

## E-LKPD TOPIK 1

### Gangguan pada Sistem Pencernaan



Kelompok/Kelas : \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Nama/No. Absen:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

## Identitas E-LKPD

Mata Pelajaran : Biologi  
Kelas : XI  
Materi Pokok : Sistem Pencernaan Manusia  
Sub Materi : Gangguan Sistem Pencernaan  
Pertemuan : 1  
Alokasi Waktu : 3 x 45 Menit

## Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase F, peserta didik memahami struktur sel; pembelahan sel; transpor pada membran; metabolisme dan sintesis protein; hukum mendel dan pola hereditas; pertumbuhan dan perkembangan; teori evolusi dan mengaitkannya dengan biodiversitas di masa kini maupun pada masa lampau serta hubungannya dengan perubahan iklim; serta keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya dalam merespons stimulus internal dan eksternal.

## Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu mengidentifikasi masalah obesitas serta merumuskan pertanyaan ilmiah berdasarkan berita kasus obesitas secara tepat dan relevan.
2. Peserta didik mampu menyusun hipotesis ilmiah tentang hubungan empedu dan penumpukan lemak melalui kegiatan diskusi kelompok dengan benar.
3. Peserta didik mampu merancang dan melakukan percobaan emulsifikasi lemak oleh empedu dengan panduan langkah kerja praktikum secara prosedural.
4. Peserta didik mampu menganalisis dan menyajikan hasil pengamatan praktikum berdasarkan data yang diperoleh secara sistematis dan logis.
5. Peserta didik mampu menarik kesimpulan tentang pentingnya pola makan sehat terkait SDGs 3 melalui kegiatan refleksi pembelajaran dengan menunjukkan sikap ilmiah dan tanggung jawab.

# Introduction

## Sistem Pencernaan dan Kaitannya dengan SDGs 3



Sistem pencernaan merupakan sistem yang berkaitan dengan penerimaan makanan serta pengolahan makanan tersebut di dalam tubuh (Hasibuan dkk., 2023). Sistem pencernaan manusia terdiri atas organ-organ saluran pencernaan dan sejumlah enzim yang berperan dalam mengubah makanan menjadi zat-zat yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh. Saluran pencernaan merupakan jalur yang menerima makanan dari lingkungan luar dan memprosesnya melalui tahapan pencernaan, seperti pengunyahan, penelanan, serta pencampuran dengan enzim dan cairan tubuh, sehingga siap untuk diserap oleh tubuh dan sisa penyerapannya akan dikeluarkan membentuk kotoran (Mardiah dkk., 2021). Saluran pencernaan memiliki rangkaian organ yang membentuk suatu jalur sepanjang kurang lebih 9 meter, dimulai dari mulut, esophagus, lambung, usus halus, usus besar, dan anus (Sari, 2019).

Pencapaian Target SDGs 3 sangat relevan dengan materi tentang sistem peredaran darah, **pencernaan**, ekskresi manusia, sistem pernapasan, sistem kekebalan tubuh, dan peran virus dalam kehidupan karena topik topik ini dikontekstualisasikan sehingga siswa terbiasa dengan kasus kasus yang disajikan (Faizah dkk., 2024). Keterkaitan ini secara langsung mendukung tercapainya Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*) poin ketiga, yakni untuk mencegah penderitaan yang tidak perlu akibat penyakit yang dapat dicegah dan kematian dini dengan berfokus pada target-target utama yang meningkatkan kesehatan penduduk suatu negara secara keseluruhan.

Sumber : <https://data.unicef.org/sdgs/goal-3-good-health-wellbeing/>

Scan Me!



QR code disamping berisi materi lengkap dari sistem pencernaan. kalian bisa mengakses dengan cara scan barcode nya yaa!

