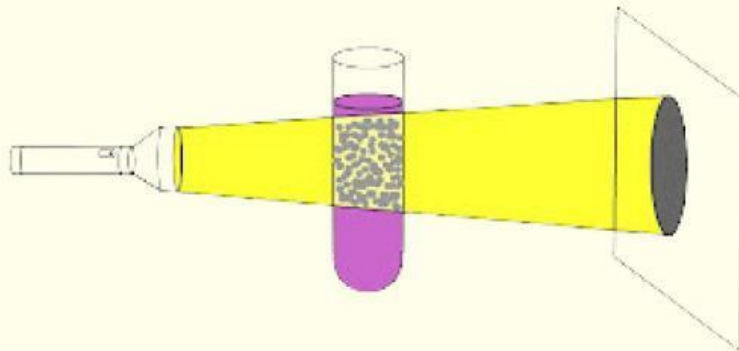


# E-LKPD 2

Lembar Kerja Peserta Didik  
Elektronik Berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*)

## SIFAT KOLOID

Untuk Kelas XI SMA/MA



**Nama** : \_\_\_\_\_

**Kelas** : \_\_\_\_\_

**Kelompok** : \_\_\_\_\_

## **Tujuan Pembelajaran**

Melalui model pembelajaran berbasis POE (Predict, Observe, Explain) peserta didik diharapkan dapat mendeskripsikan sifat-sifat koloid yaitu Efek Tyndall, Gerak Brown, Adsorpsi, Koagulasi, Elektroforesis, Dialisis, Koloid Pelindung, Koloid Liofil dan Koloid Liofob melalui percobaan

## **Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran**

Peserta didik dapat mendeskripsikan sifat-sifat koloid yaitu Efek Tyndall, Gerak Brown, Adsorpsi, Koagulasi, Elektroforesis, Dialisis, Koloid Pelindung, Koloid Liofil dan Koloid Liofob melalui percobaan.



## WACANA 1

### Sorot Cahaya Lampu Kendaraan pada Jalan yang Berkabut

Pernahkah kamu melakukan perjalanan di malam hari bersama keluargamu? Baik itu pada saat mengunjungi saudara, kerabat, pergi ketempat perbelanjaan maupun pada saat akan meluangkan waktu bersama keluarga. Saat kamu sedang berada diluar, pernahkan kamu memperhatikan sorot cahaya lampu kendaraan di malam hari? Sorot cahaya lampu kendaraan tersebut akan terlihat lebih jelas apabila melewati jalan yang berkabut bukan? Mengapa demikian?



Gambar 1. Cahaya lampu mobil pada jalan yang berkabut

## Predict



### Ayo Prediksi



1. Berdasarkan fenomena pada wacana 1, menurutmu apakah susu murni, santan, campuran air + gula dan campuran air + garam bila diberikan cahaya akan memberikan gejala yang sama dengan sorot cahaya lampu kendaraan pada keadaan berkabut? Berikan prediksimu dan jelaskan!

**Jawab:**



## WACANA 2

### “Penambahan Asam Cuka pada Lateks”

Indonesia merupakan negara agraris, karena mayoritas penduduk Indonesia memiliki pencaharian di sektor pertanian, salah satunya adalah petani karet. Kamu tentu sudah tidak asing lagi dengan getah karet (lateks) bukan? Ya, getah karet dihasilkan dari pohon karet atau hevea yang membeku ketika terkena udara bebas. Getah karet merupakan sol, yaitu dispersi koloid fase padat dalam cairan. Getah karet (lateks) berasal dari partikel karet yang dilapisi protein dan fosfolipid. Protein memberikan muatan negatif yang mengelilingi partikel karet sehingga mencegah terjadinya interaksi antara sesama partikel karet dan sistem koloid lateks akan tetap stabil. Namun, para petani karet seringkali menambahkan asam cuka dengan konsentrasi 1-2% dengan dosis 4 mL/Kg ke karet sebelum menggumpal dan dijual ke agen pembeli karet. Menurutmu apakah tujuan penambahan asam cuka pada lateks?



