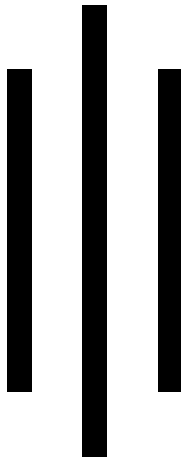


# TENTANG MANFAAT KOLOID DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI



**GURU PEMBIMBING :**  
**MUHAMMAD IKHSAN M.PD**

**DISUSUN OLEH :**  
**MUHAMMAD RIZALDI**

**SMA NEGERI 1 SUNGAI TABUK**

## **BAB I** **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Istilah koloid pertama kali diutarakan oleh seorang ilmuwan Inggris, Thomas Graham, sewaktu mempelajari sifat difusi beberapa larutan melalui membran kertas perkamen. Graham menemukan bahwa larutan natrium klorida mudah berdifusi sedangkan kanji, gelatin, dan putih telur sangat lambat atau sama sekali tidak berdifusi. Zat-zat yang sukar berdifusi tersebut disebut koloid.

Tahun 1907, Ostwald, mengemukakan istilah sistem terdispersi bagi zat yang terdispersi dalam medium pendispersi. Analogi dalam larutan, fase terdispersi adalah zat terlarut, sedangkan medium pendispersi adalah zat pelarut. Sistem koloid termasuk salah satu sistem dispersi. Sistem dispersi lainnya adalah larutan dan suspensi. Larutan merupakan sistem dispersi yang ukuran partikelnya sangat kecil, sehingga tidak dapat dibedakan antara partikel dispersi dan pendispersi. Sedangkan suspensi merupakan sistem dispersi dengan partikel berukuran besar dan tersebar merata dalam medium pendispersinya. Sistem Koloid adalah suatu bentuk campuran yang keadaannya terletak antara larutan dan suspensi (campuran kasar). Secara makroskopis koloid tampak homogen, tetapi secara mikroskopis bersifat heterogen. Campuran koloid umumnya bersifat stabil dan tidak dapat disaring. Ukuran partikel koloid terletak antara 1 nm-10 nm.

Koloid merupakan campuran 2 fase yang terdiri dari fase terdispersi dan medium pendispersi. Fase terdispersi merupakan zat yang didispersikan dan bersifat diskontinu (terputus-putus), sedangkan medium untuk mendispersikan disebut medium pendispersi dan bersifat kontinu.

Sistem koloid merupakan bentuk campuran dari dua atau lebih suatu bentuk campuran dua atau lebih zat yang bersifat homogen namun memiliki ukuran partikel terdispersi yang cukup besar (1 - 100 nm), sehingga terkena efek Tyndall (adalah efek yang terjadi jika suatu larutan terkena sinar).

Bersifat homogen berarti partikel terdispersi tidak terpengaruh oleh gaya gravitasi atau gaya lain yang dikenakan kepadanya; sehingga tidak terjadi pengendapan. Sifat homogen ini juga dimiliki oleh larutan, namun tidak dimiliki oleh campuran biasa (suspensi).

Sistem koloid berhubungan dengan proses – proses di alam yang mencakup berbagai bidang. Hal itu dapat kita perhatikan di dalam tubuh makhluk hidup, yaitu makanan yang kita makan (dalam ukuran besar) sebelum digunakan oleh tubuh. Namun lebih dahulu diproses sehingga berbentuk koloid. Juga protoplasma dalam sel – sel makhluk hidup merupakan suatu koloid sehingga proses – proses dalam sel melibatkan sistem koloid. Dalam kehidupan sehari-hari ini, sering kita temui beberapa produk yang merupakan campuran dari beberapa zat, tetapi zat tersebut dapat bercampur secara merata/ homogen. Misalnya saja saat ibu membuat susu untuk adik, serbuk/ tepung susu bercampur secara merata dengan air panas. Kemudian, es krim yang biasa dikonsumsi

oleh orang mempunyai rasa yang beragam, es krim tersebut haruslah disimpan dalam lemari es agar tidak meleleh. Kesemuanya merupakan contoh koloid.

Udara mengandung juga sistem koloid, misalnya polutan padat yang terdispersi (tercampur) dalam udara, yaitu asap dan debu. Juga air yang terdispersi dalam udara yang disebut kabut merupakan sistem koloid. Mineral – mineral yang terdispersi dalam tanah, yang dibutuhkan oleh tumbuh – tumbuhan juga merupakan koloid. Penggunaan sabun untuk mandi dan mencuci berfungsi untuk membentuk koloid antara air dengan kotoran yang melekat (minyak). Campuran logam selenium dengan kaca lampu belakang mobil yang menghasilkan cahaya warna merah merupakan sistem koloid.

