran pada Gelas 3!

Jawab:

.....
.....
.....

4) Yang manakah yang memiliki fase lebih dari satu (heterogen)?

Jawab:

.....
.....
.....

5) Yang manakah yang paling larut dalam air (hoomogen)?

Jawab:

.....
.....
.....

6) Yang manakah yang merupakan larutan sejati, koloid, dan suspensi?

Jawab:

.....
.....
.....

2. Kegiatan Penyelidikan 2

Tujuan penyelidikan : Mengetahui sifat emulsi sebagai salah satu jenis koloid

Scan barcode ini untuk mengetahui percobaan yang akan kalian lakukan!



a. Alat

Silahkan berikan tanda (√) pada kolom “Ya” jika Anda menggunakan alat tersebut dalam merancang percobaan yang sesuai dengan tujuan penyelidikan.

No.	Alat	Dipakai		Jumlah
		Ya	Tidak	
1	Gelas Kimia			
2	Gelas ukur			
3	Pipet Tetes			
4	Neraca			
5	Labu Takar			
6	Batang Pengaduk			
7	Gelas Erlenmeyer			
8	Spatula			
9	Kaki Tigas dan asbes			
10	Tabung reaksi			
11	Corong kaca			
12	Lampu spiritus			
13	Termometer			

b. Bahan

Silahkan berikan tanda (√) pada kolom “Ya” jika Anda menggunakan bahan tersebut dalam merancang percobaan yang sesuai dengan tujuan penyelidikan.

d. Hasil Pengamatan

Tabel 2. Hasil Pengamatan

Aspek yang diamati	Tabung 1	Tabung 2	Tabung 3	Tabung 4
Keadaan fisik setelah pencampuran				
Keadaan fisik setelah penambahan detergen				
Keadaan fisik setelah didiamkan beberapa saat				

e. Pertanyaan

1) Jelaskan alasan air dan minyak tidak bercampur menjadi satu fase (memiliki fase yang berbeda)?

Jawab:

.....
.....
.....

2) Apa fungsi penambahan detergen?

Jawab:

.....
.....
.....

3) Mengapa detergen dapat mencampurkan minyak dan air menjadi satu fase? Jelaskan!

Jawab:

.....
.....
.....

4) Apakah jenis koloid yang Anda percobakan?

Jawab:

.....
.....
.....

5) Tuliskan fase terdispersi dan fase pendispersi dari koloid yang Anda percobakan?

Jawab :

.....
.....
.....

F. Uraian Materi



Gambar 4. Larutan, Koloid, dan Suspensi

1. Pengertian

Silahkan perhatikan gambar di atas. Tentu kalian mengenalnya bukan? Pada Gambar 4 (a), (b) dan (c) berturut-turut merupakan larutan garam, susu, dan minuman kopi, ketiganya merupakan contoh campuran. Larutan garam terbuat dari garam yang dilarutkan pada air. Apakah kalian dapat membedakan mana air dan mana garamnya? Pada larutan garam campurannya bersifat homogen sehingga kita tidak dapat membedakannya komponen-komponen dari penyusunnya. Minuman kopi merupakan campuran dari serbuk kopi dengan air. Pada minuman kopi, sesaat setelah serbuk kopi dicampurkan dengan air, kita dapat dengan jelas melihat komponen serbuk kopi yang mengendap dibagian bawah.

Hal tersebut menunjukkan bahwa minuman kopi tersebut merupakan campuran heterogen. Campuran seperti ini disebut dengan suspensi.

Bagaimana dengan Gambar 4 (b) yaitu susu? Sepintas susu terlihat seperti larutan garam yang bersifat homogen. Namun jika dilihat seksama dan diamati dalam waktu lama, ternyata susu merupakan campuran heterogen, yaitu campuran antara lemak susu dengan air. Lemak susu mengambang di atas permukaan air. Campuran yang sifatnya diantara campuran homogen dan campuran heterogen seperti susu dikenal dengan istilah koloid. Pada koloid tidak lagi terdiri dari zat terlarut dan pelarut, tetapi dikenal dengan istilah fase terdispersi dan medium pendispersi. Fase terdispersi merupakan zat yang didispersikan atau zat yang tersebar merata pada medium pendispersinya.

Jadi pada susu, fase terdispersinya adalah lemak susu yang tersebar merata pada medium pendispersi air. Koloid berasal dari bahasa Yunani, dari kata “ kolla “ dan “ oid “. Kolla berarti lem, sedangkan oid berarti seperti/mirip. Istilah koloid diperkenalkan pertama kali oleh Thomas Graham pada tahun 1861 berdasarkan pengamatannya terhadap gelatin. Perbandingan sifat antara larutan, koloid dan suspensi dapat kalian cermati pada tabel berikut.

Ayo amati gambar-gambar berikut ini!

CONTOH LARUTAN DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI



Larutan Garam



Larutan Gula



Larutan Baking Soda

CONTOH KOLOID DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI



Agar-agar



Santan



Susu



Keju



Busa



Mentega

CONTOH SUSPENSI DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI



Kopi



Air Sungai



Air Pasir

Gambar 5. Contoh koloid dalam kehidupan sehari-hari

Tabel 1. Perbandingan antara sifat larutan, koloid dan suspensi

No	Aspek	Larutan	Koloid	Suspensi
1	Ukuran partikel	Ukuran partikelnya < 1 nm	Ukuran partikelnya antara 1 – 100nm	Ukuran partikelnya
2	Jumlah Fase	Terdiri dari 1 fase	Terdiri dari 2 fase	Terdiri dari 2 fase
3	Kestabilan	Stabil (tidak mengendap)	Pada umumnya stabil	Tidak mengendap)
4	Pemisahan	Tidak dapat disaring	Dapat saring dengan penyaring ultra	Dapat disaring
5	Pengamatan Mikroskop	Homogen (tidak dapat dibedakan walaupun menggunakan mikroskop ultra)	Secara makroskopis bersifat homogen tetapi jika diamati dengan mikroskop ultra, bersifat heterogen	Heterogen
6	Sistem dispersi	Molekular	Padatan halus	Padatan kasar
7	Contoh	larutan gula, udara bersih, etanol 70 %	Air sabun, susu, mentega, santan, puding	minuman kopi, air sungai yang kotor

Berdasarkan fase terdispersi dan medium pendispersinya, maka sistem koloid dapat dibedakan menjadi 8 jenis yaitu seperti yang ditunjukkan dalam tabel berikut ini.

Tabel 2. Jenis-Jenis Koloid

No	Fase Terdispersi	Medium Pendispersi	Nama Koloid	Contoh
1	Padat	Padat	Sol Padat	Gelas berwarna, paduan logam misal perunggu
2		Cair	Sol	Tinta, sol emas, sol belerang, lem cair, pati dalam air
3		Gas	Aerosol Padat	Asap rokok, debu di udara, asap buangan knalpot
4	Cair	Padat	Emulsi Padat (Gel)	Jeli, mentega, selai, agar-agar, lateks, semir padat

No	Fase Terdispersi	Medium Pendispersi	Nama Koloid	Contoh
5		Cair	Emulsi	Susu, santan, minyak ikan, es krim, mayones
6		Gas	Aerosol Cair	Awan, obat semprot, <i>hair spray</i>
7	Gas	Padat	Buih padat/ busa Padat	Karet busa, batu apung, sterofoam, biskuit, kerupuk
8		Cair	Buih cair/ busa cair	Busa sabun, pasta, krim kocok

Contoh soal

Tentukan fase terdispersi dan medium pendispersi dari koloid berikut ini!

- Semir sepatu cair
- Roti bakery
- Kabut
- Buih ombak laut
- Darah

Jawab :

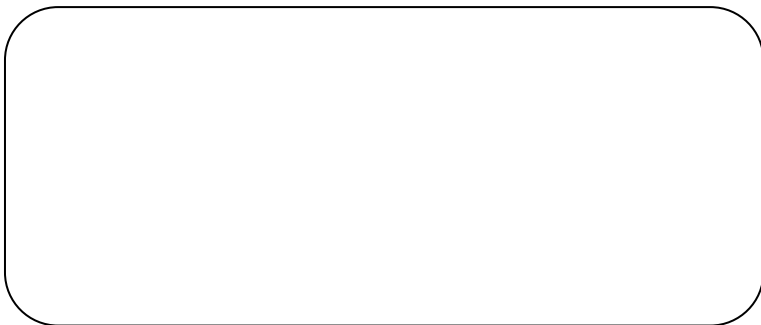
- Semir sepatu cair merupakan sistem koloid dengan fase terdispersi padat dengan medium pendispersi cair. Hal ini dapat dibuktikan dengan cara mengeringkan setetes semir cair tersebut. Setelah semir tersebut kering maka akan terdapat serbuk padatan hitam.
- Roti bakery merupakan sistem koloid dengan fase terdispersi gas dengan medium pendispersi padat. Roti bakery yang kelihatannya berukuran besar bila kita tekan atau kita mampatkan maka akan menyisakan sedikit padatan, hal tersebut dikarenakan gas yang berada dalam roti tersebut telah keluar.
- Kabut merupakan sistem koloid dengan fase terdispersi cair dengan medium pendispersi gas. Permukaan jaket kita yang basah saat kita mengendarai motor di pagi hari merupakan bukti bahwa fase terdispersi dari kabut merupakan zat cair.

