**KOLOID**

**Koloid** adalah suatu campuran zat heterogen antara dua zat atau lebih di mana partikel-partikel zat yang brukuran koloid tersebar merata dalam zat lain. Ukuran koloid berkisar antara 1-100 nm.

Jadi Koloid merupakan suatu keadaan antara larutan dan suspensi.

Suatu kumpulan dari beberapa ratus atau beberapa ribu partikel yang membentuk partikel lebih besar dengan ukuran sekitar 10 Å sampai 2 000 Å dikatakan berada **dalam keadaan koloid.**

Dalam suatu sistem koloid, partikel-partikel koloid terdispersi (tersebar) dalam medium pendispersinya. Zat terdispersi maupun medium pendispersi koloid dapat berupa zat padat, cair, atau gas.

Terdapat 8 tipe sistem koloid, yaitu :

1. busa (gas dalam cair),
2. busa padat (gas dalam padat),
3. aerosol padat (cair dalam gas),
4. emulsi (cair dalam cair),
5. emulsi padat (cair dalam padat),
6. aerosol padat (padat dalam gas),
7. sol (padat dalam cair),
8. sol padat (padat dalam padat).

Contoh : mayones dan cat, mayones adalah campuran homogen di air dan minyak dan cat adalah campuran homogen zat padat dan zat cair.

Klasifikasi di atas dapat pula disusun dalam delapan pola penggolongan, yakni seperti dalam tabel berikut.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Fase terdispersi | Fase pendispersi | Nama koloid | Contoh |
| 1 | Gas | Cair | Buih deterjen | Buih sabun, shampo, krim kocok |
| 2 | Gas | Padat | Busa padat | Karet busa, batu apung |
| 3 | Cair | Gas | Aerosol cair | Kabut |
| 4 | Cair | Cair | Emulsi | Susu, santan, minyak ikan, es krim |
| 5 | Cair | padat | Emulsi padat | Mutiara, jelly, keju |
| 6 | Padat | Gas | Aerosol padat | Asap |
| 7 | Padat | Cair | Sol | Cat, tinta, larutan agar-agar |
| 8 | Padat | Padat | Sol padat | Kaca berwarna, campuran |

**1.    Sistem Koloid Dalam Pengelompokkan Campuran**

Sistem koloid adalah suatu campuran yang keadaannya terletak di antara campuran homogen (larutan) dan heterogen (suspensi).

campuran koloid = bentuk peralihan campuran dari heterogen menjadi homogen.

Perbedaan larutan, koloid dan suspensi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| LARUTAN | KOLOID | SUSPENSI |
| Terdiri atas satu fasa | Terdiri atas satu fasa | Terdiri atas dua fasa |
| Homogen | Homogen | Heterogen |
| Jernih | Keruh | Keruh |
| Tidak memisah jika didiamkan | Tidak memisah jika didiamkan | Memisah jika didiamkan |
| Tidak dapat disaring | Dapat disaring | Dapat disaring |
| Tidak dapat diamati | Dapat diamati dengan mikroskop ultra | Dapat diamati dengan mikroskop biasa |
| Diameter partikel < 10-7 cm. | Diameter partikel 10-7 - 10-5 cm. | Diameter partikel > 10-5cm. |
| Penulisan A (aq) | Penulisan A (s) | Penulisan A (s) |

**2. Macam-macam Koloid dan Pengelompokkannya**

Sistem koloid terdiri atas dua fase atau bentuk,yaitu : **fase terdispersi (fase dalam) dan fase pendispersi (fase luar, medium).**

Zat yang fasenya tetap, disebut *zat pendispensi*. Sedangkan zat yang fasenya berubah merupakan *zat terdispensi*.

Berdasarkan fase zat terdispersi, sistem koloid terbagi atas tiga bagian, yaitu koloid sol, emulsi, dan buih.