# Introduction

## Emulsifikasi Lemak oleh Empedu



Proses pencernaan lemak berlangsung di usus halus. Karena lemak dan minyak tidak dapat bercampur dengan air, maka tubuh memerlukan proses emulsifikasi agar lemak dapat dicerna. Emulsifikasi terjadi ketika lemak memasuki usus halus. Pada tahap ini, kantung empedu melepaskan garam empedu yang berfungsi memecah lemak menjadi butiran yang lebih kecil. Setelah terbentuk emulsi, lemak kemudian diuraikan oleh enzim lipase menjadi asam lemak dan gliserol (Auwaliah, 2017). Komposisi empedu terdiri dari 95% air dan 5% zat terlarut organik dan anorganik. Fungsi empedu yaitu untuk pengemulsi lemak makanan dan peningkatan akses untuk lipase, yang meningkatkan pemecahan lipid dan penyerapan mikronutrien yang larut dalam lemak. Ketika seseorang mengonsumsi makanan berlemak, kantung empedu akan langsung bereaksi. Kantung empedu mulai melepaskan empedu ke dalam duodenum untuk memulai pencernaan *lipid*. Empedu bertindak seperti "surfaktan" dan mengemulsi lipid, yang memastikan molekul lipid tidak menggumpal menjadi partikel lemak yang lebih besar. Mekanisme kerja proses emulsifikasi ini difasilitasi oleh garam empedu yang berkumpul di sekitar tetesan lipid. Proses ini membantu proses pembentukan misel yang selanjutnya mendorong pemecahan "lemak kompleks menjadi asam lemak".

**Sumber :** <https://www.biologyonline.com/dictionary/bile>

Berikut adalah video lengkap tentang proses emulsifikasi lemak oleh empedu. Agar memudahkan kalian untuk prosesnya. Yuk tonton videonya dengan klik thumbnail video/klink link di samping yaa.



<https://unesa.me/EmulsifikasiLemak>





Mulailah tahap pertama pada fitur *Bio-Start* dengan melakukan orientasi terhadap masalah pada sintaks pertama PBL.

Scan kode QR disamping untuk membaca berita sekaligus mendapat informasi tentang kasus obesitas pada remaja. Amati informasi yang disajikan dengan cermat agar nantinya kamu dapat menentukan pertanyaan ilmiah yang menjadi fokus penelitian terkait penyebab obesitas berdasarkan kebiasaan makan dan proses pencernaan lemak.

SCAN HERE



Obesitas



Setelah membaca berita tentang remaja yang mengalami obesitas hingga 230 kg, coba pikirkan mengapa lemak bisa menumpuk di tubuh seseorang? Bagaimana proses pencernaan lemak berperan dalam terjadinya obesitas? Tuliskan pada kolom dibawah ini!



## • Answer

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Selanjutnya, pikirkan hal apa yang paling ingin kamu ketahui atau selidiki lebih lanjut. Tuliskan pertanyaan ilmiah yang menurutmu penting untuk dijawab melalui kegiatan penyelidikan tentang hubungan antara proses pencernaan lemak dan terjadinya obesitas pada kolom dibawah ini!

.....

.....

.....



Setelah mengetahui bagaimana sistem pencernaan bekerja dan apa saja yang bisa menyebabkan obesitas, kamu tentu menyadari bahwa kesehatan tidak hanya soal “tidak sakit”, tetapi juga tentang menjaga keseimbangan tubuh sejak dini.

Salah satu target SDGs 3 adalah mengurangi penyakit tidak menular, seperti obesitas, diabetes, dan gangguan pencernaan akibat pola makan yang tidak sehat. Nah, kamu sebagai remaja punya peran penting untuk ikut mendukung target tersebut, dimulai dari cara kamu makan dan memilih makanan setiap hari.

**Yuk, Lakukan!**

Jelaskan bagaimana pola makan tidak seimbang dapat meningkatkan risiko obesitas dan berdampak pada target SDGs 3 yang ingin mengurangi penyakit tidak menular.

.....

.....

.....

Buatlah suatu tindakan sederhana atau kebiasaan kecil yang bisa kamu mulai hari ini sendiri atau bersama teman agar sistem pencernaan tetap sehat dan menumbuhkan gaya hidup sehat sebagai bagian dari upaya mencapai SDGs 3

.....