- d. Roti bakery merupakan sistem koloid dengan fase terdispersi gas dengan medium pendispersi padat. Roti *bakery* yang kelihatannya berukuran besar bila kita tekan atau kita mampatkan maka akan menyisakan sedikit padatan, hal tersebut dikarenakan gas yang berada dalam roti tersebut telah keluar.
- e. Kabut merupakan sistem koloid dengan fase terdispersi cair dengan medium pendispersi gas. Permukaan jaket kita yang basah saat kita mengendarai motor di pagi hari merupakan bukti bahwa fase terdispersi dari kabut merupakan zat cair.
- f. Buih ombak laut merupakan sistem koloid dengan fase terdispersi gas dengan medium pendispersi cair. Hal tersebut ditunjukkan buih ombak dilautan mudah pecah seperti halnya buih pada sabun atau sampo, yang akan
- g. Darah merupakan sistem koloid dengan fase terdispersi padat dengan medium pendispersi cair. Hal tersebut dapat ditunjukkan apabila terdapat percikan darah sesaat setelah mengering maka akan terdapat semacam padatan.

G. Menguji Hipotesis

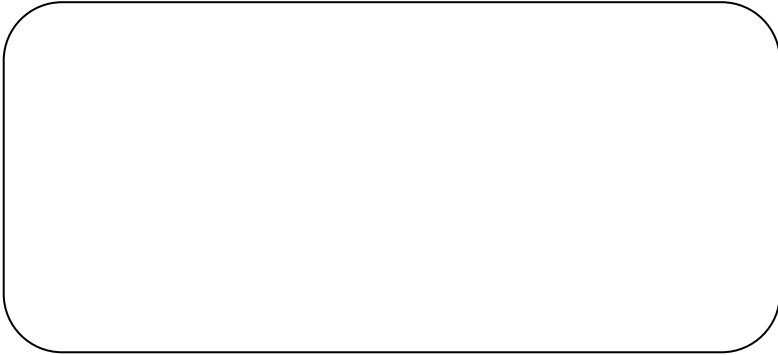
Berdasarkan hasil pengamatan pada tahap mengumpulkan data dan setelah membaca uraian materi, maka bandingkanlah rumusan hipotesis yang telah kalian buat dengan hasil percobaan yang kalian dapat!

Hasil membandingkan rumusan hipotesis dengan hasil percobaan yang diperoleh.



H. Kesimpulan

Setelah melakukan diskusi kelas maupun kelompok, silahkan rumuskan kesimpulan disesuaikan dengan tujuan pembelajaran pada pertemuan kali ini.



I. Rangkuman

1. Koloid merupakan suatu bentuk campuran yang keadaannya diantara larutan dan suspensi. Secara kasat mata koloid terlihat homogen, tetapi secara mikroskopis koloid merupakan campuran heterogen.
2. Koloid terdiri dari 2 fase yaitu fase terdispersi dan pendispersi, di mana fase terdispersi merupakan zat yang tersebar dan fase pendispersi merupakan medium zat terdispersi tersebut tersebar merata.
3. Fase terdispersi koloid dapat berupa padat, cair dan gas, begitu pula dengan fase pendispersinya. Terdapat hanya 8 jenis koloid karena apabila fase terdispersi gas dan fase pendispersi gas, campuran keduanya bukan merupakan koloid tetapi larutan (campuran homogen)

J. Penugasan Mandiri

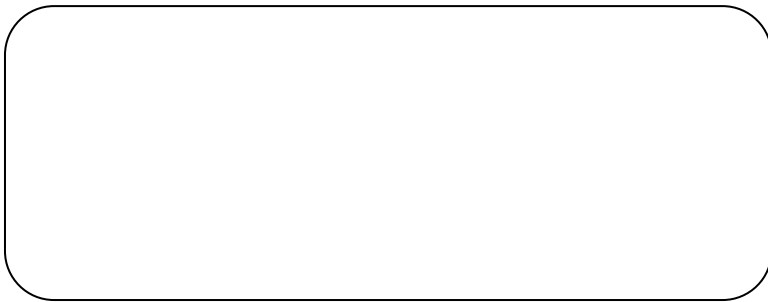
Lakukan kegiatan berikut, kemudian jawablah pertanyaannya!

Campurkan satu sendok tepung tapioca pada segelas air dingin,

kemudian aduklah terus menerus hingga tercampur sempurna. Setelah tercampur sempurna, panaskan campuran tersebut di atas nyala api sambil terus diaduk hingga mendidih. Setelah dingin, amati hasil pemanasan campuran tepung tapioka dengan air tersebut!

Apakah hasil pencampuran tepung tapioka dengan air yang kemudian dipanaskan tersebut tergolong dalam koloid?

Jelaskan alasannya!



K. Evaluasi Pertemuan

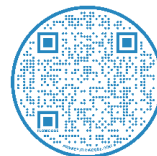
1. Salah satu ciri koloid yaitu....
 - A. Berwarna putih
 - B. berwarna agak keruh
 - C. bersifat homogen
 - D. jika didiamkan mengendap
 - E. dapat dipisahkan dengan kertas saring biasa
2. Di antara campuran berikut ini yang bukan merupakan koloid yaitu....
 - A. tinta
 - B. air teh
 - C. larutan gula
 - D. air sabun
 - E. larutan kanji
3. Asap merupakan sistem koloid yang tersusun atas....
 - A. gas terdispersi dalam gas

- B. padat terdispersi dalam cair
 - C. cair terdispersi dalam gas
 - D. padat terdispersi dalam gas
 - E. gas terdispersi dalam padat
4. Kelompok larutan yang merupakan koloid. suspensi, dan larutan sejati secara berturut-turut adalah....
- A. susu, air kopi, dan sirup
 - B. air kopi, susu, dan sirup
 - C. susu, sirup, dan air tepung
 - D. kabut, cuka, dan air tepung
 - E. cuka, air tepung, dan kabut
5. Salah satu tipe koloid berikut ini yang terdiri atas fasa terdispersi padat dalam medium pendispersi gas yaitu....
- A. gel
 - B. emulsi padat
 - C. sol padat
 - D. aerosol padat
 - E. buih padat

Paraf Guru	Catatan Guru	Nilai	Paraf Orang tua

Modul ini punya *game* loh,
Scan barcode untuk
 memainkannya

GAME 1
 SISTEM KOLOID



© SCAN ME

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

SIFAT DAN PEMBUATAN KOLOID

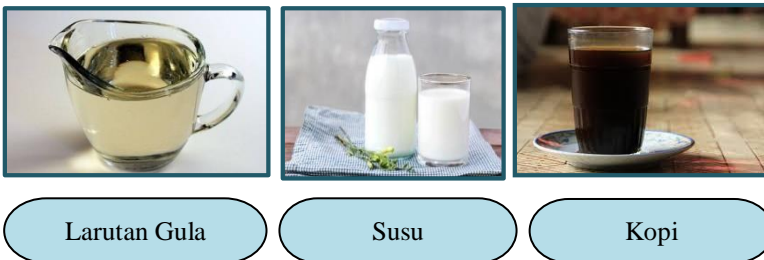
A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 2 ini diharapkan siswa dapat:

1. Menjelaskan sifat koloid.
2. Menjelaskan cara pembuatan koloid.

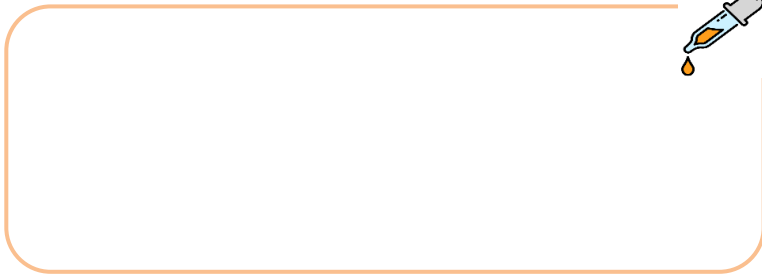
B. Apersepsi

Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar 6. Larutan Gula, Susu, dan Kopi

- Dari ketiga gambar di atas yang manakah yang merupakan larutan sejati, koloid, dan suspensi?
- Apakah fase terdispersi dan fase pendispersi dari sistem koloid pada gambar di atas!



C. Rumusan Masalah



Gambar 7. *Toppa' Lada*

Toppa' lada merupakan makanan khas yang resepnya diwariskan oleh nenek moyang secara turun-temurun. Makanan olahan daging ini merupakan makanan tradisional Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Rasanya sangat gurih karena dalam proses pembuatannya dicampurkan dengan santan. Santan merupakan salah satu contoh sistem koloid yang sangat berguna dalam kehidupan sehari-hari kita, salah satunya dalam dunia kuliner.

