

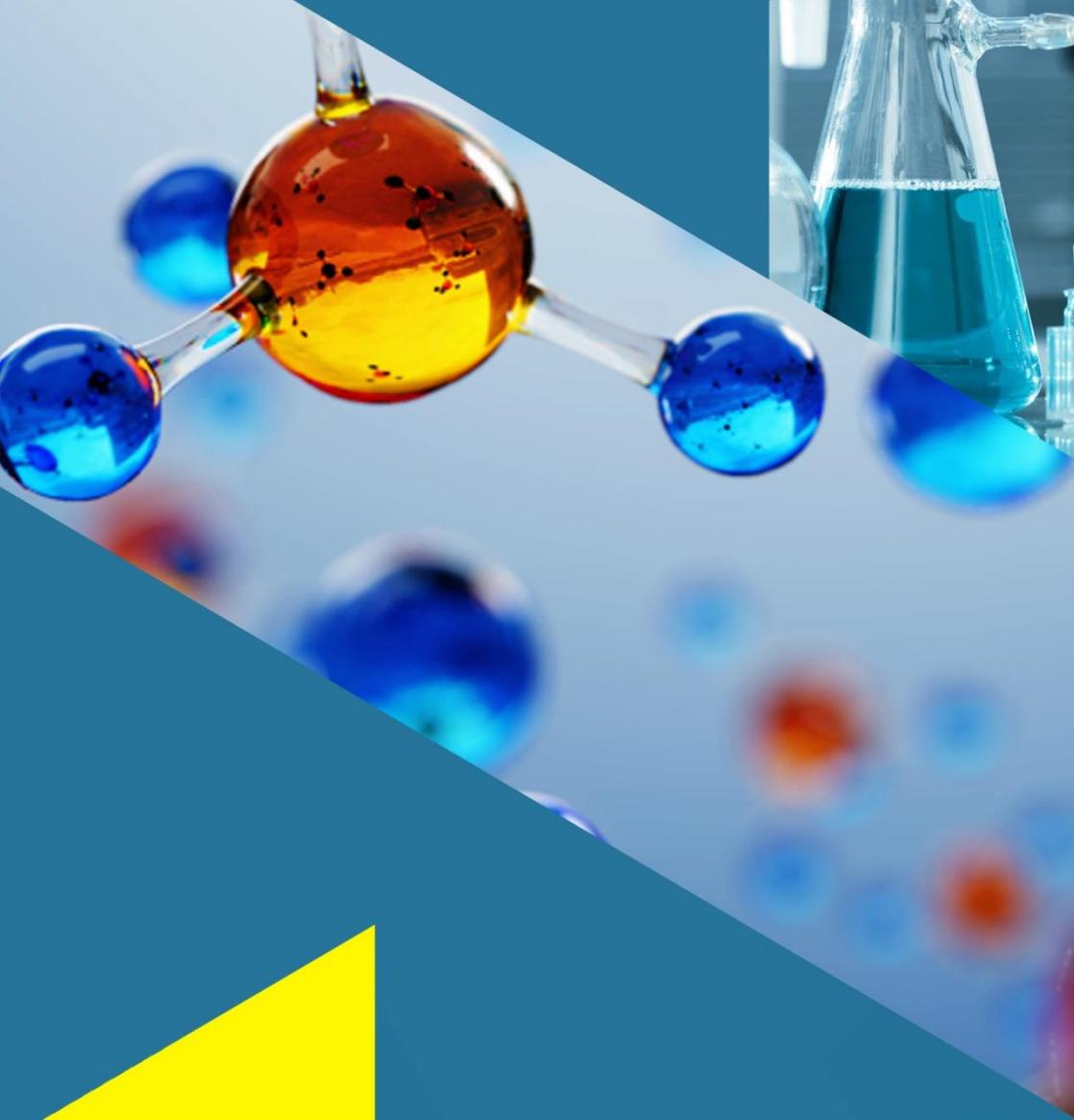


KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN ANAK USIA DINI,
PENDIDIKAN DASAR DAN PENDIDIKAN MENENGAH
DIREKTORAT SEKOLAH MENENGAH ATAS
2020



