



Koloid Dalam Kehidupan Sehari-hari

MODUL TEMA 10

**KIMIA PAKET C
SETARA SMA/MA
KELAS XI**



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat
Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan
Tahun 2018



Koloid Dalam Kehidupan Sehari-hari

MODUL TEMA 10

**KIMIA PAKET C
SETARA SMA/MA
KELAS XI**



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat
Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan
Tahun 2018

Kimia Paket C - Setara SMA/MA kelas XI
Modul Tema 10 : Koloid dalam Kehidupan Sehari-hari

- **Penulis:** Dra. Ernavita, M.Pd
- **Diterbitkan oleh:** Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan-
Ditjen Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat-Kementerian Pendidikan dan
Kebudayaan, 2018

iv+ 36 hlm + ilustrasi + foto; 21 x 28,5 cm

Kata Pengantar

Pendidikan kesetaraan sebagai pendidikan alternatif memberikan layanan kepada masyarakat yang karena kondisi geografis, sosial budaya, ekonomi dan psikologis tidak berkesempatan mengikuti pendidikan dasar dan menengah di jalur pendidikan formal. Kurikulum pendidikan kesetaraan dikembangkan mengacu pada kurikulum 2013 pendidikan dasar dan menengah hasil revisi berdasarkan peraturan Mendikbud No.24 tahun 2016. Proses adaptasi kurikulum 2013 ke dalam kurikulum pendidikan kesetaraan adalah melalui proses kontekstualisasi dan fungsionalisasi dari masing-masing kompetensi dasar, sehingga peserta didik memahami makna dari setiap kompetensi yang dipelajari.

Pembelajaran pendidikan kesetaraan menggunakan prinsip flexible learning sesuai dengan karakteristik peserta didik kesetaraan. Penerapan prinsip pembelajaran tersebut menggunakan sistem pembelajaran modular dimana peserta didik memiliki kebebasan dalam penyelesaian tiap modul yang di sajikan. Konsekuensi dari sistem tersebut adalah perlunya disusun modul pembelajaran pendidikan kesetaraan yang memungkinkan peserta didik untuk belajar dan melakukan evaluasi ketuntasan secara mandiri.

Tahun 2017 Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan, Direktorat Jendral Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat mengembangkan modul pembelajaran pendidikan kesetaraan dengan melibatkan Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru dan tutor pendidikan kesetaraan. Modul pendidikan kesetaraan disediakan mulai paket A tingkat kompetensi 2 (kelas 4 Paket A). Sedangkan untuk peserta didik Paket A usia sekolah, modul tingkat kompetensi 1 (Paket A setara SD kelas 1-3) menggunakan buku pelajaran Sekolah Dasar kelas 1-3, karena mereka masih memerlukan banyak bimbingan guru/tutor dan belum bisa belajar secara mandiri.

Kami mengucapkan terimakasih atas partisipasi dari Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru, tutor pendidikan kesetaraan dan semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan modul ini.

Jakarta, Desember 2018
Direktur Jenderal

Harris Iskandar

Modul Dinamis: Modul ini merupakan salah satu contoh bahan ajar pendidikan kesetaraan yang berbasis pada kompetensi inti dan kompetensi dasar dan didesain sesuai kurikulum 2013. Sehingga modul ini merupakan dokumen yang bersifat dinamis dan terbuka lebar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi daerah masing-masing, namun merujuk pada tercapainya standar kompetensi dasar.

Petunjuk Penggunaan Modul

Tujuan yang Diharapkan Setelah Mempelajari Modul

Pengantar Modul

Unit 10.1 Komponen dan Pengelompokan Sistem Koloid

□ Uraian Materi

- A. Pengertian Sistem Koloid
- B. Jenis Koloid

Unit 10.2 Sifat dan Pembuatan Koloid

□ Uraian Materi

- A. Sifat Koloid
- B. Pembuatan Koloid

Unit 10.3 Koloid di Sekitar Kita

□ Uraian Materi

□ Rangkuman

□ Penugasan

- Teori
- Tujuan
- Langkah-Langkah
- Penilaian (rubrik penilaian)

Penilaian

Kunci Jawaban

Kriteria pindah/lulus modul

Saran Referensi

Daftar Pustaka

Modul 10

Koloid Dalam Kehidupan Sehari-Hari

Petunjuk Penggunaan Modul

Hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan Modul 10 ini adalah sebagai berikut.

1. Mata pelajaran Kimia Paket C Tingkatan V Setara Kelas XI SMA memiliki 5 modul, yaitu: (1) Mengelola Bahan Bakar Fosil menuju Langit Biru, (2) Mempertahankan Kualitas Bahan dan Optimalisasi Produk pada Reaksi Kimia, (3) Interaksi Asam Basa dalam Kehidupan, (4) Keseimbangan Ion dalam Larutan untuk Menentukan Kadar suatu Zat, dan (5) Koloid dalam Kehidupan Sehari-hari. Modul Kimia ini disusun berdasarkan urutan hirarki keilmuan (urutan prasyarat pemahaman). Oleh karena itu, modul ini harus dipelajari secara berurutan, tidak bisa acak karena ada pengetahuan prasyarat yang harus dipahami sebelum belajar modul berikutnya.
2. Modul 10 membahas tentang Koloid dalam Kehidupan Sehari-Hari. Dalam modul ini akan dibahas Komponen dan Pengelompokan Sistem Koloid, Sifat dan Pembuatan Sistem Koloid dan Koloid di sekitar kita.
3. Setelah pembahasan uraian materi ada penugasan soal latihan untuk melatih Anda berpikir kritis dan kreatif dalam mencapai kompetensi. Diakhir modul tersedia kunci jawaban
4. Bacalah Modul 10 ini dengan cermat, tekun dan sabar serta perhatikan gambar ilustrasi yang disajikan.
5. Bersama tutor dan teman anda, lakukanlah percobaan-percobaan sederhana untuk meningkatkan pemahaman Anda tentang sistem koloid dalam kehidupan sehari-hari
6. Baca tujuan yang diharapkan setelah mempelajari modul ini agar Anda fokus dalam belajar dan paham tujuan yang dicapai setelah mempelajari modul ini.
7. Kerjakan semua tugas untuk meningkatkan pemahaman Anda tentang materi modul dengan baik. Gunakan alat, bahan dan media sesuai yang tercantum pada setiap penugasan.
8. Mintalah bimbingan tutor jika merasakan kesulitan dalam memahami materi modul.
9. Kerjakan soal-soal latihan yang disediakan di akhir masing-masing unit modul ini. Jika Anda mendapat skor 70 maka Anda dapat dikatakan TUNTAS belajar modul ini.
10. Selamat membaca dan mempelajari modul ini, semoga sukses.

Setelah membaca dan mempelajari modul ini, diharapkan Anda mampu:

1. Menganalisis larutan untuk membedakan larutan sejati, koloid dan suspensi
2. Menganalisis jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan fase pendispersi
3. Memahami sifat-sifat koloid yang meliputi efek Tyndall, gerak Brown, muatan koloid (elektroforesis, adsorpsi, koagulasi), koloid pelindung, dialisis dan koloid liofil koloid liofob.
4. Menjelaskan cara pembuatan koloid yaitu kondensasi (reaksi redoks, reaksi hidrolisis, reaksi substitusi, dekomposisi rangkap (pengendapan), penggantian pelarut) dan cara dispersi (cara mekanik, cara peptisasi dan cara busur Bredig)
5. Menjelaskan contoh sistem koloid disekitar kita seperti: darah dalam tubuh kita, makanan dan minuman seperti keju, mentega, susu dan lain-lain. Kosmetik seperti hair spray, cream lotion, dan obat dalam bentuk sirup.

Pengantar Modul

Sistem Koloid pertamakali dikemukakan oleh Thomas Graham seorang ilmuwan dari Inggris. Thomas Graham menemukan bahwa larutan Natrium Klorida mudah berdifusi sedangkan kanji, gelatin, dan putih telur sangat lambat atau sama sekali tidak berdifusi. Difusi adalah proses Bergeraknya molekul dari larutan dengan konsentrasi lebih tinggi ke larutan dengan konsentrasi lebih rendah yang terjadi secara spontan. Zat-zat yang sukar berdifusi tersebut disebut koloid.

Ostwald pada tahun 1907 mengemukakan istilah sistem terdispersi dan medium pendispersi. Sistem koloid termasuk salah satu sistem dispersi. Sistem dispersi lainnya adalah larutan sejati dan suspensi

Koloid yang mengandung fasa terdispersi padat disebut sol. Ada tiga jenis sol, yaitu sol padat (padat dalam padat), sol cair (padat dalam cair), dan sol gas (padat dalam gas). Istilah sol biasa digunakan untuk menyatakan sol cair, sedangkan sol gas lebih dikenal sebagai aerosol (aerosol padat). Koloid yang mengandung fasa terdispersi cair disebut emulsi, yaitu emulsi padat (cair dalam padat), emulsi cair (cair dalam cair), dan emulsi gas (cair dalam gas). Istilah emulsi biasa digunakan untuk menyatakan emulsi cair, sedangkan emulsi gas juga dikenal dengan nama aerosol (aerosol cair). Koloid yang mengandung fasa terdispersi gas disebut buih.

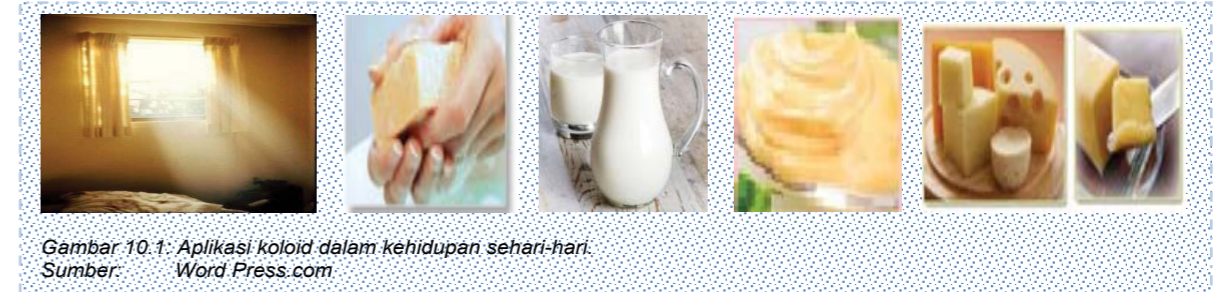
Partikel koloid mempunyai sifat efek Tyndall, gerak Brown, muatan koloid, koloid pelindung, dialisis, koloid liofil dan koloid liofob. Ukuran partikel koloid berada di antara partikel larutan sejati dan partikel suspensi. Partikel koloid dapat dibuat dari penggabungan partikel larutan sejati (kondensasi) atau pemecahan partikel suspensi (dispersi). Hasil percobaan dapat diuji dengan efek Tyndall

Sistem koloid banyak digunakan pada kehidupan sehari-hari karena karakteristik koloid yang dapat digunakan untuk mencampur zat-zat yang tidak saling melarutkan secara homogen dan bersifat stabil untuk produksi dalam skala besar.

Modul 10 membahas tentang Koloid dalam Kehidupan Sehari-Hari terdiri dari 3 unit yaitu:

Unit 10.1.	Sistem Koloid	Komponen dan pengelompokan sistem koloid membahas tentang bagaimana membedakan suspensi kasar, sistem koloid dan larutan sejati, berdasarkan fase terdispersi dan fase pendispersi dapat membedakan jenis koloid
Unit 10.2.	Sifat dan Pembuatan koloid	Membahas tentang Sifat dan Pembuatan Sistem Koloid. Partikel koloid mempunyai sifat efek Tyndall, gerak Brown, muatan koloid, koloid pelindung, dialisis, koloid liofil dan koloid liofob. Partikel koloid dapat dibuat dari penggabungan partikel larutan sejati (cara kondensasi) atau pemecahan partikel suspensi (cara dispersi)
Unit 10.3.	Koloid di sekitar kita	Membahas tentang Koloid yang ada di sekitar kita. Sistem koloid sangat erat dengan kehidupan kita, mulai dari darah yang ada dalam tubuh sampai dengan hal yang kita makan atau dipakai dalam kehidupan

Koloid Dalam Kehidupan Sehari-Hari



Di pagi hari kita melihat **sorotan cahaya** dari jendela, kemudian mandi pakai **sabun**, sarapan roti diolesi dengan **mentega** dan ditaburi **keju**, minum **susu** hangat terasa mengalir energi dalam **darah** kemudian mulai kegiatan sehari-hari.

Dengan tidak kita sadari sebenarnya kita sudah berada dalam lingkungan sistem koloid. Apa itu sistem koloid?

Koloid adalah suatu campuran zat heterogen antara dua zat atau lebih di mana partikel-partikel zat yang berukuran koloid tersebar merata dalam zat lain. Ukuran koloid berkisar antara 1-100 nm (10^{-7} – 10^{-5} cm).

Sistem koloid sangat berkaitan erat dengan hidup dan kehidupan kita sehari-hari. Cairan tubuh, seperti darah adalah sistem koloid, bahan makanan seperti agar-agar, susu, keju, dan roti adalah sistem koloid. Berbagai jenis obat, bahan kosmetik, cat, tanah pertanian juga merupakan sistem koloid.

Karena sistem koloid sangat berpengaruh bagi kehidupan sehari-hari, kita harus mempelajarinya lebih mendalam agar kita dapat menggunakannya dengan benar dan dapat bermanfaat untuk diri kita.

Koloid adalah suatu sistem campuran "metastabil" (seolah-olah stabil, tapi akan memisah setelah waktu tertentu). Koloid berbeda dengan larutan; larutan bersifat stabil.



