LKPD • Problem Based Learning

Misteri Piring Srestha

Memecahkan masalah nyata lewat Biomolekul: karbohidrat, protein, enzim, lipid, dan asam nukleat



Mata Pelajaran: Kimia | Kelas XII SMA | Materi: Biomolekul

Kelompok / Anggota:

1. ---
2. ---
3. ---
4. ---
5. ---

LIVEWORKSHEETS

Identitas LKPD

Mata pelajaran	Kimia
Materi pokok	Biomolekul (karbohidrat, protein, enzim, lipid, asam nukleat)
Kelas / semester	XII / Ganjil
Alokasi waktu	2 × 45 menit (1–2 pertemuan, sesuai kebutuhan)
Bentuk kegiatan	Diskusi dan investigasi kelompok (tanpa praktikum)

Petunjuk Penggunaan

1. Bentuk kelompok 4–5 orang dan isi nama di cover.
2. Ikuti tahap PBL yang ditandai label kuning di setiap bagian.
3. Gunakan data dan bacaan di LKPD sebagai bahan investigasi. Jangan menyalin, tulis dengan kalimat sendiri.
4. Tulis jawaban di kotak putus-putus. Boleh dicetak atau diketik langsung.
5. Tanyakan kepada guru bila kelompok menemui kesulitan.

Tujuan Pembelajaran

Setelah menyelesaikan LKPD ini, kelompokmu mampu:

- menjelaskan fungsi dan sumber karbohidrat, protein, dan lipid serta kaitannya dengan kebutuhan tubuh;
- menjelaskan enzim sebagai biokatalis dan menghubungkannya dengan proses pencernaan;
- membedakan DNA dan RNA serta peran keduanya dalam informasi genetik;
- menganalisis hubungan kelima biomolekul pada kasus nyata;
- menyusun dan mempresentasikan solusi berbasis data dan konsep biomolekul.

Alur kerja kelompok:

1 Orientasi → 2 Organisasi → 3 Investigasi → 4 Solusi & presentasi → 5 Refleksi

LIVEWORKSHEETS

PBL 1 • Orientasi siswa terhadap masalah

Kasus: Misteri Piring Srestha



Srestha (17 tahun), siswa kelas XII yang gemar futsal, dua minggu ini mengatur makannya sendiri supaya hemat uang jajan. Ia merasa baik-baik saja, sampai muncul keluhan berikut:

- Siang hari mudah lemas dan sulit konsentrasi di kelas.
- Luka lecet saat futsal lama sembuh dan ototnya terasa kurang kuat.
- Perut kembung setiap kali minum segelas susu sapi.
- Ayahnya pernah didiagnosis kolesterol tinggi, dan kakeknya penderita diabetes. Srestha takut "menurun" padanya.

Data menu Srestha (2 minggu terakhir)

Waktu	Menu	Kandungan dominan
Sarapan	Nasi goreng + kerupuk	Pati tinggi, minyak sedang, protein sangat rendah
Jajan	Gorengan + es teh manis	Lemak tinggi, gula sederhana (sukrosa) tinggi
Makan siang	Mie instan, tanpa sayur	Pati olahan tinggi, lemak sedang, serat rendah
Malam	Nasi + kerupuk (lauk jarang)	Pati tinggi, protein rendah
Sesekali	Segelas susu sapi	Protein, lemak, laktosa (gula susu)

PBL 1 • Identifikasi permasalahan

1. Apa inti masalah Srestha menurut kelompokmu? (satu kalimat)

2. Tuliskan 3 informasi penting dari kasus dan data yang menurutmu paling berkaitan dengan keluhan Srestha.

3. Tuliskan 3 pertanyaan yang harus dijawab kelompokmu untuk memecahkan masalah ini.

LIVEWORKSHEETS

PBL 2 • Mengorganisasikan siswa untuk belajar

Pembagian Tugas Kelompok

Setiap anggota menjadi "ahli" satu biomolekul, lalu menjelaskannya kepada anggota lain. Kelompok 4 orang: gabungkan protein dan enzim.

Peran	Tugas	Nama
Ahli Karbohidrat	Mengerjakan investigasi 1	
Ahli Protein	Mengerjakan investigasi 2	
Ahli Enzim	Mengerjakan investigasi 3	
Ahli Lipid	Mengerjakan investigasi 4	
Ahli Asam Nukleat	Mengerjakan investigasi 5 & menjadi juru bicara	

PBL 3 • Membimbing investigasi

Investigasi 1–5: Telusuri Piring Srestha

Baca bahan investigasi, lalu jawab tantangan di bawahnya dengan merujuk data menu Srestha.