Dalam pembuatan *Toppa' Lada*, biasanya kita menggunakan wajan yang terbuat dari bahan Aluminium. Pernahkah kalian melihat wajan yang telah menghitam akibat pemakaian yang sudah lama?. Salah satu cara mengatasinya adalah dengan membuat

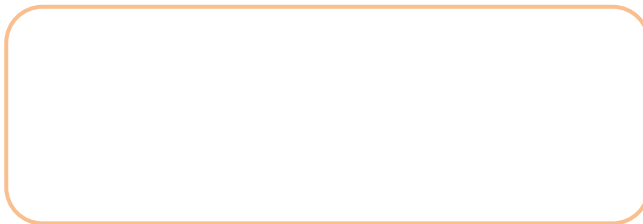


bahan pembersih alami. Bahan pembersih alami dapat kita buat melalui

Gambar 8. *Buah kakao sebagai pembersih alami*

asap cair pembakaran kulit buah kakao. Asap kulit buah kakao ini akan membentuk aerosol yang bisa dijadikan pilihan untuk menghilangkan noda hitam pada wajan. Berdasarkan wacana di atas, ternyata sistem koloid memiliki kegunaan yang penting dalam kehidupan sehari-hari manusia.

Rumuskalah masalah berdasarkan fenomena di atas!



D. Merumuskan Hipotesis

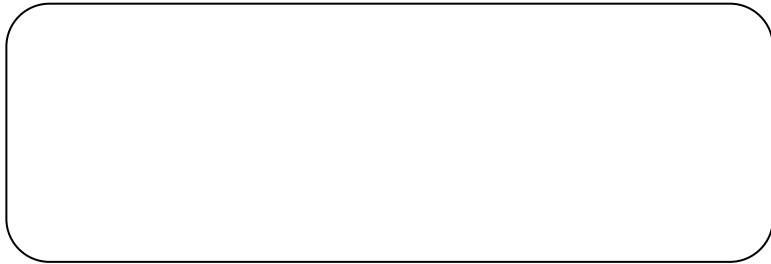
Kasus 1:



Aisyah sedang membantu ibunya membuat *Toppa' Lada* sebagai hidangan makan siang hari ini. Ini pertama kalinya Aisyah membantu ibunya memasak makanan tersebut. Aisyah diminta oleh ibunya untuk mencampurkan santan ke dalam makanan yang sedang di masak. Beberapa saat

kemudian ibu Aisyah menyuruh Aisyah memasukkan garam karena tidak berkonsentrasi saat memasak Aisyah memasukkan perasan jeruk nipis ke dalam masakan. Santan pun menjadi pecah dan menggumpal.

Ilustrasi di atas merupakan salah satu sifat koloid yaitu koagulasi, nyatakan prediksimu mengenai defenisi koagulasi!



Kasus 2:

Marie diminta oleh ibunya untuk membuat *mayonaise* sebagai bahan campuran *sandwich* yang akan Marie bawa besok ke sekolah. Marie mulai membuat mayonaise dengan mengocok kuning telur lalu Ia campurkan dengan minyak sayur sedikit demi sedikit sambil dikocok hingga mengental. Untuk memberikan rasa, Marie menambahkan gula dan garam yang sebelumnya digerus halus terlebih dahulu. Setelah itu, ditambahkan lagu perasan jeruk nipis. Marie teringat pelajaran Kimia di sekolah bahwa mayonaise adalah salah satu sistem koloid yang dibuat dengan cara dispersi lebih tepatnya dengan cara mekanik.

Berdasarkan kasus di atas, berikan prediksimu mengenai pembuatan koloid dengan cara dispersi!



E. Mengumpulkan Data

1. Kegiatan Penyelidikan 1

Tujuan Penyelidikan : Menjelaskan sifat koagulasi pada sistem koloid

Scan barcode untuk mengetahui Penyelidikan apa yang akan kalian lakukan!

SCAN ME



a. Alat

Silahkan berikan tanda (\checkmark) pada kolom “Ya” jika Anda menggunakan alat tersebut dalam merancang percobaan yang sesuai dengan tujuan penyelidikan.

No.	Alat	Dipakai		Jumlah
		Ya	Tidak	
1	Gelas Kimia			
2	Gelas ukur			
3	Pipet Tetes			
4	Neraca			
5	Rak tabung			
6	Batang Pengaduk			
7	Gelas Erlenmeyer			
8	Spatula			
9	Kaki Tiga dan asbes			
10	Tabung reaksi			

b. Bahan

Silahkan berikan tanda (\checkmark) pada kolom “Ya” jika Anda menggunakan bahan tersebut dalam merancang percobaan yang sesuai dengan tujuan penyelidikan.

No.	Bahan	Dipakai		Keterangan
		Ya	Tidak	
1.	Santan			
2.	Aquades			
3.	Susu bubuk			
4.	Jeruk nipis			
5.	Garam			
6.	Minyak			

c. Langkah Kerja

Rancanglah langkah percobaan yang sesuai dengan tujuan penyelidikan dan hasil pengamatan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

d. Hasil Pengamatan

Tabel 1. Hasil Pengamatan

No.	Sistem Koloid	Hasil Pengamatan	
		Sebelum ditambahkan jeruk nipis	Setelah ditambahkan jeruk nipis
1	Susu		
2	Santan		

e. Pertanyaan

1) Apa fungsi penambahan jeruk nipis pada sistem koloid?

Jawab :

.....
.....
.....

2) Apakah indikasi/ ciri jika koagulasi pada koloid terjadi?

Jawab :

.....
.....
.....

3) Apakah yang dimaksud koagulasi?

Jawab :

.....
.....
.....

4) Bagaimana koagulasi pada sistem koloid bisa terjadi?

Jawab :

.....
.....
.....

2. Kegiatan Penyelidikan 2

Tujuan Penyelidikan : Untuk mengetahui cara membuat koloid melalui metode dispersi (mekanik) dan kondensasi

Scan barcode untuk mengetahui Penyelidikan apa yang akan kalian lakukan!

SCAN ME



a. Alat

Silahkan berikan tanda (\checkmark) pada kolom “Ya” jika Anda menggunakan alat tersebut dalam merancang percobaan yang sesuai dengan tujuan penyelidikan.

No.	Alat	Dipakai		Jumlah
		Ya	Tidak	
1	Gelas Kimia			
2	Gelas ukur			
3	Pipet Tetes			
4	Bunsen			
5	Labu Takar			
6	Batang Pengaduk			
7	Gelas Erlenmeyer			
8	Spatula			
9	Kaki Tiga dan asbes			
10	Tabung reaksi			
11	Mortar dan Alu			

b. Bahan

Silahkan berikan tanda (\checkmark) pada kolom “Ya” jika Anda menggunakan bahan tersebut dalam merancang percobaan yang sesuai dengan tujuan penyelidikan.

No.	Bahan	Dipakai		Keterangan
		Ya	Tidak	
1	Detergen			
2	Aquades			
3	Gula pasir			
4	Jelly			
5	Larutan AgNO ₃			
6	Larutan HCl			
7	Aquades			
8	Kertas Label			
9	Tissue			
10	Korek Api			
11	Gula pasir			
12	Belerang			

c. Langkah Kerja

Rancanglah langkah percobaan yang sesuai dengan tujuan penyelidikan dan hasil pengamatan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

d. Hasil Pengamatan

Tabel 2. Hasil Pengamatan

Percobaan	Perlakuan	Hasil Pengamatan
Pembuatan Sol Belerang	Penggerusan belerang dan gula	
	Campuran + aquades	
Pembuatan Gel	Pencampuran jelly dengan aquades	
	Pemanasan campuran	
	Campuran didinginkan pada suhu ruang	
Pembuatan Sol AgCl	Pencampuran AgNO_3 dan HCl	

e. Pertanyaan

1) Pada percobaan sol belerang, senyawa apakah yang mengendap pada dasar tabung reaksi?

Jawab :

.....
.....

2) Apa metode yang digunakan dalam pembuatan koloid sol belerang? Berikan alasanmu!

Jawab :

.....
.....

3) Apakah metode yang digunakan dalam pembuatan koloid gel? Berikan alasanmu!

Jawab :

.....
.....

4) Apakah senyawa yang mengendap di dasar tabung reaksi setelah pencampuran AgNO_3 dan HCl ?

Jawab :

.....
.....

5) Apakah metode yang digunakan dalam pembuatan koloid Sol AgCl ? Berikan Alasanmu!

Jawab :

.....
.....

F. Uraian Materi

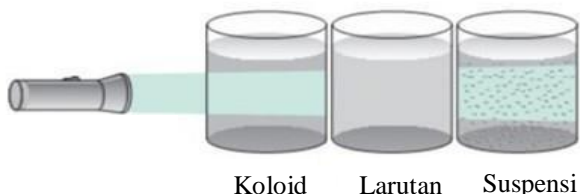
Koloid sebagai campuran yang berada di antara larutan dan suspensi tentunya memiliki sifat serta karakter yang khas yang berbeda dengan sifat larutan maupun suspensi. Pada modul ini akan dibahas mengenai sifat dan pembuatan koloid.