**Gambar 2. Penambahan Asam Cuka pada Lateks**

2. Berdasarkan fenomena pada wacana 2, menurutmu apakah susu murni, santan, campuran air + gula dan campuran air + garam bila diberikan asam cuka akan memberikan gejala yang sama dengan pemberian asam cuka pada lateks? Berikan prediksimu dan jelaskan!

**Jawab:**



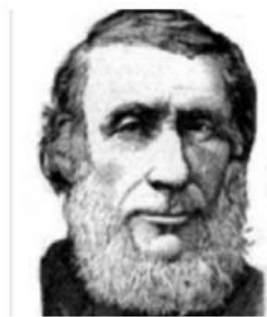
## Teori Sifat Koloid

### Sifat-Sifat Koloid

Sistem koloid mempunyai beberapa sifat, yaitu:

#### 1. Efek Tyndall

Efek Tyndall ialah gejala penghamburan berkas sinar (cahaya) oleh partikel-partikel koloid, karena ukuran molekul koloid yang cukup besar. Efek Tyndall ditemukan oleh John Tyndall (1820-1893), seorang ahli fisika Inggris, sehingga sifat itu disebut efek Tyndall.



**John Tyndall**

Efek Tyndall adalah efek yang terjadi jika suatu campuran terkena sinar. Pada saat larutan disinari dengan cahaya, maka larutan tidak akan menghamburkan cahaya. Sedangkan pada sistem koloid cahaya akan dihamburkan, karena partikel-partikel koloid yang relatif besar untuk dapat menghamburkan sinar tersebut.

Contoh peristiwa efek Tyndall :



**Gambar 3.** Sorot lampu mobil pada jalan yang berkabut akan tampak jelas



**Gambar 4.** Berkas sinar matahari yang melalui celah daun pada pagi hari yang berkabut akan tampak jelas

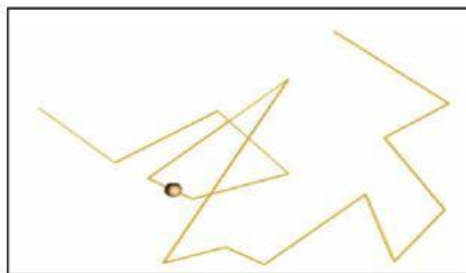


**Robert Brown**

## 2. Gerak Brown

Gerak Brown pertama kali disampaikan oleh Robert Brown (1827), seorang ahli biologi dari Inggris. Gerak Brown ialah gerakan partikel koloid terus menerus dengan gerak patah-patah (zig-zag), diakibatkan oleh adanya tumbukan antara partikel-partikel koloid dengan medium pendispersinya. Jika koloid diamati dibawah mikroskop ultra, maka akan terlihat bahwa partikel-partikel bergerak membentuk zigzag. Gerakan partikel dapat bersifat acak seperti pada zat cair dan gas (dinamakan gerak Brown), sedangkan pada zat padat hanya bergerak di tempat (tidak termasuk gerak Brown).

Semakin kecil ukuran partikel koloid, semakin cepat gerak Brown yang terjadi. Sebaliknya, semakin besar ukuran partikel koloid, semakin lambat gerak Brown yang terjadi. Gerak Brown juga dipengaruhi oleh suhu. Semakin tinggi suhu sistem koloid, maka semakin besar energi kinetik yang dimiliki partikel-partikel medium pendispersinya, sehingga gerak Brown dari partikel-partikel fase terdispersinya semakin cepat. Sebaliknya, semakin rendah suhu sistem koloid, maka gerak Brown semakin lambat



**Gambar 5. Gerak Brown**

Gerak Brown membantu menstabilkan partikel koloid sehingga tidak terjadi pemisahan antara partikel terdispersi dan medium pendispersi oleh pengaruh gaya gravitasi.