Modul Pembelajaran SMA

KIMIA



KELAS
XI



**SISTEM KOLOID
KIMIA KELAS XI**

PENYUSUN
Novitalia Ablinda Sari, S.T.
SMA Negeri 5 Palembang

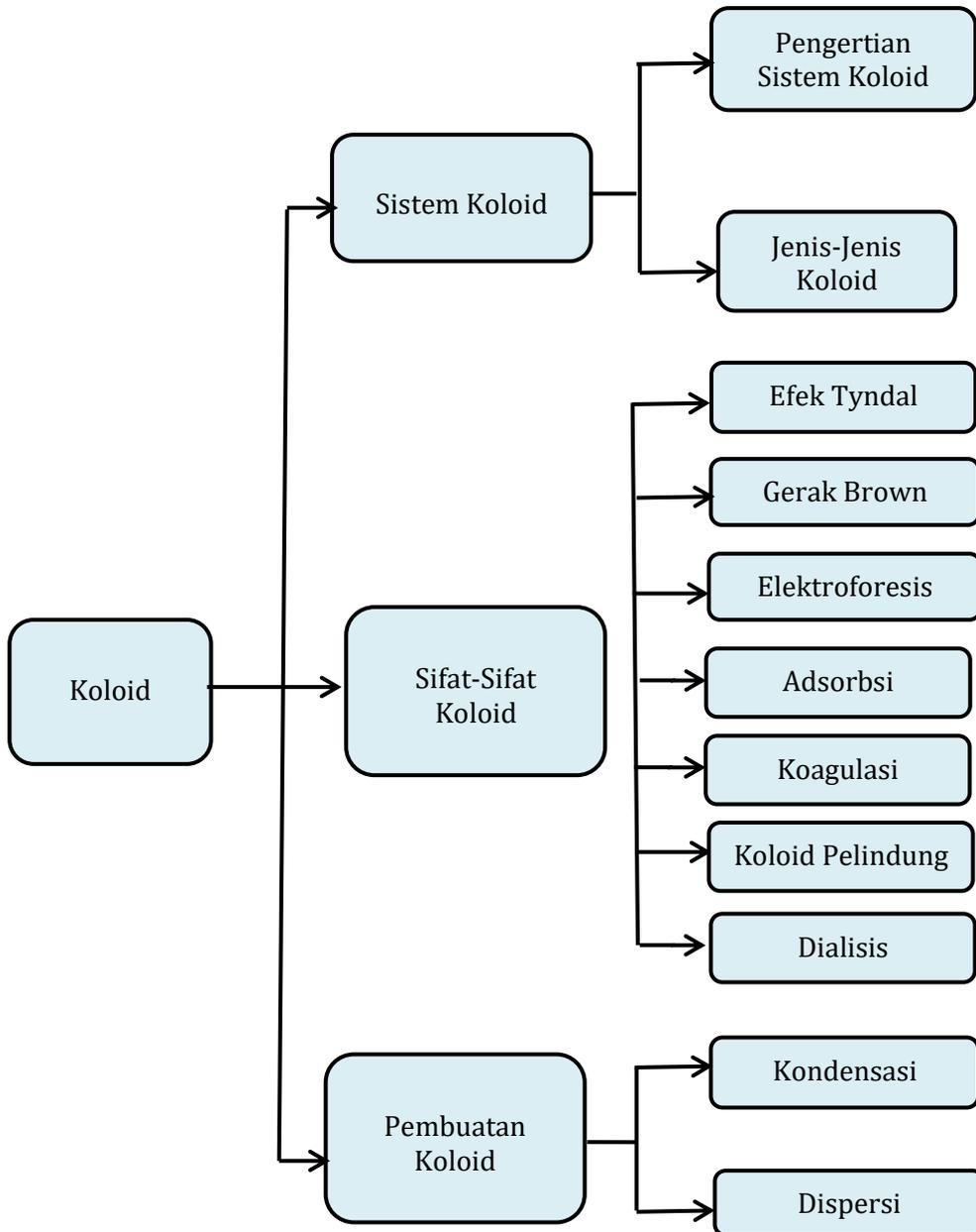
DAFTAR ISI

PENYUSUN.....	2
DAFTAR ISI.....	3
GLOSARIUM.....	4
PETA KONSEP.....	5
PENDAHULUAN.....	6
A. Identitas Modul.....	6
B. Kompetensi Dasar.....	6
D. Petunjuk Penggunaan Modul.....	6
E. Materi Pembelajaran.....	6
KEGIATAN PEMBELAJARAN 1.....	7
SISTEM KOLOID.....	7
A. Tujuan Pembelajaran.....	7
B. Uraian Materi.....	7
C. Rangkuman.....	10
D. Penugasan Mandiri.....	10
E. Latihan Soal.....	10
F. Penilaian Diri.....	13
KEGIATAN PEMBELAJARAN 2.....	14
A. Tujuan Pembelajaran.....	14
B. Uraian Materi.....	14
C. Rangkuman.....	23
D. Penugasan Mandiri.....	24
E. Latihan Soal.....	24
F. Penilaian Diri.....	26
DAFTAR PUSTAKA.....	32

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 koloid yang mengakibatkan tampaknya berkas sinar yang melewati sistem koloid.
Emulsi	: Koloid yang fase terdispersinya merupakan zat cair.
Fase Terdispersi	: 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.

