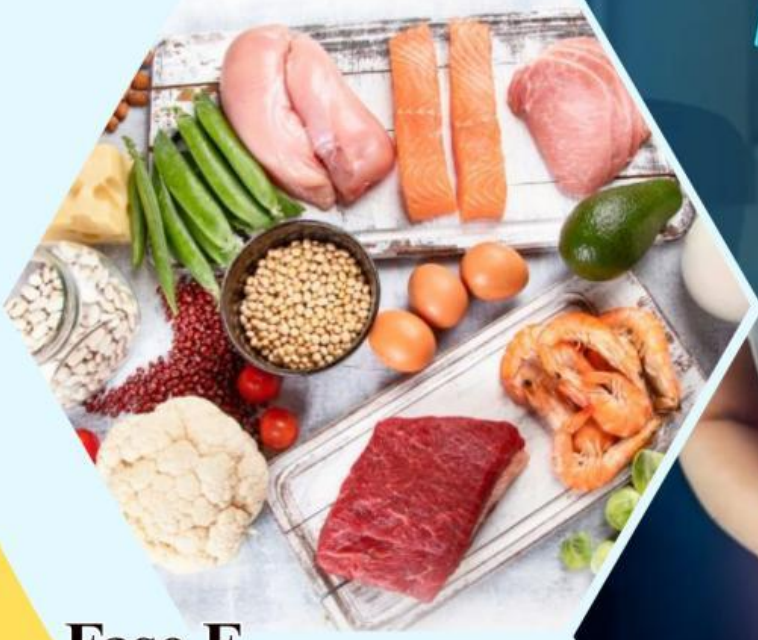
Kurikulum Merdeka

UNESA

E-LKPD Interaktif Berbasis PBL 2

Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik

SISTEM PENCERNAAN



Fase F

Kelas XI

Untuk SMA/MA

Disusun Oleh:

Nur Aviva Febrianti

Prof. Dr. Endang Susantini, M.Pd.

LIVEWORKSHEETS

E-LKPD Interaktif Berbasis PBL 2

Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik

SISTEM PENCERNAAN

Kelompok/Kelas :

Nama Anggota Kelompok :

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

LIVEWORKSHEETS

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. Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik 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 melatihketerampilan berbagai kritik siswa kelas XI SMA. Adapun indikator keterampilan berpikir kritis yang dilatihkan meliputi interpretasi, analisis inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri.

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) ini memuat fitur-fitur menarik yang dapat membantu peserta didik 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

LIVEWORKSHEETS

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 2.....4
- 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
- Bio Quiz *(Post-Test)*.....10
- Refleksi Diri.....10

DAFTAR PUSTAKA.....11

LIVEWORKSHEETS

Fitur E-LKPD

Fitur	Sintaks PBL	Keterangan
Bio Orientation	Mengorientasikan peserta didik pada masalah	Fitur ini menyajikan masalah kontekstual yang terjadi di kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan sistem pencernaan dan peserta didik diminta untuk mengidentifikasi dan merumuskan permasalahan.
Bio Organizer	Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	Fitur ini mengorganisasi atau mengelompokkan peserta didik 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 merum solusi yang pada E-LKPD.
Bio Anaeva (Evaluation dan Analysis)	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Fitur ini menyajikan kegiatan mengevaluasi dan refleksi diri selama proses pembelajaran.

LIVEWORKSHEETS

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, jurnal ataupun video tentang sistem pencernaan untuk mendukung peserta didik dalam menganalisis permasalahan.
Bio Presentation	Fitur ini menyajikan kegiatan mempresentasikan hasil praktikum dan hasil diskusi bersama kelompok.