### 3. Adsorpsi

Adsorpsi adalah peristiwa penyerapan spesi (muatan listrik atau ion) pada permukaan partikel koloid. Adsorpsi terjadi karena adanya gaya tarik molekul, atom atau ion pada permukaan adsorben (koloid). Kemampuan menarik/menyerap ini disebabkan karena adanya tegangan permukaan koloid yang cukup tinggi, sehingga jika ada partikel/spesi yang menempel akan cenderung dipertahankan pada permukaannya. Spesi yang diserap disebut fase terserap, sedangkan spesi yang menyerap disebut adsorben.

Jika partikel koloid (awalnya netral) mengadsorpsi ion yang bermuatan positif (kation), maka koloid tersebut akan menjadi bermuatan positif juga, begitupun sebaliknya. Adsorpsi menyebabkan partikel koloid menjadi bermuatan listrik. Jika permukaan koloid bermuatan positif, maka spesi yang diserap harus bermuatan negatif, dan sebaliknya.

Banyak orang beranggapan bahwa bau badan datang dari keringat yang berlebih. Tapi, jika diselidiki lebih mendalam ternyata tidak demikian. Sebenarnya, keringat hanya berbau lemak. Hanya saja karena di setiap helai rambut mengandung bakteri yang berperan dalam proses pembusukan, maka timbulah bau badan yang tidak sedap. Jadi, yang menimbulkan bau tidak enak bukan keringat tetapi bakteri yang terdapat di setiap rambut yang ada di badan, terutama di ketiak.

Seiring dengan kepandaian manusia dan kecanggihan teknologi, saat ini telah diciptakan deodoran sebagai solusi untuk mencegah bau badan yang tidak sedap dengan kandungan wangi-wangian dan antibakteri. Selain itu deodoran juga mengandung suatu zat aktif yang disebut antiperspiran. Zat ini mampu mengadsorpsi keringat yang berlebihan, sehingga badan terasa tetap kering dan nyaman.

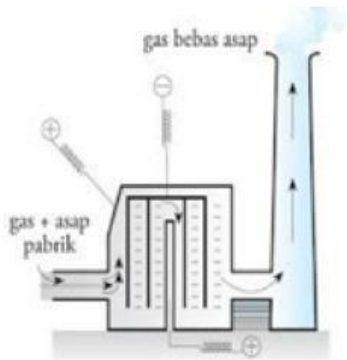


Gambar 6. Proses Kerja Adsorpsi Aplikasi Deodoran



Antiperspiran dalam deodoran mengandung senyawa aluminium seperti **Aluminium Klorohidrat** ( $\text{Al}_2(\text{OH})_5\text{Cl}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) atau Al-stearat yang bertugas mengurangi jumlah keringat yang dihasilkan kelenjar keringat dengan cara mengadsorpsi lalu mengendapkan protein dalam keringat sehingga mempersempit pori-pori kulit tempat keluarnya keringat dan menghalangi kerja kelenjar keringat, sehingga protein yang dihasilkan berkurang.

#### 4. Elektroferesis



Elektroferesis adalah peristiwa pergerakan partikel koloid yang bermuatan ke salah satu elektroda. Elektroferesis dapat digunakan untuk mendeteksi muatan partikel koloid. Jika partikel koloid berkumpul di elektroda positif berarti koloid bermuatan negatif dan jika partikel koloid berkumpul di elektroda negatif berarti koloid bermuatan positif.

**Gambar 7. Alat penyaring debu pabrik**

Contoh penggunaan metode ini adalah :

- Untuk identifikasi DNA
- Penyaring debu pada cerobong asap pabrik disebut pesawat Cottrel.

#### 5. Koagulasi

Koagulasi disebut juga dengan istilah penggumpalan partikel koloid. Koagulasi adalah peristiwa pengendapan partikel-partikel koloid sehingga fase terdispersi terpisah dari medium pendispersinya.

