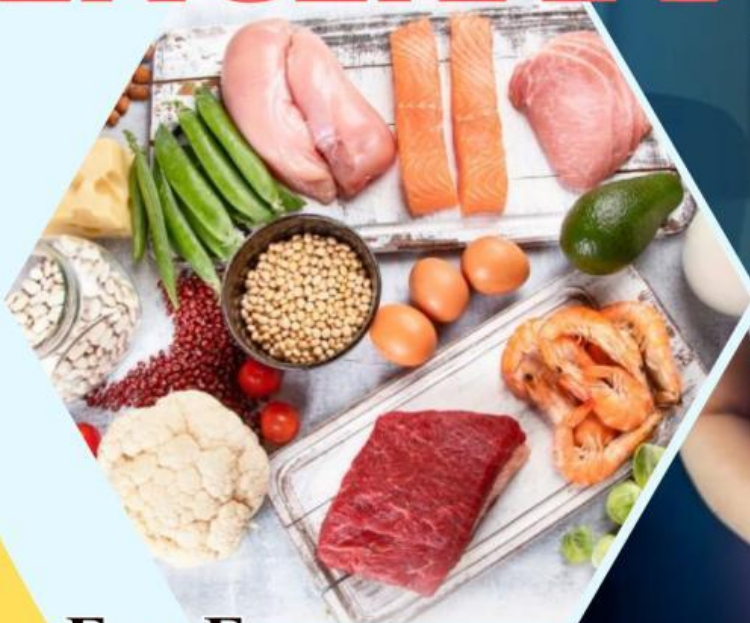




E-LKPD Berbasis PBL 2

Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Murid

SISTEM PENCERNAAN



Fase F

Kelas
XI

Untuk SMA/MA



Disusun Oleh:

Nur Aviva Febrianti

Madikha Auliyaul Khusna



E-LKPD Berbasis PBL 2

Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Murid

SISTEM PENCERNAAN



Kelompok/Kelas :

Nama Anggota Kelompok :

1.
2.
3.
4.
5.
6.

Kata Pengantar

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga E-LKPD Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Sistem Pencernaan ini dapat terselesaikan dengan baik. Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) ini disusun sebagai salah satu bahan ajar yang dapat menunjang pembelajaran Biologi khususnya pada materi sistem pencernaan. E-LKPD ini dirancang berbasis Problem Based Learning untuk melatih keterampilan berbagai kritik murid kelas XI SMA. Adapun indikator keterampilan berpikir kritis yang dilatihkan meliputi interpretasi, analisis inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri.

Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) ini memuat fitur-fitur menarik yang dapat membantu murid memahami materi sistem pencernaan dengan baik. Fitur-fitur tersebut antara lain: *Bio-Orientation*, *Bio-Organizer*, *Bio-Experiment*, *Bio-Activity*, *Bio-Aneva*, *Bio-Explore*, *Bio-Presentation*, dan *Bio-Quiz*.

Penulisan mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing Ibu Prof.Dr.Endang Susantini, M.Pd. yang telah membimbing dan memberi arahan dalam menyelesaikan E-LKPD ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada semua pihak yang membantu dalam penyusunan E-LKPD ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa E-LKPD ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar E-LKPD ini menjadi lebih baik. Penulis berharap E-LKPD ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Penyusun



Daftar Isi

Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi.....	ii
Fitur E-LKPD.....	1
Fitur Tambahan.....	2
Petunjuk Pengerjaan E-LKPD.....	2
Materi Sistem Pencernaan.....	3
LKPD 1.....	4
Tujuan Pembelajaran.....	4
• Bio-Quiz (<i>Pre-Test</i>).....	5
• Bio-Orientation (Sintaks 1).....	5
• Bio-Explore.....	6
• Bio-Organizer (Sintaks 2).....	6
• Bio-Experiment (Sintaks 3).....	6
• Bio-Activity (Sintaks 4).....	7
• Bio-Anaeva (Sintaks 5).....	9
• Bio-Presentation.....	9
• Refleksi Diri.....	10
DAFTAR PUSTAKA.....	11