***1.*   *Sol* ialah koloid dengan zat terdispersinya fase padat.**

***2.*  *Emulsi* ialah koloid dengan zat terdispersinya fase cair.**

***3.*  *Buih* ialah koloid dengan zat terdispersinya fase gas.**

Berdasarkan fase mediumnya, sol, emulsi, dan buih masih terbagi atas beberapa jenis

**1.   KOLOID SOL**. terdiri atas bagian-bagian berikut:

*a.   Sol padat (padat-padat)*

*Sol padat* ialah jenis koloid dengan zat fase padat terdispersi dalam zat fase padat. Contoh: logam paduan, kaca berwama, intan hitam, dan baja.

b.   *Sol cair (padat-cair)*

*Sol cair* ialah jenis koloid dengan zat fase padat terdispersi dalam zat fase cair. Berarti, Hal ini berarti zat terdispersi fase padat dan medium fase cair. Contoh: cat, tinta, dan kanji.

c*.   Sol gas (padat-gas)*

*Sol gas* (aerosol padat) ialah koloid dengan zat fase padat terdispersi dalam zat fase gas. Hal ini berarti zat terdispersi fase padat dan medium fase gas. Contoh: asap dan debu.

**2.  KOLOID EMULSI**

Koloid emulsi terbagi ke dalam tiga jenis, yakni sebagai berikut:

a.   Emulsi padat (cair-padat)

*Emulsi padat*(gel) ialah koloid dengan zat fase cair terdispersi dalam zat fase padat. Hal ini berarti zat terdispersi fase cair dan medium fase padat. Contoh: mentega, keju, jeli, dan mutiara.

b.   Emulsi cair (cair-cair)

*Emulsi cair* (emulsi) ialah koloid dengan zat fase cair terdispersi dalam zat fase cair. Hal ini berarti zat terdispersi fase cair dan medium fase cair. Contoh: susu, minyak ikan, dan santan kelapa.

c.   Emulsi gas (cair-gas)

*Emulsi gas* (aerosol cair) ialah koloid dengan zat fase cair terdispersi dalam zat fase gas. Hal ini berarti zat terdispersi fase cair dan medium fase gas. Contoh: obat-obat insektisida (semprot), kabut, dan hair spray.

**3.  KOLOID BUIH**

Kolodi buih erdiri atas dua jenis, , yaitu sebagai berikut:

*a.   Buih padat (gas-padat)*

Buih padat ialah koloid dengan zat fase gas terdispersi dalam zat fase padat. Hal ini berarti zat terdispersi fase gas dan medium fase padat. Contoh: busa jok dan batu apung.

*b.   Buih cair (gas-cair)*

Buih cair (buih) ialah koloid dengan zat fase gas terdispersi dalam zat fase cair. Berarti, zat terdispersi faso gas dan medium fase cair. Contoh: buih sabun, buih soda, dan krim kocok

**Beberapa Macam Koloid Dan Penggunaannya**

Ada banyak penggunaan  sistem koloid  baik di dalam kehidupan sehari-hari  maupun dalam berbagai industri  seperti industri kosmetik, makanan, farmasi dan sebagainya. Beberapa macam koloid tersebut antara lain :

**1. Aerosol**

Aerosol adalah sistem koloid di mana partikel padat  atau cair terdispersi dalam gas. Aerosol  yang dapat kita saksikan di alam adalah kabut, awan, dan debu di udara. Dalam industri modern, banyak sediaan insektisida  dan kosmetika yang diproduksi dalam bentuk aerosol, dan sering  kita sebut sebagai obat semprot, Contohnya antara lain adalah hair spray, deodorant dan obat nyamuk.

**2. Sol**

Sol adalah sistem koloid di mana partikel padat terdispersi dalam cairan. Berdasarkan sifat adsorpsi dari partikel padat terhadap cairan pendispersi, kita mengenal dua macam sol;

1. *Sol liofil*, dimana partikel-partikel padat akan mengadsorpsi molekul cairan, sehingga terbentuk  suatu selubung di sekeliling partikel padat itu. Liofil artinya “cinta cairan” (Bahasa Yunani; lio=cairan; philia=cinta). Sol liofil yang setengah padat disebut gel. Contoh gel antara lain selai dan gelatin.

