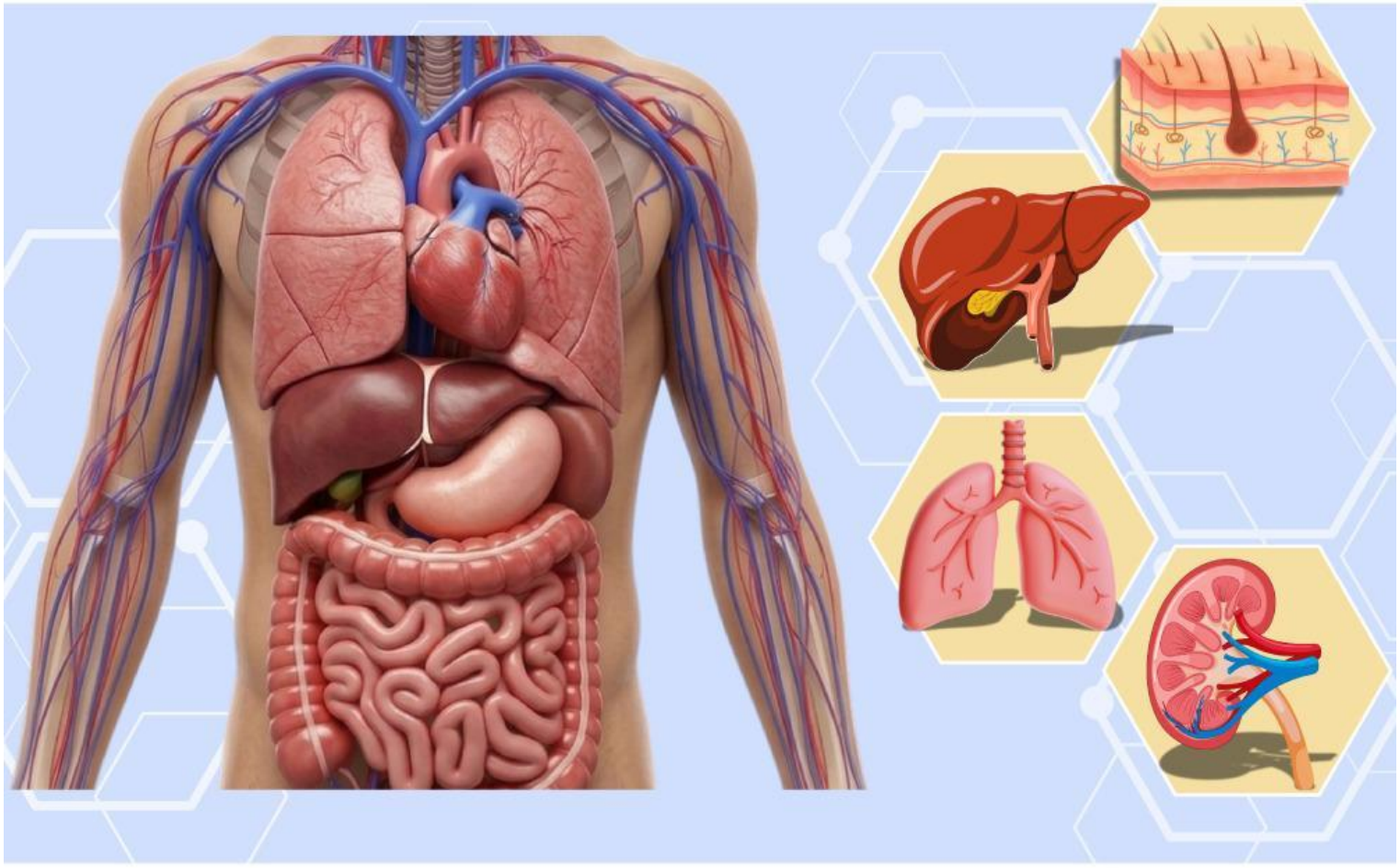
MAGISTER PENDIDIKAN IPA
PASCASARJANA
UNIVERSITAS JAMBI

MERDEKA
BELAJAR



E-LKPD SISTEM EKSKRESI MANUSIA

berbasis Problem Based Learning dengan Pendekatan Deep Learning

Penulis

Fitri Amelia, S.Pd

Dosen Pembimbing :