Koagulasi terjadi karena hilangnya kestabilan untuk mempertahankan partikel-partikel koloid agar tetap tersebar di dalam medium pendispersinya. Hilangnya kestabilan koloid disebabkan karena adanya penetralan muatan/pelucutan muatan partikel koloid yang mengakibatkan terjadinya penggabungan partikel-partikel koloid menjadi suatu kelompok/agregat yang lebih besar. Penggabungan ini terjadi karena adanya gaya kohesi antar partikel koloid. Jika ukuran agregat partikel koloid sudah mencapai ukuran partikel suspensi, maka terjadilah koagulasi.

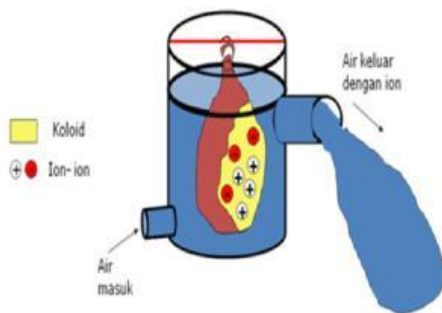


Penggumpalan koloid dilakukan dengan cara :

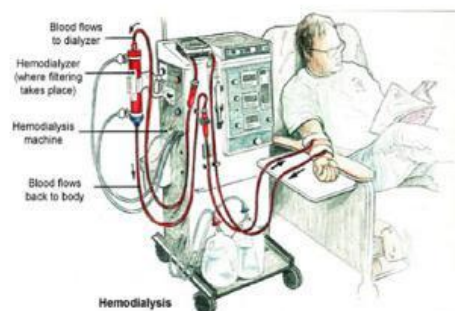
- Mekanis, yaitu menggumpalkan koloid dengan pemanasan, pengadukan, dan pendinginan. Contoh : Agar-agar dalam air akan menggumpal bila dipanaskan.
- Fisis , yaitu penggumpalan koloid yang terdapat pada penggunaan alat cottrel. Contoh: Menggumpalkan asap atau debu
- Kimia, yaitu menggumpalkan koloid dengan cara menambahkan zat elektrolit yang muatannya berlawanan kedalam koloid. Contoh : Getah karet (lateks) akan menggumpal jika diberi asam cuka.

## 6. Dialisis

Dialisis ialah pemisahan koloid dari ion-ion pengganggu, yaitu dengan cara mengalirkan cairan yang tercampur dengan koloid melalui membran semi permeabel yang berfungsi sebagai penyaring. Membran semipermeabel dapat dilewati cairan tetapi tidak dapat dilewati koloid, sehingga koloid dan cairan akan berpisah. Proses dialisis dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 8. Proses dialisis**



**Gambar 9. Proses cuci darah pada penderita gagal ginjal**

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

Contohnya :

- Untuk memurnikan protein dari partikel-partikel lain yang ukurannya lebih kecil.
- Untuk memisahkan tepung tapioka dari ion-ion sianida.
- Untuk proses cuci darah bagi penderita gagal ginjal (blood dialisis).



## 7. Koloid Pelindung

Koloid Pelindung adalah sifat koloid yang dapat melindungi koloid lain dengan cara menambahkan suatu sistem koloid kepada sistem koloid lainnya agar diperoleh koloid stabil. Koloid pelindung akan membentuk lapisan di sekeliling partikel koloid yang lain. Lapisan ini akan melindungi koloid sehingga partikel koloid tidak mudah mengendap atau terpisah dari medium pendispersinya. Contohnya:



**Gambar 10. Pada industri susu, kasein digunakan untuk melindungi partikel-partikel minyak atau lemak dalam medium cair**



**Gambar 11. Pada pembuatan es krim digunakan gelatin untuk mencegah pembentukan kristal besar**

## 8. Koloid Liofil dan Koloid Liofob

Berdasarkan interaksi antara partikel terdispersi dengan medium pendispersinya, sistem koloid dibedakan menjadi 2 macam, yaitu koloid liofil dan liofob.