Fitur E-LKPD

Fitur	Sintaks PBL	Keterangan
 Bio Orientation	Mengorientasikan murid pada masalah	Fitur ini menyajikan masalah kontekstual yang terjadi di kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan sistem pencernaan dan murid diminta untuk mengidentifikasi dan merumuskan permasalahan.
 Bio Organizer	Mengorganisasi murid untuk belajar	Fitur ini mengorganisasi atau mengelompokkan murid ke dalam kelompok belajar agar dapat dilakukan diskusi bersama-sama untuk menyelesaikan suatu permasalahan.
 Bio Experiment	Membimbing penyelidikan individu atau kelompok	Fitur ini menyajikan kegiatan praktikum bersama kelompok berdasarkan permasalahan yang disajikan.
 Bio Activity	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Fitur ini menyajikan kegiatan memecahkan masalah dan merumuskan solusi yang pada E-LKPD.
 Bio Anaeva	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Fitur ini menyajikan kegiatan mengevaluasi dan refleksi diri selama proses pembelajaran.

Fitur Tambahan



Bio
Quiz

Fitur ini menyajikan soal *pre-test* dan soal *post-test* materi sistem pencernaan.



Bio
Explore

Fitur ini menyajikan materi berupa artikel atau jurnal tentang sistem pencernaan untuk mendukung murid dalam menganalisis permasalahan.



Bio
Presentation

Fitur ini menyajikan kegiatan mempresentasikan hasil praktikum dan hasil diskusi bersama kelompok.



Bio
Games

Fitur ini menyajikan kuis interaktif untuk mendukung murid dalam memahami materi sistem pencernaan

Petunjuk Pengerjaan E-LKPD

1. Bacalah setiap petunjuk pengerjaan E-LKPD dengan cermat dan teliti
2. Buatlah kelompok beranggotakan 5-6 murid
3. Siapkan laptop atau handphone yang terhubung dengan internet, alat tulis, dan buku Biologi kelas 11
4. Akses link E-LKPD yang telah disediakan oleh guru melalui scan barcode
5. Setiap kelompok harus terdapat minimal 1 laptop untuk pengerjaan
6. Baca dan pahami petunjuk dalam setiap soal yang akan Anda kerjakan
7. Diskusi bersama anggota kelompok dalam menjawab soal-soal E-LKPD yang tersedia
8. Pada saat melakukan percobaan/praktikum, murid wajib menggunakan jas lab serta bersikap cermat dan hati-hati dalam melakukan percobaan
9. Gunakan buku pendamping atau sumber informasi tambahan yang valid, seperti artikel atau jurnal untuk menjawab setiap pertanyaan
10. Apabila mengalami kesulitan atau terdapat hal yang tidak dimengerti dalam soal-soal E-LKPD, peserta didik bisa langsung bertanya kepada Bapak/Ibu guru
11. Setelah mengerjakan E-LKPD, jangan keluar web/aplikasi E-LKPD. Pastikan jawaban Anda benar-benar sudah tersimpan dengan baik
12. Presentasikan hasil pengerjaan E-LKPD Anda di depan kelas bersama kelompok masing-masing
13. Apabila terdapat teman kelompok yang tidak mengerjakan atau tidak masuk, dapat Anda catat dan beri keterangan

Materi Sistem Pencernaan

JENIS-JENIS ZAT MAKANAN

Zat makanan adalah komponen esensial yang dibutuhkan tubuh untuk menunjang pertumbuhan, perkembangan, serta menjaga keseimbangan fungsi fisiologis. Jenis-jenis zat makanan utama terdiri dari makronutrien (karbohidrat, protein, dan lemak), serta mikronutrien (vitamin dan mineral).