Prof. Dr. Dra. Wilda Syahri, M.Pd

Dr. Afreni Hamidah, S.Pt., M,Si

Kelas

XI

SMA/MA

LIVEWORKSHEETS

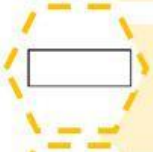
Petunjuk Penggunaan E-LKPD

Pastikan perangkat yang anda gunakan memiliki koneksi internet yang baik

Gunakan ikon ini untuk memutar video pembelajaran

Gunakan ikon ini untuk menjeda atau menghentikan video pembelajaran

Gunakan ikon ini untuk mengatur volume audio pada e-LKPD



Gunakan ikon untuk menuliskan jawaban, hasil pengamatan atau pendapat anda sesuai dengan petunjuk yang diberikan

Gunakan ikon ini untuk mengakses google drive

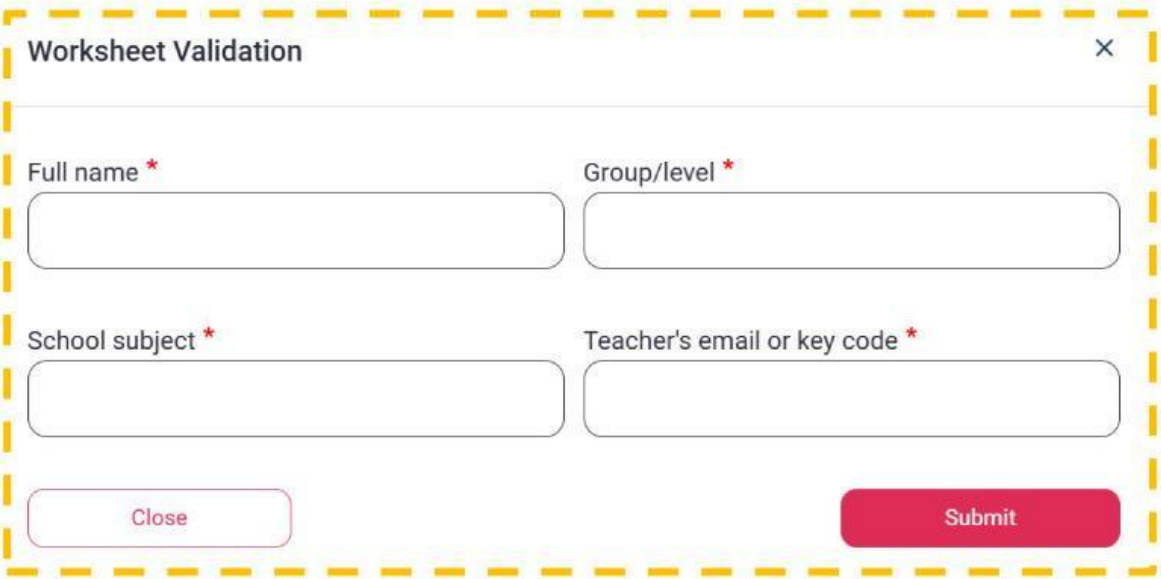
Klik ikon ini jika anda telah menyelesaikan e-LKPD

Klik ikon ini jika ingin mengcek kemballi jawaban pada e-LKPD

Klik ikon ini jika kalian telah yakin menyelesaikan e-LKPD.

