



Kementerian Pendidikan,
Kebudayaan, Riset, dan Teknologi



Kurikulum
Merdeka

LEMBAR AKTIVITAS PESERTA DIDIK

BERPARADIGMA SETS (SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY, AND SOCIETY)

MATERI: SISTEM KOLOID

KATA PENGANTAR, DAFTAR ISI, TEORI SINGKAT,
GLOSARIUM, DAFTAR PUSTAKA



DOSEN PEMBIMBING:
DR. KUSUMAWATI DWININGSIH, S.PD., M.PD.

PENYUSUN:
SRI RENATA MAHARDHIKA / 21030194017



Nama Kelompok:

Anggota Kelompok:

Nama:

No. Absen:

Kelas:

Nama:

No. Absen:

Kelas:

Nama:

No. Absen:

Kelas:

Nama:

No. Absen:

Kelas:

**KELAS
XII
FASE F**



UNESA

Universitas Negeri Surabaya



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan yang Maha Esa, atas nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Lembar Aktivitas Peserta Didik Elektronik (e-LAPD) berbasis SETS (Science, Environment, Technology, and Society) pada materi "Sistem Koloid". Tujuan pembuatan e-LAPD ini adalah untuk membantu guru dalam menyiapkan pembelajaran materi sistem koloid serta membantu peserta didik untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan kolaborasi peserta didik terhadap materi sistem koloid.

Penulis sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan e-LAPD ini. Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan e-LAPD ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat membantu penulis untuk dijadikan sebagai bahan evaluasi atau perbaikan sehingga e-LAPD berbasis SETS untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi peserta didik pada materi sistem koloid menjadi semakin baik.

Surabaya, 10 Januari 2025

Penyusun



DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi.....	ii
Petunjuk Penggunaan e-LAPD.....	iii
Pendahuluan.....	iv
Peta Konsep.....	v
Apersepsi.....	1
Video Pembelajaran.....	2
Motivasi.....	3
Teori Singkat.....	4
Proyek 1: Membuat Mayones	
1.Orientasi.....	8
2.Perencanaan Investigasi.....	11
3.Pelaksanaan Investigasi.....	13
4.Presentasi Hasil.....	15
5.Evaluasi dan Refleksi.....	16
Proyek 2: Membuat Alat Filtrasi Sederhana	
1.Orientasi.....	17
2.Perencanaan Investigasi.....	21
3.Pelaksanaan Investigasi.....	23
4.Presentasi Hasil.....	25
5.Evaluasi dan Refleksi.....	26
Proyek 3: Membuat Yoghurt	
1.Orientasi.....	27
2.Perencanaan Investigasi.....	31
3.Pelaksanaan Investigasi.....	33
4.Presentasi Hasil.....	35
5.Evaluasi dan Refleksi.....	36
Mini Game.....	37
Evaluasi Akhir.....	38
Glosarium.....	43
Daftar Pustaka.....	44





PETUNJUK PENGGUNAAN E-LAPD



Untuk menggunakan Lembar Aktivitas Peserta Didik Elektronik (e-LAPD) ini sebagai sumber belajar perhatikan petunjuk di bawah ini:

- 1 Baca dan pahami petunjuk penggerjaan e-LAPD sebelum mengerjakan kegiatan dengan cermat
- 2 Gunakan berbagai sumber belajar untuk menambah pengetahuan dan membantu Anda dalam menjawab pertanyaan
- 3 Lakukan kegiatan secara runut
- 4 Amati dan analisislah masalah yang diberikan dengan seksama
- 5 Tuliskan jawaban Anda pada kolom jawaban tugas yang tersedia
- 6 Apabila telah selesai, periksa kembali jawabanmu pada e-LAPD lalu kumpulkan untuk dinilai oleh guru
- 7 Tanyakan kepada guru apabila ada yang belum dipahami





PENDAHULUAN

Satuan Pendidikan : SMA
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/ Fase : XII/ Fase F
Alokasi Waktu : 45 menit

Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi antar partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik; memahami konsep kimia pada makhluk hidup. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi. Peserta didik memiliki pengetahuan kimia yang lebih mendalam sehingga menumbuhkan minat sekaligus membantu peserta didik untuk dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan berikutnya agar dapat mencapai masa depan yang baik. Peserta didik diharapkan semakin memiliki pikiran kritis dan pikiran terbuka melalui kerja ilmiah dan sekaligus memantabkan profil pelajar Pancasila khusunya jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global.