PETA KONSEP



PENDAHULUAN

A. Identitas Modul

Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas	: XI
Alokasi Waktu	: 4JP (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 sistem koloid. Koloid merupakan suatu jenis campuran yang keadaannya di antara larutan (campuran 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 manfaatkan 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:

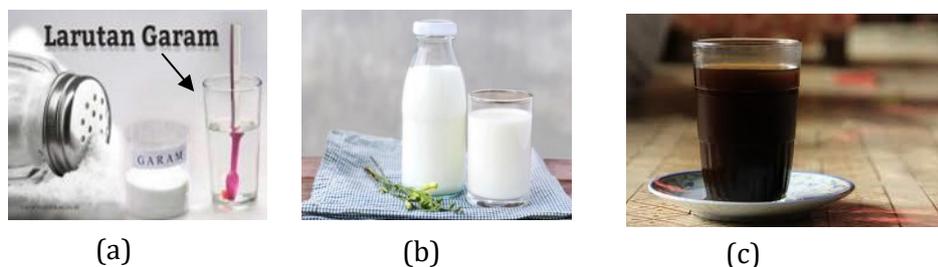
1. Menjelaskan pengertian koloid.
2. Mengelompokkan jenis koloid.

B. Uraian Materi



Gambar 1 . Kabut Asap
(Sumber : <https://regional.kompas.com>)

Bencana yang kerap melanda sebagian besar wilayah Negara Indonesia adalah kabut asap yang disebabkan karena kebakaran hutan dan lahan. Bisa disaksikan di beragam media elektronik dan cetak yang memberitakan bahwa telah ditemukan beberapa titik api di posisi-posisi tertentu di saat musim kemarau. Titik api ini berpotensi menyebabkan kebakaran hutan. Salah satu dampak negatif kebakaran hutan yaitu terbentuknya kabut asap. Adanya kabut asap dapat mengakibatkan terjadinya penyakit-penyakit ISPA (infeksi saluran pernafasan akut), yaitu infeksi pada saluran pemapasan. Selain itu, kabut asap juga mengganggu atau mengurangi jangkauan jarak pandang orang yang berkendara. Apa sebenarnya kabut asap ini? Apakah gas? atau padatan? Yuk, kita simak materi berikut ini.



Gambar 2. Larutan, Koloid dan Suspensi
(Sumber : <https://www.gurupendidikan.co.id>)

Silahkan perhatikan gambar di atas. Tentu kalian mengenalnya bukan? Pada gambar 2 (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 2 (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.

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 - 100 nm	Ukuran partikelnya >100 nm
2	Jumlah Fase	Terdiri dari 1 fase	Terdiri dari 2 fase	Terdiri dari 2 fase
3	Kestabilan	Stabil (tidak mengendap)	Pada umumnya stabil	Tidak stabil (mudah mengendap)
4	Pemisahan	Tidak dapat disaring	Dapat disaring 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
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, sterofom, 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.
- Buih ombak laut merupakan sistem koloid dengan fase terdispersi gas dengan medium pendispersi cair. Hal tersebut ditunjukkan buih ombak di lautan mudah pecah seperti halnya buih pada sabun atau sampo, yang akan pecah.
- 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.

C. 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).

D. Penugasan Mandiri

Lakukan kegiatan berikut, kemudian jawablah pertanyaannya!

Campurkan satu sendok tepung tapioka 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!

E. Latihan Soal

1. Salah satu ciri koloid yaitu
 - A. berwarna putih
 - B. berwarna agak keruh
 - C. bersifat homogen
 - D. jika dibiarkan 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 sirop
 - B. air kopi, susu, dan sirop
 - C. susu, sirop, 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

Kunci Jawaban dan Pembahasan

No	Kunci jawaban	Pembahasan
1	B	Koloid mempunyai ciri-ciri yang membedakannya dengan suspensi dan larutan sejati yaitu: berwarna keruh, terdiri atas dua fasa, bersifat stabil, dapat disaring hanya dengan kertas saring ultra, tampak heterogen jika dilihat dengan mikroskop ultra
2	C	Tinta, air teh, larutan kanji, dan air sabun merupakan koloid. Sementara itu, larutan gula merupakan larutan sejati karena fasa terdispersinya berukuran $<10 \text{ \AA}$
3	D	Asap terdiri atas fasa terdispersi padat yang terdispersi dalam medium pendispersi gas
4	A	Kabut dan susu merupakan koloid. Kabut, fasa terdispersinya cair dalam gas, sedangkan susu cair dalam cair. Air tepung dan air kopi merupakan suspensi sedangkan cuka dan sirup merupakan larutan sejati.
5	D	Aerosol padat terdiri atas fasa padat dalam gas, gel terdiri atas fasa cair dalam padat, sol padat terdiri atas fasa padat dalam padat, buih padat terdiri atas fasa gas dalam padat, dan emulsi padat terdiri atas fasa cair dalam padat. Emulsi padat merupakan nama lain dari gel.