LIVEWORKSHEETS

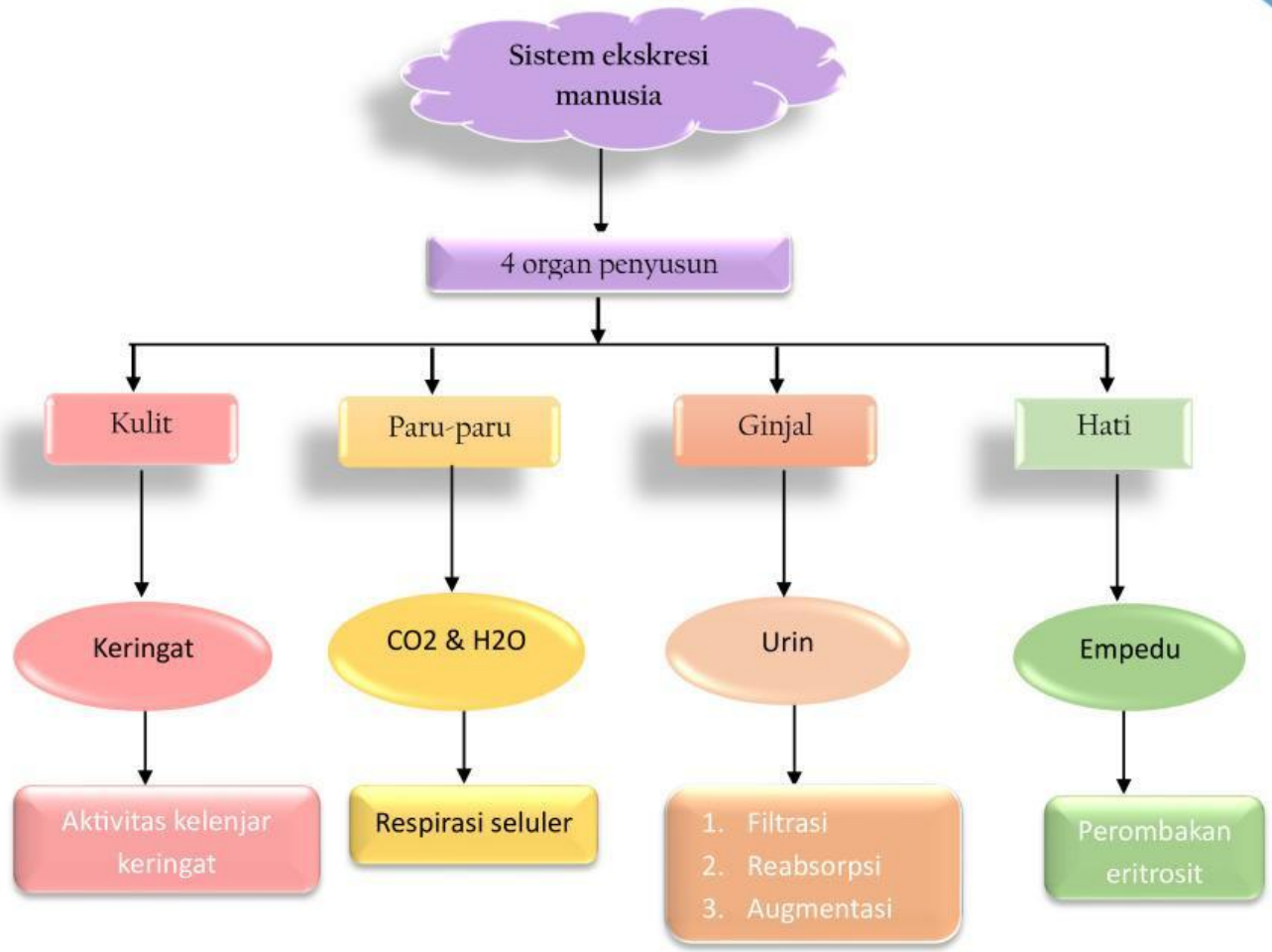
Petunjuk Penggunaan E-LKPD



Setelah kamu mengklik ikon , isilah data pada lembar validasi dengan lengkap. Tuliskan nama kelompok pada kolom Full Name, kelas pada kolom Group/Level, nama sekolah pada kolom School Subject, serta alamat email atau kode kunci yang diberikan guru pada kolom Teacher's Email or Key Code. Setelah semua data terisi, klik tombol Submit untuk mengirimkan jawaban.

LIVEWORKSHEETS

Peta Konsep



LIVEWORKSHEETS

STRUKTUR DAN FUNGSI ORGAN GINJAL

Identitas

Kelompok :
anggota kelompok :1.
2.
3.
4.
5.

Capaian Pembelajaran

Pada akhir Fase F, murid memiliki kemampuan menganalisis keterkaitan antar sistem organ (sistem ekskresi) dalam tubuh untuk merespons stimulus internal dan eksternal.