.....

.....



- Diskusikan dengan kelompokmu tentang informasi pada berita obesitas dan fungsi empedu yang kamu baca pada tahap sebelumnya (Bio-Start).
- Berdasarkan fenomena tersebut, buatlah dugaan atau hipotesis ilmiah tentang hubungan antara gangguan empedu dan penumpukan lemak dalam tubuh.
- Rancang percobaan sederhana untuk membuktikan hipotesismu melalui praktikum emulsifikasi lemak oleh empedu.

#### 1. Identifikasi Fenomena:

Tuliskan apa yang menjadi masalah ilmiah yang akan kamu selidiki



#### 2. Rumuskan Hipotesis Ilmiah:

Tuliskan dugaan ilmiahmu berdasarkan fenomena pada fitur Bio-Start



#### 3. Tentukan Variabel Penelitian!



#### 4. Rancanglah percobaan yang akan kalian lakukan



Tujuan Praktikum: .....

Alat dan Bahan: .....

.....

.....

.....

.....

Langkah-langkah: .....

.....

.....

.....

.....



Sekarang saatnya masuk ke fitur *Bio-Explore*, yang mengimplementasikan sintaks membimbing penyelidikan kelompok. Pada kegiatan ini, kalian akan berlatih melakukan praktikum yang sesuai dengan tujuan pada penelitian yang telah kalian tulis di fitur *Bio-Study*



Perhatikan video dibawah ini dengan seksama sebagai panduan awal kalian melakukan praktikum, klik pada thumbnail atau scan barcode yang tertera kemudian bersiaplah melaksanakan praktikum emulsifikasi lemak oleh secara berkelompok agar nantinya dapat menjawab pertanyaan ilmiah dari permasalahan nyata.



SCAN HERE



Dari video yang telah kalian tonton apakah sudah membuat kalian faham bagaimana praktikumnya nanti akan dilakukan? untuk alat, bahan, dan langkah praktikum lebih jelasnya kalian bisa meng akses dengan cara klik link berikut, setelah itu mulailah untuk melakukan praktikum bersama kelompok.

<https://unesa.me/PanduanPraktikumEmulsifikasi>



Selanjutnya adalah fitur *Bio-Present* yang di dalamnya memuat sintaks mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dengan tujuan untuk mencapai indikator menyusun argumentasi ilmiah yang logis berdasarkan data yang tersedia

Kegiatan yang dilakukan yaitu menyajikan hasil praktikum dengan mengisi tabel berikut ini yang kemudian dimasukkan ke dalam laporan praktikum sesuai dengan rancangan yang sebelumnya telah kalian buat.



**Tabel 1.** Hasil Praktikum Emulsifikasi Lemak oleh Empedu

No.	Perlakuan	Warna Campuran Setelah Diaduk	Busa (Ada/Tidak)	Ukuran Butiran Minyak	Hasil

Keterangan : +++ (Banyak)  
++ (Sedang)  
+ (Sedikit)  
- (Tidak Ada)

1. Pada perlakuan mana campuran minyak dan air tampak paling menyatu?

.....

.....

.....

2. Berdasarkan warna campuran dan ukuran butiran minyak, perlakuan mana yang menunjukkan proses emulsifikasi paling efektif? Jelaskan alasannya.

.....

.....

.....

3. Apa hubungan antara ukuran butiran minyak dengan kemampuan bahan pengemulsi?

.....

.....

.....

4. Berdasarkan hasil yang kamu amati, bahan manakah yang paling mirip dengan fungsi empedu dalam tubuh?

.....

.....

.....

5. Menurutmu, apa yang akan terjadi jika empedu tidak diproduksi atau salurannya tersumbat dalam tubuh?

.....

.....

.....

6. Bagaimana proses emulsifikasi yang tidak sempurna dapat memengaruhi metabolisme lemak?

.....

.....

.....

7. Tuliskan kesimpulan dari hasil praktikum ini terkait fungsi empedu terhadap proses pencernaan lemak.

.....