## **1.2 RUMUSAN MASALAH**

Rumusan masalah dalam makalah ini adalah:

- Apa pengertian sistem koloid ?
- Apakah jenis-jenis koloid ?
- Bagaimanakah sifat-sifat koloid ?
- Bagaimanakah pembuatan koloid?
- Apakah kegunaan koloid?

## **1.3 TUJUAN PENULISAN**

Dari rumusan masalah diatas, maka tujuan penulisannya adalah sebagai berikut

- Mengetahui pengertian sistem koloid
- Mengetahui jenis-jenis koloid
- Mengetahui apa saja sifat-sifat koloid
- Mengetahui cara pembuatan koloid
- Mengetahui apa saja kegunaan koloid

## **1.4 BATASAN MASALAH**

Makalah ini hanya membahas tentang sistem koloid.

# **BAB II PEMBAHASAN**

## **2.1 PENGERTIAN SISTEM KOLOID**

Sistem Koloid adalah suatu campuran zat heterogen (dua fase) antara dua zat atau lebih di mana partikel-partikel zat yang berukuran koloid (fase terdispersi/ yang dipecah) tersebar secara merata di dalam zat lain (medium pendispersi/ pemecah). Ukuran partikel

koloid berkisar antara 1-100 nm. Ukuran yang dimaksud dapat berupa diameter, panjang, lebar, maupun tebal dari suatu partikel. Contoh lain dari sistem koloid adalah tinta, yang terdiri dari serbuk-serbuk warna (padat) dengan cairan (air). Selain tinta, masih terdapat banyak sistem koloid yang lain, seperti mayones, hairspray, jelly, dll.

Keadaan koloid atau sistem koloid atau suspensi koloid atau larutan koloid atau suatu koloid adalah suatu campuran berfasa dua yaitu fasa terdispersi dan fasa pendispersi dengan ukuran partikel terdispersi berkisar antara  $10^{-7}$  sampai dengan  $10^{-4}$  cm. Zat yang terdispersi di sebut *fase terdispersikan* , sedangkan medium yang di gunakan untuk mendispersikan di sebut *medium dispersi*.

Sifat antara larutan, koloid, dan suspensi memiliki beberapa perbandingan. Beberapa perbandingan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut .

TABEL 1. PERBEDAAN LARUTAN, SISTEM KOLOID, dan SUSPENSI

Sifat	Sistem Dispersi		
	Larutan	Koloid	Suspensi
<b>Bentuk campuran</b>	Homogen	Homogen	Heterogen
<b>Bentuk dispersi</b>	Dispersi molekuler	Dispersi Padatan	Dispersi padat
<b>Penulisan</b>	$A_{(aq)}$	$A_{(s)}$	$A_{(s)}$
<b>Ukuran diameter partikel</b>	Cm	cm	> cm
<b>Pemeriksaan mikroskop</b>	Tetap homogen dengan mikroskop ultra	Heterogen dengan mikroskop ultra	Dengan mata biasa heterogen
<b>Penyaringan</b>	Tidak dapat disaring dengan penyaring apapun	Dapat disaring dengan penyaring ultra	Dapat disaring dengan kertas saring biasa
<b>Warna dispersi</b>	Jernih	Tidak jernih	Tidak jernih

<b>Contoh</b>	Larutan gula, larutan garam, larutan alkohol.	Campuran air gengan susu, santan, dll.	Campuran tepung terigu dengan dengan air.
<b>Jumlah Fase</b>	Satu fase	Dua Fase	Dua Fase

Sistem koloid tersusun dari fase terdispersi yang tersebar merata dalam medium pendispersi. Fase terdispersi dan medium pendispersi dapat berupa zat padat, cair, dan gas.

## 2.2 JENIS-JENIS KOLOID

Sistem koloid adalah campuran yang heterogen. Telah diketahui bahwa terdapat tiga fase zat, yaitu padat, cair, dan gas. Dari ketiga fasa zat ini dapat dibuat sembilan kombinasi campuran fase zat, tetapi yang dapat membentuk sistem koloid hanya delapan.

Kombinasi campuran fase gas dan fase gas selalu menghasilkan campuran yang homogen (satu fase) sehingga tidak dapat membentuk sistem koloid.

### 1. Sistem Koloid Fase Padat-Cair (Sol)

Sistem koloid fase padat-cair disebut sol. Sol terbentuk dari fase terdispersi berupa zat padat dan fase pendispersi berupa cairan. Sol yang memadat disebut gel. Berikut contoh-contoh sistem koloid fase padat-cair.

#### a. Agar-agar

Padatan agar-agar yang terdispersi di dalam air panas akan menghasilkan sistem koloid yang disebut sol. Jika konsentrasi agar-agar rendah, pada keadaan dingin sol ini akan tetap berwujud cair. Sebaliknya jika konsentrasi agar-agar tinggi pada keadaan dingin sol akan menjadi padat dan kaku. Keadaan seperti ini disebut gel.