Tujuan Kegiatan

1. Peserta didik mampu menganalisis keterkaitan struktur ginjal dan nefron dengan fungsinya dalam pembentukan urin.
2. Peserta didik mampu menganalisis mekanisme pembentukan urin melalui proses filtrasi, reabsorpsi, dan augmentasi.
3. Peserta didik mampu menganalisis peran ginjal dalam menjaga keseimbangan cairan, elektrolit, dan zat sisa metabolisme dalam tubuh.

LIVEWORKSHEETS

Sebelum memulai kegiatan dan menganalisis permasalahan yang disajikan, bacalah terlebih dahulu ringkasan materi melalui barcode yang telah disediakan.

Fase 1 : Orientasi Masalah

Pada masa pandemi COVID-19, para dokter tidak hanya menemukan gangguan pada paru-paru, tetapi juga pada ginjal. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa sebagian pasien COVID-19 mengalami **proteinuria**, yaitu kondisi ditemukannya protein dalam urin. Padahal, dalam keadaan normal protein seharusnya tetap berada di dalam darah dan tidak ikut keluar bersama urin. Proteinuria bahkan dilaporkan pada banyak pasien COVID-19, baik yang mengalami gangguan ginjal berat maupun yang tidak menunjukkan gejala gangguan ginjal yang jelas.

Salah satu kasus terjadi pada seorang siswi bernama Nadia yang pernah terinfeksi COVID-19 beberapa bulan lalu. Saat mengikuti pemeriksaan kesehatan di sekolah, hasil uji urin menunjukkan adanya kandungan protein dalam urinnya. Nadia merasa bingung karena ia tidak merasakan nyeri saat buang air kecil maupun keluhan lainnya. Dokter menjelaskan bahwa temuan protein dalam urin dapat menjadi petunjuk adanya gangguan pada proses penyaringan darah di ginjal.

Sumber : https://academic.oup.com/ckj/article/14/Supplement_1/i40/6188962

KASUS:

Rumusan Masalah dan Hipotesis

Jawab berdasarkan logika dan pengetahuan awalmu bukan dari internet.

Menurut kelompokmu, mengapa protein dapat ditemukan dalam urin Nadia, padahal protein seharusnya tetap berada di dalam darah?

Berdasarkan hasil analisis kasus, susunlah satu rumusan masalah yang akan menjadi fokus penyelidikan kelompokmu

Tuliskan satu hipotesis awal sebagai dugaan sementara terhadap rumusan masalah yang telah kalian buat!

LIVEWORKSHEETS

FASE 2	Mengorganisasi Peserta Didik untuk Belajar

Jejak Belajar

Sebelum memulai penyelidikan, diskusikan bersama kelompokmu tentang apa yang sudah kalian pahami dan hal-hal yang masih membuat kalian penasaran. Setelah seluruh penyelidikan selesai, refleksikan bagaimana pemahaman kalian berkembang.

Yang sudah kami Pahami	Yang Ingin Kami Selidiki	Pemahaman Baru Yang Kami Dapatkan
Tuliskan pengetahuan awal, pengalaman atau dugaan kelompokmu tentang materi yang dipelajari.	Tuliskan pertanyaan atau hal-hal yang ingin kalian cari tahu melalui penyelidikan	Tuliskan pemahaman baru yang kalian peroleh setelah penyelidikan selesai. Jelaskan juga jika ada pendapat awal yang berubah (diisi pada fase 5)

Pembagian Tugas Penyelidikan

Bagi tugas berdasarkan kesepakatan kelompok. Setiap anggota mendalami satu fokus, lalu berbagi temuan sebelum mengerjakan Aktivitas bersama.