Jenis Makronutrien

Jenis zat makanan yang dibutuhkan dalam jumlah besar untuk energi dan pertumbuhan seperti karbohidrat, protein, dan lemak. Berikut gambar makanan yang mengandung zat makanan tersebut dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Jenis zat makanan yang termasuk makronutrien

Sumber: (<https://trainest.com/blog/what-are-macro-nutrients-and-why-are-they-important>)

- Karbohidrat adalah sumber energi utama yang diubah menjadi glukosa di dalam tubuh, terbagi menjadi tiga jenis yaitu monosakarida, disakarida, dan polisakarida. Makanan seperti nasi, roti, singkong, dan jagung merupakan sumber utama karbohidrat. Sumber utama karbohidrat berasal dari makanan pokok seperti nasi, roti, singkong, dan jagung (Tresnaasih, 2020).
- Protein adalah zat gizi pembangun tubuh yang berfungsi sebagai energi, pembentuk hormon atau enzim, serta perbaikan jaringan. Sumber dibagi menjadi dua yaitu protein hewani (daging, ikan, telur) dan nabati (kacang-kacangan) (Tresnaasih, 2020).
- Lemak, yang juga dikenal sebagai lipid, adalah zat gizi makro yang berfungsi sebagai energi cadangan, pelindung organ, penunjang penyerapan vitamin A, D, E, K, dan pengatur hormon. Komponen utama lemak berupa asam lemak, yang dibagi menjadi dua kategori, yaitu asam lemak jenuh (daging, susu, keju, dan mentega), dan asam lemak tak jenuh (minyak kedelai, minyak kelapa, serta ikan) (Tresnaasih, 2020).

Jenis Mikronutrien

Jenis zat makanan yang dibutuhkan dalam jumlah lebih sedikit untuk mengatur fungsi tubuh, seperti vitamin dan mineral.

- Vitamin adalah zat organik yang berfungsi mengatur berbagai proses fisiologis tubuh meskipun dibutuhkan hanya dalam jumlah kecil. Secara umum, vitamin dikelompokkan menjadi dua berdasarkan sifat kelarutannya, yaitu vitamin larut air (B kompleks dan C) yang tidak tersimpan lama dalam tubuh, serta vitamin larut lemak (A, D, E, K) yang dapat disimpan dalam hati dan jaringan lemak (Tresnaasih, 2020).
- Mineral adalah zat anorganik yang dapat diperoleh dari makanan tumbuhan maupun hewan. Mineral berfungsi membentuk struktur tubuh seperti tulang, gigi, rambut, kuku, kulit, dan eritrosit, serta berperan sebagai pengatur dalam menjaga keseimbangan pH cairan tubuh, mendukung proses koagulasi darah, dan menunjang metabolisme seluler (Tresnaasih, 2020).

Lembar Kegiatan Peserta Didik 2

Topik : Zat makanan

Kelas / Fase : XI / F

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase F, murid memiliki kemampuan mengaitkan hubungan antara struktur dan fungsi organel di dalam sel; menerapkan prinsip-prinsip bioproses yang terjadi di dalam sel; **menganalisis keterkaitan antar sistem organ dalam tubuh untuk merespons stimulus internal dan eksternal**; menerapkan prinsip pewarisan sifat; mengaitkan mekanisme evolusi dengan proses terjadi keanekaragaman dan kelangsungan hidup organisme; menerapkan prinsip pertumbuhan dan perkembangan; serta menganalisis proses bioteknologi modern.

Tujuan Pembelajaran

1. Murid dapat mengidentifikasi jenis-jenis zat makanan yang dibutuhkan oleh sistem pencernaan dan perannya dalam proses pencernaan.
2. Peserta didik dapat menganalisis permasalahan yang berkaitan dengan jenis zat makanan pada pencernaan manusia berdasarkan informasi tertulis atau visual yang diberikan.
3. Murid dapat menyusun rancangan eksperimen yang relevan terkait zat makanan yang dibutuhkan oleh organ pencernaan dan melaksanakan eksperimen tersebut dengan benar.
4. Murid dapat mempresentasikan hasil eksperimen secara jelas dan sistematis dengan menggunakan bahasa yang tepat.
5. Murid dapat melakukan evaluasi dan merefleksikan diri selama proses pembelajaran serta pelaksanaan eksperimen secara kritis.