#### b. Pektin

Pektin adalah tepung yang diperoleh dari buah pepaya muda, apel, dan kulit jeruk. Jika pektin didispersikan di dalam air, terbentuk suatu sol yang kemudian memadat sehingga membentuk gel. Pektin biasa digunakan untuk pembuatan selai.

#### c. Gelatin

Gelatin adalah tepung yang diperoleh dari hasil perebusan kulit atau kaki binatang, misalnya sapi. Jika gelatin didispersikan di dalam air, terbentuk suatu sol yang kemudian memadat dan membentuk gel. Gelatin banyak digunakan untuk pembuatan cangkang kapsul. Agar-agar, pektin dan gelatin juga digunakan untuk pembuatan makanan, seperti jelly atau permen kenyal (gummy candies).

#### d. Cairan Kanji

Tepung kanji yang dilarutkan di dalam air dingin akan membentuk suatu suspensi. Jika suspensi dipanaskan akan terbentuk sol, dan jika konsentrasi tepung kanji cukup tinggi, sol tersebut akan memadat sehingga membentuk gel. Suatu gel terbentuk karena fase terdispersi mengembang, memadat dan menjadi kaku.

e. Air sungai (tanah terdispersi di dalam medium air).

f. Cat tembok dan tinta (zat warna terdispersi di dalam medium air).

g. Cat kayu dan cat besi (zat warna terdispersi di dalam pelarut organik).

h. Gel kalsium asetat di dalam alkohol.

i. Sol arpus (damar).

j. Sol emas, sol  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , sol  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , dan sol belerang.

## **2. Sistem Koloid Fase Padat-Padat (Sol Padat)**

Sistem koloid fase padat-padat terbentuk dari fase terdispersi dan fase pendispersi yang sama-sama berwujud zat padat sehingga dikenal dengan nama sol padat. Lazimnya, istilah sol digunakan untuk menyatakan sistem koloid yang terbentuk dari fase terdispersi berupa zat padat di dalam medium pendispersi berupa zat cair sehingga tidak perlu digunakan istilah sol cair. Contoh sistem koloid fase padat-padat adalah logam campuran (aloi), misalnya stainless steel yang terbentuk dari campuran logam besi, kromium dan nikel. Contoh lainnya adalah kaca berwarna yang dalam ini zat warna terdispersi di dalam medium zat padat (kaca).

### **3. Sistem Koloid Fase Padat-Gas (Aerosol Padat)**

Sistem koloid fase padat-gas terbentuk dari fase terdispersi berupa padat dan fase pendispersi berupa gas. Asap merupakan partikel padat yang terdispersi di dalam medium pendispersi berupa gas (udara). Partikel padat di udara disebut partikulat padat. Sistem dispersi zat padat dalam medium pendispersi gas disebut aerosol padat. Sebenarnya istilah, aerosol lazim digunakan untuk menyatakan sistem dispersi zat cair di dalam medium gas sehingga tidak perlu disebut aerosol cair.

### **4. Sistem Koloid Fase Cair-Gas (Aerosol)**

Sistem koloid fase cair-gas terbentuk dari fase terdispersi berupa zat cair dan fase pendispersi berupa gas. Contoh sistem koloid ini adalah kabut dan awan. Partikel-partikel zat cair yang terdispersi di udara (gas) disebut partikulat cair.

Contoh aerosol adalah hairspray, obat nyamuk semprot, parfum (body spray), cat semprot dan lain-lain. Pada produk-produk tersebut digunakan zat pendorong (propellant) berupa senyawa klorofluorokarbon (CFC).

### **5. Sistem Koloid Fase Cair-Cair (Emulsi)**

Sistem koloid fase cair-cair terbentuk dari fase terdispersi berupa zat cair dan medium pendispersi yang juga berupa cairan. Campuran yang terbentuk bukan berupa larutan, melainkan bersifat heterogen. Misalnya campuran antara minyak dan air. Air yang bersifat polar tidak dapat bercampur dengan minyak yang bersifat nonpolar. Untuk dapat "mendamaikan" air dan minyak, harus ada zat "penghubung" antara keduanya. Zat penghubung ini harus memiliki gugus polar (gugus yang dapat larut di dalam air) dan juga harus memiliki gugus nonpolar (gugus yang dapat larut di dalam minyak) sehingga zat penghubung tersebut dapat bercampur dengan air dan dapat pula bercampur dengan minyak.