Tujuan Pembelajaran

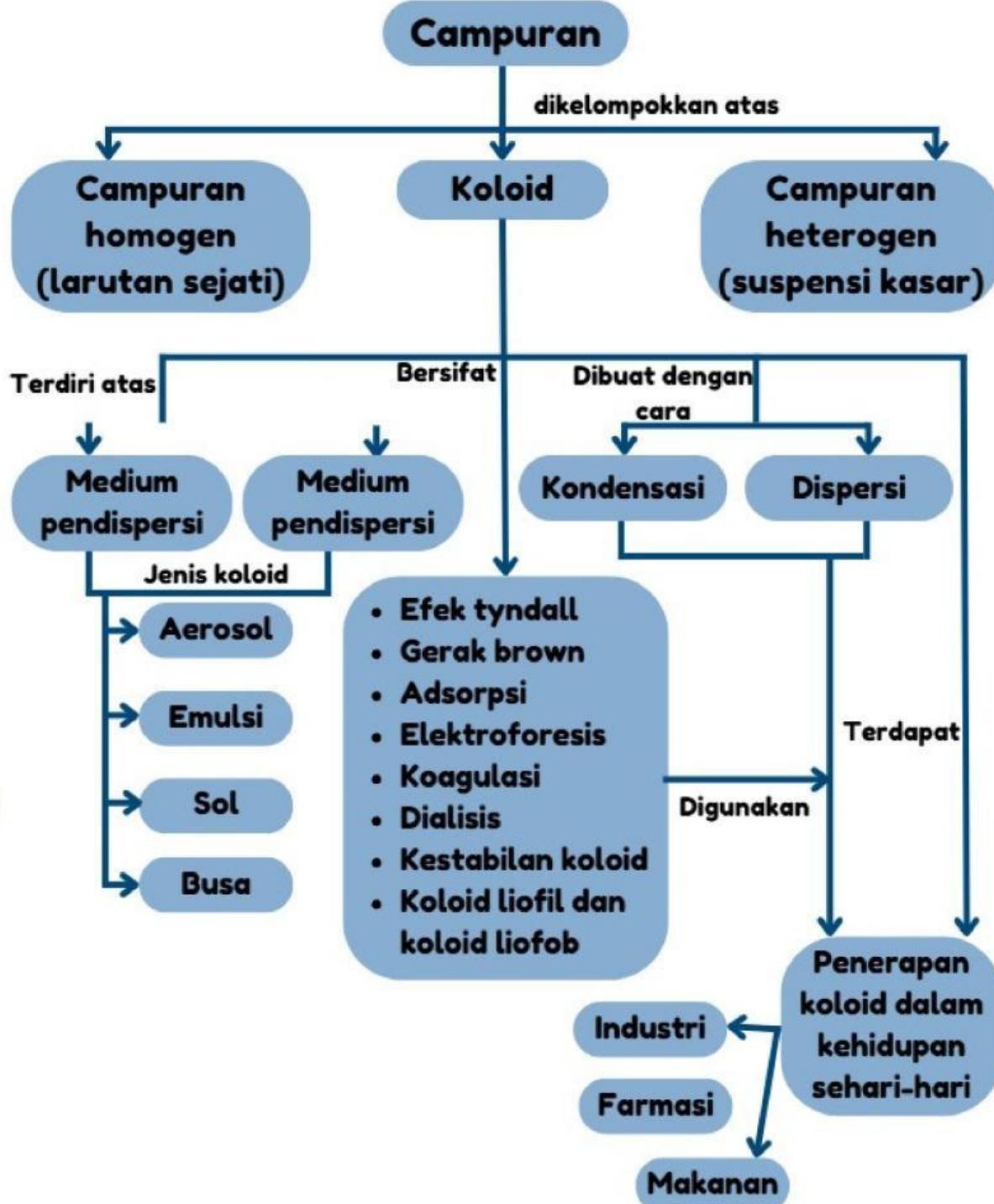
PLAY NOW

- Peserta didik mampu mengidentifikasi jenis koloid berdasarkan fase terdispersi dan pendispersi, serta sifat-sifat koloid melalui kegiatan investigasi sederhana secara berkelompok dengan tepat.
- Peserta didik mampu menyimpulkan hasil proyek koloid dengan kerja sama yang baik.





PETA KONSEP





TEORI SINGKAT

PLAY NOW

Ayo Memahami Sains

Ayo memahami sains tentang sistem dispersi, golongan koloid, sifat-sifat koloid, dan cara pembuatan koloid dengan membaca teks-teks berikut ini!