F. Penilaian Diri

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggungjawab!

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah anda dapat menjelaskan perbedaan antara larutan, koloid dan suspensi?		
2	Apakah anda dapat menjelaskan sistem koloid?		
3	Apakah anda dapat membedakan jenis-jenis koloid berdasarkan fasa terdispersi dan medium pendispersinya?		
4	Bila diberikan beberapa contoh koloid, apakah anda dapat mengelompokkan berdasar fase terdispersi dan medium pendispersinya?		

Apabila jawaban kalian pada pertanyaan diatas “ya”, maka kalian sudah memahami sistem koloid silahkan melanjutkan materi pelajaran kimia berikutnya. Namun, apabila kalian masih menjawab tidak maka silahkan pelajari lagi ya kegiatan pembelajaran yang pertama, terutama pada materi dengan jawaban tidak.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 2

SIFAT DAN PEMBUATAN KOLOID

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran 2 ini diharapkan siswa dapat:

1. Menyebutkan sifat koloid.
2. Menjelaskan sifat koloid.
3. Menyebutkan cara pembuatan koloid.
4. Menjelaskan cara pembuatan koloid.
5. Menjelaskan pemanfaatan atau penerapan sifat koloid dalam kehidupan sehari-hari.

B. Uraian Materi

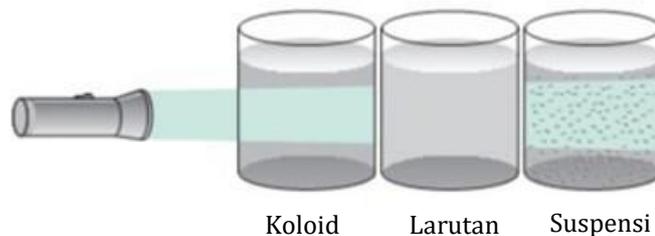
Koloid sebagai campuran yang berada di antara larutan dan suspensi tentunya memiliki sifat serta karakter yang khas yang berbeda dengan sifat larutan maupun suspensi. Pada modul ini akan dibahas mengenai sifat dan pembuatan koloid.

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.1: *Efek Tyndall Pada Koloid*
(Sumber : <https://www.epanrita.com>)

Contoh peristiwa efek *Tyndall*:

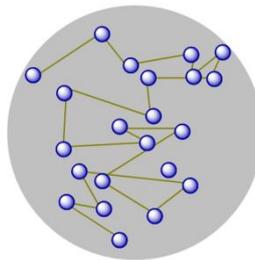
- Sorot lampu mobil akan tampak jelas pada malam hari atau pada kondisi berkabut.
- Berkas sinar matahari yang melalui celah rimbunnya dedaunan pada pagi hari yang berkabut akan tampak lebih jelas.
- Terjadinya warna biru di langit pada siang hari dan warna jingga atau merah di langit pada saat matahari 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 mikroskop ultra.

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.



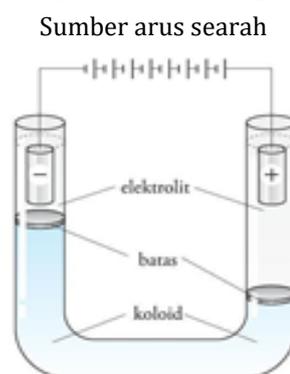
Gambar 2 : Gerak Brown
(sumber : <http://wanibesakc.blogspot.com>)

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 3. Peristiwa elektroforesis pada koloid
(Sumber: <https://brainly.co.id>)

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

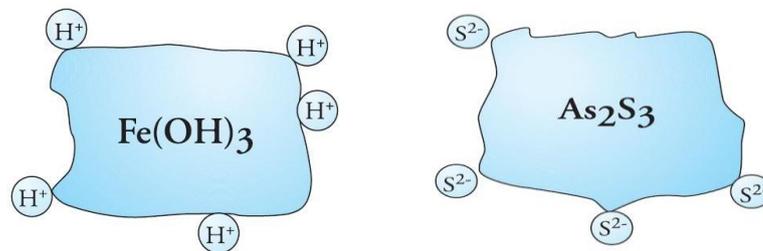
Adsorpsi adalah peristiwa penyerapan spesi (muatan listrik atau ion dan molekul netral) oleh permukaan partikel koloid. Peristiwa ini terjadi karena adanya gaya tarik molekul, atom atau ion pada permukaan adsorben (koloid). Kemampuan menarik/menyerap ini disebabkan juga karena adanya tegangan permukaan 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 4. Adsorpsi Koloid
(Sumber: <https://www.nafiun.com>)

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 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ atau larutan basa.
- Penjernihan air.
Dilakukan dengan menggunakan tawas atau $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Di dalam air, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ akan terhidrolisis membentuk $\text{Al}(\text{OH})_3$ 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. Adalah 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.