Anggota	Fokus Penyelidikan yang Dipilih

LIVEWORKSHEETS

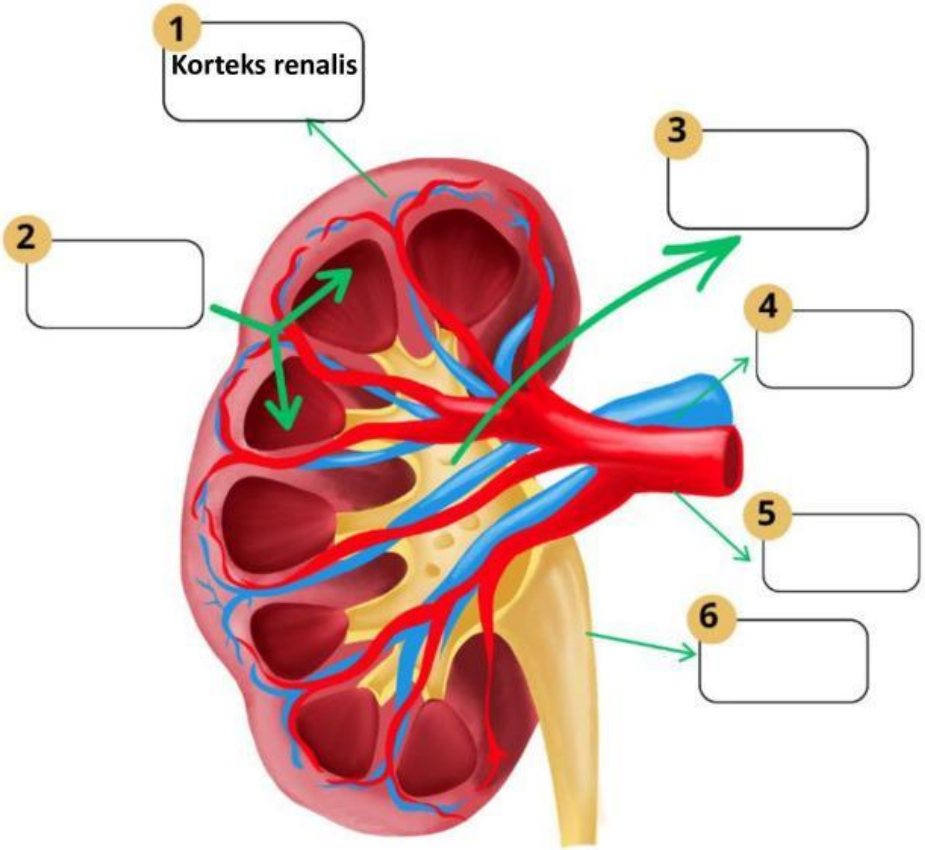
FASE 3	Membimbing Penyelidikan Individual & Kelompok

Petunjuk Penyelidikan

Sebelum menjawab pertanyaan, amati video yang diberikan,kemudian isilah nama-nama bagian ginjal dan nefron sesuai nomor yang ditunjukkan.

Let's Start!