Gambar 10.2: Contoh beberapa koloid
Sumber: www.slidesshare.net

Dalam unit ini akan dibahas bagaimana membedakan suspensi kasar sistem koloid dan larutan sejati, komponen dan pengelompokan sistem koloid, sifat dan pembuatan sistem koloid dan koloid di sekitar kita

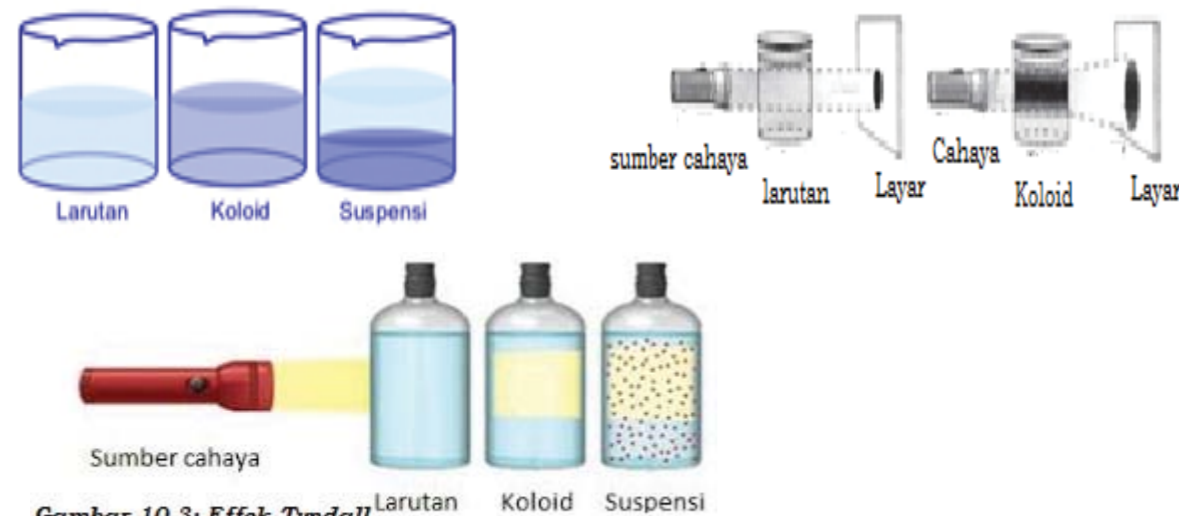
Istilah koloid pertamakali dikemukakan oleh Thomas Graham seorang ilmuwan dari Inggris, sewaktu mempelajari sifat difusi beberapa larutan melalui membran kertas pergamen. Thomas Graham menemukan bahwa larutan Natrium Klorida mudah berdifusi sedangkan kanji, gelatin, dan putih telur sangat lambat atau sama sekali tidak berdifusi. Difusi adalah proses Bergeraknya molekul dari daerah dengan konsentrasi lebih tinggi ke

daerah dengan konsentrasi lebih rendah yang terjadi secara spontan. Zat-zat yang sukar berdifusi tersebut disebut koloid.

Unit 10.1. Komponen dan Pengelompokan Sistem Koloid.

A. Pengertian Sistem Koloid

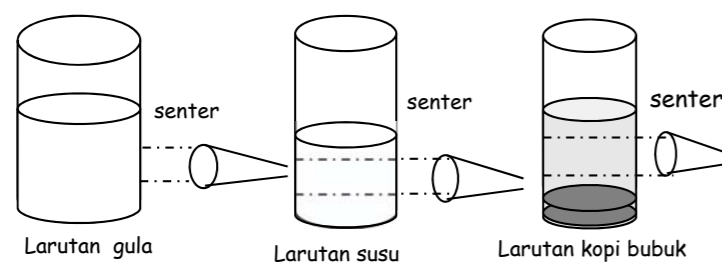
Larutan adalah campuran yang homogen antara zat terlarut dan pelarut. Seperti gula yang dilarutkan dalam air, molekul molekul gula terbagi sama rata dalam molekul air, hal ini dapat dilihat dengan mengarahkan sorotan lampu senter ke arah larutan ternyata cahaya di teruskan (transparan) dan berkas cahaya tidak kelihatan. Bagaimana kalau susu atau kopi bubuk yang dilarutkan dalam air?



Gambar 10.3: Efek Tyndall
Sumber: Kimia.tik.blogspot.com

Ostwald pada tahun 1907 mengemukakan istilah sistem terdispersi dan medium pendispersi yang analogi dengan istilah terlarut dan pelarut dalam larutan, (untuk selanjutnya istilah larutan kita sebut dengan **larutan sejati**). Pada sistem koloid fase terdispersi adalah zat terlarut, sedangkan medium pendispersi adalah zat pelarut. Sistem koloid adalah suatu campuran heterogen antara dua zat atau lebih di mana partikel-partikel zat yang berukuran koloid (fase terdispersi) tersebar merata dalam zat lain (medium pendispersi).

Sistem koloid termasuk salah satu sistem dispersi. Sistem dispersi lainnya adalah larutan sejati dan suspensi. Larutan merupakan sistem dispersi yang ukuran partikelnya sangat kecil, sehingga tidak dapat dibedakan antara partikel dispersi dan pendispersi. Sedangkan suspensi merupakan sistem dispersi dengan partikel berukuran besar dan terbentuk endapan. Perbedaan antara larutan sejati, sistem koloid, dan suspensi dapat dilihat pada gambar dan tabel berikut.



Tabel 10.1 Perbedaan Larutan Sejati, Sistem Koloid Dan Suspensi

Pembeda	Larutan Sejati	Sistem Koloid	Suspensi
Jumlah Fase	1 Fase	2 Fase	3 Fase
Distribusi Partikel	Homogen	Heterogen	Heterogen
Ukuran Partikel	$< 10^{-7}$ Cm	$10^{-7} - 10^{-5}$ Cm	$> 10^{-5}$ Cm
Penyaringan	Tidak Dapat Disaring	Tidak Dapat Disaring, Kecuali Dengan Penyaring Ultra	Dapat Disaring
Kestabilan	Stabil, Tidak Memisah	Stabil, Tidak Memisah	Tidak Stabil, Memisah
Contoh	Larutan Garam Dapur Larutan Gula	- Tepung Dalam Air - Susu	Campuran Pasir Dalam Air

Identifikasi Masalah

- Cobalah lakukan percobaan seperti gambar tersebut,
- Sediakan 3 gelas, isi dengan air kemudian masukkan kedalam masing-masing gelas tadi satu sendok gula, susu dan kopi, kemudian masing-masing diaduk rata, amati.
 - Kemudian letakkan ketiga gelas tersebut ditempat yang agak gelap, sorotkan senter dari samping. amati sorotan senter tersebut
 - Saringlah ketiga larutan tersebut dengan menggunakan kertas pergament (kertas saring), manakah yang menghasilkan endapan?

Dari pengamatan yang anda lakukan, diskusikanlah pertanyaan berikut.

1. Dari ketiga larutan tersebut, manakah yang merupakan larutan sejati, koloid dan suspensi
2. Berikan minimal 4 sifat masing-masing larutan dari hasil pengamatan tersebut

Analisis

Sekarang kita mengenal kopi ada yang bubuk dan ada yang instan (yang larut dalam air). Kopi instan termasuk kategori apakah? Larutan sejati, koloid atau suspensi? bagaimana tanggapan Anda?

B. Jenis Koloid

Pada sistem koloid zat yang terlarut disebut dengan zat terdispersi (zat yang jumlahnya sedikit), sedangkan zat yang jumlahnya lebih banyak disebut zat pendispersi (medium pendispersi).

Sistem koloid terdiri dari dua fasa yaitu fasa terdispersi dan fas pendispersi. Fasa terdispersi ataupun fasa pendispersi dapat berupa padat, cair ataupun gas. Berdasarkan fasa terdispersi dan zat pendispersi maka sistem koloid dapat dibagi menjadi delapan macam, (mengapa hanya delapan? seharusnya sembilan kan?) ya ... campuran fasa gas yang terdispersi dalam gas merupakan campuran homogen atau heterogenkah?. Untuk lebih mudah memahami perhatikanlah tabel berikut:

Analisis:

Kita mengenal sirup yang biasanya digunakan untuk minuman. Sirup terdiri dari 64% gula, manakah yang bertidak sebagai terdispersi? Air atau gula? Bagaimana argumentasi Anda, lakukan juga efek Tyndall untuk meyakinkan Anda

Tabel 10.2. Fase Terdispersi dan Fase Pendispersi Sistem Koloid

No	Fasa Terdispersi	Fasa Pendispersi	Nama	Contoh
1	Padat	Padat	Sol Padat	Paduan logam, kaca berwarna dll
2	Padat	Cair	Sol	Cat, pasta gigi, kanji, sol emas, agar-agar dll
3	Padat	Gas	Aerosol Padat	Asap, debu dll
4	Cair	Padat	Emulsi Padat	Keju, jeli, mentega, mutiara dll
5	Cair	Cair	Emulsi	Santan, es krim, susu, minyak ikan dll
6	Cair	Gas	Aerosol Cair	Awan, kabut (fog), hair spray dll
7	Gas	Padat	Busa Padat	Batu apung, karet busa dll
8	Gas	cair	Buih	Buih sabun, krim kocok dll

Dari delapan jenis koloid tersebut dapat dikelompokkan menjadi:

Sol: koloid yang mengandung *fasa terdispersi padat*

Sol padat: terdispersi padat dan pendispersi padat seperti emas 24 karat, kaca berwarna

Sol cair: terdispersi padat dan pendispersi cair (*istilah yang lebih dikenal dengan sol*)

Sol gas : terdispersi padat dan pendispersi gas (*aerosol padat*)
Sistem koloid dari partikel **padat** yang **terdispersi** dalam **zat cair** disebut sol. Koloid jenis sol banyak ditemui dalam kehidupan sehari-hari contohnya: sol sabun, sol detergen, sol kanji, tinta tulis, air sungai berlumpur cat dan lain-lain.

Emulsi: koloid yang mengandung *fasa terdispersi cair*

Berdasarkan wujud zat emulsi terbagi atas:

Emulsi padat: terdispersi cair dalam pendispersi padat.

Emulsi cair: terdispersi cair dalam pendispersi cair.

Emulsi gas: terdispersi cair dalam pendispersi gas (aerosol cair).

secara umum Sistem koloid dari **zat cair** yang **terdispersi** dalam **zat cair** disebut **emulsi**. Syarat terjadinya emulsi ini adalah kedua zat cair tidak saling melarutkan.

Emulsi dapat digolongkan menjadi dua bagian,

- Emulsi minyak dalam air: contoh santan, susu, dan lateks
- Emulsi air dalam minyak: contoh minyak ikan, minyak bumi.

Emulsi terbentuk karena adanya zat pengemulsi (emulgator), contoh emulgator adalah sabun yang dapat mengemulsikan minyak dalam air. Contoh emulgator lainnya adalah **kasein** dalam susu dan **kuning telur** dalam *mayonaise*.



Buih: koloid yang mengandung *fasa terdispersi gas*

Sistem koloid dari **gas** yang **terdispersi** dalam **zat cair** disebut buih. Untuk menstabilkan buih diperlukan zat pembuih, misalnya sabun, deterjen, dan protein. Buih dapat dibuat dengan mengalirkan suatu gas ke dalam zat cair yang mengandung pembuih. Buih digunakan pada berbagai proses, misalnya buih sabun pada pengolahan bijih logam, pada alat pemadam kebakaran, dan lain-lain. Adakalanya buih tidak dikehendaki. Zat-zat yang dapat memecah atau mencegah buih, antara lain eter, isoamil alkohol, dan lain-lain.

Buih terdiri atas:

- *buih padat* dengan medium pendispersi padat, contoh batu apung, karet busa, dan Styrofoam
- *buih cair* atau buih dengan medium pendispersi cair, contoh buih sabun dan putih telur.



Aerosol: koloid yang mengandung *fasa pendispersi gas*

Sistem koloid dari partikel **padat atau cair** yang **terdispersi** dalam **gas** disebut aerosol.

- Jika zat yang terdispersi berupa zat padat disebut aerosol padat, contohnya: asap dan debu di udara
- Jika zat yang terdispersi berupa zat cair disebut aerosol cair. contohnya: kabut dan awan.

Dewasa ini banyak produk dibuat dalam bentuk aerosol, seperti semprot rambut (hair spray), semprot obat nyamuk, parfum, cat semprot, dan lain-lain. Untuk menghasilkan aerosol diperlukan suatu bahan pendorong (propelan aerosol). Contoh bahan pendorong yang banyak digunakan adalah senyawa klorofluorokarbon (CFC) dan karbon dioksida.

Gel: Koloid yang *setengah kaku* (antara padat dan cair) disebut gel. Contoh : agar-agar, lem kanji, selai, gelatin, gel sabun, gel silika. Gel dapat terbentuk dari suatu sol yang mengadsorpsi medium pendispersinya, sehingga terjadi koloid yang agak padat.



Gambar 10.3. Contoh Koloid
Sumber: www.slidesshare net

Identifikasi Masalah







Coba Anda perhatikan gambar ini
Setelah anda memahami pengelompokan koloid diatas , cobalah anda kaitkan gambar ini dengan koloid, termasuk kelompok koloid yang manakah?

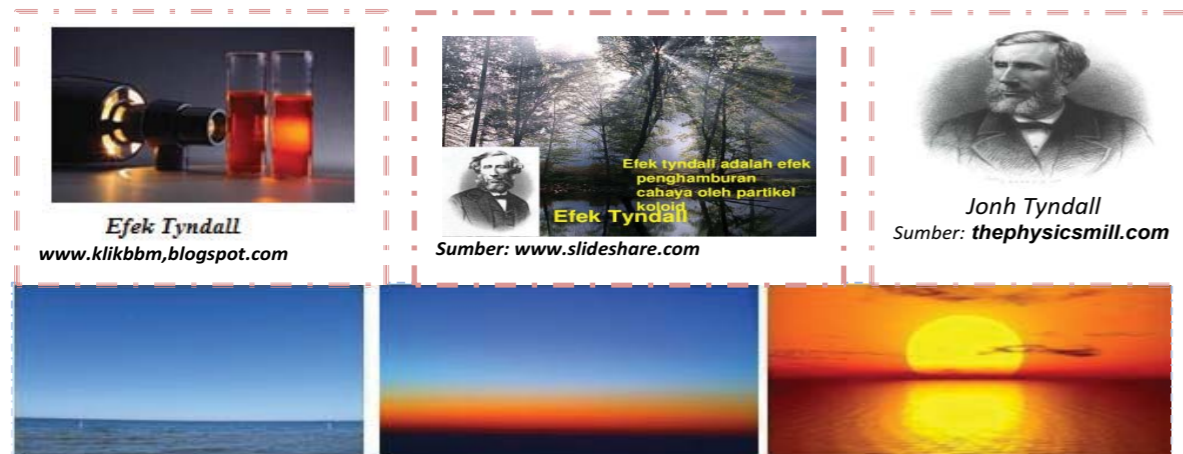
Unit 10.2. Sifat Dan Pembuatan Sistem Koloid

A. Sifat-Sifat Koloid

Partikel koloid mempunyai sifat efek Tyndall, gerak Brown, muatan koloid, koloid pelindung, dialisis, koloid liofil dan koloid liofob.

a. Efek Tyndall.