.....

.....



Setelah kamu melakukan pengamatan dan analisis hasil praktikum tentang emulsifikasi lemak oleh empedu, sekarang saatnya kamu menyusun laporan hasil praktikumu. Tuliskan laporan dengan sistematis dan lengkap berdasarkan data yang telah kamu peroleh pada kegiatan sebelumnya kemudian presentasikan bersama kelompok!

## Laporan Praktikum

1. Judul Praktikum

2. Tujuan Praktikum

3. Alat dan Bahan

4. Langkah Kerja

5. Pembahasan Singkat

6. Kesimpulan



Pada tahap Bio-Check ini, kalian akan menganalisis dan mengevaluasi hasil praktikum tentang emulsifikasi lemak oleh empedu.

Gunakan hasil pengamatan kalian untuk menilai keterkaitan fungsi empedu dengan kesehatan pencernaan sebagai penerapan SDGs 3: Kehidupan Sehat dan Sejahtera.



Berdasarkan hasil praktikum tentang emulsi lemak, bagaimana kamu dapat menjelaskan peran empedu dalam membantu pencernaan lemak agar tubuh memperoleh energi secara optimal dan mendukung SDGs 3?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Dari data hasil pengamatan, apa yang dapat kamu simpulkan tentang dampak pola makan tinggi lemak terhadap proses pencernaan dan kesehatan tubuh?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Apakah hasil praktikum yang telah kalian lakukan sudah menunjukkan proses emulsifikasi lemak yang efektif? Jelaskan alasanmu.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Setelah memahami peran empedu dalam pencernaan lemak, apa yang bisa kita pelajari tentang pentingnya pola makan sehat bagi tubuh untuk mendukung terwujudnya SDGs 3?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Selamat! Kalian sudah sampai pada fitur terakhir, yaitu *Bio-Reflect*. Pada fitur ini terdapat sintaks mengamati dan mengevaluasi proses pemecahan masalah yang bertujuan mencapai indikator menarik kesimpulan yang tepat, serta mengevaluasi ketepatan hasil yang diperoleh. Kegiatan dilakukan dengan refleksi diri melalui pemberian penilaian (1–5) pada indikator literasi sains melalui tabel berikut.

Silahkan beri tanda (✓) pada angka 1-5 yang menurutmu paling sesuai dengan kemampuanmu dalam indikator literasi sains di bawah ini.  
1= Sangat Tidak Setuju 2= Tidak Setuju 3=Ragu Ragu 4=Setuju 5=Sangat Setuju

Indikator Literasi Sains	Keterangan				
	1	2	3	4	5
Saya telah dapat menentukan <b>pertanyaan yang menjadi fokus dalam suatu penelitian ilmiah</b> dan mengaitkannya dengan SDGs 3 terkait hubungan antara proses emulsi lemak dan obesitas					
Saya telah dapat <b>mengembangkan hipotesis ilmiah</b> sebagai dasar untuk menjelaskan keterkaitan antara pola makan tinggi lemak dengan peningkatan risiko obesitas.					
Saya telah dapat <b>melakukan eksperimen yang relevan dengan tujuan penelitian</b> yaitu praktikum emulsifikasi lemak oleh empedu.					
Saya telah dapat <b>menyusun argumentasi ilmiah yang logis berdasarkan data yang tersedia</b> dari hasil praktikum tentang proses pencernaan lemak.					
Saya telah dapat <b>menarik kesimpulan yang tepat serta mengevaluasi ketepatan hasil yang diperoleh</b> , dan mengaitkannya dengan upaya mendukung SDGs 3 tentang kehidupan sehat dan sejahtera.					

E-LKPD Topik 1 telah kalian selesaikan dengan baik. Sebagai bahan refleksi, tuliskan hal yang menurut kalian masih sulit dipahami serta buatlah kesan dan pesan setelah melaksanakan kegiatan ini pada kolom berikut untuk menunjukkan bagaimana literasi sains kalian telah terlatih.