Petunjuk Pengerjaan E-LKPD

1. Bacalah setiap petunjuk pengerjaan E-LKPD dengan cermat dan teliti
2. Buatlah kelompok beranggotakan 5-6 peserta didik
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 peserta didik 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

LIVEWORKSHEETS

Materi Sistem Pencernaan

SISTEM PENCERNAAN

Sistem pencernaan manusia adalah sistem organ yang bertugas untuk mengolah makanan agar zat gizinya dapat diserap oleh tubuh, serta membuang sisa makanan yang tidak dapat dicerna. Sistem ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu saluran pencernaan dan organ-organ aksesori (tambahan). Saluran pencernaan berfungsi untuk menjalankan empat proses utama, yaitu:

1. Ingesti : proses memasukkan makanan ke dalam mulut,
2. Digesti : proses pemecahan makanan secara mekanik dan kimia,
3. Absorpsi : penyerapan zat gizi ke dalam darah,
4. Defekasi : pengeluaran sisa makanan melalui anus.

Organ-organ dalam sistem pencernaan saling bekerja sama untuk memastikan proses pencernaan berjalan lancar. Mulut memulai proses pencernaan secara mekanis (melalui pengunyahan oleh gigi dan bantuan lidah) serta kimiawi (oleh enzim dari air liur). Selanjutnya, lambung melanjutkan pencernaan secara kimiawi dengan enzim dan asam lambung yang memecah makanan lebih lanjut. Usus halus meliputi duodenum, jejunum, dan ileum kemudian menyerap zat-zat gizi hasil pencernaan, sedangkan usus besar terdiri atas sekum, kolon asendens, kolon transversum, kolon desendens, dan kolon sigmoid. Usus besar berperan dalam menyerap air dan membentuk feses sebagai sisa akhir pencernaan, dan diakhiri dengan rektum sebagai saluran pembuangan. Selain organ utama tersebut, terdapat organ aksesori seperti hati, pankreas, dan kelenjar ludah yang turut berperan penting. Organ-organ ini menghasilkan enzim dan cairan pencernaan yang membantu memecah makanan secara efisien. Secara umum, proses pencernaan pada manusia terbagi menjadi dua jenis:

1. Pencernaan Mekanis, merupakan proses penghancuran makanan secara fisik, seperti pengunyahan di rongga mulut dan peremasan makanan oleh otot lambung.
2. Pencernaan Kimiawi, merupakan proses pemecahan molekul-molekul makanan menjadi bentuk yang lebih sederhana dengan bantuan enzim-enzim pencernaan, seperti amilase, pepsin, dan tripsin.

Dalam proses pencernaan juga dibantu oleh zat makanan. Zat makanan adalah unsur penting yang dibutuhkan oleh tubuh guna menunjang pertumbuhan, perkembangan, serta menjaga kestabilan fungsi fisiologis. Berdasarkan peran dan fungsinya, zat makanan diklasifikasikan ke dalam beberapa kelompok, yaitu karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral.

Sistem pencernaan manusia dapat mengalami berbagai gangguan atau kelainan yang memengaruhi proses pencernaan dan penyerapan zat gizi. Gangguan ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti infeksi oleh mikroorganisme (bakteri, virus, atau parasit), pola makan yang tidak sehat atau tidak seimbang, stres berlebihan, gaya hidup yang tidak aktif atau tidak sehat, dan faktor keturunan (genetik). Berikut beberapa gangguan atau kelainan pada sistem pencernaan manusia, yaitu:

- **Apendisitis** adalah peradangan pada apendiks atau usus buntu.
- **Sembelit** adalah gangguan pencernaan yang ditandai dengan kesulitan buang air besar.
- **GERD** adalah gangguan pada sistem pencernaan yang terjadi ketika asam lambung naik kembali ke kerongkongan secara berulang.
- **Diare** adalah gangguan pencernaan yang ditandai dengan buang air besar yang lebih sering, disertai feses encer dan perut mulas.
- **Maag** adalah salah satu gangguan pada sistem pencernaan yang ditandai dengan rasa nyeri atau perih di bagian lambung, biasanya disertai dengan mual, perut terasa penuh, dan kembung.
- **Gastritis** adalah peradangan pada lapisan mukosa lambung, yaitu lapisan pelindung yang menjaga dinding lambung dari iritasi asam lambung.