### 1. Koloid liofil

Liofil artinya “cinta cairan” (Bahasa Yunani; lio=cairan; philia=cinta). Koloid liofil adalah suatu koloid yang fase terdispersinya dapat menarik medium pendispersi yang berupa cairan akibat adanya gaya Van der Waals atau ikatan hidrogen. Jika medium pendispersinya berupa air, maka disebut koloid hidrofil.

Koloid liofil lebih kental dari medium pendispersinya dan tidak akan mengalami penggumpalan bila ditambahkan sedikit elektrolit. Oleh karena itu, koloid liofil lebih stabil daripada koloid liofob. Zat terdispersi dari suatu koloid liofil dapat dipisahkan dari medium pendispersinya dengan cara penguapan atau pengendapan. Koloid yang sudah dipisahkan dapat kembali menjadi koloid liofil dengan menambahkan air lagi sebagai medium pendispersi. Jadi, pembentukan koloid liofil bersifat reversible. Contoh koloid liofil antara lain agar-agar.



## 2. Koloid liofob

Liofob berarti takut cairan, (phobia=takut). Koloid liofob adalah suatu koloid yang fase terdispersinya tidak dapat mengikat atau menarik medium pendispersinya. Jika medium pendispersinya berupa air, maka disebut koloid hidrofob.

Koloid hidrofob bersifat irreversibel, artinya tidak dapat kembali ke keadaan semula, misalnya sol emas. Jika medium pendispersinya diambil, sol emas membentuk emas padat. Setelah emas padat terbentuk, tidak dapat berubah menjadi sol emas kembali, meskipun ditambah dengan medium pendispersinya.

### Perbedaan koloid liofil dan liofob

Koloid Liofil	Koloid Liofob
1. Liofil artinya suka cairan	1. Liofob artinya takut/anti cairan
2. Terdapat gaya tarik-menarik yang cukup besar antara zat terdispersi dengan mediumnya	2. Terdapat gaya tarik-menarik yang sangat lemah atau bahkan tidak ada sama sekali antara zat terdispersi dengan mediumnya
3. Terlihat homogen, stabil, tidak tampak adanya medium pendispersi, dan membentuk gel	3. Berbentuk encer (hampir sama dengan medium pendispersi) dan tidak stabil
4. Efek Tyndall oleh koloid liofil kurang jelas	4. Efek Tyndall oleh koloid liofob sangat jelas
5. Koloid liofil bersifat reversibel, artinya jika koloid-koloid tersebut terkoagulasi, maka dapat dibuat ulang menjadi koloid dengan mudah	5. Koloid liofob bersifat irreversibel, artinya jika koloid-koloid tersebut terkoagulasi, maka sukar dibuat ulang menjadi koloid
6. Koloid liofil sukar terkoagulasi dengan penambahan elektrolit	6. Koloid liofob mudah terkoagulasi dengan penambahan elektrolit
7. Koloid liofil mempunyai kekentalan yang lebih tinggi dari pada mediumnya Contoh : Selai, Agar-agar	7. Koloid liofob mempunyai kekentalan yang lebih relatif sama dengan kekentalan mediumnya Contoh : Sol emas, Sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$

## Observe



## Percobaan

### Sifat - sifat koloid

Untuk mengetahui hasil prediksimu benar atau salah, lakukanlah percobaan berikut secara tepat dan hati-hati!