Efek Tyndall adalah penghamburan cahaya oleh partikel koloid. Jika seberkas cahaya dilewatkan pada suatu sistem koloid, maka cahaya tersebut akan dihamburkannya sehingga berkas cahaya tersebut akan kelihatan. Sedangkan jika cahaya dilewatkan pada larutan sejati maka cahaya tersebut akan diteruskannya (Perhatikan Gambar 10.4). Sifat koloid yang seperti inilah yang dikenal dengan efek Tyndall dan sifat ini dapat digunakan untuk membedakan koloid dengan larutan sejati. Gejala ini pertama kali ditemukan oleh *Michael Faraday* kemudian diselidiki lebih lanjut oleh *John Tyndall* (1820–1893), seorang ahli Fisika bangsa Inggris.



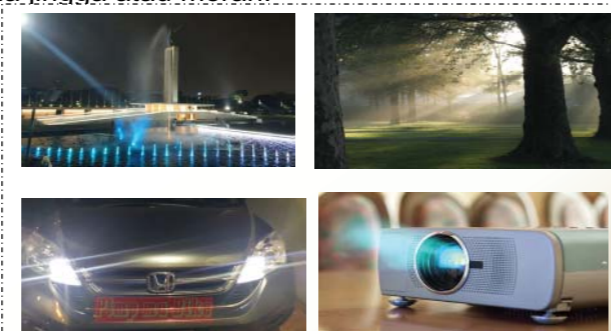
Gambar 10.4 Efek Tyndall
Sumber:www.renungan 1. Wordpress.com

Efek Tyndall juga dapat menjelaskan mengapa langit pada siang hari berwarna biru sedangkan pada saat matahari terbenam, langit di ufuk barat berwarna jingga atau merah. Hal itu disebabkan oleh penghamburan cahaya matahari oleh partikel koloid di angkasa dan tidak semua frekuensi dari sinar matahari dihamburkan dengan intensitas sama.

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

Gejala efek Tyndall yang dapat diamati dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai berikut:

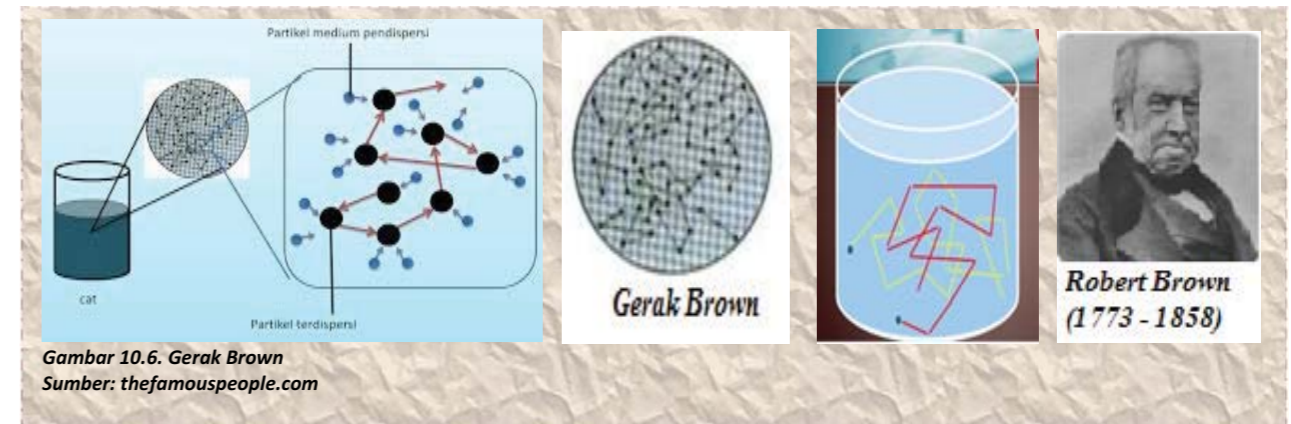
- Sorot lampu mobil pada malam yang berkabut
- Sorot lampu proyektor dalam gedung bioskop yang berasap dan berdebu
- Berkas sinar matahari melalui celah pohon-pohon pada pagi yang berkabut



Gambar 10.5 Efek Tyndall
Sumber: apchemcyhs.wikispace.com

b. Gerak Brown

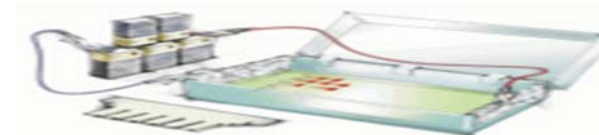
Pada malam hari anda menghidupkan sorotan lampu mobil, apa yang dapat anda lihat dalam sorotan lampu tersebut? Ya, benar sekali, ada partikel kecil yang bergerak tanpa henti kan?. Gerak Brown adalah gerak acak (zig-zag) partikel koloid yang disebabkan oleh tumbukan yang tidak seimbang antara molekul pendispersi dengan terdispersi dan hanya dapat diamati dengan mikroskop ultra. Gerak Brown dikemukakan oleh Robert Brown seorang pakar botani Inggris yang mengemukakan gerak acak partikel koloid dalam suatu medium. Gerak Brown dipengaruhi oleh suhu, semakin tinggi suhu gerakan semakin cepat karena energi kinetik semakin tinggi. Gerak Brown merupakan faktor penyebab stabilnya partikel koloid dalam medium dispersinya. Gerakan yang terus menerus dari partikel koloid mengimbangi gaya gravitasi sehingga sistem koloid menjadi lebih stabil dan tidak mengendap.



c. Muatan Koloid

1. Elektroforesis:

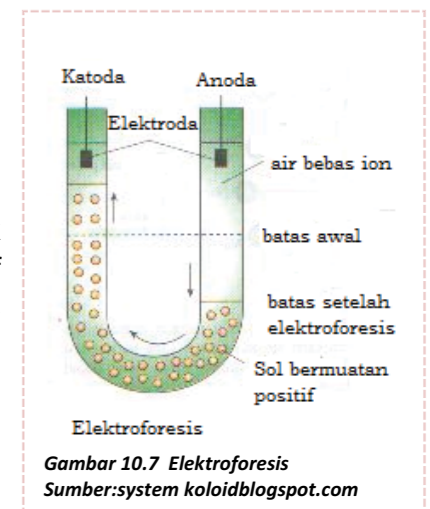
Elektroforesis adalah pergerakan partikel koloid dalam medan listrik karena partikel koloid bermuatan listrik. Jika dua batang elektrode dimasukkan kedalam sistem koloid dan kemudian dihubungkan dengan sumber arus searah, maka partikel koloid akan bergerak kesalah satu elektrode tergantung pada jenis muatannya. Koloid bermuatan negatif akan bergerak ke anode (elektrode positif) sedang koloid bermuatan positif akan bergerak ke katode (elektrode negatif). Elektroforesis digunakan untuk menentukan jenis muatan koloid.



Elektroforesis
Sumber: Fauzanagazali.files.wordpress.com

Peristiwa elektroforesis ini sering dimanfaatkan kepolisian dalam identifikasi/tes DNA pada jenazah korban pembunuhan/jenazah tak dikenal.

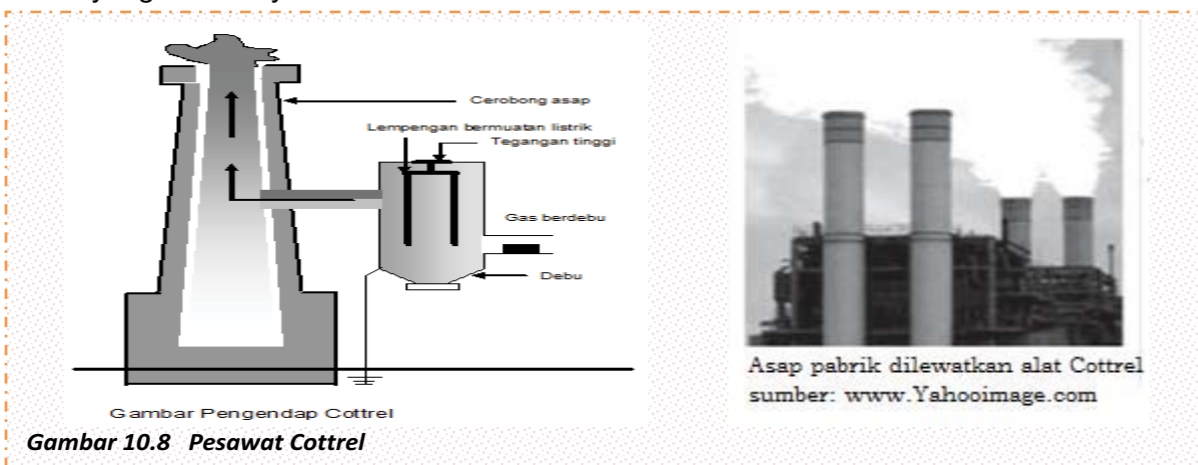
Prinsip elektroforesis juga digunakan untuk membersihkan asap buangan dari industri dengan menggunakan pesawat cottrel



Gambar 10.7 Elektroforesis
Sumber:system koloidblogspot.com

Pesawat Cottrel

Asap atau debu dari cerobong pabrik dapat digumpalkan dengan alat koagulasi listrik dari Cottrel. Cerobong asap pabrik bagian dalam dilengkapi dengan pengendap elektrostatis berupa lempengan logam yang diberi muatan listrik yang akan menarik dan menggumpalkan debu halus dalam asap buangan hal ini bertujuan untuk mengurangi pencemaran asap dan debu yang berbahaya.



2. Adsorpsi

Adsorpsi adalah sifat partikel koloid yang dapat menyerap ion atau molekul netral pada permukaannya seperti $\text{Fe}(\text{OH})_3$ bermuatan positif dalam air karena mengadsorpsi ion hidrogen H^+ , partikel koloid As_2S_3 dalam air bermuatan negatif karena mengadsorpsi ion negatif.

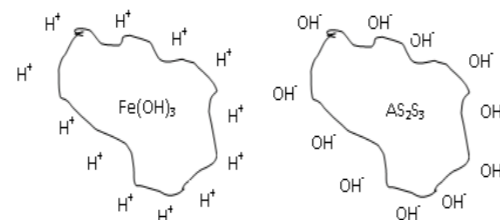
- Koloid positif mengadsorpsi kation. Contoh: sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$, sol $\text{Al}(\text{OH})_3$, pigmen pewarna, haemoglobin.
- Koloid negatif mengadsorpsi anion. Contoh: sol emas, sol perak, sol fosfor, sol As_2S_3 , tepung, tanah liat.

Suatu sistem koloid mempunyai kemampuan mengadsorpsi sebab partikel koloid memiliki permukaan yang sangat luas.

Sifat adsorpsi dari koloid dapat kita temui pada proses :

- Proses pemurnian gula pasir
Gula yang masih kotor dilarutkan dalam air panas, lalu dialirkan melalui sistem koloid yang berupa karbon. Kotoran pada gula akan teradsorpsi sehingga diperoleh gula yang putih bersih.
- Pada pencelupan serat wol, kapas atau sutera yang akan diwarnai dicelupkan dalam larutan Aluminium sulfat dan larutan basa seperti Natrium karbonat, $\text{Al}(\text{OH})_3$ yang bersifat koloid melekat pada serat dan menyerap zat warna tersebut, tanpa $\text{Al}(\text{OH})_3$ serat tidak dapat diadsorpsi
- Tanah mampu mengadsorpsi kuman yang berbahaya .

- Contoh
- Sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$ bermuatan positif dan mengadsorpsi ion H^+ dan Fe^{3+}
 - Sol As_2S_3 bermuatan negatif dan mengadsorpsi ion S^{2-} atau OH^-
 - Sol AgCl bermuatan positif bila



mengadsorpsi ion Ag^+ ,

bermuatan negatif bila mengadsorpsi ion Cl^-

Koloid $\text{Fe}(\text{OH})_3$ bermuatan positif dan koloid As_2S_3 bermuatan negatif

Adsorpsi adalah penyerapan pada permukaan. Partikel koloid yang dapat menyerap ion atau muatan listrik sehingga koloid tersebut mempunyai muatan seperti ion H^+ dan OH^- dari medium pendispersi. Untuk berlangsungnya adsorpsi, minimum harus ada dua macam zat, yaitu zat yang tertarik disebut adsorbat, dan zat yang menarik disebut adsorban. Apabila terjadi penyerapan ion pada permukaan partikel koloid maka partikel koloid dapat bermuatan listrik yang muatannya ditentukan oleh muatan ion-ion yang mengelilinginya.

Partikel koloid mempunyai kemampuan menyerap ion atau muatan listrik pada permukaannya. Oleh karena itu partikel koloid bermuatan listrik. Penyerapan pada permukaan ini disebut dengan adsorpsi.

Pemanfaatan sifat adsorpsi koloid dalam kehidupan antara lain dalam proses pemutihan gula tebu, menghilangkan bau badan, norit untuk menyerap racun dan penambahan tawas dalam proses penjernihan air.

Dalam penulisan kata kadangkala kita kurang teliti melihat kata-katanya padahal artinya sangat jauh berbeda, seperti **adsorpsi** dan **absorpsi**. **Absorpsi** itu adalah dimana zat terdispersi dapat **masuk ke dalam badan fasa dari pengabsorpsi**, sedangkan **adsorpsi** penyerapan **hanya pada permukaan**.

contohnya : Absorpsi gas CO , H_2S dengan larutan; absorpsi asam dengan alkohol

Adsorpsi terjadi pada permukaannya. contohnya... pembersihan air dengan karbon aktif dan lain-lain

Absorpsi adalah proses pemisahan bahan dari suatu campuran gas dengan cara pengikatan bahan tersebut pada permukaan absorben cair yang diikuti dengan pelarutan. Kelarutan gas yang akan diserap dapat disebabkan hanya oleh gaya-gaya fisik (pada absorpsi fisik) atau selain gaya tersebut juga oleh ikatan kimia (pada absorpsi kimia). Komponen gas yang dapat mengadakan ikatan kimia akan dilarutkan lebih dahulu dan juga dengan kecepatan yang lebih tinggi. Karena itu absorpsi kimia mengungguli absorpsi fisik.