1. Sifat Koloid

a. Efek Tyndall

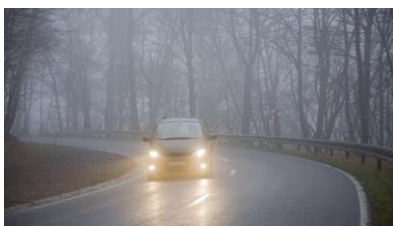
Efek Tyndall adalah efek penghamburan cahaya yang disebabkan oleh partikel- partikel koloid. Pertama kali dikemukakan oleh *John Tyndall* (1820-1893), seorang fisikawan Inggris; setelah mengamati seberkas cahaya putih yang dilewatkan pada sistem koloid.

Apabila seberkas cahaya misalnya dari lampu senter, dilewatkan pada 3 gelas yang masing-masing berisi suatu dispersi, koloid dan larutan; maka jika dilihat secara tegak lurus dari arah datangnya cahaya, akan jelas terlihat bahwa cahaya yang melewati dispersi dan koloid mengalami peristiwa penghamburan dan pemantulan. Sedangkan berkas cahaya yang melewati larutan tidak akan mengalami peristiwa penghamburan dan pemantulan tersebut (berkas cahaya diteruskan).



Gambar 9. *Efek Tyndall pada Koloid*

CONTOH PERISTIWA EFEK TYNDALL:



Sorot lampu mobil akan tampak jelas pada malam hari atau pada kondisi berkabut.



Berkas sinar matahari di pagi hari akan jelas nampak terlihat

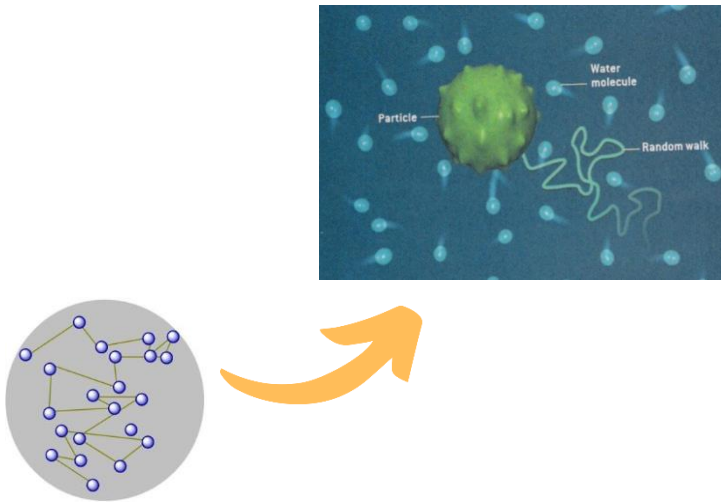


Terjadinya warna biru dilangit pada siang hari dan warna jingga atau merah di langit pada saat matahari terbenam.

b. Gerak *Brown*

Gerak *Brown* adalah gerak acak atau gerak zig-zag yang dilakukan oleh partikel- partikel koloid. Pertama kali disampaikan oleh *Robert Brown* (1827), seorang ahli biologi dari Inggris. Dia mengamati pergerakan tepung sari yang terus-menerus di dalam air melalui mikroskopultra.

Gerakan ini dapat terjadi karena disebabkan oleh adanya tumbukan antara partikel-partikel pendispersi terhadap partikel-partikel zat terdispersi, sehingga partikel-partikel zat terdispersi akan terlontar. Lontaran tersebut akan mengakibatkan partikel terdispersi menumbuk partikel terdispersi yang lain dan akibatnya partikel yang tertumbuk akan terlontar juga. Peristiwa tersebut akan terus berulang dan hal itu dapat terjadi karena ukuran partikel terdispersi yang relatif lebih besar dibandingkan dengan ukuran partikel pendispersinya.

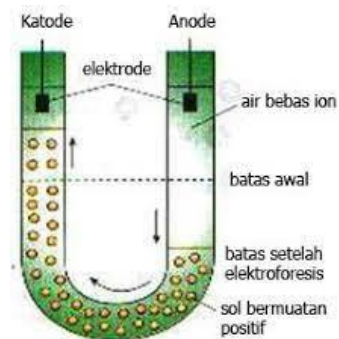


Gambar 10. Gerak *Brown*

c. Muatan koloid

1) Elektroforesis.

Elektroforesis adalah pergerakan partikel-partikel koloid karena pengaruh medan listrik. Jika ke dalam sistem koloid dimasukkan 2 batang elektrode kemudian dihubungkan dengan sumber arus searah, maka partikel koloid akan bergerak ke salah 1 elektrode; bergantung pada jenis muatannya. Koloid bermuatan negatif akan bergerak ke elektrode positif sedangkan koloid yang bermuatan positif akan bergerak ke elektrode negatif.



Gambar 11. Peristiwa elektroforesis pada koloid

Dengan demikian elektroforesis dapat digunakan untuk menentukan jenis muatan koloid.

Contoh penggunaan metode ini adalah:

- untuk identifikasi DNA
- penyaring debu pada cerobong asap pabrik (disebut pesawat Cottrel).

2) Adsorpsi

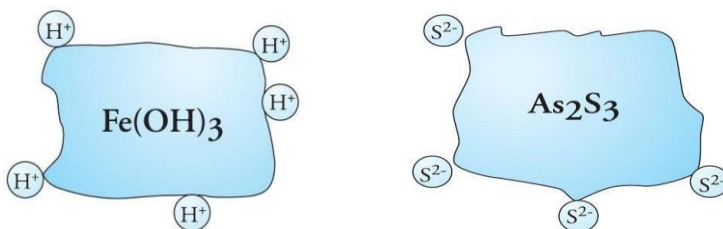
Adsorpsi adalah peristiwa penyerapan spesi (muatan listrik atau ion dan molekul netral) oleh permukaan partikel koloid. Peristiwa ini terjadi karena adanya gaya tarik molekul, atom atau ion pada permukaan adsorben (koloid). Kemampuan menarik/menyerap ini disebabkan juga karena adanya tegangan permukaan koloid yang cukup tinggi, sehingga jika ada partikel/spesi yang menempel akan cenderung dipertahankan pada permukaannya.

Spesi yang diserap disebut fase terserap, sedangkan spesi yang menyerap disebut adsorben. Jika partikel koloid yang awalnya netral mengadsorpsi ion yang bermuatan positif (kation), maka koloid tersebut akan menjadi bermuatan positif juga, dan sebaliknya. Adanya peristiwa ini menyebabkan partikel koloid menjadi bermuatan listrik.

Contoh:

Sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (netral) dalam air akan mengadsorpsi ion positif (kation), sehingga menjadi bermuatan positif.

Sol As_2S_3 (netral) akan mengadsorpsi ion negatif (anion), sehingga menjadi bermuatan negatif.



Gambar 12. Adsorpsi Koloid

Contoh penggunaan sifat adsorpsi dari koloid:

- Pemutihan gula tebu.

Gula yang masih berwarna dilarutkan dalam air, kemudian dialirkan melalui tanah diatomae dan arang tulang. Zat warna dalam gula akan diadsorpsi sehingga dihasilkan gula yang lebih putih.

- Pengobatan sakit perut yang disebabkan oleh bakteri patogen dengan serbuk karbon aktif atau norit.
- Pewarnaan tekstil.

Pencelupan serat wol, kapas atau sutera (sebelum diwarnai) menggunakan larutan $Al_2(SO_4)_3$ atau larutan basa.

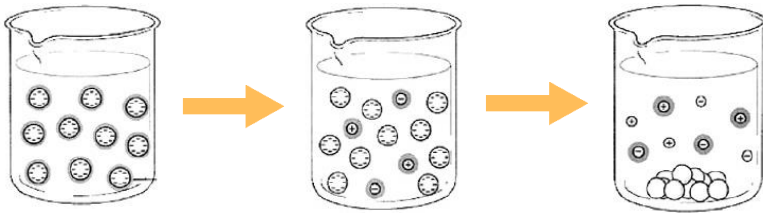
- Penjernihan air.

Dilakukan dengan menggunakan tawas atau $Al_2(SO_4)_3$. Di dalam air, $Al_2(SO_4)_3$ akan terhidrolisis membentuk $Al(OH)_3$ yang berupa koloid. Koloid ini akan mengadsorpsi zat-zat warna atau zat pencemar dalam air. Adsorpsi gas oleh zat padat (misalnya pada masker gas yang berisi arang halus).

d. Koagulasi

Koagulasi disebut juga dengan istilah penggumpalan. Koagulasi merupakan peristiwa pengendapan partikel-partikel koloid sehingga fase terdispersi terpisah dari medium pendispersinya. Koagulasi terjadi karena hilangnya kestabilan untuk mempertahankan partikel-partikel koloid agar tetap tersebar di dalam medium pendispersinya.

Hilangnya kestabilan koloid ini disebabkan karena adanya penetralan muatan ataupun pelucutan muatan partikel koloid yang mengakibatkan terjadinya penggabungan partikel-partikel koloid menjadi suatu kelompok/agregat yang lebih besar. Penggabungan ini terjadi karena adanya gaya kohesi antar partikel koloid. Jika ukuran agregat partikel koloid sudah mencapai ukuran partikel suspensi, maka terjadilah koagulasi.