Sistem koloid cair-cair disebut emulsi. Zat penghubung yang menyebabkan pembentukan emulsi disebut emulgator (pembentuk emulsi). Jadi, tidak ada emulsi tanpa emulgator. Contoh zat emulgator, yaitu sabun, detergen, dan lesitin. Minyak dan air dapat bercampur jika ditambahkan emulgator berupa sabun atau deterjen. Oleh karena itu, untuk menghilangkan minyak yang menempel pada tangan atau pakaian digunakan sabun atau deterjen, yang kemudian dibilas dengan air.

Susu, air santan, krim, dan lotion merupakan beberapa emulsi yang dikenal dalam

kehidupan sehari-hari. Susu murni (dalam bentuk cair) merupakan contoh bentuk emulsi alami karena di dalam susu murni telah terdapat emulgator alami, yaitu kasein. Di dalam industri makanan, biasanya susu murni diolah menjadi susu bubuk. Susu bubuk yang terbentuk menjadi sukar larut dalam air, kecuali dengan menggunakan air panas. Oleh karena itu, digunakan zat emulgator yang berupa lesitin sehingga susu bubuk tersebut dapat mudah larut dalam air, sekalipun hanya dengan menggunakan air dingin. Susu bubuk yang dicampur dengan zat emulgator dikenal dengan istilah susu bubuk instant. Contoh lain emulsi adalah krim (emulsi yang berbentuk pasta), dan lotion (emulsi yang berbentuk cairan kental atau krim yang encer).

Sistem emulsi banyak digunakan dalam berbagai industri seperti berikut.

- a. Industri kosmetik: dalam bentuk berbagai krim untuk perawatan kulit, dan berbagai lotion yang berasal dari minyak, serta haircream (minyak rambut).
- b. Industri makanan: dalam bentuk es krim dan mayones.
- c. Industri farmasi: dalam bentuk berbagai krim untuk penyakit kulit, sirup, minyak ikan, dan lain-lain.

Mayones terbuat dari minyak tumbuh-tumbuhan (minyak jagung atau minyak kedelai) dan air. Pada mayones ini digunakan kuning telur sebagai zat emulgator.

## **6. Sistem Koloid Fase Cair-Padat (Emulsi Padat)**

Sistem koloid fase cair-padat terbentuk dari fase terdispersi berupa zat cair dan medium pendispersi berupa zat padat sehingga dikenal dengan nama emulsi padat. Sebenarnya, istilah emulsi hanya digunakan untuk sistem koloid fase cair-cair. Jadi, emulsi berarti sistem koloid fase cair-cair (tidak ada istilah emulsi cair). Contoh emulsi padat, yaitu keju, mentega, dan mutiara.

## **7. Sistem Koloid Fase Gas-Cair (Busa)**

Sistem koloid fase gas-cair terbentuk dari fase terdispersi berupa gas dan medium pendispersi berupa zat cair. Di dalam busa sabun terdapat rongga yang terlihat kosong. Busa sabun merupakan fase gas dalam medium cair. Contoh-contoh zat yang dapat menimbulkan busa atau buih, yaitu sabun, deterjen, protein, dan tanin.

Pada proses pencucian, busa yang ditimbulkan oleh sabun atau deterjen dapat mempercepat proses penghilangan kotoran. Busa atau buih pada zat pemadam api berfungsi memperluas jangkauan (voluminous) dan mengurangi penguapan air. Pada proses pemekatan bijih logam, sengaja ditimbulkan busa agar zat-zat pengotor dapat terapung di dalam busa tersebut.



Di dalam suatu proses industri kimia, misalnya proses fermentasi, kadang-kadang pembentukan busa tidak diinginkan sehingga dilakukan penambahan zat antibusa (antifoam), seperti silikon, eter, isoamil alkohol, dan lain-lain.

### **8. Sistem Koloid Fase Gas-Padat (Busa Padat)**

Sistem koloid fase gas-padat terbentuk dari fase terdispersi berupa gas dan medium pendispersi berupa zat padat, yang dikenal dengan istilah busa padat, sedangkan dispersi gas dalam medium cair disebut busa dan tidak perlu disebut busa cair. Di dalam kehidupan sehari-hari, anda dapat menemui busa padat yang dikenal dengan istilah karet busa dan batu apung. Pada kedua contoh busa padat ini terdapat rongga atau pori-pori yang dapat diisi oleh udara.

## **2.3 SIFAT-SIFAT KOLOID**

### **a. Efek Tyndall**

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. 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.

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

### **b. Gerak Brown**

Gerak Brown adalah gerak tidak beraturan, gerak acak atau gerak zig-zag partikel koloid. Gerak ini merupakan gerak patah-patah (zig-zag) partikel koloid yang terus menerus dan hanya dapat diamati dengan mikroskop ultra. Gerak brown terjadi sebagai akibat

tumbukan yang tidak seimbang dari molekul-molekul medium terhadap partikel koloid. Gerak Brown terjadi karena benturan tidak teratur partikel koloid dan medium pendispersi. Benturan tersebut mengakibatkan partikel koloid bergetar dengan arah yang tidak beraturan dan jarak yang pendek.