Bagian 1. Sistem Dispersi



Ilmu Kimia tentu tidak terlepas dengan zat-zat yang ada disekitar kita. Saat zat-zat tersebut bercampur, maka akan terjadi penyebaran secara merata dari suatu zat ke dalam zat lain yang disebut dengan sistem dispersi. Berdasarkan ukuran partikelnya, sistem dispersi dibedakan menjadi tiga kelompok yaitu, larutan, koloid, dan suspensi. Berikut ini menjelaskan tentang campuran larutan, koloid, dan suspensi.

Saat sesendok gula pasir dimasukkan ke dalam air akan terbentuk molekul-molekul tunggal dari gula pasir dan dihamburkan antara molekul-molekul air. Pada waktu gula pasir tersebar, akan dihasilkan larutan sejati. Secara esensial, ukuran partikel gula dalam larutannya merupakan ukuran molekul tunggal gula. Karena ukuran partikel ini relatif sangat kecil, maka tidak dapat dipisahkan melalui penyaringan. Maka dari itu campuran ini disebut sebagai larutan sejati.



Saat tanah lempung dilarutkan ke dalam air yang mengandung NaOH, tanah lempung pecah menjadi partikel-partikel yang sangat kecil dan tersebar di antara molekul-molekul air, sehingga terbentuk kumpulan molekul-molekul dengan rentang berkisar antara 10 \AA sampai 1.000 \AA . Larutan tersebut tidak dapat dipisahkan. Namun, dengan ukuran partikel sebesar itu dapat menghamburkan cahaya. Oleh karena itu, sifat campuran semacam ini tidak bisa digolongkan sebagai larutan, tetapi disebut sebagai koloid.



Saat tanah lempung dicampurkan dengan air tanpa penambahan basa dan dikocok bersama-sama, maka tanah lempung menjadi tersuspensi dalam air dengan diameter partikelnya lebih besar dari 1000 \AA . Campuran ini dapat dipisahkan melalui penyaringan. Keadaan ini disebut sebagai sistem suspensi atau campuran heterogen.





Bagian 2. Golongan Koloid

Sistem dispersi koloid tersusun atas fase terdispersi dan medium pendispersi. Adapun, fase terdispersi dan medium pendispersi koloid dapat berwujud padat, cair, dan gas. Oleh karena itu, koloid digolongkan dalam delapan kelompok, yaitu sebagai berikut.

- **Busa** adalah sebutan untuk partikel gas yang terdispersi dalam medium pendispersi cair. Contoh koloid busa yaitu busa sabun dan krim kocok.
- **Busa padat** adalah sebutan untuk partikel gas yang terdispersi dalam medium pendispersi padat. Contoh busa padat yaitu batu apung dan karet busa.
- **Aerosol** adalah sebutan untuk partikel cair yang terdispersi dalam medium pendispersi gas. Contoh aerosol yaitu kabut dan awan.
- **Aerosol padat** adalah sebutan untuk partikel padat yang terdispersi dalam medium pendispersi gas. Contoh aerosol padat yaitu debu dan asap.
- **Emulsi** adalah sebutan untuk partikel cair yang terdispersi dalam medium pendispersi cair pula. Contoh emulsi yaitu susu, saus, dan santan.
- **Emulsi padat** adalah sebutan untuk partikel cair yang terdispersi dalam medium pendispersi padat. Contoh emulsi padat yaitu keju, mentega, dan jeli.
- **Sol** adalah sebutan untuk partikel padat yang terdispersi dalam medium pendispersi cair. Contoh sol yaitu cat, selai, dan gelatin.
- **Sol padat** adalah sebutan untuk partikel padat yang terdispersi dalam medium pendispersi padat pula. Contoh sol padat yaitu kaca berwarna dan paduan logam.

Telah diketahui bahwa banyak zat yang berada dalam keadaan koloid, oleh karena itu koloid penting untuk dipelajari. Salah satu contoh, pada bidang industri kimia koloid memegang peranan penting, sebab produk yang dihasilkannya membentuk sistem koloid, terutama industri cat, keramik, tekstil, kertas dan pulp, serta industri-industri lainnya. Adapun, pada bidang farmasi, hampir semua jenis obat-obatan membentuk dispersi koloid, baik dalam bentuk sirup, tablet, kapsul, maupun kaplet. Contohnya ialah sirup obat batuk. Oleh karena itu, obat batuk sebelum diminum harus dikocok terlebih dahulu agar homogen.