1. Karbohidrat: bahan bakar utama

Bahan investigasi. Karbohidrat adalah sumber energi utama tubuh. Pati (nasi, mie, singkong) dicerna menjadi glukosa, lalu glukosa diubah menjadi ATP. Gula sederhana seperti sukrosa cepat diserap sehingga kadar gula darah naik cepat lalu turun cepat. Karbohidrat kompleks berserat (nasi merah, sayur, kacang) dicerna lebih lambat dan memberi energi lebih stabil.

a. Dari menu Srestha, tulis makanan sumber karbohidrat dan kelompokkan: gula sederhana atau pati.

b. Mengapa Srestha bisa lemas di siang hari padahal makannya "banyak nasi"? Jelaskan dengan konsep di atas.

LIVEWORKSHEETS

2. Protein: pembangun dan pemulih

Bahan investigasi. Protein tersusun dari asam amino yang saling berikatan (ikatan peptida). Sembilan asam amino esensial tidak dibuat tubuh sehingga harus berasal dari makanan: telur, ikan, tempe, tahu, ayam, susu. Protein dipakai untuk membentuk otot dan jaringan baru, antibodi, hormon tertentu, dan enzim.

a. Berapa kali dalam sehari Srestha makan sumber protein menurut tabel? Apa dampaknya pada lukanya dan ototnya?

b. Usulkan 2 sumber protein yang murah dan mudah ditemukan untuk Srestha.

3. Enzim: biokatalis metabolisme

Bahan investigasi. Enzim adalah protein yang mempercepat reaksi tanpa ikut habis. Setiap enzim spesifik terhadap substratnya, seperti kunci dan gembok. Contoh: amilase memecah pati, protease memecah protein, lipase memecah lemak, laktase memecah laktosa. Aktivitas enzim dipengaruhi suhu dan pH. Sebagian orang dewasa memproduksi laktase lebih sedikit.

a. Pasangkan enzim dengan substratnya pada menu Srestha: amilase, laktase, lipase. Tuliskan makanan yang cocok untuk masing-masing.

b. Jelaskan mengapa perut Srestha kembung setelah minum susu. Mengapa enzim lain tidak dapat menggantikan laktase?

LIVEWORKSHEETS



4. Lipid: cadangan energi dan penyusun sel

Bahan investigasi. Trigliserida menjadi cadangan energi dan menghasilkan energi sekitar 9 kkal per gram, lebih besar daripada karbohidrat atau protein (sekitar 4 kkal per gram). Fosfolipid menyusun membran sel. Kolesterol menjadi bahan hormon steroid. Lemak jenuh (gorengan, santan, lemak hewan) berlebihan meningkatkan risiko kolesterol tinggi. Lemak tak jenuh (ikan, alpukat, kacang) lebih baik. Vitamin A, D, E, dan K larut dalam lemak.

a. Tandai bagian menu Srestha yang tinggi lemak. Termasuk jenis lemak yang mana menurutmu?

b. Apakah solusi terbaik bagi Srestha adalah menghilangkan semua lemak? Berikan alasan dari fungsi lipid.

LIVEWORKSHEETS



5. Asam nukleat: pembawa informasi genetik

Bahan investigasi. Asam nukleat tersusun dari nukleotida (gugus fosfat, gula pentosa, basa nitrogen). DNA menyimpan informasi genetik, sedangkan RNA menyampaikannya untuk membuat protein, termasuk enzim. Alur informasi: **DNA → RNA → protein**.

Pembeda	DNA	RNA
Gula	Deoksiribosa	Ribosa
Basa	A, T, G, C	A, U, G, C
Struktur	Rantai ganda (heliks ganda)	Rantai tunggal
Peran	Menyimpan informasi genetik	Menyampaikan informasi untuk sintesis protein

a. Susun alur: gen laktase → ... → enzim laktase. Tulis dengan kata-katamu sendiri.

b. Riwayat keluarga Srestha (kolesterol, diabetes) berhubungan dengan gen. Apakah itu berarti nasibnya sudah pasti? Jelaskan hubungan gen dan pola makan.