Gerak Brown kali pertama diamati pada 1827 oleh Robert Brown (1773-1858), seorang ahli Biologi berkebangsaan Inggris pada saat mengamati serbuk sari. Fenomena ini dijelaskan oleh Albert Einstein (1879-1955) pada 1905. Menurut Einstein, suatu partikel mikroskopis (hanya dapat diamati dengan mikroskop) yang melayang dalam suatu medium pendispersi akan menunjukkan suatu gerak acak atau gerak zig-zag. Gerakan ini disebabkan oleh medium pendispersi yang menabrak partikel terdispersi dari berbagai sisi dalam jumlah yang tidak sama untuk setiap sisi.

Arah gerak partikel koloid bergantung pada jumlah partikel medium pendispersi yang menabrak. Jika jumlah partikel pendispersi yang menabrak dari arah bawah banyak, partikel koloid akan bergerak ke atas. Jika jumlah partikel pendispersi yang menabrak dari kiri bawah banyak, partikel koloid bergerak ke kanan atas. Setiap gerak disertai getaran karena di sisi lain ada tabrakan dari medium pendispersi, tetapi jumlah molekul medium pendispersi ini sedikit. Gerak zig-zag akibat tabrakan dari partikel pendispersi menyebabkan sistem koloid tetap stabil, tetap homogen, dan tidak mengendap.

Gerak Brown merupakan faktor penyebab stabilnya partikel koloid dalam medium dispersinya. Gerak brown yang terus menerus dapat mengimbangi gaya gravitasi sehingga partikel koloid tidak mengalami sedimentasi (pengendapan).

### **c. Elektroforesis**

Partikel koloid dapat bergerak dalam medan listrik karena partikel koloid bermuatan listrik. Pergerakan partikel koloid dalam medan listrik ini disebut elektroforesis. 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 dapat digunakan untuk mendeteksi muatan partikel koloid. Jika partikel koloid berkumpul dielektrode positif berarti koloid bermuatan negatif, jika partikel koloid berkumpul dielektrode negatif berarti koloid bermuatan positif. Peristiwa elektroforesis ini sering dimanfaatkan kepolisian dalam identifikasi/tes DNA pada jenazah korban pembunuhan/ jenazah tak dikenal

### **d. Adsorpsi**

Adsorpsi adalah peristiwa di mana suatu zat menempel pada permukaan zat lain, 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 ada 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. Contohnya sol  $Fe(OH)_3$  dalam air mengadsorpsi ion positif sehingga bermuatan positif dan sol  $As_2S_3$  mengadsorpsi ion negatif sehingga bermuatan negatif. Pemanfaatan sifat adsorpsi koloid dalam kehidupan antara lain dalam proses pemutihan gula tebu, dalam pembuatan norit (tablet yang terbuat dari karbon aktif) dan dalam proses penjernihan air dengan penambahan tawas.

#### **e. Koagulasi**

Koagulasi adalah peristiwa pengendapan atau penggumpalan koloid. Koloid distabilkan oleh muatannya. Jika muatan koloid dihilangkan, maka kestabilannya akan berkurang sehingga dapat menyebabkan koagulasi atau penggumpalan. Penghilangan 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 negative dan koloid bermuatan negative 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:

- Pembentukan delta di muara sungai karena koloid tanah liat dalam air sungai mengalami koagulasi ketika bercampur dengan elektrolit dalam air laut.
- Karet dalam latek digumpalkan dengan menambahkan asam formiat
- Lumpur koloidal dalam air sungai dapat digumpalkan dengan menambahkan tawas
- Asap atau debu pabrik dapat digumpalkan dengan alat koagulasi listrik dari Cottrell.

#### **f. Koloid Pelindung**

Koloid pelindung adalah suatu sistem koloid yang ditambahkan pada sistem koloid lainnya agar diperoleh koloid yang stabil.

Ada koloid yang bersifat melindungi koloid lain supaya tidak mengalami koagulasi. 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.

Contoh pemanfaatan koloid pelindung adalah sebagai berikut:

1. Pada pembuatan es krim digunakan gelatin untuk mencegah pembentukan Kristal besar atau gula
2. Cat dan tinta dapat bertahan lama karena menggunakan suatu koloid pelindung.
3. gelatin yang merupakan koloid padatan dalam medium air. Gelatin biasa digunakan pada pembuatan es krim untuk mencegah pembentukan kristal es yang kasar sehingga diperoleh es krim yang lebih lembut.

#### **g. Dialisis**

Dialisis adalah proses penyaringan partikel koloid dari ion-ion yang teradsorpsi sehingga ion-ion tersebut dapat dihilangkan dan zat terdispersi terbebas dari ion-ion yang tidak diinginkan.