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 muara sungai.
- Terjadi karena koloid tanah liat dalam air sungai mengalami koagulasi ketika bercampur dengan elektrolit dalam air laut.
- 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.

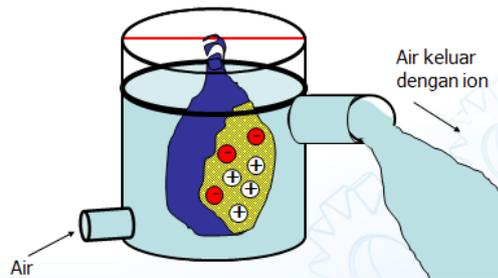
Contohnya:

- Pada pembuatan es krim digunakan gelatin untuk mencegah pembentukan kristal besar es atau gula.
- Zat-zat pengemulsi (sabun dan deterjen).
- Butiran-butiran halus air dalam margarin distabilkan dengan lesitin.
- Warna-warna dalam cat distabilkan dengan oksida logam dengan menambahkan minyak silikon.
- Pada industri susu, kasein digunakan untuk melindungi partikel-partikel minyak atau lemak dalam medium cair.

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.

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.



Gambar 5. Peristiwa Dialisis
(Sumber: <https://abadut.page.tl>)

Contohnya:

- Untuk memurnikan protein dari partikel-partikel lain yang ukurannya lebih kecil.
- Untuk memisahkan tepung tapioka dari ion-ion sianida.
- Untuk proses cuci darah bagi penderita gagal ginjal (*hemodialisis*).
- Proses pemisahan hasil metabolisme dari darah oleh ginjal manusia.
- Jaringan ginjal bersifat sebagai selaput *semi permeabel*, yang dapat dilalui oleh air dan molekul-molekul sederhana (seperti urea), tetapi menahan butir-butir darah yang merupakan koloid.

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 cairan akibat adanya gaya Van der Waals atau ikatan hidrogen. Liofil artinya "cinta cairan" (Bahasa Yunani; lio=cairan; philia=cinta). Sol liofil yang setengah padat disebut gel. Contoh gel antara lain selai dan gelatin.

Jika medium pendispersinya berupa air, maka disebut *koloid hidrofil*. Koloid hidrofil mempunyai gugus ionik atau gugus polar di permukaannya, sehingga mempunyai interaksi yang baik dengan air. Butir-butir koloid liofil/hidrofil dapat mengadsorpsi molekul mediumnya sehingga membentuk suatu selubung (disebut *solvatasi/hidratisi*). Akibatnya butir-butir koloid terhindar dari *agregasi*/pengelompokan. Sol hidrofil 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).

Jika medium pendispersinya berupa air, maka disebut *koloid hidrofob*. Koloid ini biasanya berasal dari senyawa anorganik. Koloid hidrofob bersifat *irreversibel*, artinya tidak dapat kembali ke keadaan semula. Misalnya: sol emas. Jika medium pendispersinya diambil, sol emas 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 Fe(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.

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 dengan penambahan zat elektrolit	Mudah diendapkan oleh zat elektrolit
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
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.

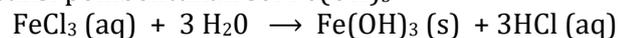
1) Kimia.

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:

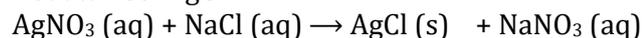
Reaksi pembentukan sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$



- b) Reaksi Substitusi. Merupakan reaksi penggantian pasangan.

Contoh:

Pembuatan sol AgCl



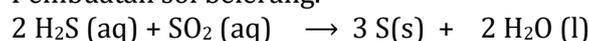
Pembuatan sol Belerang



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

Contoh:

Pembuatan sol belerang.



2) Fisika.

Adalah cara pembuatan partikel koloid dengan cara mengkondensasikan partikel melalui:

a) Penggantian Pelarut

- Pembuatan sol belerang

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 asetat dibuat dengan cara melarutkan kalsium asetat dalam air sehingga membentuk larutan jenuh. Selanjutnya larutan jenuh tersebut ditambahkan ke dalam alkohol hingga terbentuk gel.

- Pembuatan sol damar

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
- Nitroselulosa oleh aseton
- Karet oleh bensin
- Endapan NiS dipeptisasi oleh H₂S
- Endapan Al(OH)₃ dipeptisasi oleh AlCl₃.

3) Cara Busur Bredig

Cara ini digunakan untuk membuat sol-sol logam (koloid logam). Logam yang akan dijadikan koloid digunakan sebagai elektrode yang dicelupkan ke dalam 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 melewati 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.