Ciri-ciri sol liofil :

     1.   Dapat dibuat langsung dengan mencampurkan fase terdispersi dengan medium

terdispersinya

      2.  Mempunyai muatan yang kecil atau tidak bermuatan

      3.  Partikel-partikel sol liofil mengadsorpsi medium pendispersinya.

4. Terdapat proses solvasi/ hidrasi, yaitu terbentuknya lapisan medium pendispersi yang

teradsorpsi di sekeliling partikel sehingga menyebabkan partikel sol liofil tidak

saling bergabung

       5. Viskositas sol liofil > viskositas medium pendispersi

       6. Tidak mudah menggumpal dengan penambahan elektrolit

      7.  Reversibel, artinya fase terdispersi sol liofil dapat dipisahkan dengan koagulasi

8. dapat diubah kembali menjadi sol dengan penambahan medium pendispersinya.

       9. Memberikan efek Tyndall yang lemah

    10.    Dapat bermigrasi ke anode, katode, atau tidak bermigrasi sama sekali

1. *Sol liofob*, dimana partikel-partikel padat tidak mengadsorpsi molekul cairan. Liofib artinya “takut cairan” (phobia=takut). ). Contoh koloid liofob adalah sol sulfida dan sol logam.

Ciri- ciri sol liofob :

       1. Tidak dapat dibuat hanya dengan mencampur fase terdispersi dan medium pendisperinya

      2.  Memiliki muatan positif atau negative

       3. Partikel-partikel sol liofob tidak mengadsorpsi medium pendispersinya.

4. Muatan partikel diperoleh dari adsorpsi partikel-partikel ion yang bermuatan listrik

      5.  Viskositas sol hidrofob hampir sama dengan viskositas medium pendispersi

      6.  Mudah menggumpal dengan penambahan elektrolit karena mempunyai muatan

       7. Irreversibel artinya sol liofob yang telah menggumpal tidak dapat diubah menjadi sol

      8.  Memberikan efek Tyndall yang jelas

       9. Akan bergerak ke anode atau katode, tergantung jenis muatan partikel

10. Jika medium pendispersinya berupa air, kedua macam koloid di atas masing-masing disebut koloid hidrofil (cinta air) dan koloid liofob (takut air). Contoh koloid hidrofil adalah kanji, protein, lem, sabun, dan gelatin. Adapun contoh koloid hidrofob adalah sol-sol sulfide dan sol-sol logam.

**3. Emulsi**

Emulsi adalah suatu system koloid di mana zat terdispersi dan medium pendispersi sama-sama merupakan cairan. Agar terjadi suatu  campuran koloid, harus ditambahkan zat pengemulsi (emulgator). Susu merupakan  emulsi lemak dalam air, dengan kasein sebagai emulgatornya. Obat-obatan yang tidak larut dalam  air banyak yang dibuat dan dipanaskan  dalam bentuk emulsi. Contohnya emulsi minyak ikan. Emulsi yang dalam bentuk semipadat disebut krim.

**4. Sifat-sifat Koloid**

   Sifat-sifat Koloid yaitu : efek tyndall, gerak brown, adsorpsi koloid,muatan koloid sol, koagulasi, dan koloid pelindung.

**1. Efek Tyndall**

Sifat pengahamburan cahaya oleh koloid di temukan oleh [**John Tyndall**](http://kimia.upi.edu/utama/bahanajar/kuliah_web/2007/Tega%20rQ/link/tyndall.html)**,** oleh karena itu sifat ini dinamakan Tyndall. Efek dari Tyndall digunakan untuk membedakan system koloid dari larutan sejati, contoh dalam kehidupan sehari – hari dapat diamati dari langit yang tampak berwarna biru atau terkandang merah/oranye.

***Efek Tyndall***, adalah gejala penghamburan cahaya oleh partikel-partikel koloid. Partikel koloid menghamburkan cahaya ke segala arah, sehingga partikel koloid yang sebenarnya tidak terlihat akan tampak sebagai titik-titik terang.