Bagian 3. Sifat-sifat Koloid

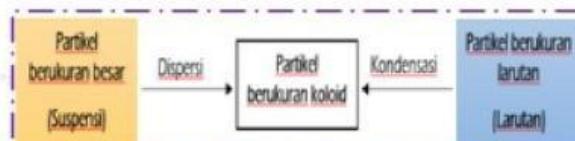
Suatu campuran digolongkan ke dalam sistem koloid apabila memiliki sifat-sifat yang berbeda dari larutan sejati. Beberapa sifat fisik yang membedakan sistem koloid dari larutan sejati akan diuraikan pada bagian ini.

1. **Efek Tyndall** merupakan efek penghamburan cahaya oleh partikel koloid. Contoh: cahaya proyektor yang mengenai asap rokok, sorot lampu pada jalan yang berkabut, cahaya matahari yang masuk melalui celah kecil.
2. **Gerak Brown** merupakan gerak zig-zag partikel koloid akibat tumbukan antarpartikel koloid. Adanya gerak Brown menyebabkan partikel koloid stabil sehingga tidak mengalami pengendapan (sedimentasi).
3. **Adsorpsi** merupakan penyerapan ion pada permukaan koloid sehingga koloid menjadi bermuatan. Contoh: pengobatan sakit perut, pewarnaan kain, pemutihan gula tebu, penjernihan air.
4. **Koagulasi** merupakan penggumpalan partikel koloid karena adanya penambahan zat kimia, pengadukan, atau muatan yang bermuatan. Contoh: pembentukan delta, penggumpalan lateks, pembuatan tahu dan yogurt, penjernihan air sungai, prinsip alat cotrell.
5. **Elektroforesis** merupakan pergerakan partikel koloid bermuatan akibat adanya medan listrik. Contoh: penentuan jenis muatan koloid, pembersihan udara yang dikeluarkan pabrik.
6. **Dialisis** merupakan pemurnian koloid dari partikel pengotor yang dapat mengganggu kestabilan koloid. Contoh: proses pencucian darah, pemisahan tepung tapioka dari ion sianida pada singkong.
7. **Kestabilan Koloid** merupakan koloid yang berfungsi untuk meningkatkan stabilitas suatu sistem koloid lain dengan cara mencegah terjadinya koagulasi atau penggumpalan partikel. Dilakukan dengan cara menghilangkan muatan koloid dengan proses dialisis, atau dengan penambahan stabilisator koloid berupa penambahan suatu zat ke dalam suatu sistem koloid yang dapat meningkatkan kestabilan koloid. Contoh dari stabilisator ialah emulgator dan koloid pelindung.
8. **Koloid Liofil dan Koloid Liofob.** Koloid liofil adalah koloid yang fase terdispersinya suka menarik medium pendispersinya. Sedangkan, koloid liofob adalah sistem koloid yang fase terdispersinya tidak suka menarik medium pendispersinya. Pada saat medium pendispersinya air, koloid liofil disebut juga sebagai koloid hidrofil, sedangkan koloid liofob disebut sebagai koloid hidrofob. Perbedaan kemampuan menarik medium pendispersinya mengakibatkan terjadinya perbedaan sifat-sifat koloid tersebut.



Bagian 4. Pembuatan Koloid

Ukuran partikel koloid besarnya antara larutan sejati dan suspensi kasar. Jadi, dapat dibuat dengan cara membuat agregat larutan sejati (kondensasi) atau memperkecil ukuran terdispersi pada suspensi kasar (dispersi).



Gambar 1. Skema Pembuatan Koloid

A. Cara Dispersi

1. Cara Mekanik, dengan cara zat yang akan didispersikan dalam medium pendispersi digiling (digerus) sampai ukurannya berada pada rentang partikel-partikel koloid. Contoh: penggilingan kacang pada pembuatan tahu, sol belerang.
2. Cara Homogenitas, dengan cara menggunakan mesin untuk membuat zat menjadi homogen dan berukuran koloid. Contoh: pembuatan susu.
3. Cara Peptisasi, dengan cara memecah partikel zat dari suspensi kasar melalui penambahan larutan ion sejenis dan proses pengadukan. Contoh: endapan $\text{Al}(\text{OH})_3$ oleh AlCl_3 .
4. Cara Busur Listrik Bredig, dengan cara memberi loncatan listrik. Contoh: sol platina, sol emas, sol perak.