3. Cara Memurnikan Koloid

Dalam kehidupan sehari-hari, koloid dalam keadaan bercampur dengan zat lain atau belum dalam keadaan murni. Terdapat 3 cara untuk memurnikan koloid, yaitu:

a. Dialisis.

Dialisis adalah teknik memurnikan koloid dengan cara melewati suatu pelarut pada sistem koloid melalui membran semi permeabel. Ion-ion atau molekul terlarut akan terbawa oleh pelarut, sedangkan partikel koloid tidak.

b. Ultrafiltrasi.

Diameter partikel koloid lebih kecil daripada partikel suspensi sehingga koloid tidak dapat disaring menggunakan kertas saring biasa. Koloid dapat disaring dengan menggunakan kertas saring yang berpori halus. Untuk memperkecil pori, kertas saring dicelupkan ke dalam koloid, misalnya selofan.

c. Elektroforesis.

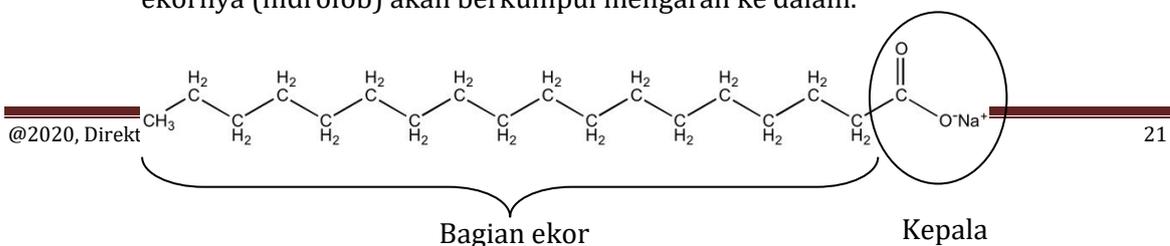
Selain untuk menentukan muatan koloid dan memisahkan asap dan debu dari udara, elektroforesis juga dapat digunakan untuk memurnikan koloid dari partikel-partikel zat pelarut. Cara kerja pemurnian dengan cara elektroforesis adalah koloid yang bermuatan negatif akan bergerak ke arah elektrode positif, sedangkan koloid yang bermuatan positif akan bergerak ke arah elektrode negatif sehingga campuran koloid positif dan negatif dapat dipisahkan.

4. Koloid Dalam Kehidupan Sehari hari

a. Sabun dan Detergen

Sabun dan detergen tersusun atas bagian kepala (polar) yang bersifat liofil (hidrofil) dan bagian ekor (nonpolar) yang bersifat liofob (hidrofob).

Bagian ekor lebih suka berikatan dengan minyak atau lemak, sedangkan bagian kepala lebih suka berikatan dengan air. Ketika sabun/detergen dilarutkan dalam air, maka molekul-molekul sabun/detergen akan mengadakan asosiasi dan orientasi karena gugus nonpolarnya (ekor) saling terdesak sehingga terbentuk partikel koloid. Bagian kepala (hidrofil) akan menghadap ke air sedangkan bagian ekornya (hidrofob) akan berkumpul mengarah ke dalam.



Gambar 6. Struktur sabun
(Sumber: <https://sainskimia.com>)

Ketika pakaian kotor direndam dalam larutan sabun atau detergen, gugus nonpolar dari sabun/detergen akan menarik partikel kotoran (lemak/minyak) dari bahan cucian, kemudian mendispersikannya ke dalam air.

Setelah dikucek dan dibilas, noda lemak akan diikat oleh sabun atau detergen yang akhirnya akan larut dalam air. Sebagai bahan pencuci, sabun dan detergen bukan saja berfungsi sebagai pengemulsi tetapi juga sebagai penurun tegangan permukaan air. Air yang mengandung sabun/detergen mempunyai tegangan permukaan yang lebih rendah, sehingga lebih mudah meresap pada bahan cucian.

b. Pengolahan Air Bersih

Secara garis besar, pengolahan air secara sederhana dapat dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu:

1) Pengendapan

Untuk memisahkan partikel suspensi kasar yang dengan hanya gravitasi partikel tersebut akan mengendap.

2) Penyaringan.

Bertujuan untuk memisahkan gumpalan kotoran yang dihasilkan dari proses pengendapan. Bahan yang dipakai : pasir, kerikil, ijuk.