Efek Tyndall ini dapat digunakan untuk membedakan antara koloid dengan larutan maupun suspensi. Efek Tyndall yang ditunjukkan oleh larutan tidak begitu nyata. Dalam suspensi cahaya tidak dapat dilewatkan.

***Gerak Brown***, yaitu gerakan terus-menerus secara acak/berliku-liku dari partikel koloid dalam mediumnya. Gerakan ini terjadi karena adanya tumbukan oleh molekul-molekul pada sisi-sisi partikel yang tidak sama. Dengan adanya gerak Brown ini maka partikel koloid terhindar dari pengendapan karena terus-menerus bergerak.

***Adsorpsi***, yaitu penyerapan pada permukaan partikel koloid oleh adanya gaya adhesi zat-zat asing. Daya adsorpsi koloid sangat besar karena permukaan partikel koloid yang tersingkap sangat luas bila dibandingkan permukaan zat padat dengan jumlah yang sama. Koloid yang berbeda akan mengadsorpsi zat-zat yang berbeda pula. Sifat adsorpsi koloid ini umumnya digunakan untuk mengadsorpsi/membuang kotoran/warna dan bau, memisahkan campuran, memekatkan bijih tambang, dan proses pemurnian lainnya.

Topeng gas/masker biasanya mengandung arang teraktifkan atau bahan koloid lainnya untuk mengadsorpsi asap/gas beracun yang berukuran koloid. Filter pada rokok juga berfungsi untuk mengadsorpsi/mengurangi asap/partikel-partikel senyawa yang berukuran koloid. Pada alat pengendap *Cottrel* terjadi adsorpsi untuk membersihkan asap pekat/partikel-partikel pencemar yang berukuran koloid dari gas buang mesin industri atau untuk memulihkan zat padat yang terbubuk halus berukuran koloid dan masih berharga agar tidak terbuang bersama asap/gas buang.

Pada kromatografi, komponen-komponen campuran terpisahkan karena perbedaan dalam adsorpsi oleh koloid pengadsorpsinya (adsorben). Pada peristiwa dialisis, partikel koloid dapat dipisahkan dari air/medium dan ion-ion berukuran kecil yang tidak diinginkan, karena partikel koloid teradsorpsi pada permukaan pori-pori membran semi permeabel. Bahan membran semi permeabel ini misalnya selaput hewani alamiah, kertas perkamen, selofan, dan plastik sintetik. Pada alat cuci darah untuk pasien gagal ginjal terjadi dialisis untuk membuang sisa metabolisme seperti urea dan kreatina dari dalam darah.

**KESTABILAN SISTEM KOLOID**

Koloid gas dan kebanyakan koloid cairan tidak mengendap dalam waktu yang sangat lama (stabil). Kestabilan koloid ini disebabkan karena adanya gerak Brown. Meskipun telah sampai ke dasar tempatnya, partikel koloid dapat naik kembali dan terus bergerak dalam mediumnya. Penyebab lainnya karena umumnya partikel koloid mengadsorpsi ion

. Partikel koloid yang sama akan mengadsorpsi ion-ion yang sejenis, sehingga partikel-partikel koloid itu saling tolak-menolak karena pengaruh ion sejenis yang telah diadsorpsi. Partikel koloid sebenarnya tidak bermuatan listrik (netral). Peristiwa elektroforesis dapat digunakan untuk mengetahui jenis muatan ion yang diadsorpsi koloid. Jika koloid mengumpul pada elektroda negatif, berarti koloid telah mengadsorpsi ion positip, dan sebaliknya.

Kestabilan koloid dapat juga disebabkan adanya adsorpsi molekul atau koloid yang lain (koloid protektif/pelindung). Misalnya gelatin sebagai penstabil es krim. Emulsi dapat terbentuk karena adanya koloid lain (emulgator/pengemulsi) sebagai pengadsorpsi. Misalnya sabun sebagai pengemulsi minyak/lemak dan air. Pengemulsi yang lain misalnya kasein dalam susu, dan kuning telur dalam pembuatan mayones.