Gambar 13. Proses pembentukan gel (koagulasi)

Contoh proses-proses yang memanfaatkan sifat koagulasi dari koloid:

- Pengolahan karet dari bahan mentahnya (lateks) dengan koagulan berupa asam format.
- Proses penjernihan air dengan menambahkan tawas.
- Tawas aluminium sulfat (mengandung ion Al^{3+}) dapat digunakan untuk menggumpalkan lumpur koloid atau sol tanah liat dalam air (yang bermuatan negatif).
- Proses terbentuknya delta di muarasungai.
- Terjadi karena koloid tanah liat dalam air sungai mengalami koagulasi ketika bercampur dengan elektrolit dalam airlaut.
- Asap atau debu pabrik dapat digumpalkan dengan alat koagulasi listrik (pesawat *Cottrel*).

Metode ini dikembangkan oleh *Frederick Cottrel* (1877 - 1948). Proses yang dilakukan oleh ion Al^{3+} atau Fe^{3+} pada penetralan partikel albuminoid yang terdapat dalam darah mengakibatkan terjadinya koagulasi sehingga dapat menutupi luka.

e. Koloid Pelindung

Koloid pelindung adalah koloid yang bersifat melindungi koloid lain agar tidak mengalami koagulasi. Koloid pelindung akan membentuk lapisan di sekeliling partikel koloid yang lain. Lapisan ini akan melindungi muatan koloid tersebut sehingga partikel koloid tidak mudah mengendap atau terpisah dari medium pendispersinya.

Contohnya:



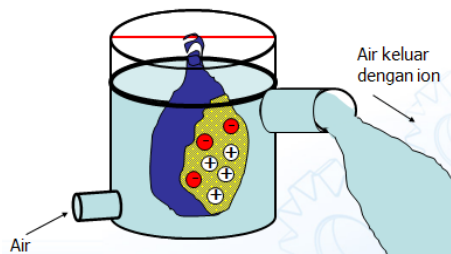
Contoh koloid pelindung :
Gelatin, Lesitin, dan Kasein

Koloid pelindung digunakan
agar susu pada *ice cream* tidak
terkoagulasi/ menggumpal



f. Dialisis

Kestabilan suatu koloid dapat dipertahankan dengan menambahkan sedikit elektrolit dengan konsentrasi yang tepat ke dalam koloid tersebut. Jika konsentrasi elektrolit tidak tepat, justru akan terbentuk ion-ion yang mengganggu kestabilan koloid. Untuk mencegah adanya ion-ion pengganggu, dilakukan dengan cara *dialisis* menggunakan alat yang disebut dialisator.



Gambar 14. Peristiwa Dialisis

Pada proses ini, sistem koloid dimasukkan ke dalam wadah terbuat dari selaput semi permeabel (kantong koloid) dan dicelupkan ke dalam air yang mengalir terus-menerus. Selaput

semi permeabel adalah selaput yang dapat melewatkan partikel-partikel kecil (ion-ion atau molekul sederhana), tetapi mampu menahan partikel koloid. Dengan demikian, ion-ion akan keluar dari kantong koloid dan hanyut terbawa.

Contohnya:

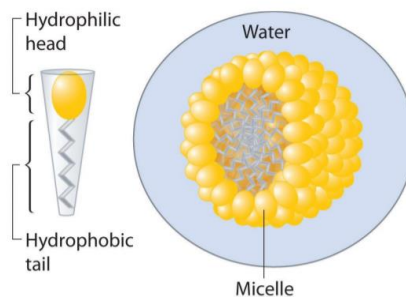


Proses cuci darah pada penderita gagal ginjal (hemodialisis) menggunakan prinsip dialisis

g. Koloid Liofil dan Liofob

Koloid yang medium pendispersinya cair, dibedakan atas *koloid liofil* dan *koloid liofob*.

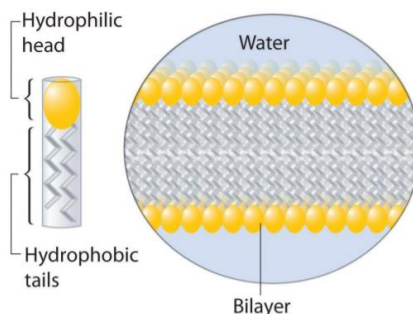
- 1) Koloid liofil adalah suatu koloid yang fase terdispersinya dapat menarik medium pendispersi yang berupa cair anak ibata dan yagaya Vander Waalsatau ikatan hidrogen. Liofil artinya “cinta cairan” (Bahasa Yunani; lio=cairan; philia=cinta). Sol liofil yang setengah padat disebut gel. Contoh gel antara lain selai dangelatin.



Gambar 15. Koloid Liofil

Jika medium pendispersinya berupa air, maka disebut *koloid hidrofил*. Koloid hidrofил mempunyai gugus ionik atau gugus polar di permukaannya, sehingga mempunyai interaksi yang baik dengan air. Butir-butir koloid liofil/hidrofил dapat mengadsorpsi molekul mediumnya sehingga membentuk suatu selubung (disebut *solvasi/hidratasi*). Akibatnya butir-butir koloid terhindar dari *agregasi*/pengelompokan. Sol hidrofил tidak menggumpal pada saat penambahan sedikit elektrolit. Zat terdispersinya dapat dipisahkan melalui proses pengendapan atau penguapan.

- 2) Koloid liofob adalah suatu koloid yang fase terdispersinya tidak dapat mengikat atau menarik medium pendispersinya. Liofob berarti takut cairan. (phobia=takut).



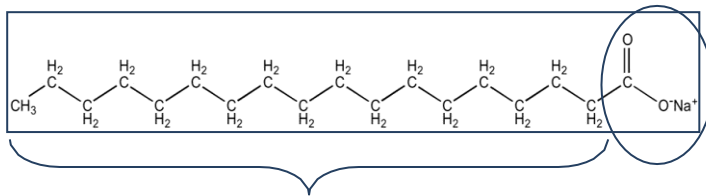
Gambar 16. Koloid Liofob

Jika medium pendispersinya berupa air, maka disebut *koloid hidrofob*. Koloid ini biasanya berasal dari senyawa anorganik. Koloid hidrofob bersifat *irreversibel*, artinya tidak dapat kembali kekeadaan semula.

Misalnya: solemas.

Jika medium pendispersinya diambil, solemas membentuk emas padat. Setelah emas padat terbentuk, tidak dapat berubah menjadi sol emas kembali, meskipun ditambah dengan medium pendispersinya. Contohnya: sol AgCl dan sol CaCO₃, susu,

mayonaise, sol belerang, sol sulfida, sol logam, sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Koloid hidrofob tidak akan stabil dalam medium polar (misalnya air) tanpa adanya zat pengemulsi atau koloid pelindung. Zat pengemulsi membungkus partikel-partikel koloid hidrofob, sehingga terhindar dari koagulasi. Susu (emulsi lemak dalam air) distabilkan oleh sejenis protein susu, yaitu kasein sedangkan mayonaise (emulsi minyak nabati dalam air) distabilkan oleh kuning telur.



Bagian ekor Kepala

Gambar 17. Struktur sabun yang merupakan koloid liofil dan liofob

Tabel 1. Perbedaan sifat koloid hidrofil dan koloid hidrofob.

No	Koloid Hidrofil	Koloid Hidrofob
1	Stabil	Kurang stabil
2	Terdiri atas zat organik	Terdiri atas zat anorganik
3	Kekentalannya tinggi	Kekentalannya rendah
4	Sukar diendapkan	Mudah diendapkan oleh
5	Kurang menunjukkan gerak Brown	Gerak Brown sangat jelas
6	Kurang menunjukkan efek Tyndall	Efek Tyndall sangat jelas
7	Dapat dibuat gel	Hanya beberapa yang dapat dibuat gel
8	Umumnya dibuat dengan cara dispersi	Hanya dapat dibuat dengan cara kondensasi
9	Partikel terdispersi mengadsorpsi molekul	Partikel terdispersi mengadsorpsi ion
10	Reversibel	Ireversibel

No	Koloid Hidrofil	Koloid Hidrofob
11	Mengadsorpsi mediumnya	Tidak mengadsorpsi mediumnya
12	Contoh : sabun, agar-agar, kanji, detergen, gelatin	Contoh : sol belerang, sol logam, sol AgCl

2. Pembuatan Koloid

Koloid dapat dibuat dengan 2 cara utama yaitu:

a. Kondensasi

Kondensasi merupakan cara memperoleh koloid dengan jalan memperbesar ukuran partikel larutan sejati, di mana spesi molekul atau ion bergabung membentuk partikel koloid. Pembuatan koloid dengan cara ini dapat dilakukan dengan 2 macam cara yaitu kimia dan fisika.

1) Kimia.

Pembuatan partikel koloid dari partikel larutan sejati melalui reaksi kimia, meliputi:

- a) Reaksi Hidrolisis. Reaksi hidrolisis merupakan reaksi yang terjadi antara suatu spesi dengan air.

Contoh:

Reaksi pembentukan sol Fe(OH)₃



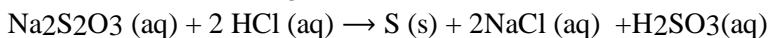
- b) Reaksi Substitusi. Merupakan reaksi penggantian pasangan.