Pada proses dialisis, koloid yang mengandung ion-ion dimasukkan ke dalam kantung penyaring, kemudian dicelupkan ke dalam medium pendispersi (air). Ion-ion dapat keluar melewati penyaring sehingga partikel koloid terbebas dari ion-ion. Kantung penyaring merupakan selaput semipermeabel yang hanya dapat dilewati ion dan air, tetapi tidak dapat dilewati partikel koloid.

Proses dialisis juga terjadi dalam metabolisme tubuh. Ginjal berfungsi sebagai penyaring semipermeabel. Cairan hasil metabolisme di dalam darah mengandung- butir-butir darah, air, dan urea. Urea merupakan racun bagi tubuh sehingga harus dikeluarkan melalui air seni. Jika ginjal mengalami gangguan (gagal ginjal), ginjal tidak dapat menyaring darah dan mengeluarkan urea yang bersifat racun. Oleh karena itu, penderita gagal memerlukan proses “cuci darah”, yaitu proses dialisis yang berfungsi menghilangkan urea dari darah.

## **2.4 CARA PEMBUATAN KOLOID**

Pembuatan koloid dapat dilakukan dengan dua cara. Pertama, menggabungkan molekul atau ion dari larutan ( cara kondensasi). Kedua, menghaluskan partikel suspensi, kemudian didispersikan ke dalam suatu medium pendispersi (cara dispersi).

### **1. Cara Kondensasi**

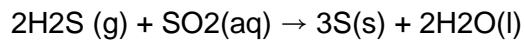
Cara kondensasi dilakukan melalui reaksi-reaksi kimia, seperti reaksi redoks, reaksi hidrolisis, reaksi penggaraman, dan reaksi penjenuhan.

#### **a. Reaksi Redoks**

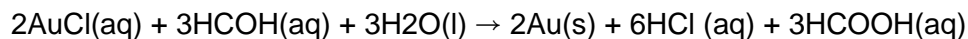
Reaksi redoks merupakan reaksi pembentukan partikel koloid melalui mekanisme perubahan bilangan oksidasi.

Perhatikan contoh-contoh berikut.

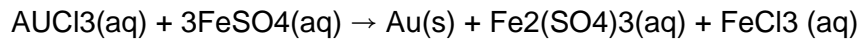
1) Pembuatan sol belerang dengan mengalirkan gas hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S) ke dalam larutan belerang dioksida (SO<sub>2</sub>).



2) Pembuatan sol emas dengan cara meraksikan larutan AuCl<sub>3</sub> dan zat pereduksi formaldehid atau besi (II) sulfat.



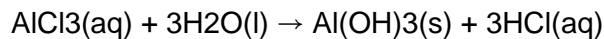
atau



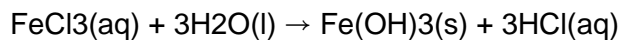
### **b. Reaksi Hidrolisis**

Reaksi hidrolisis merupakan reaksi pembentukan koloid dengan menggunakan pereaksi air. Misalnya, pembuatan sol Al(OH)<sub>3</sub> dan sol Fe(OH)<sub>3</sub>.

1) Pembuatan sol Al(OH)<sub>3</sub> dari larutan AlCl<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, PAC atau tawas.

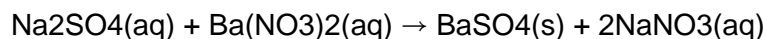
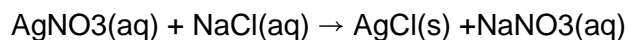


2) Pembuatan sol Fe(OH)<sub>3</sub> dari larutan FeCl<sub>3</sub> dengan air panas.



### **c. Reaksi Penggaraman**

Garam-garam yang sukar larut dapat dibuat menjadi koloid melalui reaksi pembentukan garam. Untuk menghindari pengendapan biasanya digunakan suatu zat pemecah.



### **d. Penjenuhan Larutan**

Pembuatan kalsium asetat merupakan contoh pembuatan koloid dengan cara penjenuhan larutan ke dalam larutan jenuh kalsium asetat dalam air. Penjenuhan dilakukan dengan cara menambahkan pelarut alkohol sehingga akan menghasilkan koloid berupa gel.

Kalsium asetat bersifat mudah larut dalam air, namun sukar larut dalam alkohol.

## **2. Cara Dispersi**

Pembuatan koloid dengan cara dispersi dilakukan dengan cara mengubah partikel kasar (besar) menjadi partikel koloid. Cara dispersi dapat dilakukan melalui cara mekanik (penggerusan), cara busur Bredig, dan cara peptisasi (pemecahan).