B. Cara Kondensasi

1. Reaksi Metatesis (Dekomposisi Rangkap), reaksi di mana dua senyawa ionik dalam larutan saling bertukar ion untuk membentuk dua senyawa baru. Contoh: sol As_2S_3 (arsenik tridulfida) dari H_3AsO_3 (asam arsenat) dan larutan H_2S .
2. Reaksi Redoks, reaksi ini melibatkan perubahan bilangan oksidasi. Koloid yang terbentuk merupakan hasil oksidasi atau reduksi. Contoh: pembuatan sol belerang dengan mengalirkan dalam H_2S dalam larutan SO_2 .
3. Reaksi Hidrolisis, reaksi ini umumnya digunakan untuk membuat koloid-koloid basa dari suatu garam yang dihidrolisis (direaksikan dengan air). Contoh: sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$ dari hidrolisis FeCl_3 .
4. Pengubahan Medium Pendispersi (Pelarut), Kondensasi dapat terjadi jika kelarutan zat dikurangi dengan cara mengganti pelarutnya. Contoh: sol belerang dengan cara menuangkan larutan belerang jenuh (dalam alkohol) ke dalam air.
5. Jelifikasi (gelatinasi), proses pembuatan jeli pada kondisi tertentu, sol dari berbagai koloid liofil dapat mengalami koagulasi dan berubah menjadi material dengan massa lebih rapat, yang disebut jeli.





GLOSARIUM

- Adsorpsi** : Salah satu sifat koloid, yaitu kemampuan mengikat materi dipermukaannya.
- Aerosol** : Koloid yang fase terdispersinya berupa cairan atau padatan dan medium pendispersinya merupakan gas.
- Buih** : Koloid yang fase terdispersinya merupakan gas.
- Dialisis** : Penghilangan muatan koloid dengan cara memasukkan koloid ke dalam membran semi permeabel, kemudian dimasukkan ke dalam aliran zat cair.
- Efek Tyndall** : Hamburan cahaya oleh partikel-partikel koloid yang mengakibatkan tampaknya berkas sinar yang melewati sistem koloid.
- Emulsi** : Koloid yang fase terdispersinya merupakan zat cair.
- Fase Terdispersi** : Zat yang tersebar dalam bentuk partikel yang sangat kecil (berukuran 1-100 nanometer) di seluruh medium.
- Gel** : Koloid yang fase terdispersinya mengadsorpsi medium pendispersi sehingga terbentuk koloid yang agak padat atau setengah kaku (antara padat dan cair).
- Koagulasi** : Penggumpalan partikel koloid.
- Koloid** : Bentuk campuran yang keadaannya terletak antara larutan dan suspensi.
- Koloid Liofob** : Koloid yang fase terdispersinya berinteraksi lemah atau tidak ada interaksi dengan medium pendispersinya.
- Koloid Hidrofob** : Koloid di mana partikel terdispersi tidak memiliki afinitas terhadap air, sehingga tidak mudah bercampur dengan medium air.
- Koloid Pelindung** : Koloid yang dapat menstabilkan sistem koloid yang lain.
- Medium Pendispersi** : Medium yang digunakan untuk mendispersikan zat.
- Sol** : Sistem koloid yang memiliki fase terdispersi padat.
- Suspensi** : Campuran kasar (campuran heterogen) yang komponen-komponen penyusunnya masih dapat dibedakan dan dapat dipisahkan dengan penyaringan biasa.





DAFTAR PUSTAKA

- **Buku dan E-Book:**

Galuh Yuliani, H. D. (2022). Kimia untuk SMA/MA Kelas XII. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

Hiemenz, P. C. (1997). Principles of Colloid and Surface Chemistry. New York : Marcel Dekker, Inc.

Johari, J. d. (2006). Kimia SMA dan MA untuk Kelas XI. Jakarta: Esis.



Sri Juari Santosa, S. S. (2007). Kimia Kelas XI untuk SMA dan MA. Jakarta: Intan Pariwara.

Sudarmo, U. &. (2014). Kimia untuk SMA /MA kelas XI. Jakarta: Airlangga.

- **Link Youtube:**

Industri Pembuatan Mayones:

<https://youtu.be/B6buUPEsgsw?si=22nbaQO5u7gjyNu9>



Emulsi Alami VS Emulsi Buatan:

https://youtu.be/Qhvpp2_sRI?si=NLCdxR32eMhcB6MG



Proses Koagulasi:

<https://youtu.be/pnAEIxYAZvU?si=YfzLmih4tvM0I6G8>

Pengolahan Air Bersih PDAM:

https://youtu.be/svGG7CP6U7Y?si=6J9y--vw--00wLk_

Sejarah Pembuatan Yoghurt:

<https://youtu.be/dfQx3oG9hgQ?si=XcWARh-UYBpKy4rZ>

Peranan Bakteri dalam Pembuatan Yoghurt:

<https://youtu.be/UaPLmUirSul?si=Rt9bSsFil9xMDRnX>