Jika partikel-partikel koloid saling bergabung dan terkumpul menjadi partikel yang semakin besar, maka koloid akan terkoagulasi (menggumpal) dan akhirnya akan mengendap. Secara kimia koagulasi partikel koloid dapat terjadi karena ion-ion yang telah diadsorpsi partikel koloid dilucuti atau dinetralkan. Misalnya dengan cara elektrolisis atau dicampurkan elektrolit/ion yang muatannya berlawanan. Cara lain yaitu dicapur dengan koloid lain yang telah mengadsorpsi ion yang muatannya berlawanan. Ion-ion itu akan saling tarik menarik dengan membawa serta partikel koloid yang mengadsorpsinya.

Secara fisika koagulasi koloid dapat terjadi karena pemanasan atau pendinginan. Misalnya telur atau santan kelapa dapat menggumpal jika dipanaskan. Es lilin bisa menjadi keras karena didinginkan.

Kestabilan koloid dapat dijaga dengan cara-cara berikut.

**a. Dialisis**

Dialisis dilakukan dengan cara memasukkan koloid ke dalam membran semipermeabel, sehingga muatan koloid akan hilang seiring dengan keluarnya ion-ion dari membran karena terbawa aliran air, namun larutan koloid masih tetap di dalam membran. Contoh dialisis adalah pencucian darah.

**b. Penambahan emulgator**

Emulgator ditambahkan dengan tujuan untuk menjaga supaya koloid tidak mudah terpisah dalam suatu emulsi. Contohnya adalah penambahan sabun pada campuran minyak dan air.

**c. Koloid pelindung**

Koloid pelindung adalah koloid yang ditambahkan dalam sistem koloid agar lebih stabil. Contohnya adalah penambahan gum arab pada semir.

**Koloid Dalam Kehidupan Sehari-Hari**

Sistem koloid banyak kita jumpai dalam industri (aplikasi koloid untuk produksi cukup luas). , bidang kedokteran, pertanian, dsb

1. Proses Penggumpalan darah

Darah mengandung sejumlah kolid protein yangbermuatan negative. Jika terdapat luka kecil, maka luka tersebut dapat doibati dengan pensil stiptik atau tawas yang mengandung ion-ion Al+3 dan Fe+3, dimana ion-ion tersebut akan membantu menetralkan muatan-muatan partikel koloid protein danmembnatu penggumpalan darah.

1. Proses 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.

1. Proses Pengambilan endapan pengotor

Gas atau udara yang dialirkan ke dalam suatu proses industri seringkali mangandung zat-zat pengotor berupa partikel-partikel koloid. Untukmemisahkan pengotor ini, digunakan alat pengendap elektrostatik yang pelat logamnya yang bermuatan akan digunakan untuk menarik partikel-partikel koloid.

1. Proses Pemutihan gula

Dengan melarutkan gula ke dalam air, kemudian larutan dialirkan melalui sistem koloid tanah diatomae atau karbon, partikel-partikel koloid kemudian akan mengadsorbsi zat warna tersebut. Sehingga gula tebu yang masih berwarna dapat diputihkan.

1. Proses Penjernihan Air

Air keran (PDAM) yang ada saat ini mengandung partikel-partikel koloid tanah liat,lumpur, dan berbagai partikel lainnya yang bermuatan negatif. Oleh karena itu, untuk menjadikannya layak untuk diminum, harus dilakukan beberapa langkah agar partikel koloid tersebut dapat dipisahkan. Hal itu dilakukan dengan cara menambahkan tawas (Al2SO4)3.Ion Al3+ yang terdapat pada tawas tersebut akan terhidroslisis membentuk partikel koloid Al(OH)3 yang bermuatan positif melalui reaksi: Al3+ + 3H2O Al(OH)3 + 3H+ . Setelah itu, Al(OH)3 menghilangkan muatan-muatan negatif dari partikel koloid tanah liat/lumpur dan terjadi koagulasi pada lumpur. Lumpur tersebut kemudian mengendap bersama tawas yang juga mengendap karena pengaruh gravitasi.

Selamat belajar ya....

Materi UTS hanya 4 Bab

1. Thermokimia

2. Larutan

3. Elektrokimia

4. Koloid