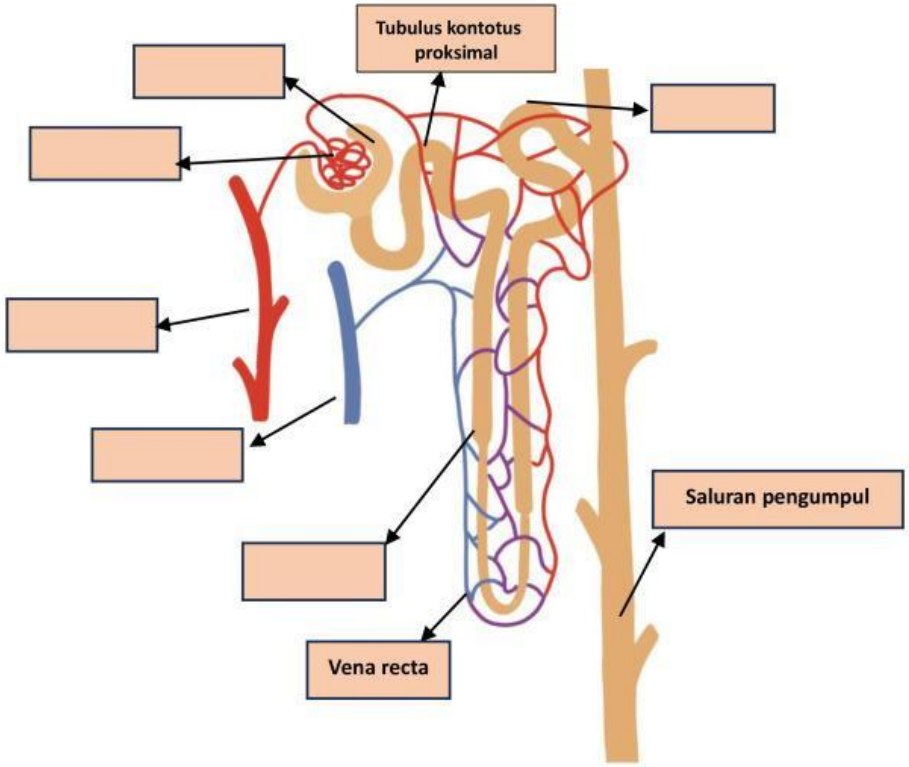
Penyelidikan 1 : Struktur Utama Ginjal



LIVEWORKSHEETS

Struktur Nefron

Amatilah video berikut dan tuliskan nama-nama bagian-bagian nefron yang ditunjukkan pada gambar berikut.



LIVEWORKSHEETS

Penyelidikan 3: Pembentukan Urin

Amatilah video animasi proses pembentukan urin, kemudian lengkapi tabel berikut.

Tahapan pembentukan urin	Tempat terjadi	Proses yang terjadi	Hasil
Filtrasi			
Reabsorpsi			
Augmentasi			

Tahap 1 Filtrasi.

Perhatikan Kembali proses pada glomelurus.

pertanyaan	jawaban
Zat apa saja yang dapat lolos dari filtrasi	
Zat apa saja yang tidak dapat lolos	
Mengapa sel darah merah tidak dapat melewati glomelurus	
Mengapa protein normalnya tidak ditemukan dalam urin	

TAHAP 2 — REABSORBSI

Lokasi Reabsorpsi	Zat yang Direabsorpsi	Mengapa harus diserap kembali
Tubulus Proksimal		
Lengkung Henle		
Tubulus Distal		
Tubulus Kolektivus		

TAHAP 3 : AUGMENTASI

Pada tahap augmentasi, tubuh membuang zat-zat yang sudah tidak diperlukan.

LIVEWORKSHEETS

Zat yang Disekresi	Tujuan Fisiologis (Mengapa perlu dibuang?)
Ion H+	
Ion K+	
Amonia (NH_3)	
Kreatinin	
Obat-obatan/toksin	

Tahukah kamu bahwa salah satu faktor yang memengaruhi jumlah dan kepekatan urin adalah hormon antidiuretik (ADH)?. ADH Adalah adalah zat yang menurunkan produksi urine. ADH menyebabkan ginjal untuk mengembalikan lebih banyak air ke dalam darah, sehingga menurunkan volume urine. Dengan tidak adanya ADH, urin meningkat lebih dari sepuluh kali lipat, dari yang normal 1 sampai 2 liter menjadi sekitar 20 liter per hari.

Analisis Kasus

Pada kasus Nadia yang mengalami proteinuria pasca infeksi COVID-19, terdapat beberapa kemungkinan penjelasan yang muncul terkait penyebab ditemukannya protein dalam urin. Setiap penjelasan tersebut perlu dianalisis Kembali. Pada bagian ini kalian akan membandingkan dua klaim berbeda. Tugas kalian adalah menentukan klaim yang paling tepat berdasarkan konsep ilmiah yang tepat, serta memberikan alasan yang logis dan ilmiah.

Klaim A	Klaim B
Proteinuria pada Nadia terjadi akibat kerusakan atau peningkatan permeabilitas membran glomerulus akibat infeksi COVID-19, sehingga protein yang seharusnya tertahan dalam darah ikut masuk ke urin.	Proteinuria pada Nadia terjadi karena ginjal secara aktif mengeluarkan protein melalui urin sebagai bentuk pembuangan zat sisa metabolisme yang tidak diperlukan tubuh.

Jelaskan alasan kelompokmu memilih jawaban tersebut!

.....

.....