Contoh:

Pembuatan sol AgCl



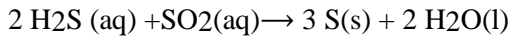
Pembuatan sol Belerang



- c) Reaksi Redoks. Merupakan reaksi kimia yang diikuti dengan perubahan bilanganoksidasi.

Contoh:

Pembuatan sol belerang.



2) Fisika.

Adalah cara pembuatan partikel koloid dengan cara mengkondensasikan partikel melalui:

a) Penggantian Pelarut

- Pembuatan solbelerang

Sol belerang dalam air dapat dibuat dengan cara melarutkan belerang ke dalam alkohol hingga larutan menjadi jenuh. Selanjutnya larutan jenuh yang terbentuk diteteskan ke dalam air sedikit demi sedikit.

- Pembuatan gel kalsium asetat

Kalsium asetat sukar larut dalam alkohol, tetapi mudah larut dalam air. Oleh karena itu, gel kalsium setat dibuat dengan cara melarutkan kalsium asetat dalam air sehingga membentuk larutan jenuh. Selanjutnya larutan jenuh tersebut ditambahkan ke dalam alkohol hingga terbentuk gel.

- Pembuatan soldamar

Damar larut dalam alkohol, tetapi sukar larut dalam air. Mula-mula damar dilarutkan dalam alkohol hingga diperoleh larutan jenuh. Selanjutnya larutan jenuh tersebut ditambah air hingga diperoleh sol damar.

b) Pengembunan Uap

Sol raksa (Hg) dibuat dengan cara menguapkan raksa. Setelah itu, uap raksa dialirkan melalui air dingin hingga akhirnya diperoleh sol raksa.

b. Cara Dispersi

Cara ini, partikel koloid diperoleh dengan cara memperkecil ukuran partikel dari suspensi kasar menjadi partikel berukuran koloid. Pembuatan koloid dengan cara dispersi dapat dilakukan melalui beberapa metode yaitu:

1) Cara Mekanik

Pembuatan koloid secara mekanik dilakukan dengan cara menggerus/ menghaluskan partikel-partikel kasar menjadi

partikel-partikel halus. Selanjutnya didispersikan ke dalam medium pendispersi. Pada umumnya ke dalam sistem koloid yang terbentuk ditambahkan zat penstabil yang berupa koloid pelindung. Zat penstabil ini berfungsi untuk mencegah terjadinya *koagulasi*.

Contoh:

Sol belerang dapat dibuat dengan cara menggerus serbuk belerang bersama-sama dengan zat *inert* (misalnya gula pasir) kemudian mencampur serbuk halus tersebut dengan air.

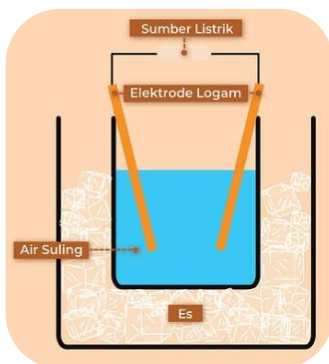
2) Cara Peptisasi

Cara peptisasi adalah cara pembuatan koloid dari butir-butir kasar atau dari suatu endapan dengan bantuan suatu zat pemecah (zat pemeptisasi). Zat pemeptisasi akan memecahkan butir-butir kasar menjadi butir-butir koloid. Istilah *peptisasi* dihubungkan dengan istilah *peptonisasi* yaitu proses pemecahan protein (*polipeptida*) dengan menggunakan enzim *pepsin* sebagai katalisatornya.

Contoh:

- Agar-agar dipeptisasi oleh air - Endapan NiS dipeptisasi oleh H_2S
- *Nitroselulosa* olehaseton - Endapan $Al(OH)_3$ dipeptisasi oleh $AlCl_3$.
- Karet oleh bensin

3) Cara Busur Bredig



Gambar 17. Cara Busur Bredig

Cara ini digunakan untuk membuat sol-sol logam (koloid logam). Logam yang akan dijadikan koloid digunakan sebagai electrode yang dicelupkan kedalam medium pendispersi. Kemudian dialiri arus listrik yang cukup kuat

sehingga terjadi loncatan bunga api listrik. Suhu tinggi akibat adanya loncatan bunga api listrik mengakibatkan atom-atom logam akan terlempar ke dalam medium pendispersi (air), lalu atom-atom tersebut akan mengalami kondensasi sehingga membentuk suatu koloid logam. Jadi, cara busur *Bredig* merupakan gabungan antara cara dispersi dan kondensasi. Contoh: Pembuatan sol platina dalam sol emas.

4) Cara Homogenisasi

Adalah suatu cara yang digunakan untuk membuat suatu zat menjadi homogen dan berukuran partikel koloid. Cara ini banyak dipakai untuk membuat koloid jenis emulsi, misalnya susu. Pada pembuatan susu, ukuran partikel lemak pada susu diperkecil hingga berukuran partikel koloid. Caranya dengan melewatkan zat tersebut melalui lubang berpori bertekanan tinggi. Jika partikel lemak dengan ukuran partikel koloid sudah terbentuk, zat tersebut kemudian didispersikan ke dalam medium pendispersinya.

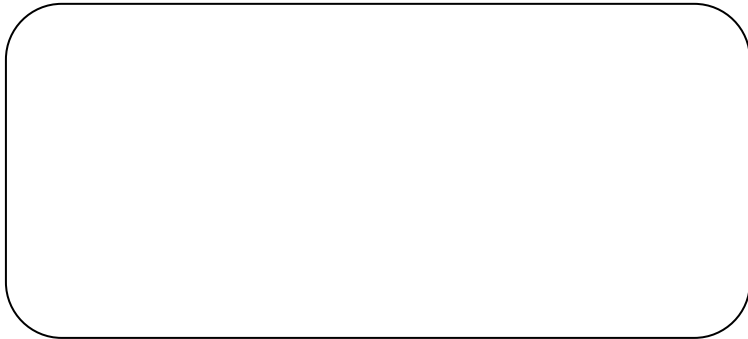
5) Cara Dispersi dalam Gas

Pada prinsipnya, cara ini dilakukan dengan menyemprotkan cairan melalui *atomizer*. Menggunakan *sprayer* pada pembuatan koloid tipe *aerosol*, misalnya obat asma semprot, *hair spray* dan parfum.

G. Menguji Hipotesis

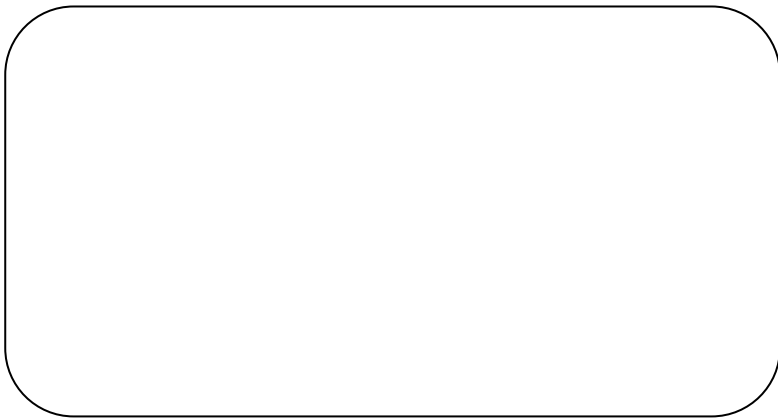
uraian materi, maka bandingkanlah rumusan hipotesis yang telah kalian buat dengan hasil percobaan yang kalian dapat!

Hasil membandingkan rumusan hipotesis dengan hasil percobaan yang diperoleh.



H. Kesimpulan

Setelah melakukan diskusi kelas maupun kelompok, silahkan rumuskan kesimpulan disesuaikan dengan tujuan pembelajaran pada pertemuan kali ini.



I. Rangkuman

1. Beberapa sifat koloid:
 - a. Efek Tyndall adalah efek penghamburan cahaya yang disebabkan oleh partikel-partikel koloid.
 - b. Gerak Brown adalah gerak acak atau gerak zig-zag yang dilakukan oleh partikel-partikel koloid.
 - c. Muatan Koloid.
Partikel-partikel koloid bermuatan listrik, ada yang positif

dan ada yang negatif. Adanya muatan listrik pada partikel-partikel koloid tersebut dapat dijelaskan dengan beberapa peristiwa yaitu :

- 1) Elektroforesis
- 2) Adsorpsi
- 3) Koagulasi
- 4) Koloidpelindung
- 5) Dialisis

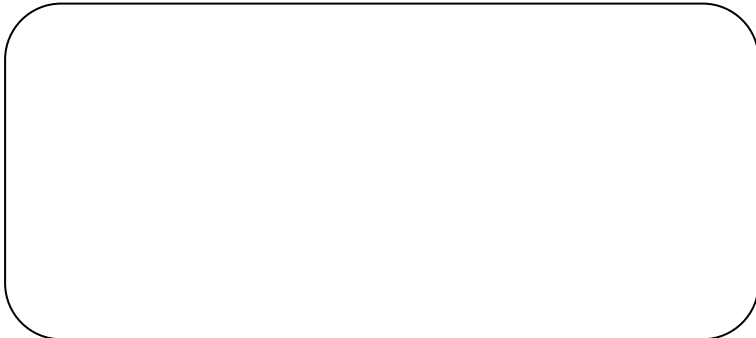
2. Koloid Liofil dan Liofob. Koloid liofil adalah suatu koloid yang fase terdispersinya dapat menarik medium pendispersi yang berupa cairan akibat adanya gaya Vander Waals atau ikatan hidrogen. Koloid liofob adalah suatu koloid yang fase terdispersinya tidak dapat mengikat atau menarik medium pendispersinya.
3. Koloid dengan ukuran partikel yang besarnya di antara larutan sejati, maka koloid dapat dibuat dengan 2 cara yaitu memperbesar ukuran partikel larutan atau memperkecil ukuran partikel suspensi.
 - a. Cara Kondensasi.
 - 1) Cara Kimia
 - ReaksiHidrolisis
 - ReaksiSubstitusi
 - Reaksi Redoks
 - 2) CaraFisika.
 - Penggantian Pelarut.
 - Pengembunan Uap
 - b. Cara Dispersi.
 - 1) Cara Mekanik.
 - 2) Cara Peptisasi
 - 3) Cara Busur Bredig.
 - 4) Cara Homogenisasi.
 - 5) Cara Dispersi dalamGas.