Perbedaan Adsorpsi dan Absorpsi

Untuk lebih memahami istilah absorpsi dan adsorpsi cobalah ikuti penjelasan berikut:

Absorpsi dan adsorpsi adalah proses penyerapan energi atau partikel.

Absorpsi menunjukkan penyerapan ke dalam bahan penyerap, sedangkan adsorpsi menunjukkan penyerapan pada permukaan saja.

Sebagai contoh:

Absorpsi: sari makanan diabsorpsi dinding usus, tanah kering mengabsorpsi air melalui daya kapiler

Adsorpsi: serbuk silika gel mengadsorpsi uap air, bubuk arang aktif dapat mengadsorpsi kuman tertentu pada permukaannya.

Absorpsi energi radiasi ultraviolet oleh lapisan ozon atmosfer berperan penting melindungi makhluk hidup di muka bumi dari radiasi berbahaya itu.

Bahan akustik mengabsorpsi suara sehingga tidak menimbulkan gaung yang mengganggu dalam ruangan. ini terjadi karena energi suara menggetarkan serat-serat bahan akustik kemudian teredam sebagai panas.

Air di danau mengabsorpsi oksigen dari udara dengan melarutkannya sehingga kuman dan tanaman air yang menjadi makanan bagi ikan dapat hidup.

Gas suatu unsur dapat mengabsorpsi secara selektif dan memancarkan gelombang sinar berwarna tertentu. Misalnya uap Natrium bila diberi sinar putih akan menyerap gelombang sinar kuning, sehingga pada spektrofotometer tampak garis gelap dibagian sinar kuning, ini disebut spektrum absorpsi uap Natrium. Sebaliknya bila sumber sinar putih dihilangkan uap natrium akan memancarkan sinar kuning tadi.

3. Koagulasi

Koagulasi merupakan peristiwa penggumpalan partikel koloid. Peristiwa koagulasi pada koloid dapat terjadi karena peristiwa mekanis atau peristiwa kimia. Peristiwa mekanis misalnya pemanasan atau pendinginan. Darah merupakan sol butir-butir darah merah yang terdispersi dalam plasma darah, bila dipanaskan akan menggumpal, sedangkan agar-agar akan menggumpal bila didinginkan.

Hal-hal yang dapat menyebabkan koagulasi adalah sebagai berikut...

- **Pencampuran Koloid yang Berbeda Muatan.** Bila sistem koloid yang berbeda muatan dicampurkan akan terjadi koagulasi dan akhirnya mengendap. Misalnya sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$ yang bermuatan positif akan mengalami koagulasi bila dicampur sol As_2S_3 . Dengan adanya peristiwa tersebut maka bila anda mempunyai tinta dari merek yang berbeda, yang satu merupakan koloid negatif dan yang lain merupakan koloid positif, jangan sampai dicampurkan karena akan dapat terkoagulasi.
- **Adanya Elektrolit.** Bila koloid yang bermuatan positif dicampurkan dengan suatu larutan elektrolit maka ion-ion negatif dari larutan elektrolit tersebut akan segera ditarik oleh partikel-partikel koloid tersebut, dan akibatnya ukuran koloid menjadi sangat besar dan akan mengalami koagulasi. Sebaliknya, koloid negatif akan menyerap ion-ion positif dari suatu larutan elektrolit.

Koagulasi adalah penggumpalan partikel koloid, peristiwa koagulasi dapat terjadi secara:

- a. mekanik contoh: memanaskan putih telur, memanaskan agar-agar
- b. fisik contohnya: penggunaan alat cottrel. Alat cottrel biasanya dipakai pada cerobong asap di industri-industri besar untuk menggumpalkan asap dan debu
- c. kimia contoh; dengan menambahkan elektrolit. Koloid yang bermuatan negative akan menarik koloid yang bermuatan positif.
 - Pada penjernihan air, tawas yang mengandung $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ yang berisi Al^{3+} dapat menggumpalkan lumpur berupa koloid bermuatan dalam air.
 - Pembentukan delta di muara sungai, garam seperti NaCl dapat menggumpalkan koloid dalam air sehingga membentuk delta
 - Getah karet dengan penambahan asam semut atau cuka dapat menggumpal

Koagulasi adalah peristiwa pengendapan atau penggumpalan koloid. Koloid distabilkan oleh muatannya. Jika muatan koloid dilucuti atau dihilangkan, maka kestabilannya akan berkurang sehingga dapat menyebabkan koagulasi atau penggumpalan. Pelucutan muatan koloid dapat terjadi pada sel elektroforesis atau jika elektrolit ditambahkan ke dalam sistem koloid. Apabila arus listrik dialirkan cukup lama kedalam sel elektroforesis, maka partikel koloid akan digumpalkan ketika mencapai elektrode. Koagulasi koloid karena penambahan elektrolit terjadi karena koloid bermuatan positif menarik ion negatif dan koloid bermuatan negatif menarik ion positif. Ion-ion tersebut akan membentuk selubung lapisan kedua. Jika selubung itu terlalu dekat, maka selubung itu akan menetralkan koloid sehingga terjadi koagulasi.

Beberapa contoh peristiwa koagulasi dalam kehidupan sehari-hari adalah:

- Pembuatan tahu, agar-agar dalam air bila dipanaskan akan menggumpal, protein bila dipanaskan akan menggumpal
- Pembentukan delta di muara sungai karena koloid tanah liat dalam air sungai mengalami koagulasi ketika bercampur dengan elektrolit dalam air laut.
- Lumpur koloidal dalam air sungai dapat digumpalkan dengan menambahkan tawas
- Penambahan elektrolit (misalkan, penambahan tawas pada pengolahan air PAM)
- Pada pengolahan karet dari bahan mentahnya (Latex) partikel karet dalam latex digumpalkan dengan menambahkan asam formiat sehingga karet dapat dipisahkan dari latex.
- Jika bagian tubuh kita mengalami luka maka ion Al^{3+} atau Fe^{3+} segera menetralkan partikel albuminoid yang dikandung dalam darah sehingga terjadi penggumpalan yang menutup luka
- Asap atau debu pabrik dapat digumpalkan dengan alat koagulasi listrik dari cottrel.



Koagulasi dapat dicegah dengan penambahan koloid pelindung, yakni suatu koloid yang berfungsi menstabilkan partikel koloid yang terdispersi dengan membungkus partikel tersebut sehingga tidak dapat saling bergabung membentuk gumpalan.

d. Koloid Pelindung

Koloid pelindung adalah koloid yang dapat melindungi koloid yang lain agar tidak terkoagulasi, Koloid semacam ini disebut koloid pelindung. Koloid pelindung ini membentuk lapisan di sekeliling partikel koloid yang lain sehingga melindungi muatan koloid tersebut. Koloid pelindung ini akan membungkus partikel zat terdispersi, sehingga tidak dapat lagi mengelompok. Koloid yang memberi efek kestabilan disebut koloid pelindung.

Contoh pemanfaatan koloid pelindung adalah sebagai berikut:

- Pada pembuatan es krim digunakan gelatin agar air dan gula tidak mengkristal
- Cat dan tinta dapat bertahan lama karena menggunakan suatu koloid pelindung yaitu minyak silikon
- Untuk menstabilkan butiran-butiran halus air dalam margarin digunakan lecitin
- Untuk melindungi partikel carbon dalam tinta gambar digunakan larutan gom
- Zat-zat pengemulsi seperti sabun dan detergen juga tergolong koloid pelindung. Sabun disebut sebagai emulgator. Sabun merupakan senyawa organik yang mengandung senyawa gugus polar dan non polar sehingga mampu mengikat zat polar (air) dan zat non polar (minyak). Molekul sabun tersusun dari ekor alkil yang non polar dan kepala ion karbosiklat yang polar (larut dalam air) prinsip inilah yang menyebabkan sabun dan deterjen memiliki daya pembersih, ekor non polar dari sabun menempel pada kotoran

dan kepala polar menempel pada air. Akibat tegangan permukaan air menjadi berkurang sehingga air jauh lebih mudah menarik kotoran.

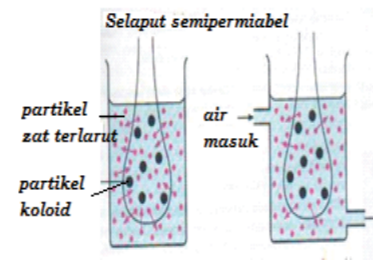


Gambar 10.10 Contoh Koloid Pelindung
Sumber: Koloid dan sifat koagulasi blogspot.com .

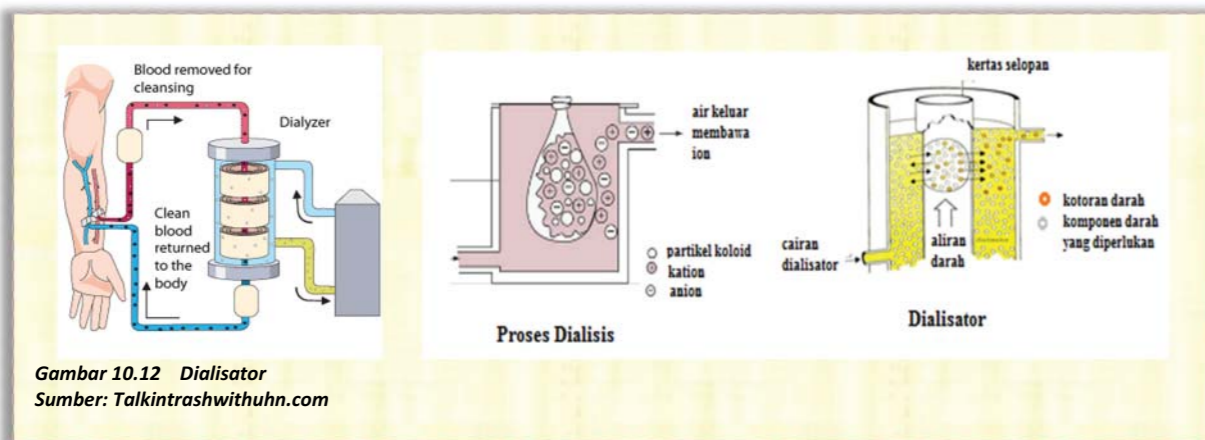
e. Dialisis

Dialisis adalah proses pemurnian partikel koloid dari ion pengganggu dengan menggunakan membran semipermeabel dalam medium mengalir. Untuk stabilitas koloid diperlukan sejumlah muatan ion suatu elektrolit. Akan tetapi, jika penambahan elektrolit ke dalam sistem koloid terlalu banyak, kelebihan ini dapat mengendapkan fase terdispersi dari koloid itu. Hal ini akan mengganggu stabilitas sistem koloid tersebut.

Dialisis merupakan proses pemurnian koloid dengan membersihkan atau menghilangkan ion-ion pengganggu menggunakan suatu kantong yang terbuat dari selaput semipermeabel. Caranya, sistem koloid dimasukkan ke dalam kantong semipermeabel, dan diletakkan dalam air. Selaput semipermeabel ini hanya dapat dilalui oleh ion-ion, sedang partikel koloid tidak dapat melaluinya, dengan demikian akan diperoleh koloid yang murni. Ion-ion yang keluar melalui selaput semipermeabel ini kemudian larut dalam air. Dalam proses dialisis hilangnya ion-ion dari sistem koloid dapat dipercepat dengan menggunakan air yang mengalir. Prinsip dialisis digunakan untuk proses *cuci darah* pada pasien gagal ginjal. *Fungsi ginjal* pasien tersebut digantikan oleh alat *dialisator* untuk mendialisis darah.



Gambar 10.11 Proses Dialisis
Sumber: Fauzanagazali.files.wordpress.com



Gambar 10.12 Dialisator
Sumber: Talkintrashwithuhn.com

f. Koloid Liofil Dan Liofob

Koloid yang memiliki medium dispersi cair dibedakan atas koloid liofil dan koloid liofob. Koloid liofil adalah fasa terdispersi suka pada fasa pendispersi. Suatu koloid disebut koloid liofil apabila terdapat gaya tarik-menarik yang cukup besar antara zat terdispersi dengan mediumnya. Liofil berarti suka cairan (Yunani: lio = cairan, philia = suka). Bila fasa pendispersinya air disebut dengan *koloid hidofil*, seperti agar-agar, kanji, gelatin, sabun, detergen.

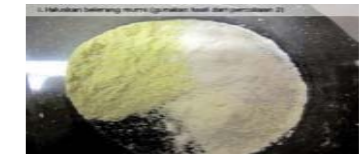


Sumber: Kimia smakoloid.blogspot.co.id

Koloid liofob adalah fase terdispersi tidak suka pada fasa pendispersi, suatu koloid disebut koloid liofob jika gaya tarik-menarik tersebut tidak ada atau sangat lemah. Liofob berarti tidak suka cairan (Yunani: lio = cairan, phobia = takut atau benci). Bila fasa pendispersi adalah air disebut dengan koloid hidrofob, seperti minyak dalam air, sol belerang, sol-sol sulfide, sol $Fe(OH)_3$, sol emas, emulsi.



Koloid liofil/hidofil lebih mantap dan lebih kental daripada koloid liofob/hidrofob. Butir-butir koloid liofil/hidofil membungkus diri dengan cairan/air mediumnya. Hal ini disebut solvasi/hidratasi. Dengan cara itu butir-butir koloid tersebut terhindar dari agregasi (pengelompokan).



Belerang + gula digerus

Koloid liofob/hidrofob mendapat kestabilan karena mengadsorpsi ion atau muatan listrik. Sebagaimana telah dijelaskan bahwa muatan koloid menstabilkan sistem koloid.