#### ✓ Tujuan Percobaan

Peserta didik dapat menjelaskan sifat-sifat koloid

#### ✓ Alat dan Bahan

##### Alat

- 1) Lampu senter = 1 buah
- 2) Gelas ukur = 4 buah
- 3) Gelas kimia 50 mL = 4 buah
- 4) Kotak yang berlubang = 1 buah
- 5) Batang pengaduk = 4 buah

##### Bahan

- 1) Air = 100 mL
- 2) Gula = secukupnya
- 3) Susu murni = 50 mL
- 4) Garam = secukupnya
- 5) Santan = 50 mL
- 6) Jeruk Nipis = 2 buah

#### ✓ Prosedur Kerja

- 1) Sediakan 4 buah gelas kimia 50 mL yang bersih.
- 2) Pada gelas kimia pertama masukkan 50 mL susu murni.
- 3) Pada gelas kimia kedua masukkan 50 mL santan.
- 4) Pada gelas kimia ketiga masukkan 50 mL campuran air + gula.
- 5) Pada gelas kimia keempat masukkan 50 mL campuran air + garam.
- 6) Sediakan kotak yang telah dilubangi
- 7) Letakkan campuran di dalam kardus kemudian senter dan amati cahaya yang melewati campuran, diteruskan atau dihamburkan.
- 8) Ulangi untuk ke 4 campuran secara bergantian.
- 9) Setelah selesai pengamatan terhadap cahaya, maka :
  - a) Peras jeruk nipis ke dalam 25 mL susu murni dengan hati-hati.
  - b) Peras jeruk nipis ke dalam 25 mL santan dengan hati-hati.
  - c) Peras jeruk nipis ke dalam 25 mL campuran air + gula dengan hati-hati.
  - d) Peras jeruk nipis ke dalam 25 mL campuran air + garam dengan hati-hati.
- 10) Kemudian amati apa yang terjadi pada ke 4 campuran tersebut, menggumpal atau tidak.
- 11) Catat hasil pengamatanmu dalam tabel hasil pengamatan.



## ✓ Hasil Pengamatan

### Hasil pengamatan terhadap sifat koloid

No	Bahan yang diamati	Hasil pengamatan		Jenis campuran
		Disinari dengan senter (meneruskan cahaya/ menghamburkan cahaya)	Ditetesi dengan asam cuka (menggumpal/ tidak menggumpal)	
1.	Susu murni			
2.	Santan			
3.	Campuran air + gula			
4.	Campuran air + garam			

## Explain



## Penjelasan



Jawablah pertanyaan berikut berdasarkan hasil pengamatanmu!

1. Berdasarkan percobaan yang telah kamu lakukan, apa sajakah sifat koloid yang dapat kamu amati? Jelaskan!

**Jawab :**

2. Mengapa koloid dapat menghamburkan cahaya, sedangkan larutan tidak?

**Jawab :**

3. Mengapa koloid dapat menggumpal ketika ditambahkan asam cuka, sedangkan larutan tidak?

**Jawab :**

4. Jelaskan kesesuaian antara hasil prediksi dengan hasil pengamatanmu!

No	Bahan yang diamati	Prediksi		Hasil pengamatan		Jenis campuran
		Disinari dengan senter	Ditetesi dengan asam cuka	Disinari dengan senter	Ditetesi dengan asam cuka	
1.	Susu murni					
2.	Santan					
3.	Campuran air + gula					
4.	Campuran air + garam					

Apakah terdapat kesesuaian antara prediksi dengan hasil pengamatanmu? Jelaskan!

**Jawab :**

**Jawablah evaluasi pada link dibawah ini!**

**LINK GFORM!**



## Daftar Pustaka

- Brady, James E. 2000. *Kimia Universitas Asas dan Struktur*. Binarupa Aksara. Jakarta.
- Chang, Raymond. 2004. *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti*, Jilid 1 edisi 3. Erlangga. Jakarta.
- Michael Purba. 2007. *Kimia Untuk SMA Kelas XI*. Erlangga. Jakarta.
- Sentot Budi Raharjo. 2014. *Kimia Berbasis Eksperimen untuk Kelas XI SMA dan MA*. Platinum. Solo.
- Syukri.S. 1999. *Kimia dasar 2*. Bandung. ITB
- Unggul Sudarmo. 2013. *Kimia Untuk SMA/MA kelas XI Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam*. Erlangga. Jakarta