#### **a. Cara Mekanik**

Cara mekanik merupakan cara fisik mengubah partikel kasar menjadi partikel halus. Partikel kasar digiling dengan alat colloid mill sehingga diperoleh ukuran partikel yang diinginkan. Selanjutnya, partikel halus ini didispersikan ke dalam suatu medium pendispersi. Proses penggilingan dapat juga dilakukan di dalam medium pendispersi.

#### **b. Cara Busur Bredig**

Proses pembuatan koloid dengan cara busur Bredig digunakan untuk membuat sol logam. Pada proses ini, logam yang akan dibuat sol digunakan sebagai elektrode dihubungkan dengan arus listrik. Uap logam yang terjadi akan terdispersi ke dalam medium pendispersi sehingga membentuk koloid.

#### **c. Cara Peptisasi**

Pada cara peptisasi, partikel kasar berupa endapan diubah menjadi partikel koloid dengan menggunakan elektrolit yang mengandung ion sejenis zat pemecah. Berikut ini contoh-contoh peptisasi.

- 1) Endapan  $\text{Al}(\text{OH})_3$  dipeptisasi dengan  $\text{AlCl}_3$ ,
- 2) Endapan  $\text{NiS}$  dipeptisasi dengan air, dan
- 3) Serat selulosa asetat dipeptisasi dengan aseton.

#### **d. Cara Homogenisasi**

Cara ini mirip dengan cara mekanik dan biasanya digunakan untuk membuat emulsi. Dengan cara ini, partikel lemak dihaluskan, kemudian didispersikan ke dalam medium air dengan penambahan emulgator. Selanjutnya, emulsi yang terbentuk dimasukkan ke dalam alat homogenizer. Caranya dengan melewati emulsi pada pori-pori dengan ukuran tertentu sehingga diperoleh emulsi yang homogen.

## **2.5 KEGUNAAN KOLOID**

### **a. Mengurangi polusi udara**

Gas buangan pabrik yang mengandung asap dan partikel berbahaya dapat diatasi dengan

menggunakan alat yang disebut pengendap 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). 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. Pengendap 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).

## **b. Penggumpalan lateks**

Getah karet dihasilkan dari pohon karet atau hevea. Getah karet merupakan sol, yaitu dispersi koloid fase padat dalam cairan. Karet alam merupakan zat padat yang molekulnya sangat besar (polimer). Partikel karet alam terdispersi sebagai partikel koloid dalam sol getah karet. Untuk mendapatkan karetnya, getah karet harus dikoagulasikan agar karet

Menggumpal dan terpisah dari medium pendispersinya. Untuk mengkoagulasikan getah karet, biasanya digunakan asam formiat;  $\text{HCOOH}$  atau asam asetat;  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Larutan asam pekat itu akan merusak lapisan pelindung yang mengelilingi partikel karet. Sedangkan ion-ion  $\text{H}^+$ -nya akan menetralkan muatan partikel karet sehingga karet akan menggumpal.

Selanjutnya, gumpalan karet digiling dan dicuci lalu diproses lebih lanjut sebagai lembaran yang disebut sheet atau diolah menjadi karet remah (crumb rubber). Untuk keperluan lain, misalnya pembuatan balon dan karet busa, getah karet tidak digumpalkan melainkan dibiarkan dalam wujud cair yang disebut lateks. Untuk menjaga kestabilan sol lateks, getah karet dicampur dengan larutan amonia;  $\text{NH}_3$ . Larutan amonia yang bersifat basa melindungi partikel karet di dalam sol lateks dari zat-zat yang bersifat asam sehingga sol tidak menggumpal.

## **c. Membantu pasien gagal ginjal**

Proses dialisis untuk memisahkan partikel-partikel koloid dan zat terlarut merupakan dasar bagi pengembangan dialisator. 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.

#### **d. Penjernihan air**

Untuk memperoleh air bersih perlu dilakukan upaya penjernihan air. Kadang-kadang air dari mata air seperti sumur gali dan sumur bor tidak dapat dipakai sebagai air bersih jika tercemari. Air permukaan perlu dijernihkan sebelum dipakai. 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 aluminium sulfat dan kapur agar kotoran menggumpal dan selanjutnya mengendap, dan kaporit atau kapur klor untuk membasmi bibit-bibit penyakit. Air yang dihasilkan dari penjernihan itu, apabila akan dipakai sebagai air minum, harus dimasak terlebih dahulu sampai mendidih beberapa saat lamanya.

Untuk memperjelas tentang penjernihan air perhatikan gambar berikut:

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.

Pengendapan ini memerlukan tempat yang luas dan waktu yang lama. 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, dan klorinasi kopers (FeCl<sub>2</sub>Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>). 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 terakhir, air jernih yang dihasilkan diberi sedikit air kapur untuk menaikkan pHnya, dan untuk membunuh bakteri diberikan kalsium hipoklorit (kaporit) atau klorin ( $Cl_2$ ).