Sol hidofil tidak akan menggumpal pada penambahan sedikit elektrolit. Zat terdispersi dari sol hidofil dapat dipisahkan dengan pengendapan atau penguapan.



sol belerang

Gambar 10.13 Koloid Liofil dan Liofob
Sumber: Somethingessentiale.wordpress.com

Apabila zat padat tersebut dicampurkan kembali dengan air, maka dapat membentuk kembali sol hidofil. Dengan perkataan lain, sol hidofil bersifat reversibel. Sebaliknya, sol hidrofob dapat mengalami koagulasi pada penambahan sedikit elektrolit. Sekali zat terdispersi telah dipisahkan, tidak akan membentuk sol lagi jika dicampur kembali dengan air.

Tabel 10.3 Perbedaan sol hidofil dengan sol hidrofob disimpulkan sebagai berikut.

No	Sol hidofil	Sol hidrofob
1.	Mengadsorpsi mediumnya	Tidak mengadsorpsi mediumnya
2.	gaya tarik menarik kuat	gaya tarik menarik lemah
3.	Dapat dibuat dalam konsentrasi yang besar	Hanya stabil bila konsentrasi kecil
4.	bersifat reversibel	bersifat irreversibel
5.	Effek Tyndall lemah	Effek Tyndall kuat
6.	Umumnya berbentuk gel	Tidak dapat membentuk gel

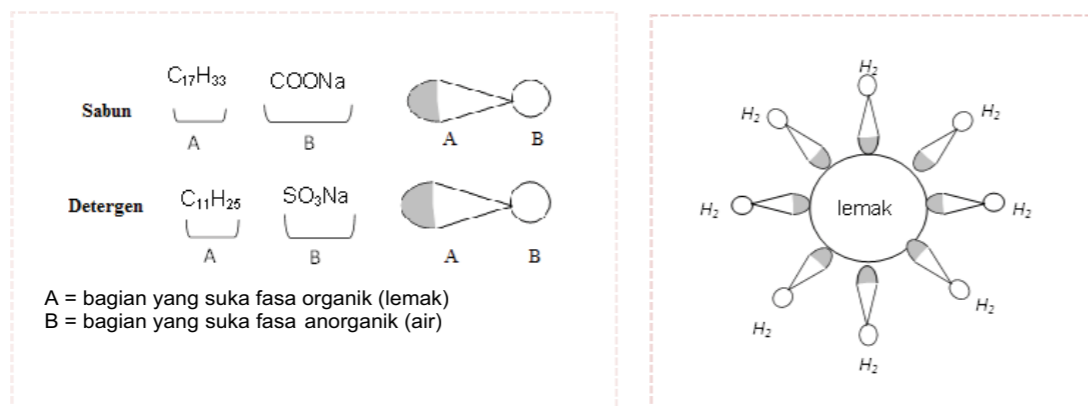
Koloid Asosiasi

Sabun dan detergen larut dalam air tetapi tidak membentuk larutan, melainkan koloid. Molekul sabun atau detergen terdiri atas bagian polar disebut kepala dan bagian non polar disebut ekor. Kepala dari sabun adalah gugus yang tertarik ke air (hidrofil) sedangkan ekornya gugus hidrokarbon bersifat hidrofob.

Jika sabun dilarutkan dalam air akan mengadakan asosiasi karena gugus non polar (ekornya) saling tarik menarik sehingga terbentuk partikel koloid. Dengan demikian lemak dengan bantuan sabun dapat larut dalam air, sehingga lemak yang melekat pada kain mudah larut atau mudah dicuci.

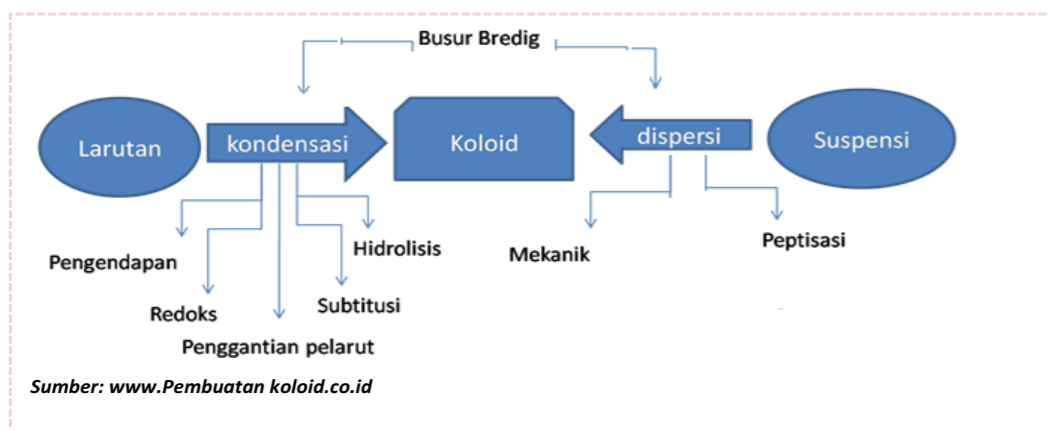
Fungsi detergen atau sabun ada dua, yaitu:

- Penghubung antara air dan lemak disebut koloid asosiasi
- Penurun tegangan permukaan air sehingga air mudah membasahi pakaian



B. Pembuatan Koloid

Ukuran partikel koloid berada di antara partikel larutan sejati dan partikel suspensi. Partikel koloid dapat dibuat dari penggabungan partikel larutan sejati (kondensasi) atau pemecahan partikel suspensi (dispersi). Hasil percobaan dapat diuji dengan efek Tyndall



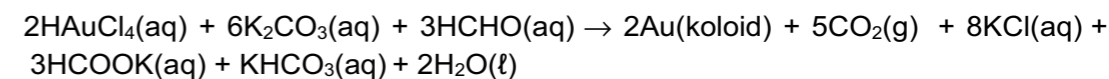
1. Cara Kondensasi

a. Reaksi redoks

- Pembuatan sol belerang dari gas H₂S yang dialirkan ke dalam gas SO₂

$$\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightarrow 3 \text{S}(\text{s}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\ell)$$

$$\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{S}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\ell)$$
- Pembuatan sol emas dari reaksi antara larutan H_{AuCl₄} dengan larutan K₂CO₃ dan HCHO (formaldehida).

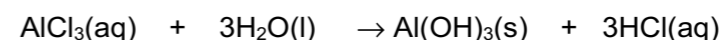
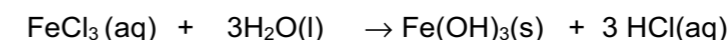


- Sol emas dibuat dengan mereduksi larutan garamnya menggunakan reduktor non-elektrolit seperti formaldehid

$$2\text{AuCl}_3(\text{aq}) + 3\text{HCHO}(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow 2\text{Au}(\text{s}) + 6\text{HCl}(\text{aq}) + 3\text{HCOOH}(\text{aq})$$

b. Reaksi Hidrolisis

- Pembuatan sol Fe(OH)₃ dari larutan FeCl₃ yang diteteskan ke dalam air yang sudah mendidih



c. Reaksi substitusi

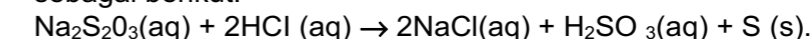
- Pembuatan sol As₂S₃ dengan mengalirkan gas H₂S ke dalam larutan As₂O₃

$$3\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{As}_2\text{O}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{As}_2\text{S}_3(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{O}(\ell)$$

Pembuatan sol As₂S₃ dengan mereaksikan larutan H₃AsO₃ dengan larutan H₂S. Reaksinya adalah sebagai berikut:



- Pembuatan sol belerang. Sol ini dibuat dengan menambahkan larutan HCl ke dalam larutan Na₂S₂O₃. Campuran ini akan menghasilkan partikel-partikel belerang yang berukuran partikel koloid. Reaksi pada pembuatan koloid belerang sebagai berikut.



d. Reaksi Dekomposisi Rangkap/Pengendapan

Contohnya adalah membuat sol AgCl dengan mereaksikan larutan AgNO₃ dengan HCl atau NaCl



e. Penggantian pelarut

Contoh: - Pembuatan sol belerang, yaitu belerang yang sukar larut dalam air, dilarutkan dalam alkohol, kemudian larutan yang terjadi diteteskan perlahan-lahan ke dalam air sehingga terbentuk koloid.

-Bila larutan jenuh kalsium asetat dicampur dengan alkohol akan terbentuk suatu koloid berupa gel

f. Pengembunan uap (cara fisika)

Cara pengembunan uap diterapkan pada pembuatan sol raksa (Hg). Sol raksa dibuat dengan menguapkan raksa. Uap raksa selanjutnya dialirkan melalui air dingin sehingga mengembun dan diperoleh partikel raksa berukuran koloid.

2. Cara dispersi

a. Cara mekanik

Menurut cara ini butir – butir kasar digerus dengan lumpang atau penggiling koloid sampai diperoleh tingkat kehalusan tertentu kemudian diaduk dengan medium dispersi. Namun, pada proses ini fase terdispersinya kadang-kadang mengalami penggumpalan kembali sehingga perlu ditambahkan stabilizer atau zat pematap.

Contoh: - pada pembuatan mentega, tinta, dan cat.

- Sol belerang. belerang yang sukar larut dalam air didispersikan dengan cara menggerus belerang tersebut dengan gula sampai terbentuk partikel ukuran koloid, kemudian dilarutkan dalam air

b. Cara peptisasi

Cara peptisasi adalah pembuatan koloid dengan cara memecah partikel besar dengan menambahkan suatu elektrolit yang mengandung ion sejenis atau dengan bantuan zat pemecah.

Contohnya:

- endapan AgI dapat dipeptisasi dengan menambahkan larutan elektrolit dari ion sejenis misalnya KI,
- endapan NiS dipeptisasi oleh H_2S
- endapan $Al(OH)_3$ dipeptisasi oleh $AlCl_3$
- agar – agar dipeptisasi oleh air,
- karet dipeptisasi oleh bensin

c. Cara busur Bredig

Cara ini untuk membuat sol logam dengan cara dispersi. Pembuatan koloid dengan cara busur Bredig sering disebut juga dengan elektrodispersi. Cara ini dilakukan untuk membuat partikel-partikel fase terdispersi dengan menggunakan loncatan bunga api listrik. Cara ini banyak digunakan untuk membuat sol logam. Logam yang akan didispersikan dipasang sebagai elektrode-elektrode yang dihubungkan dengan sumber arus listrik bertegangan tinggi. Loncatan bunga api listrik yang muncul di antara kedua elektrode akan menguapkan sebagian logam. Uap logam yang terbentuk di dalam medium dispersi akan menyublim dan membentuk partikel halus. Cara busur Bredig biasa digunakan untuk membuat sol emas dan sol platina. Cara busur Bredig merupakan gabungan dari cara dispersi dan kondensasi.

d. Cara Homogenisasi

Homogenisasi adalah cara yang digunakan untuk membuat suatu zat menjadi homogen dan berukuran partikel koloid. Misal untuk membuat koloid tipe emulsi, seperti susu. Pada pembuatan susu, ukuran partikel lemak pada susu diperkecil hingga berukuran partikel koloid. Caranya dengan melewati zat tersebut melalui lubang berpori yang mempunyai tekanan tinggi. Apabila partikel lemak dengan ukuran partikel koloid sudah terbentuk, zat tersebut kemudian didispersikan ke dalam medium pendispersinya.

Unit 10.3. Koloid Disekitar Kita

Dari pembahasan diatas tampak jelas bahwa proses di alam, sekitar kita banyak berhubungan dengan sistem koloid. Protoplasma dalam sel makhluk hidup menunjukkan sistem koloid. Tanah juga merupakan sistem koloid dan pemahaman tentang sistem koloid sangat membantu dalam meningkatkan kesuburan lahan.

Sistem koloid banyak digunakan pada kehidupan sehari-hari, hal ini disebabkan sifat karakteristik koloid yang penting, yaitu dapat digunakan untuk mencampur zat-zat yang tidak dapat saling melarutkan secara homogen dan bersifat stabil untuk produksi dalam skala besar.

Dalam hal industri, kimia koloid banyak dimanfaatkan pada pembuatan berbagai produk antara lain kosmetik, tekstil, farmasi, sabun dan detergen, makanan seperti: hair spray, tinta, obat-obatan, biskuit, keju, mentega, cat, keramik, kaca, semen, karet, insektisida, plastik

dan lain-lain. Dengan fakta ini menunjukkan betapa luas peranan sistem koloid dalam kehidupan sehari-hari.

Dengan memperhatikan sifat-sifat koloid banyak hal yang dapat dimanfaatkan, antara lain:

a. Dalam Bidang Kosmetik

Berbagai bahan kosmetik berupa cairan, biasanya dibuat berupa koloid untuk menjaga kestabilan. Dalam bidang kosmetik, kita sering menggunakan berbagai macam produk dalam bentuk koloid seperti pembersih muka, pewangi badan berbentuk spray, semprot rambut, *jell untuk rambut*, dan produk kosmetik lainnya



Gambar 10.14 Contoh koloid dalam bidang kosmetik
Sumber : www.biutiva.com

b. Industri Farmasi

Banyak obat-obatan yang dikemas dalam bentuk koloid agar stabil atau tidak mudah rusak. Contoh: obat dalam bentuk sirup, suntikan

Penyembuhan sakit perut yang disebabkan oleh bakteri

Apabila kita sakit perut yang disebabkan oleh bakteri maka dianjurkan minum oralit atau norit. Oralit atau norit dapat menyembuhkan sakit perut karena dalam usus dapat membentuk sistem koloid yang mampu mengadsorpsi bakteri, sehingga bakteri tersebut mati.



Gambar 10.15 contoh koloid dalam bidang Farmasi
Sumber : Ajmimarshall.com

Menghilangkan Bau Badan

Untuk menghilangkan bau badan digunakan aluminium stearat. Aluminium stearat digosokkan pada ketiak, bila ketiak mengeluarkan keringat maka aluminium stearat akan membentuk koloid $Al(OH)_3$ yang mengabsorpsi bau badan.