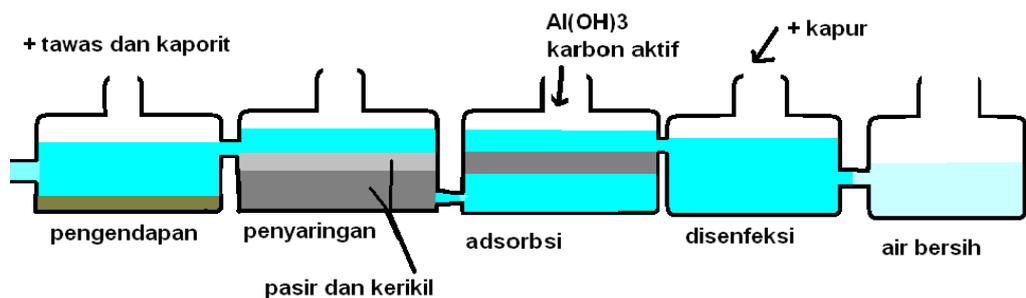
3) Koagulasi.

Koloid yang digunakan untuk menggumpalkan kotoran, yaitu : $\text{Al}(\text{OH})_3$ yang bisa diperoleh dari tawas $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$, aluminium sulfat dan *Poly Aluminium Chloride* (PAC = polimer dari AlCl_3 - AlCl_3 - AlCl_3 -.....)

4) Penambahan Desinfektan.

Bertujuan untuk membunuh kuman-kuman yang terlarut dalam air.

Bahan yang dipakai : kaporit [$\text{Ca}(\text{ClO})_2$] atau klorin.



Gambar 6: Skema Pengolahan Air minum
(Sumber: <https://docplayer.info>)

c. Pemurnian gula

Gula tebu yang masih berwarna dilarutkan dengan air panas, kemudian dialirkan melewati sistem koloid, yaitu tanah diatom atau karbon. Zat warna pada gula tebu akan teradsorpsi sehingga akan diperoleh gula yang bersih dan putih.

d. Pembentukan delta

Tanah liat dan pasir yang terbawa oleh aliran sungai merupakan sistem koloid yang bermuatan negatif. Sedangkan air laut mengandung ion-ion Na^+ , Mg^{2+} , dan Ca^{2+} . Ketika air sungai dan air laut bertemu di muara, maka partikel-partikel air laut yang bermuatan positif akan menetralkan sistem koloid pada air sungai sehingga terjadi koagulasi yang ditandai dengan terbentuknya delta.

e. Penggumpalan darah

Darah mengandung koloid protein yang bermuatan negatif. Jika terdapat suatu luka kecil, untuk membantu penggumpalan darah digunakan styptic pencil atau tawas yang mengandung ion Al^{3+} dan Fe^{3+} . Ion-ion ini akan menetralkan muatan-muatan partikel koloid protein sehingga membantu mempercepat penggumpalan darah.

C. 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) Koloid pelindung
 - 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 Van der 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
 - Reaksi Hidrolisis
 - Reaksi Substitusi
 - Reaksi Redoks
 - 2) Cara Fisika.
 - Penggantian Pelarut.
 - Pengembunan Uap
 - b. Cara Dispersi.
 - 1) Cara Mekanik.
 - 2) Cara Peptisasi
 - 3) Cara Busur Bredig.
 - 4) Cara Homogenisasi.
 - 5) Cara Dispersi dalam Gas.
4. Cara memurnikan koloid
 - a. Dialisis
 - b. Ultrafiltrasi.
 - c. Elektroforesis.

D. 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?

E. Latihan Soal

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 berbeda muatan
 - D. Tumbukan antara partikel koloid
 - E. Tumbukan molekul medium dengan partikel koloid
2. Berikut merupakan cara pembuatan koloid:
 - 1) Reaksi redoks
 - 2) Busur bredig
 - 3) Reaksi hidrolisis
 - 4) Peptiasi
 - 5) Reaksi pemindahan
 - 6) MekanikPembuatan 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

Kunci Jawaban dan Pembahasan :

No	Kunci jawaban	Pembahasan
1	E	Koloid memiliki sifat dapat menghamburkan cahaya, jika diamati dengan mikroskop ultra, akan terlihat partikel koloid senantiasa bergerak terus menerus dengan gerakan zig zag yang disebut dengan gerak brown (Robert Brown). Gerak brown ini terjadi disebabkan tumbukan yang tidak seimbang dari molekul-molekul medium terhadap partikel koloid. Semakin tinggi suhu semakin cepat gerak brown berlangsung karena energy kinetik molekul medium meningkat sehingga menghasilkan tumbukan yang kuat.
2	D	Cara dispersi ini merupakan di mana partikel kasar dipecah menjadi partikel koloid. Pembuatan koloid dengan cara disperse dapat dilakukan secara mekanik, peptisasi, atau dengan loncatan bunga listrik (cara busur bredig).
3	E	Partikel koloid dapat menghamburkan cahaya. Gejala ini dinamakan efek Tyndall
4	D	Elektrodialisis bertujuan untuk membuang kelebihan ion- ion dari larutan koloid
5	C	Adsorpsi adalah peristiwa penyerapan ion pada permukaan partikel koloid. Adanya penyerapan ion ini menyebabkan koloid menjadi stabil. Hal tersebut disebabkan ion sejenis yang diserap pada permukaan menimbulkan tolakan antara partikel.