FASE 4 Mengembangkan & Menyajikan Hasil Karya

Membuat hasil karya kelompok

Setelah melakukan penyelidikan, Buatlah poster atau slide presentasi tentang:

1. Struktur ginjal dan nefron
2. Proses pembentukan urin
3. Faktor penyebab urin Rani menjadi pekat
4. Peran hormon ADH
5. Kesimpulan kelompok tentang kasus Rani

LIVEWORKSHEETS

6. Unggah hasil karya kelompokmu pada tautan berikut:
https://drive.google.com/drive/folders/1YLzosE0ecm_rtNXJ9sEi9Hj0CoWED0ZX?usp=sharing

FASE 5	REFLEKSI DAN EVALUASI

BioMind

Jejak Belajar

Setelah seluruh penyelidikan selesai, refleksikan bagaimana pemahaman kalian berkembang

Yang sudah kami Pahami	Yang Ingin Kami Selidiki	Pemahaman Baru Yang Kami Dapatkan
Tuliskan pengetahuan awal, pengalaman atau dugaan kelompokmu tentang materi yang dipelajari.	Tuliskan pertanyaan atau hal-hal yang ingin kalian cari tahu melalui penyelidikan	Tuliskan pemahaman baru yang kalian peroleh setelah penyelidikan selesai. Jelaskan juga jika ada pendapat awal yang berubah

Biomind-Evaluasi Klaim

Berilah tanda centang (✓) dan jelaskan alasan kelompokmu.

Klaim	Setuju/tidak	Argumen Ilmiah
"Protein normalnya tidak ditemukan dalam urin"		
"Glomerulus berfungsi sebagai penyaring darah."		
"Kerusakan glomerulus dapat menyebabkan proteinuria"		
"Semakin banyak makan protein, semakin banyak protein yang keluar melalui urin."		

LIVEWORKSHEETS

Tabel Refleksi

Pertanyaan Refleksi Berpikir Kritis	Jawaban
Apa masalah utama pada kasus Dita yang berhasil kamu identifikasi?	
Argumen ilmiah terkuat yang kamu gunakan dalam analisis kasus?	
Kesimpulan paling mengejutkan yang kamu tarik yang tidak kamu duga sebelumnya?	
Istilah ilmiah baru yang sudah kamu kuasai? Mana yang masih perlu diperkuat?	
Beri nilai 1–5 untuk kemampuan berpikir kritismu hari ini dan jelaskan mengapa!	

BioJoy

Fakta Luar Biasa

Setiap hari, ginjalmu menyaring sekitar 180 liter darah setara dengan 90 botol air mineral 2 liter! Dari 180 liter itu, 99% dikembalikan ke tubuhmu dengan sangat selektif, dan hanya 1-2 liter yang dibuang sebagai urin. Tidak ada filter buatan manusia yang bisa menandingi efisiensi dan selektivitas nefronmu dan ia melakukan ini tanpa henti, setiap hari, selama hidupmu.

LIVEWORKSHEETS

Latihan 3

Jawablah pertanyaan berikut dengan benar dan tepat!

1. Jelaskan mengapa dalam kondisi normal protein tidak ditemukan dalam urin, meskipun darah yang disaring oleh ginjal mengandung protein!
2. Mengapa zat-zat seperti glukosa dan air masih harus direabsorpsi setelah proses filtrasi terjadi? apa yang akan terjadi jika reabsorpsi tidak berlangsung?
3. Analisis perbedaan fungsi proses filtrasi, reabsorpsi, dan augmentasi dalam pembentukan urin. pada tahap manakah protein seharusnya ditahan, dan mengapa?
4. Bandingkan proses reabsorpsi di tubulus proksimal, lengkung henle, dan tubulus distal. mengapa reabsorpsi tidak terjadi secara merata di setiap bagian nefron?
5. Bandingkan peran filtrasi, reabsorpsi, dan augmentasi dalam menghasilkan urin akhir. tahap mana yang paling menentukan komposisi urin akhir? jelaskan alasanmu!

Kirimkan jawabanmu melalui scan barcode berikut:

Let's Start!

Let's Start!

Jika kamu telah membahasa seluruh e-LKPD kamu bisa mengisi soal evaluasi melalui scan barcode disamping.

LIVEWORKSHEETS

Daftar Rujukan

Campbell, N. A., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Reece, J. B. (2021). *Biology: A Global Approach* (12th ed.). Pearson Education.

Ramadhani, K., & Widyaningrum, R. (2022). *Dasar-Dasar Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia bagi Mahasiswa Gizi dan Kesehatan*. UAD Press.

Sherwood, L. (2016). *Human Physiology: From Cells to Systems* (9th ed.). Cengage Learning.

Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2017). *Principles of Anatomy and Physiology* (15th ed.). John Wiley & Sons

LIVEWORKSHEETS