Penggunaan Arang Aktif (Carbo adsorben)

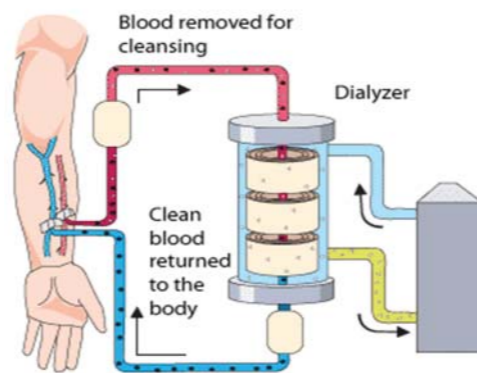
Arang aktif merupakan contoh dari adsorben yang dibuat dengan cara memanaskan arang dalam udara kering. Arang aktif memiliki kemampuan untuk menyerap berbagai zat. Obat norit (obat sakit perut) mengandung zat arang aktif yang berfungsi menyerap berbagai zat dan racun dalam usus. Arang aktif ini juga digunakan para topeng gas, lemari es (untuk menghilangkan bau), dan rokok filter (untuk mengikat asap nikotin dan tar)

Penggumpalan darah

Darah mengandung sejumlah koloid protein yang bermuatan negatif. Jika terdapat luka kecil, maka luka tersebut dapat diobati dengan pensil stiptik atau tawas yang mengandung ion-ion Al^{3+} dan Fe^{3+} . Ion-ion ini akan menetralkan muatan-muatan partikel koloid protein dan membantu penggumpalan darah.

c. Membantu Pasien Gagal Ginjal

Proses dialisis dengan alat dialisator untuk memisahkan partikel-partikel koloid dan zat terlarut. Penerapan dalam kesehatan adalah sebagai mesin pencuci darah untuk penderita gagal ginjal. Ion-ion dan molekul kecil dapat melewati selaput semipermeabel dengan demikian pada akhir proses pada kantong hanya tersisa koloid saja. Dengan melakukan cuci darah yang memanfaatkan prinsip dialisis koloid, senyawa beracun seperti urea dan keratin dalam darah penderita gagal ginjal dapat dikeluarkan. Darah yang telah bersih kemudian dimasukkan kembali ke tubuh pasien.



Gambar 10.16 Dialisator

Sumber: Talkintrashwithuhn.com

d. Industri Bahan Makanan

Untuk menjaga kestabilan bahan makanan, bahan tersebut dibuat dalam bentuk koloid seperti mentega, keju, es cream, jelly dan lain lain



e. Sebagai Bahan Pencuci

Prinsip koloid juga digunakan dalam proses pencucian dengan sabun dan detergen. Dalam pencucian dengan sabun atau detergen, sabun/detergen berfungsi sebagai emulgator. Sabun/detergen akan mengemulsikan minyak dalam air sehingga kotoran-kotoran berupa lemak atau minyak dapat dihilangkan dengan cara pembilasan dengan air.



f. Pemutihan Gula

Gula tebu yang dijual di toko atau di pasar ada yang berwarna coklat kotor dan ada yang berwarna putih bersih. Gula tebu yang berwarna putih bersih berasal dari gula berwarna coklat kotor yang sudah diputihkan melalui sistem koloid. Caranya adalah larutan gula yang berwarna coklat dilewatkan dalam sistem koloid, yaitu mineral yang berpori. Setelah itu dilewatkan dalam arang tulang yang menyerap warna gula, sehingga larutan gula menjadi jernih tidak berwarna.

g. Industri Tekstil

Pada proses pencelupan bahan (untuk pewarnaan) agar daya serapnya tinggi sehingga dapat melekat pada tekstil

h. Mengurangi Polusi Udara

Gas buangan pabrik yang mengandung asap dan partikel berbahaya dapat diatasi dengan menggunakan alat yang disebut pesawat Cottrel. Prinsip kerja alat ini memanfaatkan sifat muatan dan penggumpalan koloid sehingga gas yang dikeluarkan ke udara telah bebas dari asap dan partikel berbahaya. Asap dari pabrik sebelum meninggalkan cerobong asap dialirkan melalui ujung-ujung logam yang tajam dan bermuatan pada tegangan tinggi (20.000 sampai 75.000 volt).



Asap pabrik dilewatkan alat Cottrel
sumber: www.Yahooimage.com

Ujung-ujung yang runcing akan mengionkan molekul-molekul dalam udara. Ion-ion tersebut akan diadsorpsi oleh partikel asap dan menjadi bermuatan. Selanjutnya partikel bermuatan itu akan tertarik dan diikat pada elektrode yang lainnya. Pesawat Cottrel ini banyak digunakan dalam industri untuk dua tujuan, yaitu mencegah polusi udara oleh buangan beracun dan memperoleh kembali debu yang berharga (misalnya debu logam).

i. Penggumpalan Lateks:

Getah karet dihasilkan dari pohon karet. Getah karet merupakan sol, yaitu dispersi koloid fase padat dalam cairan. Karet alam merupakan zat padat yang molekulnya sangat besar (polimer). Untuk mendapatkan karetnya, getah karet harus dikoagulasikan agar karet menggumpal dan terpisah dari medium pendispersinya.



Gambar 10.17 : Getah Karet
Sumber:nelkasaba.wordpress.com

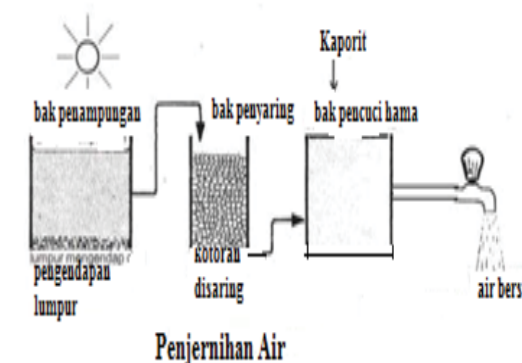
Untuk mengkoagulasikan getah karet, biasanya digunakan asam formiat (HCOOH) atau asam asetat (CH₃COOH).

Larutan asam akan merusak lapisan pelindung yang mengelilingi karet. Sedangkan ion H⁺ nya akan menetralkan muatan karet sehingga karet akan menggumpal.

Getah karet bila tidak digumpalkan melainkan dibiarkan dalam wujud cair yang disebut lateks. Untuk menjaga kestabilan sol lateks, getah karet dicampur dengan larutan amonia (NH₃), Larutan amoniak yang bersifat basa melindungi karet di dalam sol lateks dari zat-zat yang bersifat asam sehingga sol tidak menggumpal.

j. Penjernihan Air

Untuk memperoleh air bersih perlu dilakukan upaya penjernihan air. Upaya penjernihan air dapat dilakukan baik skala kecil (rumah tangga) maupun skala besar seperti yang dilakukan oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Pada dasarnya penjernihan air itu dilakukan secara bertahap. Mula-mula mengendapkan atau menyaring bahan-bahan yang tidak larut dengan saringan pasir. Kemudian air yang telah disaring ditambah zat kimia, misalnya tawas atau




Gambar 10.18. Proses Penjernihan Air
Sumber: fauzanagazaliwordpress.com

Aluminium Sulfat dan kapur agar kotoran menggumpal dan selanjutnya mengendap, dan kaporit atau kapur klor untuk membasmi bibit-bibit penyakit. Proses pengolahan air tergantung pada mutu baku air (air belum diolah), namun pada dasarnya melalui 4 tahap pengolahan.

- Tahap pertama adalah pengendapan, yaitu air baku dialirkan perlahan-lahan sampai benda-benda yang tak larut mengendap. Benda-benda yang berupa koloid tidak dapat diendapkan dengan cara itu.
- Pada tahap kedua, setelah suspensi kasar terendapkan, air yang mengandung koloid diberi zat yang dinamakan koagulan. Koagulan yang banyak digunakan adalah Aluminium Sulfat, Besi(II)Sulfat, Besi(III)Klorida. Pemberian koagulan selain untuk mengendapkan partikel-partikel koloid, juga untuk menjadikan pH air sekitar 7 (netral). Jika pH air berkisar antara 5,5–6,8, maka yang digunakan adalah aluminium sulfat, sedangkan untuk senyawa Besi Sulfat dapat digunakan pada pH air 3,5–5,5.
- Pada tahap ketiga, air yang telah diberi koagulan mengalami proses pengendapan, benda-benda koloid yang telah menggumpal dibiarkan mengendap. Setelah mengalami pengendapan, air tersebut disaring melalui penyaring pasir sehingga sisa endapan yang masih terbawa di dalam air akan tertahan pada saringan pasir tersebut.
- Pada tahap keempat, air jernih yang dihasilkan diberi sedikit air kapur untuk menaikkan pHnya, dan untuk membunuh bakteri diberikan Kalsium Hipoklorit (kaporit) atau Klorin (Cl_2).

k. Pembentukan delta di muara sungai

Air sungai mengandung partikel-partikel koloid pasir dan tanah liat yang bermuatan negatif. Sedangkan air laut mengandung ion-ion Na^+ , Mg^{2+} , dan Ca^{2+} yang bermuatan positif. Ketika air sungai bertemu di laut, maka ion-ion positif dari air laut akan menetralkan muatan pasir dan tanah liat. Sehingga, terjadi koagulasi yang akan membentuk suatu delta.



Buatlah inovasi rancangan alat pengolahan air kotor menjadi air bersih, ujlilah rancangan anda dan presentasikan dengan kelompok lain

Rangkuman

1. Sistem koloid partikelnya berada diantara partikel larutan sejati dan suspensi.
2. Sistem koloid adalah suatu campuran heterogen antara fase terdispersi yang tersebar merata dalam medium pendispersi.
3. Dari delapan jenis koloid dapat dikelompokkan menjadi sol, emulsi, buih, aerosol dan gel
4. Sistem koloid mempunyai sifat yang spesifik yaitu efek Tyndall, gerak Brown, muatan koloid (elektroforesis, adsorpsi, koagulasi), koloid pelindung, dialisis, koloid liofil dan liofob
5. Koloid asosiasi tersusun atas partikel yang terdiri atas gugus kepala bersifat hidrofili (polar) dan gugus ekor bersifat hidrofob (non-polar)
6. Partikel koloid dapat dibuat dari penggabungan partikel larutan sejati (cara kondensasi) atau pemecahan partikel suspensi (cara dispersi). Hasil percobaan dapat diuji dengan efek Tyndall

7. Sistem koloid sangat berkaitan erat dengan hidup dan kehidupan kita sehari-hari, mulai dari jaringan dalam tubuh (darah), alam (udara, awan, tanah), industri (makanan, obat, kosmetik, tekstil, cat)



Penugasan

Jenis Dan Pembuatan Koloid



Tujuan

- a. Mengelompokkan jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan pendispersi
- b. Dapat membuat koloid dari bahan yang ada disekitar kita



Teori

Larutan sejati merupakan sistem dispersi yang ukuran partikelnya sangat kecil, sehingga tidak dapat dibedakan antara partikel dispersi dan pendispersi. Suspensi merupakan sistem dispersi dengan partikel berukuran besar dan terbentuk endapan. Sedangkan ukuran partikel koloid berada di antara partikel larutan sejati dan partikel suspensi. Secara mudah larutan koloid dapat diketahui dengan cara efek Tyndall. Ukuran partikel koloid berada diantara larutan sejati dan suspensi karena itu koloid dapat dibuat dengan cara kondensasi dan dispersi.



Langkah-Langkah

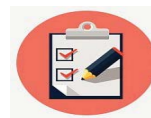
Pembuatan koloid dengan cara dispersi

1. Pembuatan emulsi air dengan minyak
Masukkan 3 mL air kedalam tabung reaksi tambahkan 0,5 mL minyak tanah/minyak sayur, kocok kuat, amati ! tambahkan 0,5 mL larutan sabun, kocok kuat , diamkan, amati! dan lakukan efek Tyndall
2. Pembuatan sol (gel) agar-agar
Masukkan 1 sendok teh agar-agar ke dalam tabung reaksi, tambahkan air kira-kira sepertiga tabung reaksi, aduk dan panaskan sampai mendidih dan dinginkan, amati! dan lakukan efek Tyndall
3. Pembuatan sol belerang:
Campurkan 1 sendok kecil belerang dan 1 sendok kecil gula dalam lumpang, gerus sampai sehalus tepung, ambil 1 sendok dan tambahkan 1 sendok gula gerus kembali sampai sehalus tepung, ulangi sebanyak 3 kali. Pindahkan hasil terakhir kedalam gelas kimia dan tambahkan air aduk rata, diamkan , bila ada endapan saring, amati! dan lakukan efek Tyndall



ALAT DAN BAHAN

Alat	Bahan
Tabung reaksi	minyak tanah/minyak sayur
Gelas ukur	air
Sendok	larutan sabun
Lampu spiritus	agar-agar
Lumpang dan mortar	belerang
Gelas kimia	gula pasir
Pengaduk	
Senter	



LAPORAN

LAPORAN HASIL PENGAMATAN

- Judul Percobaan :
 Tujuan Percobaan :
 Tanggal percobaan :
 Kelompok :
 Guru Bidang Studi :

Hasil pengamatan

Percobaan	Hasil Pengamatan
Emulsi minyak	
Sol (gel) agar-agar	
Sol belerang	

Diskusi

1. Apa perbedaan pembuatan koloid dengan cara dispersi dan kondensasi ?
2. Bagaimana sabun dapat mengemulsikan minyak dalam air ?
3. Apakah semua sol dapat membentuk gel ?
4. Dari 3 percobaan tersebut, tentukan mana yang termasuk koloid hidrofil dan koloid hidrofob, jelaskan !
5. Apa jenis dan nama koloid dari ketiga percobaan diatas? Tentukan fase terdispersi dan fase pendispersinya

Lengkapi tabel berikut

1. Ditinjau dari ukuran partikelnya, tunjukkan perbedaan antara larutan sejati, koloid dan suspensi.

Pembeda	Larutan Sejati	Sistem Koloid	Suspensi
Jumlah Fase
Distribusi Partikel
Ukuran Partikel
Penyaringan
Kestabilan
Contoh

2. Jenis koloid

No	Fasa Terdispersi	Fasa Pendispersi	Nama	Contoh
1	Padat	Padat	.....	.....
2	Padat	Cair	.....	.....
3	Padat	Gas	.....	.....
4	Cair	Padat	.....	.....
5	Cair	Cair	.....	.....
6	Cair	Gas	.....	.....
7	Gas	Padat	.....	.....
8	Gas	cair	.....	.....