F. Penilaian Diri

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggungjawab!

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Apakah kalian bisa menjelaskan sifat koloid efek tyndal?		
2	Apakah kalian bisa menjelaskan sifat koloid gerak brown?		
3	Apakah kalian bisa menjelaskan sifat koloid berdasarkan muatan koloid ?		
4	Apakah kalian bisa menjelaskan perbedaan koloid liofil dan liofob		
5	Apakah kalian bisa menjelaskan pembuatan koloid secara kondensasi?		
6	Apakah kalian bisa menjelaskan pembuatan koloid secara dispersi?		
7	Apakah kalian bisa menjelaskan pemanfaatan koloid dalam kehidupan sehari-hari?		

Apabila jawaban kalian pada pertanyaan diatas “ya”, maka kalian sudah memahami sifat koloid dan cara pembuatannya, silahkan melanjutkan materi pelajaran kimia berikutnya. Namun, apabila kalian masih menjawab tidak atau belum, maka silahkan pelajari lagi ya kegiatan pembelajaran yang pertama dan kedua pada modul ini.

EVALUASI

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 antara lain:
 - 1) Tampaknya berkas cahaya diantara rimbunnya pepohonan di pagi hari
 - 2) Pemisahan ion sianida dari ubi kayu dengan kantong semipermeabel
 - 3) Pembuatan lem dari amylum
 - 4) Pewarnaan serat sutra
 - 5) Penggumpalan lateksContoh 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 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
- 1) dan 2)
 - 1) dan 3)
 - 3) dan 4)
 - 3) dan 5)
 - 4) dan 5)
7. Sistem yang tidak tergolong emulsi di bawah ini adalah
- Santan
 - Minyak ikan
 - Mayones
 - Susu
 - 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

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

10. Perhatikan table 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 ...

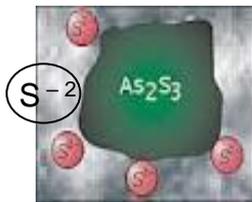
- 1 dan 3
- 1 dan 4
- 1 dan 5
- 2 dan 4
- 3 dan 5

11. Reaksi pembuatan sol Mg(OH)_2 dari MgCl_2 dengan air panas seperti di bawah ini:

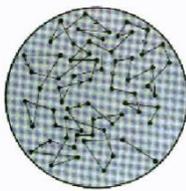
$$\text{MgCl}_2 (aq) + 2 \text{H}_2\text{O} (l) \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 (s) + 2 \text{HCl} (aq)$$

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 *Cotrell*, merupakan salah satu alat yang memanfaatkan sifat koloid
- A. Efek Tyndall
 B. Dialisis
 C. Koagulasi
 D. Adsorpsi
 E. Gerak Brown
13. Perhatikan ilustrasi berikut:



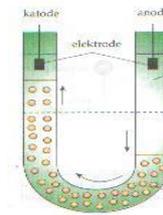
(1)



(2)



(3)



(4)



(5)

Berdasar ilustrasi di atas, sifat koloid yang menunjukkan efek tyndall dan elektrforesis 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. Koloid pelindung
 D. Emulgator
 E. Katalisator
15. Berikut ini beberapa sifat koloid:

1) elektroforesis
 2) efek tyndal
 3) koagulasi
 4) gerak brown
 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 dalam gas
B. Gas dalam cair
C. Cair dalam cair
D. Cair dalam padat
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. Batu apung
C. Cat
D. Hair spray
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. ultramikroskop
C. dialisis
D. distilasi
E. penguapan

KUNCI JAWABAN EVALUASI

No	Jawaban
1	E
2	B
3	B
4	D
5	E
6	C
7	E
8	E
9	B
10	A
11	D
12	C
13	C
14	D
15	C
16	A
17	D
18	A
19	E
20	C

Pedoman Penilaian

1 soal memiliki skor = 5
 Jumlah Skor Maksimal = 100
 Jumlah Skor Perolehan = jumlah benar x 5

Pedoman Penskoran

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1 dan 2.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor Perolehan}}{\text{Jumlah Skor Maksimum}} \times 100 \%$$

Konversi tingkat penguasaan:

90 - 100% = baik sekali
 80 - 89% = baik
 70 - 79% = cukup
 < 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan pada materi berikutnya. Bagus! Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Koloid pada Kegiatan Belajar 1 dan 2, terutama bagian yang belum dikuasai.

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.