LIVEWORKSHEETS

PBL 3 • Analisis dan diskusi

Hubungkan Temuanmu

Diskusikan bersama lalu catat jawaban kelompok.

1. Sebab-akibat: Susun satu rantai sebab-akibat yang menjelaskan mengapa Srestha lemas di siang hari.

2. Membandingkan: Bandingkan es teh manis dan nasi merah dengan sayur sebagai sumber energi untuk kegiatan futsal.

3. Menghubungkan: Bagaimana protein dan enzim saling berkaitan? Beri contoh dari kasus Srestha.

4. Mengidentifikasi: Dari keluhan Srestha, mana yang terutama berkaitan dengan kekurangan protein, kelebihan lemak jenuh, dan aktivitas enzim?

5. Memberi alasan: Mengapa DNA, RNA, dan enzim disebut sebagai “penghubung” antara gen dan makanan yang kita makan?

LIVEWORKSHEETS

PBL 4 • Mengembangkan dan menyajikan hasil

Solusi: Menu Perbaikan Srestha

Rancang menu sehari yang terjangkau untuk Srestha. Tulis biomolekul yang diperbaiki dan alasannya. Rujuk panduan “Isi Piringku” dari Kemenkes bila perlu.

Waktu	Menu usulan	Biomolekul yang diperbaiki	Alasan
Sarapan			
Selingan			
Siang			
Malam			

Saran untuk susu: apa yang dapat Srestha lakukan agar tetap mendapat gizi tanpa kembung?

Presentasi Hasil

Presentasikan selama ± 3 menit:

1. Inti masalah Srestha dan temuan utama kelompok.
2. Menu solusi beserta alasannya dari konsep biomolekul.
3. Satu pesan untuk teman sebaya tentang pola makan.

Semua anggota ikut berbicara. Kelompok lain mencatat satu pertanyaan atau saran.

LIVEWORKSHEETS

PBL 5 • Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Kesimpulan dan Refleksi

Tulis kesimpulan kelompok tentang hubungan karbohidrat, protein, enzim, lipid, dan asam nukleat dalam tubuh.

1. Bagian apa yang paling baru atau paling sulit bagi kelompokmu?

2. Satu kebiasaan makan yang akan kamu ubah setelah belajar ini, beserta alasan kimianya.

3. Bagaimana kerja sama kelompok kalian? Apa yang bisa diperbaiki?

Evaluasi

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat (a–d).

1. Gula sederhana pada es teh manis menyebabkan lemas lebih cepat karena …
   a. disimpan sebagai protein b. cepat diserap lalu kadar gula darah turun cepat c. tidak menghasilkan energi d. dicerna oleh lipase
2. Penyebab utama perut kembung setelah minum susu adalah kurangnya enzim …
   a. amilase b. protease c. laktase d. lipase
3. Penyusun protein adalah …
   a. gliserol dan asam lemak b. glukosa c. asam amino d. nukleotida
4. Peran lipid yang tepat adalah …
   a. cadangan energi dan penyusun membran sel b. menyimpan kode genetik c. biokatalis d. satu-satunya sumber glukosa
5. Pernyataan yang benar tentang RNA adalah …
   a. memiliki basa timin b. bergula deoksiribosa c. berantai tunggal dan membawa pesan untuk sintesis protein d. selalu berbentuk heliks ganda

Jawaban singkat:

6. Mengapa enzim bersifat spesifik?

7. Jelaskan alur informasi dari DNA sampai terbentuk enzim.

LIVEWORKSHEETS

▶ Kunci jawaban (untuk guru)

LIVEWORKSHEETS

Daftar Pustaka

- Nelson, D. L., & Cox, M. M. (2021). *Lehninger Principles of Biochemistry* (8th ed.). W.H. Freeman.
- Urry, L. A., et al. (2020). *Campbell Biology* (12th ed.). Pearson.
- Kementerian Kesehatan RI. (2019). Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia.
- Kementerian Kesehatan RI. Pedoman Gizi Seimbang “Isi Piringku”.
- Arends, R. I. *Learning to Teach* (sintaks Problem Based Learning). McGraw-Hill.

Tokoh dan data menu dalam kasus bersifat ilustratif untuk keperluan pembelajaran. Silakan periksa edisi dan tahun terbaru referensi di perpustakaan sekolah.

LIVEWORKSHEETS