Bio-Orient

Sintaks 1: Mengorientasikan murid pada masalah (Indikator Interpretasi)

Dalam beberapa tahun terakhir, diet rendah karbohidrat banyak digemari karena dianggap mampu menurunkan berat badan dengan cepat. Namun, sebuah penelitian dari Brigham and Women's Hospital di Boston menunjukkan hasil yang mengejutkan. Peneliti menemukan bahwa baik diet rendah maupun tinggi karbohidrat dapat meningkatkan risiko kematian dini. Hasil studi terhadap lebih dari 15.000 orang selama 25 tahun menunjukkan bahwa pola makan paling sehat justru terdapat pada mereka yang mengonsumsi karbohidrat dalam jumlah sedang, yaitu sekitar 50–55% dari total kalori harian. Risiko kematian meningkat terutama pada orang yang mengganti karbohidrat dengan lemak dan protein hewani, seperti daging dan keju, dibandingkan dengan sumber nabati seperti kacang-kacangan dan sayuran (CNN, 17 Agustus 2018)

Pertanyaan!

- Apakah mengurangi karbohidrat secara drastis benar-benar menyehatkan tubuh, atau justru dapat membahayakan keseimbangan gizi?

- Bagaimana pengaruh karbohidrat terhadap kesehatan dan fungsi tubuh manusia?



Bio-Explore

(Indikator Interpretasi)

Low and high carb diets increase risk of early death, study finds

By Meera Senthilingam, CNN
4 min read · Updated 5:07 AM EDT, Fri August 17, 2018



Klik tautan di sini

<https://edition.cnn.com/2018/08/17/health/low-carb-high-carbohydrate-diet-risk-of-death-intl/index.html>





Bio-Organizer

Sintaks 2 : Mengorganisasi murid untuk belajar (Indikator Analisis)

- Buatlah kelompok yang berisi 5-6 orang. Setelah itu, kumpul bersama kelompok masing-masing.
- Murid membagi tugas bersama anggota kelompok untuk mengerjakan soal-soal



Bio-Experiment

Sintaks 3 : Membimbing penyelidikan individu atau kelompok (Indikator Eksplanasi)

Judul Percobaan:

“Uji kandungan karbohidrat pada makanan”

Tujuan Praktikum:

Menguji kandungan karbohidrat dalam bahan makanan lokal, seperti tempe, tahu, kacang hijau, telur ayam, dan susu menggunakan larutan iodin.

Alat dan Bahan:

1. Laptop atau komputer (1 buah/kelompok)
2. Alat tulis (Secukupnya)
3. Jas lab (1 jas/murid)

Langkah-Langkah Percobaan pada Virtual Lab:

1. Siapkan alat elektronik seperti laptop atau handphone
2. Gunakan alat elektronik tersebut untuk membuka virtual lab melalui barcode atau link disamping
3. Pilihlah topik “Detection of Starch in Food Samples”
4. Lalu, pilih jenis uji dari menu tarik-turun “Pilih Iodine test”
5. Untuk memilih sampel makanan tertentu, klik ikon yang sesuai.
6. Klik dan seret pipet ke arah sampel makanan untuk menuangkan beberapa tetes larutan Iodine ke dalam sampel uji.
7. Kemudian, seret pipet kembali untuk menempatkannya di dalam botol Iodine.
8. Berdasarkan pengamatan Anda, Anda dapat menunjukkan keberadaan karbohidrat setelah meneteskan larutan dalam sampel makanan
9. Catat warna akhir yang muncul:
 - Biru kehitaman → menandakan adanya karbohidrat
10. Bandingkan intensitas warna ungu untuk melihat perbandingan kadar karbohidrat antar sampel.

SCAN ME



<https://www.olabs.edu.in/?sub=79&brch=15&sim=121&cnt=4>



Bio-Activity

Sintaks 4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
(Indikator Inferensi)

Tabel Pengamatan

No	Bahan Makanan	Perubahan Warna Setelah Ditambahkan Larutan Iodin	Keterangan
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

Soal Diskusi!

1. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, analisis hasil data yang diperoleh sesuai dengan kelompok masing-masing!