#### **e. Sebagai deodoran**

Deodoran mengandung aluminium klorida yang dapat mengkoagulasi atau mengendapkan protein dalam keringat. Endapan protein ini dapat menghalangi kerja kelenjer keringat sehingga keringat dan protein yang dihasilkan berkurang.

#### **f. Sebagai bahan makanan dan obat**

Ada zat-zat yang tidak larut dalam air sehingga harus dikemas dalam bentuk koloid sehingga mudah diminum. Contohnya obat dalam bentuk kapsul.

#### **g. Sebagai bahan kosmetik**

Ada berbagai bahan kosmetik berupa padatan, tetapi lebih baik digunakan dalam bentuk cairan. Untuk itu biasanya dibuat berupa koloid dengan tertentu.

#### **h. 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.

## **BAB III PENUTUP**

### **3.1 KESIMPULAN**

#### **PENGERTIAN SISTEM KOLOID**

Sistem Koloid adalah suatu campuran zat heterogen (dua fase) antara dua zat atau lebih di mana partikel-partikel zat yang berukuran koloid (fase terdispersi/yang dipecah) tersebar secara merata di dalam zat lain (medium pendispersi/ pemecah). Ukuran partikel koloid berkisar antara 1-100 nm. Ukuran yang dimaksud dapat berupa diameter, panjang, lebar, maupun tebal dari suatu partikel.

## **JENIS-JENIS KOLOID**

### **a. Sistem Koloid Fase Padat-Cair (Sol)**

Sistem koloid fase padat-cair disebut sol. Sol terbentuk dari fase terdispersi berupa zat padat dan fase pendispersi berupa cairan. Sol yang memadat disebut gel.

### **b. Sistem Koloid Fase Padat-Padat (Sol Padat)**

Sistem koloid fase pada-padat terbentuk dari fase terdispersi dan fase pendispersi yang sama-sama berwujud zat padat sehingga dikenal dengan nama sol padat.

### **c. Sistem Koloid Fase Padat-Gas (Aerosol Padat)**

Sistem koloid fase padat-gas terbentuk dari fase terdispersi berupa padat dan fase pendispersi berupa gas.

### **d. Sistem Koloid Fase Cair-Gas (Aerosol)**

Sistem koloid fase cair-gas terbentuk dari fase terdispersi berupa zat cair dan fase pendispersi berupa gas.

### **e. Sistem Koloid Fase Cair-Cair (Emulsi)**

Sistem koloid fase cair-cair terbentuk dari fase terdispersi berupa zat cair dan medium pendispersi yang juga berupa cairan.

### **f. Sistem Koloid Fase Cair-Padat (Emulsi Padat)**

Sistem koloid fase cair-padat terbentuk dari fase terdispersi berupa zat cair dan medium pendispersi berupa zat padat sehingga dikenal dengan nama emulsi padat

### **g. Sistem Koloid Fase Gas-Cair (Busa)**

Sistem koloid fase gas-cair terbentuk dari fase terdispersi berupa gas dan medium pendispersi berupa zat cair. Jika anda mengocok larutan sabun, akan timbul busa.

### **h. Sistem Koloid Fase Gas-Padat (Busa Padat)**

Sistem koloid fase gas-padat terbentuk dari fase terdispersi berupa gas dan medium pendispersi berupa zat padat, yang dikenal dengan istilah busa padat, sedangkan dispersi gas dalam medium cair disebut busa dan tidak perlu disebut busa cair.

### **Kegunaan koloid**

- Mengurangi polusi udara
- Penggumpalan lateks
- Membantu pasien gagal ginjal
- Penjernihan air
- Sebagai deodoran
- Sebagai bahan makanan dan obat
- Sebagai bahan kosmetik
- Sebagai bahan pencuci (sabun)

### **3.2 SARAN**

Dalam penyusunan makalah ini kami mohon masukan dan kritikan dari Bapak dosen agar kami menjadi lebih baik, karena dalam penyusunan makalah ini kami mungkin banyak kata atau penulisan kata yang salah, sehingga dengan adanya saran dari bapak/ibu dosen makalah ini dapat kami perbaiki dan berguna bagi yang membacanya kelak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atastina. Dkk. 2005. *Kimiakoloid-suspensi-larutan* [http//www. Google. Com.](http://www.Google.Com) (2 desember 2012)
- Banggali. T. 2004. *Kimia Fisis*. Makassar: Jurusan kimia FMIPA UNM.  
<http://id.wikipedia.org/wiki/Koloid>  
[http://www.chem-is-try.org/kimia\\_koloid/](http://www.chem-is-try.org/kimia_koloid/)
- Kris. 2006. *Sistem Koloid* , My stories . [http//www. Yahoo. Com.](http://www.Yahoo.Com) (2 desember 2012)