4. Cara memurnikan koloid
 - a. Dialisis
 - b. Ultrafiltrasi.
 - c. Elektroforesis.

J. Penugasan Mandiri

Jawablah pertanyaan berikut ini!

1. Apa yang dimaksud dengan emulgator dan berikan contohnya?
2. Apakah jenis koloid dari getah karet dan bagaimanakah memisahkan getah karet?



K. Evaluasi Pertemuan

Kerjakan soal berikut dengan jujur, tepat dan bertanggungjawab!

1. Gerak brown terjadi karena...
 - A. Gaya gravitasi
 - B. Tolak-menolak antara partikel koloid yang bermuatan sama
 - C. Tarik-menarik antara partikel koloid yang berbedamuatan
 - D. Tumbukan antara partikel koloid
 - E. Tumbukan molekul medium dengan partikel koloid
2. Berikut merupakan cara pembuatan koloid:
 - 1) Reaksi redoks
 - 2) Busurbredig
 - 3) Reaksi hidrolisis
 - 4) Peptisasi
 - 5) Reaksi pemindahan
 - 6) Mekanik

Pembuatan koloid secara dispersi adalah ...

 - A. 1, 2, dan 3
 - B. 1, 3, dan 4
 - C. 2, 3, dan 4
 - D. 2, 4, dan 6
 - E. 4, 5, dan 6
3. Efek Tyndal merupakan salah satu sifat koloid terjadi karena...
 - A. Menyerap cahaya
 - B. Meneruskan cahaya
 - C. Memancarkan cahaya
 - D. Mempunyai gerak Brown
 - E. Menghamburkan cahaya
4. Proses elektrodialisis yang dilakukan terhadap larutan koloid bertujuan untuk...
 - A. Memisahkan partikel-partikel koloid
 - B. Mengendapkan partikel-partikel koloid
 - C. Mengukur dimensi partikel-partikel koloid
 - D. Membuang kelebihan ion-ion elektrolit dari larutan

koloid

E. Semuanya benar

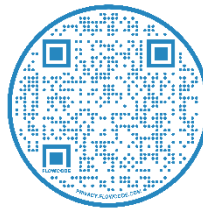
5. Koloid dapat menyerap ion pada permukaannya. Sifat ini disebut...

- A. Elektroforesis
- B. Homogenasi
- C. Adsorpsi
- D. Dialisis
- E. Elektroforesis

Paraf Guru	Catatan Guru	Nilai	Paraf Orang tua

Modulnya punya *game* lagi loh,
Scan segera!

GAME 2
SISTEM KOLOID



SCAN ME

Smog: Koloid Kabut Asap

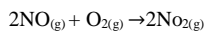
Tahukah kamu, saat terjadi the Great Smog of London di tahun 1952, kabut asap tersebut sangat tebal sampai-sampai pejalan kaki tidak bisa melihat kakinya. Di antara sekitar 4000 orang yang meninggal dalam 5 hari, terdapat korban-korban yang tewas bukan karena masalah paru-paru, namun karena jatuh/tergelam ke Thames River, karena mereka gak bisa melihat sungai.

Pada Tahun 1952, Kota London gelap tertutup awan yang bukan awan hujan, tetapi merupakan awan yang berisi kabut dan asap yang mengandung gas SO_2 dan disebut sebagai *smog*. Pada hari terjadinya *smog* tersebut tercatat ada 3.000 warga Kota London yang meninggal dan merupakan suatu kejadian istimewa di mana dalam satu hari terjadi angka kematian yang sangat tinggi. Kasus serupa terjadi lagi pada Tahun 1962 dan pada hari

dimana terjadi *smog* tersebut tercatat ada 700 kematian warga London.

Berdasarkan penelitian diketahui bahwa *smog* dan sekarang dikenal sebagai *smog fotokimia* merupakan koloid jenis aerosol yang mengandung gas NO_2 dan O_3 yang berasal dari reaksi gas buang kendaraan bermotor dengan sinar matahari. Gas buang kendaraan bermotor umumnya mengandung NO , CO , dan hidrokarbon. Gas-gas ini disebut sebagai *polutan primer* sebab gas-gas tersebut selanjutnya akan mengalami reaksi fotokimia, yaitu reaksi yang terjadi akibat adanya foton (cahaya). Reaksi fotokimia ini menghasilkan *polutan sekunder* yang mengandung gas NO_2 dan O_3 yang akhirnya akan membentuk *smog*.

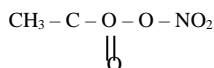
Gas nitrogen dioksida akan bereaksi dengan gas O_2 di udara dan membentuk gas nitrogen dioksida:



Sinar matahari, terutama pada daerah spektrum panjang gelombang yang lebih rendah dari 400nm menyebabkan terurainya gas NO_2 menjadi NO dan atom oksigen yang sangat reaktif:



Atom oksigen yang dihasilkan sangat reaktif dan bereaksi dengan gas oksigen membentuk ozon (O_3) dengan gas *inert* (gas stabil dan sukar bereaksi) misalnya N_2 . Ozon selanjutnya dapat bereaksi dengan ikatan rangkap yang terdapat pada hidrokarbon yang tidak terbakar pada mesin mobil, NO , dan O_2 . Salah satu reaksi fotokimia tersebut adalah *peroksiasetil* (PAN), yaitu senyawa yang dapat menyebabkan mata perih dan berair serta menimbulkan sesak napas.



Senyawa PAN

EVALUASI PEMBELAJARAN

Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Koloid dimana partikel-partikelnya tidak menarik medium pendispersinya disebut koloid....
 - A. Liofil
 - B. Dialysis
 - C. Hidrofil
 - D. Elektrofil
 - E. Liofob
2. Penerapan sifat koloid dalam kehidupan sehari-hari antaralain:
 - 1) Tampaknya berkas cahaya diantara rimbunnya pepohonan di pagihari
 - 2) Pemisahan ion sianida dari ubi kayu dengan kantong semi permiabel
 - 3) Pembuatan lem dariamylum
 - 4) Pewarnaan seratsutra
 - 5) PenggumpalanlateksContoh tersebut di atas yang merupakan sifat koloid yaitu dialisis adalah
 - A. 1)
 - B. 2)
 - C. 3)
 - D. 4)
 - E. 5)
3. Orang yang terkena penyakit ginjal harus melakukan pencucian darah yang biayanya relatif mahal. Prinsip pencucian darah dilakukan berdasarkan....
 - A. Elektrolisis
 - B. Dialisis
 - C. Peptisasi
 - D. Elektroforesis
 - E. Adsorpsi
4. Asap dari dari pembakaran rokok adalah salah satu contoh sistem koloid dengan jenis fasa

- A. Padat dalam cair
 - B. Cair dalam gas
 - C. Cair dalam padat
 - D. Padat dalam gas
 - E. Gas dalam padat
5. Tampaknya berkas sinar matahari pada pagi hari yang masuk melalui ventilasi ruangan adalah contoh sifat koloid....
- A. Elektroforesis
 - B. Dialysis
 - C. Adsorpsi
 - D. Koagulasi
 - E. Efek Tyndal
6. Perhatikan beberapa proses pembuatan koloid:
- 1) H_2S ditambahkan ke dalam endapan NiS
 - 2) Sol logam dibuat dengan busur Bredig
 - 3) Larutan $AgNO_3$ diteteskan ke dalam larutan HCl
 - 4) Larutan $FeCl_3$ diteteskan ke dalam air mendidih
 - 5) Agar-agar dipeptisasi dalam air
- Berdasar data tersebut di atas yang merupakan pembuatan koloid dengan cara kondensasi adalah
- A. 1) dan 2)
 - B. 1) dan 3)
 - C. 3) dan 4)
 - D. 3) dan 5)
 - E. 4) dan 5)
7. Sistem yang tidak tergolong emulsi di bawah ini adalah....
- A. Santan
 - B. Minyak ikan
 - C. Mayones
 - D. Susu
 - E. Alkohol 70%