Rubrik Penilaian

No	Jenis Dan Pembuatan Koloid	Skor
2	Laporan hasil pengamatan	10
3	Menjawab pertanyaan diskusi	40
4	Melengkapi tabel 1	18
5	Melengkapi tabel 2	16
Skor maksimum		84

Skor maksimum adalah 84. Jika Anda menjawab semua pertanyaan dengan benar maka:

$$\text{Nilai anda} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100 = \frac{84}{84} \times 100 = 100$$

Penilaian

I. Jawablah pertanyaan berikut ini dengan singkat dan jelas!

1. Dalam pembahasan tentang koloid kita mengenal istilah terdispersi dan pendispersi. Apa yang dimaksud fasa terdispersi dan fasa pendispersi tersebut ?
2. Banyak jenis koloid yang kita temui dalam kehidupan sehari-hari, ada yang berupa sol, aerosol dan emulsi. Jelaskan pengertiannya dan beri masing-masing 3 contoh

3. Tentukan fasa terdispersi dan fasa pendispersi dari:
 - a. Mutiara
 - b. asap
 - c. hair spray
4. Koloid merupakan sistem yang mempunyai ciri khas bila dilihat dari sifat-sifatnya, jelaskan sifat-sifat berikut:
 - a. Efek Tyndall
 - b. Elektroforesis
 - c. Gerak Brown
 - d. Dialisis
 - e. koagulasi
5. Hasil pembakaran gas buang pabrik sangat berbahaya karena itu harus diproses dengan pesawat Cottrel. Jelaskan cara kerja dari pesawat Cottrel!
6. Sabun atau detergen digunakan sebagai pembersih, bagaimana proses kerja koloid tersebut bila ditinjau dari koloid asosiasi
7. Apa fungsi sabun pada pembuatan emulsi minyak dengan air?
8. Mengapa agar-agar dan kalsium asetat dapat membentuk gel? Apakah semua sol dapat membentuk gel? Jelaskan!
9. Koloid mempunyai sifat liofil dan liofob, jelaskan perbedaannya dan beri contoh
10. Sistem koloid berada diantara larutan sejati dan suspensi. Bagaimana merubah partikel larutan sejati atau suspensi menjadi partikel koloid? Beri contoh

II. Pilih Satu Jawaban yang Paling Tepat

1. Suatu contoh air sungai setelah disaring diperoleh filtrat yang jernih. Filtrat tersebut ternyata menunjukkan efek Tyndall. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa air sungai tergolong
 - A. sol
 - B. koloid
 - C. suspensi
 - D. larutan sejati
 - E. partikel kasar
2. Gerak brown terjadi karena ...
 - A. gaya gravitasi
 - B. tumbukan antara partikel koloid
 - C. tolak menolak antar partikel koloid yang bermuatan sama
 - D. tarik menarik antar partikel koloid yang berbeda muatan
 - E. tumbukan molekul medium dengan partikel koloid
3. Kelebihan elektrolit pada suatu dispersi koloid biasanya dihilangkan dengan cara
 - A. elektrolisis
 - B. elektroforesis
 - C. dialisis
 - D. dekantasi
 - E. peptisasi
4. Peristiwa koagulasi dapat ditemukan pada peristiwa
 - A. pembuatan agar-agar
 - B. terjadinya berkas sinar
 - C. pembuatan cat
 - D. pemurnian gula pasir
 - E. terjadinya delta di muara sungai
5. Sol liofil terjadi apabila zat terdispersi suka pada zat pendispersi, sedangkan sol liofob zat terdispersi tidak suka pada zat pendispersi. Jika dibandingkan terhadap sol liofil maka sol liofob ...
 - A. lebih stabil
 - B. lebih kental
 - C. efek Tyndall lebih jelas
 - D. sukar dikoagulasi
 - E. bersifat reversibel
6. Koloid hidrofob terjadi apabila zat pendispersinya air, yang termasuk koloid hidrofob adalah ...
 - A. amilum dalam air
 - B. protein dalam air
 - C. karbon dalam air
 - D. lemak dalam air
 - E. agar-agar dalam air
7. Minyak dengan air dapat bercampur homogen membentuk emulsi jika dikocok dan ditambah dengan....
 - A. air sabun
 - B. air soda
 - C. air aki
 - D. asam
 - E. garam
8. Sifat koloid yang dapat digunakan pada proses pemutihan gula adalah
 - A. peptisasi
 - B. adsorpsi
 - C. koagulasi
 - D. kondensasi
 - E. elektroforesis
9. Beberapa proses pembuatan koloid
 1. agar-agar dalam air panas
 2. larutan FeCl_3 diteteskan ke dalam air mendidih
 3. larutan AgNO_3 diteteskan ke dalam larutan NaCl
 4. Sol belerang dari belerang dan gula pasir
 5. Minyak dicampur air dengan bantuan sabun
 Pembuatan koloid dengan cara kondensasi adalah...
 - A. 1 dan 2
 - B. 1 dan 4
 - C. 2 dan 3
 - D. 3 dan 4
 - E. 4 dan 5
10. Pada pengolahan air PAM dimasukkan tawas yang berfungsi untuk menjernihkan air, hal ini dapat terjadi karena tawas mempunyai sifat...
 - A. Koagulasi
 - B. Adsorpsi
 - C. Elektroforesis
 - D. Gerak Brown
 - E. Koloid pelindung

11. Diketahui beberapa percobaan :
- mengalirkan gas SO_2 dalam larutan H_2S
 - gelatin dilarutkan dalam air panas dan didinginkan
 - mengalirkan arus listrik pada elektroda emas dalam HCl encer
 - larutan kalsium asetat jenuh dicampur etanol
- maka yang membentuk gel adalah ...
- 1 dan 2
 - 1 dan 3
 - 1 dan 4
 - 2 dan 4
 - 3 dan 4
12. Kuningan adalah campuran logam (alloy), yang merupakan sistem koloid zat dispersi
- padat dalam zat cair
 - padat dalam zat padat
 - gas dalam zat padat
 - cair dalam zat padat
 - padat dalam gas
13. Proses pemurnian partikel koloid dari ion pengganggu, digunakan dalam proses cuci darah pada pasien gagal ginjal. Proses tersebut dinamakan....
- Effek tyndall
 - Elektroforesis
 - Koagulasi
 - Dialisis
 - Adsorpsi
14. Beberapa penerapan sifat koloid berikut:
- proses pembentukan delta sungai
 - proses penjernihan air dengan tawas
 - penghamburan sinar sorotan lampu mobil
 - penyerapan racun oleh norit
 - cuci darah pada penderita ginjal
- Yang merupakan sifat koagulasi dan efek Tyndall secara berurutan adalah
- 1 dan 2
 - 2 dan 3
 - 2 dan 4
 - 3 dan 4
 - 4 dan 5
15. Beberapa contoh sifat koloid yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari:
- pembentukan delta
 - sorotan lampu mobil malam hari
 - pemutihan gula
 - sabun pada pencampuran air dengan minyak
 - pemisahan muatan koloid
- Secara berurutan sifat *koagulasi* dan *koloid pelindung* ditunjukkan pada contoh nomor...
- 1 dan 3
 - 1 dan 4
 - 2 dan 3
 - 3 dan 4
 - 4 dan 5

16. Berikut ini beberapa contoh koloid yang terdapat disekitar kita:
- batu apung
 - asap
 - kabut
 - buih
 - spons busa
- Contoh koloid tersebut semuanya memiliki fase terdispersi berwujud gas, **kecuali**
- 1 dan 2
 - 1 dan 3
 - 2 dan 3
 - 3 dan 4
 - 3 dan 5
17. Norit adalah arang aktif yang digunakan untuk menyerap racun pada pasien yang keracunan makanan. Sistem penyerapan racun tersebut merupakan sifat koloid....
- Dialisis
 - Adsorpsi
 - Elektroforesis
 - Koagulasi
 - Effek tyndall
18. Sifat koloid banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Koloid pelindung adalah sifat koloid yang dapat melindungi koloid yang lain agar tidak terkoagulasi. Penerapan sifat ini terdapat pada....
- pesawat cottle
 - norit untuk menyerap racun
 - penambahan gelatin pada es krim
 - tawas pada pengolahan air PAM
 - penambahan asam formiat kedalam karet
19. Bila kita sorotkan lampu di ruangan yang gelap akan terlihat partikel-partikel kecil yang berterbangan di udara, hal ini terjadi karena udara merupakan sistem koloid. Sifat koloid yang menunjukkan pergerakan partikel kecil tersebut dinamakan....
- efek Tyndall
 - gerak Brown
 - dialisis
 - elektroforesis
 - koagulasi
20. Pasangan yang berhubungan dengan tepat antara sifat koloid dan contoh penerapannya dalam kehidupan sehari-hari adalah

	Contoh Penerapan Sifat Koloid	Sifat Koloid
A	Penggunaan deodorant pada tubuh	Efek Tyndall
B	Pengobatan sakit perut dengan norit	Adsorpsi
C	Terbentuknya delta di muara sungai	Adsorpsi
D	Proses penjernihan air dengan tawas	Elektroforesis
E	Sorot lampu di bioskop	Koagulasi

21. Beberapa cara pembuatan koloid:
- cara mekanik
 - peptisasi
 - reaksi hidrolisis
 - reaksi redoks
 - reaksi dekomposisi rangkap
- Sol belerang dapat dibuat dengan cara
- 1 dan 2
 - 1 dan 4
 - 2 dan 3

- D. 3 dan 5
- E. 4 dan 5

22. Banjir melanda Jakarta akibat bendungan air yang kurang berfungsi. Setelah air surut banyak lumpur yang menempel di jalan ataupun rumah yang kena banjir. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa air banjir tersebut tergolong
- A. dispersi
 - B. suspensi
 - C. koloid
 - D. larutan
 - E. partikel kasar
23. Pembuatan koloid dengan mengalirkan bunga listrik kedalam larutan elektrolit yang sangat encer dengan menggunakan elektroda logam yang akan dikoloidkan. Proses tersebut dikenal dengan cara....
- A. hidrolisis
 - B. reaksi redoks
 - C. penggantian pelarut
 - D. peptisasi
 - E. busur Bredig
24. Sol liofil terjadi apabila zat terdispersi suka pada zat pendispersi, sedangkan sol liofob zat terdispersi tidak suka pada zat pendispersi. Jika dibandingkan terhadap sol liofil maka sol liofob ...
- A. lebih stabil
 - B. lebih kental
 - C. efek Tyndall lemah
 - D. mudah dikoagulasi
 - E. bersifat reversibel
25. Koloid hidrofob terjadi apabila zat pendispersinya air, yang termasuk koloid hidrofob adalah
- A. agar-agar
 - B. kanji
 - C. gelatin
 - D. sol belerang
 - E. sol Fe(OH)₃

Kunci Jawaban Penugasan Praktikum

Diskusi

1. Apa perbedaan pembuatan koloid dengan cara dispersi dan kondensasi ?
Jawab: Cara disperse adalah pemecahan partikel suspensi
cara kondensasi adalah penggabungan partikel larutan sejati
2. Bagaimana sabun dapat mengemulsikan minyak dalam air ?
Jawab: Jika sabun dilarutkan dalam air akan mengadakan asosiasi karena gugus non polar (ekornya) saling tarik menarik sehingga terbentuk partikel koloid. Dengan demikian lemak dengan bantuan sabun dapat larut dalam air, sehingga lemak yang melekat pada kain mudah larut atau mudah dicuci.
3. Apakah semua sol dapat membentuk gel ?
Jawab: tidak semua sol dapat membentuk gel, sol yang dapat membentuk gel adalah yang bersifat hidrofil
4. Dari 3 percobaan tersebut, tentukan mana yang termasuk koloid hidrofil dan koloid hidrofob, jelaskan !
Jawab: yang termasuk koloid hidrofil adalah sol agar karena mengadsorbsi mediumnya dan gaya tarik menarik kuat

Yang termasuk koloid hidrofob adalah emulsi minyak dengan air dan sol belerang karena tidak mengadsorbsi mediumnya dan gaya tarik menarik lemah

5. Apa jenis dan nama koloid dari ketiga percobaan diatas? Tentukan fase terdispersi dan fase pendispersinya

Zat	Jenis koloid	Terdispersi	Pendispersi
Minyak dalam air	Emulsi	Minyak	Air
Agar dalam air	Sol /gel	Agar	Air
Belerang dalam air	Sol	Belerang	Air

1. Ditinjau dari ukuran partikelnya, tunjukkan perbedaan antara larutan sejati, koloid dan suspensi.

Pembeda	Larutan Sejati	Sistem Koloid	Suspensi
Jumlah Fase	1 Fase	2 Fase	3 Fase
Distribusi Partikel	Homogen	Heterogen	Heterogen
Ukuran Partikel	< 10 ⁻⁷ Cm	10 ⁻⁷ – 10 ⁻⁵ Cm	> 10 ⁻⁵ Cm
Penyaringan	Tidak Dapat Disaring	Tidak Dapat Disaring, Kecuali Dengan Penyaring Ultra	Dapat Disaring
Kestabilan	Stabil, Tidak Memisah	Stabil, Tidak Memisah	Tidak Stabil, Memisah
Contoh	Larutan Garam Dapur Larutan Gula	- Tepung Dalam Air - Susu	Campuran Pasir Dalam Air

2. Jenis koloid

No	Fasa Terdispersi	Fasa Pendispersi	Nama	Contoh
1	Padat	Padat	Sol Padat	Paduan logam, kaca berwarna dll
2	Padat	Cair	Sol	Cat, pasta gigi, kanji, sol emas.
3	Padat	Gas	Aerosol Padat	Asap, debu dll
4	Cair	Padat	Emulsi Padat	Keju, jeli, mentega, mutiara dll
5	Cair	Cair	Emulsi	Santan, es krim, susu, minyak ikan dll
6	Cair	Gas	Aerosol Cair	Awan, kabut (fog), hair spray dll
7	Gas	Padat	Busa Padat	Batu apung, karet busa dll
8	Gas	cair	Buih	Buih sabun, krim kocok dll

Kunci Jawaban Modul 10

Koloid Dalam Kehidupan Sehari-Hari

I. Essay

1. Dalam pembahasan tentang koloid kita mengenal istilah terdispersi dan pendispersi. Apa yang dimaksud fasa terdispersi dan fasa pendispersi tersebut ?
fasa terdispersi adalah zat terlarut, sedangkan fasa pendispersi adalah zat pelarut.
2. Banyak jenis koloid yang kita temui dalam kehidupan sehari-hari, ada yang berupa sol, aerosol dan emulsi. Jelaskan pengertiannya dan beri masing-masing 3 contoh.