LIVEWORKSHEETS

Lembar Kegiatan Peserta Didik 2

Topik : Gangguan atau kelainan sistem pencernaan

Kelas / Fase : XI / F

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transpor membran dan pembelahan sel; **menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut**; memahami fungsi enzim dan mengenal proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh; serta memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan, mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi, dan inovasi teknologi biologi.

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengidentifikasi berbagai gangguan atau kelainan yang terjadi pada sistem pencernaan manusia dengan tepat. **(Interpretasi)**
2. Peserta didik dapat menganalisis permasalahan yang berkaitan dengan gangguan atau kelainan pada sistem pencernaan berdasarkan informasi tertulis atau visual yang diberikan. **(Analisis)**
3. Peserta didik dapat menyusun rancangan eksperimen yang relevan terkait gangguan atau kelainan sistem pencernaan dan melaksanakan kegiatan eksperimen dengan prosedur yang benar. **(Inferensi)**
4. Peserta didik dapat mempresentasikan hasil eksperimen secara jelas dan sistematis dengan menggunakan bahasa yang tepat. **(Eksplanasi)**
5. Peserta didik dapat melakukan evaluasi dan merefleksikan diri selama proses pembelajaran serta pelaksanaan eksperimen secara kritis. **(Evaluasi dan Regulasi Diri)**

LIVEWORKSHEETS

Bio Orientation

Sintaks 1: Mengorientasikan peserta didik pada masalah

Dr. Syahminar Rahmani, Sp.A, mengingatkan orang tua untuk waspada terhadap tanda dehidrasi saat anak mengalami diare, karena dehidrasi dapat menyebabkan kematian. Di dunia, sekitar 520 ribu anak di bawah usia 5 tahun meninggal akibat diare, dan di Indonesia diare menjadi penyebab utama kematian anak usia 1-5 tahun. Dehidrasi terjadi karena tubuh kehilangan banyak cairan. WHO membagi dehidrasi pada anak menjadi tiga kategori: tanpa dehidrasi, ringan/sedang, dan berat. Anak tanpa dehidrasi hanya kehilangan berat badan sedikit dan tetap aktif, sedangkan anak dengan dehidrasi berat menunjukkan gejala seperti lemas, kelopak mata cekung, malas minum, dan kulit yang lambat kembali setelah dicubit. Pada dehidrasi ringan/sedang, berat badan turun 5-10%, anak rewel, kelopak mata cekung, minum cepat, dan elastisitas kulit berkurang. Selain itu, dokter mengingatkan terdapat tanda bahaya atau red flag selain dehidrasi yang perlu diwaspadai orang tua saat anak mengalami diare, yaitu terjadi penurunan kesadaran, enggan minum, cairan muntah berwarna hijau yang menandakan sumbatan di dalam saluran cerna, tangan dan kaki terasa dingin, demam tinggi, dan napas cenderung cepat (ANTARA News, 10 November 2022).

Pertanyaan!

- Mengapa dehidrasi menjadi penyebab utama kematian pada anak yang mengalami diare?

- Apa pengaruh lingkungan yang buruk seperti air tidak bersih atau sanitasi rendah terhadap kejadian diare berulang dan dampaknya dalam jangka panjang pada masyarakat?

LIVEWORKSHEETS

Bio Explore

https://www.antaranews.com/berita/3234277/dokter-waspada-dehidrasi-pada-anak-diare-yang-bisa-sebabkan-kematian

Bio Organizer

Sintaks 2 : Mengorganisasi peserta didik untuk belajar

- Buatlah kelompok yang berisi 5-6 orang. Setelah itu, kumpul bersama kelompok masing-masing.

Bio Experiment

Sintaks 3 : Membimbing penyelidikan individu atau kelompok

Judul Percobaan:

"Efektivitas berbagai macam merek oralit terhadap dehidrasi akibat diare"

Tujuan Percobaan:

Membandingkan kandungan, pH, dan tingkat larut dari berbagai macam merek oralit untuk menentukan produk terbaik untuk mencegah dehidrasi akibat diare.