Bio-Activity

Sintaks 4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya (Indikator Inferensi)

2. Berdasarkan hasil uji karbohidrat, makanan mana yang sebaiknya tetap dikonsumsi secara seimbang dalam diet sehat, sesuai hasil penelitian dari Boston?

3. Hubungkan hasil uji karbohidrat dengan penelitian tentang diet rendah karbohidrat. Apa risiko jika seseorang terlalu menghindari makanan yang hasil uji menunjukkan adanya pati?

4. Mengapa tubuh manusia membutuhkan karbohidrat, khususnya dalam sistem pencernaan? Jelaskan!



Bio Activity

Sintaks 4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya (Indikator Inferensi)

5. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil kegiatan yang telah kalian lakukan, kemudian rumuskan solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan akibat penerapan diet rendah karbohidrat!



Bio-Presentation

Sintaks 4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya (Indikator Inferensi)

- Setelah kalian melakukan praktikum, buatlah Infografis dari hasil pengerjaan E-LKPD 2 (Hasil praktikum). Desainlah dengan menarik bersama kelompok kalian! Jangan lupa dipresentasikan hasil diskusi kalian di depan kelas!
- Infografis dan E-LKPD dikumpulkan melalui *Google form* yang sudah disediakan. Klik link dibawah ini untuk mengumpulkan tugas!

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeE5eUzz1v5gP-3qhjjW-dgVM5kpw8rJpIChY0IRVC3M8oodw/viewform?usp=sharing&ouid=101465401397663342430>



Bio-Refleksi

Sintaks 5 : Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Indikator Regulasi Diri)

Berilah tanda centang emoji dibawah ini sesuai dengan perasaan kalian selama kegiatan pemebelajaran Biologi hari ini.

Perasaanku Hari Ini:

☐☐☐☐☐



Bio-Refleksi

Sintaks 5 : Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Indikator Regulasi Diri)

Silahkan kalian isi tabel refleksi dibawah ini menggunakan tanda centang. Isilah dengan jujur sesuai dengan kemampuan kalian masing-masing!

No	Pernyataan	Ketercapaian			
		SS	S	TS	STS
1	Saya senang terlibat aktif dalam diskusi tentang sistem pencernaan termasuk jenis zat makanan yang dicerna oleh pencernaan	☐	☐	☐	☐
2	Saya senang berperan langsung dalam melakukan praktikum simulasi uji karbohidrat pada makanan.	☐	☐	☐	☐
3	Saya senang karena dapat menganalisis hasil pengamatan dan mengetahui adanya kandungan karbohidrat pada berbagai jenis makanan yang diuji.	☐	☐	☐	☐
4	Saya senang karena dapat menyimpulkan bagaimana hasil uji karbohidrat pada makanan berkaitan dengan cara tubuh mencerna dan memanfaatkan karbohidrat.	☐	☐	☐	☐
5	Saya termotivasi untuk mencoba praktikum lain yang berkaitan dengan zat makanan seperti uji protein dan uji lemak.	☐	☐	☐	☐

Keterangan:

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

TS : Tidak Setuju

TST : Sangat Tidak Setuju



Bio-Quiz

(Indikator Evaluasi)

Sebelum kalian melakukan kegiatan pembelajaran sistem pencernaan. Kalian akan melaksanakan *Post-test* terlebih dahulu. **Ayo kita tes!!!**

SCAN ME



Klik tautan di sini

<https://unesa.me/posttestpencernaantik>

DAFTAR PUSTAKA

- Tresnaasih, I. (2020). Modul Pembelajaran Biologi Sistem Pencernaan Manusia SMA Kelas XI. Modul Pembelajaran SMA Biologi, 1–45.
- CNN.com. (2018). Low and high carb diets increase risk of early death, study finds. Diakses dari <https://edition.cnn.com/2018/08/17/health/low-carb-high-carbohydrate-diet-risk-of-death-intl/index.html>.
- Trainest.com (n.d). What Are Macro Nutrients and Why Are They Important?. Diakses dari <https://trainest.com/blog/what-are-macro-nutrients-and-why-are-they-important>