Sol adalah partikel **padat** yang **terdispersi** dalam **zat cair**.
contohnya: tinta tulis, air sungai berlumpur dan cat.
Aerosol adalah partikel **padat atau cair** yang **terdispersi** dalam **gas**
 - Jika zat yang terdispersi berupa zat padat disebut aerosol padat, contohnya: asap dan debu di udara
 - Jika zat yang terdispersi berupa zat cair disebut aerosol cair. contohnya: kabut dan awan.**Emulsi** adalah Sistem koloid dari **zat cair** yang **terdispersi** dalam **zat cair**
Syarat terjadinya emulsi ini adalah kedua zat cair tidak saling melarutkan.
Emulsi dapat digolongkan menjadi dua bagian,
 - Emulsi minyak dalam air: contoh santan, susu, dan lateks
 - Emulsi air dalam minyak: contoh minyak ikan, minyak bumi.
3. Tentukan fasa terdispersi dan fasa pendispersi dari:
 - a. Mutiara adalah cair terdispersi dalam padat
 - b. Asap adalah padat terdispersi dalam gas
 - c. hair spray adalah cair terdispersi dalam gas
4. Koloid merupakan sistem yang mempunyai ciri khas bila dilihat dari sifat-sifatnya, jelaskan sifat-sifat berikut:
 - a. Efek Tyndall adalah penghamburan cahaya oleh partikel koloid sehingga berkas cahaya tersebut akan kelihatan
 - b. Elektroforesis adalah pergerakan partikel koloid dalam medan listrik karena partikel koloid bermuatan listrik
 - c. Gerak Brown adalah gerak acak (zig-zag) partikel koloid yang disebabkan oleh tumbukan yang tidak seimbang antara molekul pendispersi dengan terdispersi dan hanya dapat diamati dengan mikroskop ultra
 - d. Dialisis adalah proses pemurnian partikel koloid dari ion pengganggu dengan menggunakan membran semipermeabel dalam medium mengalir
 - e. koagulasi adalah penggumpalan partikel koloid, koagulasi dapat terjadi karena mekanik (misalkan, memanaskan putih telur)
5. Hasil pembakaran gas buang pabrik sangat berbahaya karena itu harus diproses dengan pesawat Cottrel. Jelaskan cara kerja dari pesawat Cottrel!
Prinsip kerja pesawat Cottrel adalah memanfaatkan muatan dan penggumpalan koloid sehingga gas yang dikeluarkan ke udara telah bebas dari asap dan partikel berbahaya. Asap dari pabrik sebelum meninggalkan cerobong asap dialirkan melalui ujung-ujung logam yang bermuatan. Ujung-ujung yang runcing akan mengionkan molekul-molekul dalam udara. Ion-ion tersebut akan diadsorpsi oleh partikel asap dan menjadi bermuatan. Selanjutnya, partikel bermuatan itu akan tertarik dan diikat pada elektrode yang lainnya

6. Sabun atau detergen digunakan sebagai pembersih, bagaimana proses kerja koloid tersebut bila ditinjau dari koloid asosiasi?
Sabun dan detergen larut dalam air tetapi tidak membentuk larutan, melainkan koloid. Molekul sabun atau detergen terdiri atas bagian polar disebut kepala dan bagian non polar disebut ekor. Kepala dari sabun adalah gugus yang tertarik ke air (hidrofil) sedangkan ekornya gugus hidrokarbon bersifat hidrofob. Jika sabun dilarutkan dalam air akan mengadakan asosiasi karena gugus non polar (ekornya) saling tarik menarik sehingga terbentuk partikel koloid. Dengan demikian lemak dengan bantuan sabun dapat larut dalam air, sehingga lemak yang melekat pada kain mudah larut atau mudah dicuci.
Fungsi detergen atau sabun ada dua, yaitu:
 - a. Penghubung antara air dan lemak disebut koloid asosiasi
 - b. Penurun tegangan permukaan air sehingga air mudah membasahi pakaian
7. Apa fungsi sabun pada pembuatan emulsi minyak dengan air?
Sabun berfungsi sebagai emulgator yaitu memecah partikel terdispersi sehingga menyatu dengan partikel pendispersi membentuk koloid
8. Mengapa agar-agar dan kalsium asetat dapat membentuk gel? Apakah semua sol dapat membentuk gel? Jelaskan!
Agar-agar dan kalsium asetat dapat membentuk gel karena terbentuk koloid setengah kaku. Gel dapat terbentuk dari suatu sol yang mengadsorpsi medium pendispersinya, sehingga terjadi koloid yang agak padat.
Tidak semua sol dapat membentuk gel tergantung dari kandungan zatnya
9. Koloid mempunyai sifat liofil dan liofob, jelaskan perbedaannya dan beri contoh

Koloid liofil adalah fasa terdispersi suka pada fasa pendispersi, terdapat gaya tarik-menarik yang cukup besar antara zat terdispersi dengan mediumnya, lebih kental, butir-butir koloid liofil/hidrofil membungkus diri dengan cairan/air mediumnya. Dengan cara itu butir-butir koloid tersebut terhindar dari agregasi (pengelompokan). Hal ini disebut solvasi/hidratasi. Bila fasa pendispersinya air disebut dengan **koloid hidrofil**, seperti agar-agar, kanji, gelatin, sabun, detergen
Koloid liofob adalah fase terdispersi tidak suka pada fasa pendispersi, gaya tarik-menarik tersebut tidak ada atau sangat lemah. Liofob berarti tidak suka cairan. Koloid liofob/hidrofob mendapat kestabilan karena mengadsorpsi ion atau muatan listrik. Sebagaimana telah dijelaskan bahwa muatan koloid menstabilkan sistem koloid. Bila fasa pendispersi adalah air disebut dengan koloid hidrofob, seperti sol belerang, sol-sol sulfide, sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$, sol emas, emulsi.
10. Sistem koloid berada diantara larutan sejati dan suspensi. Bagaimana merubah partikel larutan sejati atau suspensi menjadi partikel koloid? Beri contoh
Partikel koloid dapat dibuat dari penggabungan partikel larutan sejati (kondensasi) atau pemecahan partikel suspensi (dispersi).
 1. **Cara Kondensasi**
 - a. **Reaksi redoks**
Pembuatan sol belerang dari gas H_2S yang dialirkan ke dalam gas SO_2
$$2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{S}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$$
 - b. **Reaksi hidrolisis**
Pembuatan sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$ dari larutan FeCl_3 yang diteteskan ke dalam air yang sudah mendidih
$$\text{FeCl}_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) + 3\text{HCl}(\text{aq})$$
 - c. **Reaksi substitusi**
Pembuatan sol As_2S_3 dengan mengalirkan gas H_2S ke dalam larutan As_2O_3
$$3\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{As}_2\text{O}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{As}_2\text{S}_3(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$$

2. Cara dispersi

a. Cara mekanik

Contoh: Belerang yang sukar larut dalam air didispersikan dengan cara menggerus belerang tersebut dengan gula sampai terbentuk partikel ukuran koloid, kemudian dilarutkan dalam air

b. Cara peptisasi

Butir kasar dari suatu endapan dipeptisasi (dipecah) sampai terbentuk partikel dengan ukuran koloid, contoh: agar-agar dipeptisasi oleh air, karet oleh bensin

c. Cara busur Bredig

Pembuatan koloid dengan mengalirkan bunga listrik kedalam larutan elektrolit yang sangat encer dengan menggunakan elektroda logam yang akan dikoloidkan, misal: pembuatan sol emas.

II. Pilihan Ganda

1	B	6	D	11	D	16	C	21	B
2	E	7	A	12	B	17	B	22	B
3	C	8	B	13	D	18	C	23	E
4	E	9	C	14	B	19	B	24	D
5	C	10	A	15	B	20	B	25	D

Penskoran

I. Essay

Soal-soal ini memiliki bobot yang berbeda berdasarkan tingkat kesulitan dan kompleksitas jawaban. Skor untuk setiap soal sebagai berikut.

No.	Aspek yang ditanyakan	Skor
1	Menjelaskan istilah untuk fasa terdispersi dan fasa pendispersi	2
2	Menjelaskan pengertiannya sol, aerosol dan emulsi dan beri masing-masing 3 contoh <ul style="list-style-type: none"> • sol, • aerosol, • emulsi. 	2 2 2
3	Menentukan fasa terdispersi dan fasa pendispersi dari: <ul style="list-style-type: none"> • Mutiara • Asap • hair spray 	2 2 2
4	Menjelaskan sifat dari: <ul style="list-style-type: none"> • Efek Tyndall • Elektroforesis • Gerak Brown • Dialisis • koagulasi 	2 2 2 2 2
5	Menjelaskan cara kerja dari pesawat Cottrel	3
6	Menjelaskan proses kerja sabun atau detergen bila ditinjau dari koloid asosiasi	5

7	Menjelaskan fungsi sabun pada pembuatan emulsi minyak dengan air	2
8	Menjelaskan agar-agar dan kalsium asetat dapat membentuk gel dan apakah semua sol dapat membentuk gel?	2
9	Menjelaskan sifat liofil dan liofob dengan contohnya	4
10	Menjelaskan cara merubah partikel larutan sejati atau suspensi menjadi partikel koloid <ul style="list-style-type: none"> • Cara kondensasi • Cara dispersi 	3 3
Jumlah Skor		46

Jika skor yang Anda peroleh untuk semua aspek adalah 42, maka nilai Anda:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100 = \frac{42}{46} \times 100 = 91,3$$

II. Pilihan ganda

Untuk penilaian pilihan ganda, bobot setiap soal dianggap sama dan diberi skor 1 (satu) jika jawaban Anda benar sesuai kunci jawaban. Skor maksimum 25, jika jawaban Anda benar 20 berarti Anda memperoleh skor 80, maka:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100 = \frac{20}{25} \times 100 = 80$$

$$\text{Nilai Anda untuk modul 10 ini} = \frac{\text{nilai essay} + \text{nilai pilihan ganda}}{2} = \frac{91,3 + 80}{2} = 85,65$$

Kriteria pindah/lulus modul (untuk satu modul)

Kerjakan soal-soal penilaian yang disediakan di akhir modul 10 ini. Anda diperkenankan untuk melanjutkan ke modul berikutnya jika hasil penilaian pemahaman memiliki skor minimal 70 atau lebih.

Saran Referensi

- <https://medium.com/@indotesis/pengertian-sifat-dan-jenis-jenis-koloid> Pengertian, Sifat dan Jenis-jenis Koloid – indotesis.com – Medium
- https://id.wikipedia.org/wiki/Sistem_koloid Sistem koloid - Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas
- <https://www.eduspensa.id> › Kimia Sifat-sifat Koloid, Contoh dan Penerapan Lengkapnya - Eduspensa.id
- www.zakapedia.com › Seri Ringkasan Kimia. Pengertian Koloid dalam Kimia | Zakapedia Pustaka Belajar
- <https://alfikimia.wordpress.com/kelas-xi/sistem-koloid/pembuatan-koloid/>. Pembuatan Koloid | alfikimia
- www.pelajaran.co.id /.../cara-pembuatan-koloid-cara-kondensasi-dan-cara-dispersi.htm... Cara Pembuatan Koloid – Cara Kondensasi Dan Cara Dispersi ...
- <https://www.studiobelajar.com/koloid/>. Sistem Koloid: Pengertian, Jenis, Sifat, Pembuatan & Contoh Koloid
- www.academia.edu /.../Penerapan_Sistem_Koloid_dalam_Kehidupan_Sehari-hari Penerapan Sistem Koloid dalam Kehidupan Sehari-hari | Lia Arifiani ...
- sahabatkimiaddress.blogspot.com/2015/03/koloid-dalam-kehidupan-sehari-hari.html peranan Koloid Dalam Kehidupan Sehari - Hari | Blogger

- <https://www.scribd.com/doc/97748151/Aplikasi-Koloid-Dalam-Kehidupan-Sehari>
Aplikasi Koloid Dalam Kehidupan Sehari - Scribd

Daftar Pustaka

- Petrucci, Ralph H. 1999 kimia dasar Prinsip dan Terapan Modern. Jakarta Erlangga
- Polling, C. Harsono R 1992. Ilmu Kimia, Jakarta Erlangga
- Tim MGMP dan Pengembang Kurikulum KIMIA SMA DKI, Bahan Ajar Kimia untuk SMA, Jakarta. 2005
- Tine Maria Kuswati et al, Kimia SMA/MA Kurikulum 2013 Kelompok Peminatan. Bumi Aksara Jakarta
- Vogel, PT Kalman Media Pustaka Jakarta. Diterjemahkan oleh Ir. L Setiona, Dr A. Hardyana P

BIODATA PENULIS

Nama Lengkap : Dra. Ernavita. M.Pd
Telphon : 081315912157
Email : vita50jkt@yahoo.com
Alamat facebook : [vita50jkt@yahoo.com](https://www.facebook.com/vita50jkt)
Bidang Keahlian : Kimia



Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar

1. S1 : Kimia, IKIP Jakarta (sekarang UNJ) tamat tahun 1982
2. S2 : Manajemen Pendidikan, Sekolah Tinggi Manajemen IMNI Jakarta, tamat tahun 2010

Riwayat Pekerjaan/Profesi (10 Tahun Terakhir)

1. 1981 – 2015 : Guru Kimia SMAN 50 Jakarta
2. 2015 – 2017 : Guru Kimia SMAN 61 Jakarta

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Buku Teks Kimia SMA Kelas X, XI dan XII Kurikulum 2013