Alat dan Bahan:

1. Oralit	(2 macam)	7. Termometer	(1 buah)
2. Air matang	(600 ml)	8. pH meter	(1 buah)
3. Gelas ukur	(1 buah)	9. Kertas label	(Secukupnya)
4. Stopwatch	(1 buah)	10. Garam	(Secukupnya)
5. Gelas plastik	(3 buah)	11. Gula	(Secukupnya)
6. Sendok	(1 buah)		

Langkah-Langkah Percobaan:

1. Persiapkan alat dan bahan praktikum yang dibutuhkan.
2. Siapkan 4 gelas plastik, beri label setiap gelas sesuai dengan merek oralit.
3. Masukkan bubuk oralit ke dalam gelas.
4. Tambahkan air sekitar 200 ml pada masing-masing gelas atau sesuaikan dengan takaran di kemasan oralit. Aduk larutan hingga tercampur rata.
5. Ketika oralit dilarutkan dalam air, hitung waktu pelarutan hingga homogen.
6. Catat dan ukur larutan berdasarkan kejernihan, pH, waktu pelarutan, dan kandungan elektrolit sesuai merek oralit (Na+, K+, Cl-, Glukosa, dan lainnya).
7. Diskusikan secara kelompok mana oralit paling efektif.

Cara membuat oralit alami:

1. Siapkan air 200 ml
2. Maukkan air ke dalam gelas plastik. Lalu tambahkan 1 sdt gula pasir dan ½ sdt garam
3. Aduk larutan hingga homogen

LIVEWORKSHEETS

Bio Activity

Sintaks 4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Tabel Pengamatan

No.	Merek Oralit	Waktu larut (detik)	Kejernihan	pH	Kandungan elektrolit	Keterangan

LIVEWORKSHEETS

Bio Activity

Sintaks 4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Soal Diskusi!

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

2. Berdasarkan hasil praktikum kalian, merek oralit mana yang paling efektif dan paling cepat larut? Apa pengaruhnya terhadap efektivitas?

3. Mengapa dehidrasi diare dapat menyebabkan kematian jika tidak ditangani dengan tepat? Jelaskan!

LIVEWORKSHEETS

Bio Activity

Sintaks 4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Soal Diskusi!

4. Bagaimana diare mempengaruhi fungsi sistem pencernaan? Jelaskan!

Bio Anaeva

Sintaks 5 : Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

5. Buatlah kesimpulan berdasarkah hasil kegiatan yang telah kalian lakukan untuk mengatasi masalah yang terjadi di masyarakat tersebut!

Bio Presentation

- 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/1FAIpQLSfo0s5G92bjI9BuCBEa401__snEGnx7AAdB6S2dsAXRp7jrJQ/viewform?usp=sharing&ouid=101465401397663342430

LIVEWORKSHEETS

Bio Quiz

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

Refleksi Diri

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

Perasaanku Hari Ini:

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

No.	Pertanyaan	Ketercapaian			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya senang terlibat aktif dalam diskusi tentang gangguan atau kelainan pada sistem pencernaan				
2.	Saya senang berperan langsung dalam melaksanakan kegiatan percobaan uji efektivitas oralit terhadap dehidrasi akibat diare				
3.	Saya senang karena dapat merumuskan solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan sistem pencernaan				
4.	Saya senang dan ingin mencoba praktikum lain yang berkaitan dengan gangguan atau kelainan pada sistem pencernaan				

Keterangan:
SS : Sangat Setuju
S : Setuju
TS : Tidak Setuju
TST : Sangat Tidak Setuju

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR PUSTAKA

Al-Iman, B. S., Lestari, M., Fatul Hayanis, S., Yuliana Insanie, M., Amelia, F., Dwi Suryo, N., Andiani, D., Via Juliana, A., Abyaz Dampang, M., Setya Wibawa, W., & Zahra, N. (2025). Penyuluhan Mengenai Penyakit Pada Sistem Pencernaan (Gastritis Dan Apendisitis). Inspirasi: *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 53-58.

Tresnaasih, I. (2020). Modul Pembelajaran Biologi Sistem Pencernaan Manusia SMA Kelas XI. *Modul Pembelajaran SMA Biologi*, 1–45.

LIVEWORKSHEETS