8. Perhatikan tabel berikut:

Koloid	Zat Terdispersi	Zat Pendispersi	Nama	Contoh
P	Cair	Cair	Emulsi	Keju
Q	Padat	Gas	Busa padat	Asap
R	Gas	Cair	Buih	Kabut
S	Cair	Padat	Emulsi padat	Batu apung
T	Padat	Cair	Sol	Tinta

Berdasar tabel di atas, yang mempunyai hubungan tepat adalah koloid

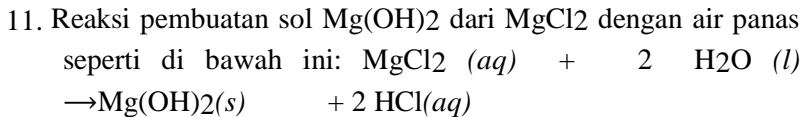
- A. P
 - B. Q
 - C. R
 - D. S
 - E. T
9. Kombinasi fase terdispersi dan medium pendispersi yang **tidak mungkin** menghasilkan sistem koloid adalah....
- A. gas-cair
 - B. gas-gas
 - C. cair-cair
 - D. padat-padat
 - E. padat-cair

10. Perhatikan tabel berikut:

No	Sifat Koloid	Contoh Proses atau Peristiwa
1	Adsorpsi	Pewarnaan serat sutra, wol atau kapas
2	Efek Tyndall	Penyembuhan diare dengan norit
3	Dialisis	Cuci darah pada pasien gagal ginjal
4	Koagulasi	Pemutihan produk gula pasir
5	Adsorpsi	Pembentukan delta pada muara

Pada tabel di atas yang mempunyai hubungan tepat antara sifat koloid dengan contoh proses atau peristiwanya adalah ...

- A. 1 dan3
- B. 1 dan4
- C. 1 dan5
- D. 2 dan4
- E. 3 dan5



Merupakan cara pembentukan koloid dengan reaksi

- A. Reduksi
- B. Oksidasi
- C. Redoks
- D. Hidrolisis
- E. Dekomposisi rangkap

12. Alat pencegahan pencemaran udara dari cerobong pabrik yaitu pesawat *Cottrell*, merupakan salah satu alat yang memanfaatkan sifat koloid

- A. Efek Tyndall
- B. Dialisis
- C. Koagulasi
- D. Adsorpsi
- E. Gerak Brown

13. Perhatikan ilustrasi berikut:



(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

Berdasar ilustrasi di atas, sifat koloid yang menunjukkan efek tyndall dan elektroforesis ditunjukkan berturut-turut oleh gambar

- A. (1) dan(2)
- B. (2) dan(3)
- C. (3) dan(4)
- D. (4) dan(3)
- E. (5) dan(4)

14. Dalam bidang industri pembuatan obat berbentuk sirup yang merupakan emulsi, agar zat terdispersi dapat tersebar merata dan stabil maka dalam sistem koloid perlu ditambahkan zat....

- A. Koagulan
- B. Peptisator
- C. Koloidpelindung
- D. Emulgator
- E. Katalisator

15. Berikut ini beberapa sifatkoloid:

- 1) elektroforesis
- 2) efektyndal
- 3) koagulasi
- 4) gerakbrown
- 5) dialisis

Proses penjernihan air dengan menggunakan tawas merupakan penerapan sifat koloid nomor ...

- A. 1)
- B. 2)
- C. 3)
- D. 4)
- E. 5)

16. Sebelum turun hujan biasanya diawali dengan munculnya mendung yang merupakan kumpulan awan. Fase terdispersi dan medium pendispersi dari awan adalah....

- A. Cair dalamgas
- B. Gas dalamcair
- C. Cair dalamcair
- D. Cair dalampadat

- E. Gas dalam padat
17. Contoh sistem koloid dalam kehidupan sehari-hari yang termasuk fasa terdispersi cair dalam medium pendispersi gas adalah....
- A. Asap rokok
 - B. Batuapung
 - C. Cat
 - D. *Hairspray*
 - E. Buih sabun
18. Pembuatan sol $\text{Al}(\text{OH})_3$ dengan cara penambahan AlCl_3 pada endapan $\text{Al}(\text{OH})_3$ disebut....
- A. peptisasi
 - B. oksidasi-reduksi
 - C. kondensasi
 - D. hidrolisis
 - E. presipitasi
19. Perhatikan beberapa proses pembentukan koloid berikut:
- (1) H_2S ditambahkan ke dalam endapan NiS ;
 - (2) sol logam dibuat dengan cara busur Bredig
 - (3) larutan AgNO_3 diteteskan ke dalam larutan HCl
 - (4) larutan FeCl_3 diteteskan ke dalam air mendidih
 - (5) agar-agar dipeptisasi dalam air.
- Contoh pembuatan koloid dengan cara kondensasi adalah
- A. (1) dan (2)
 - B. (3) dan (5)
 - C. (1) dan (3)
 - D. (4) dan (5)
 - E. (3) dan (4)
20. Larutan koloid dimurnikan dengan cara....
- A. kristalisasi
 - B. ultra mikroskop
 - C. dialisis
 - D. distilasi
 - E. penguapan

Paraf Guru	Catatan Guru	Nilai	Paraf Orang tua

DAFTAR PUSTAKA

- Herdayanto, 2004. *Praktikum Kimia kelas XI SMA*. Bandung . Mascot Media Nusantara.
- <https://abadut.page.tl/News.htm> Diakses tanggal 25 Oktober 2020
- <https://brainly.co.id/tugas/10805377> Diakses tanggal 25 Oktober 2020
- <https://docplayer.info/32387164-Modul-kimia-sma-xii-mipa-sistem-koloid-yovita-emiliana-irmayanti.html> Diakses tanggal 25 Oktober 2020
- <https://regional.kompas.com/read/2019/02/25/10054651/sekolah-dasar-di-bengkalis-diliburkan-akibat-kabut-asap-karhutla>. Diakses tanggal 25 Oktober 2020.
- <https://sainskimia.com/berbagai-jenis-sabun-dan-penjelasmnya/rumus-kimia-sabun/> Diakses tanggal 25 Oktober 2020
- <https://www.epanrita.com/2018/03/1-efek-tyndall.html> Diakses Tanggal 25 Oktober 2020
- <https://www.gurupendidikan.co.id> Diakses tanggal 25 Oktober 2020 <https://www.nafiun.com/2013/07/mengapa-partikel-koloid-bermuatan-listrik.html> Diakses tanggal 25 Oktober 2020
- Kneth, Raymond Davis.1988. *General Chemistry. Third edition*, New York: Saunders College Publishing.
- Rachmawati, 2004, *Kimia SMA Kelas XI* , Jakarta. Esis Erlangga.
- Sudarmo , Unggul, dkk. 2013. *KIMIA SMA XI Sekolah Menengah Atas*. Jakarta. Penerbit Erlangga.
- Sulami, Emi, dkk. 2009. *Buku Panduan Pendidik Kimia Untuk SMA & MA Kelas XI*. Klaten. Intan Pariwara.

Sutresna, Nana. 2007. *Kimia XI SMA* . Bandung. Grafindo.

Sutresna . Nana. 2013. *KIMIA SMA XI Sekolah Menengah Atas*. Jakarta. Grafindo.

Sutresna , Sri Rahayu x. 2013. *KIMIA SMA XI Sekolah Menengah Atas*. Jakarta. Bumi Aksara. Thahjadarmawan , Elizabeth. 2013. *Gagas Kimia Jilid 2*. Yogyakarta. Jakarta.

GLOSARIUM

Adsorpsi	: Salah satu sifat koloid, yaitu kemampuan mengikat materi di permukaanya.
Aerosol	: Koloid yang fase terdispersinya berupa cairan atau padatan dan medium pendispersinya merupakan gas.
Buih	: Koloid yang fase terdispersinya merupakan gas.
Dialisis	: Penghilangan muatan koloid dengan cara memasukkan koloid ke dalam membran semi permiabel, kemudian dimasukkan ke dalam aliran zat cair.
Efek Tyndal	: Hamburan cahaya oleh partikel-partikel
Emulsi	: Koloid yang fase terdispersinya merupakan zat cair.
FaseTerdispersi	: Fase zat yang didispersikan ke dalam medium pendispersi.
Gel	: Koloid yang fase terdispersinya mengadsorpsi medium pendispersi sehingga terbentuk koloid yang agak padat atau setengah kaku (antara padat dan cair).
Koagulasi	: Penggumpalan partikel koloid.
Koloid Liofob	: Koloid yang fase terdispersinya berinteraksi lemah atau tidak ada interaksi dengan medium pendispersinya.
Koloid Pelindung	: Koloid yang dapat menstabilkan sistem koloid lain.
Koloid	: Bentuk campuran yang keadaanya yang terletak antara larutan dan suspensi.
Medium Pendispersi	: Medium yang digunakan untuk mendispersikan zat.

- Sol : Sistem koloid yang fase terdispersi padat.
- Suspensi : Campuran kasar (campuran heterogen) yang komponen- komponen penyusunnya masih dapat dibedakan dan dapat dipisahkan dengan penyaringan biasa.