

LEMBAR KERJA MURID (LKM) SISTEM EKSKRISI MANUSIA (DEEP LEARNING)

Pendekatan: Discovery Learning & Mindful, Meaningful, Joyful Learning

Mata Pelajaran	IPA (Ilmu Pengetahuan Alam)	Kelompok	: _____
Kelas / Fase	VIII / Fase D (Semester Ganjil)	Anggota	1. _____
Materi / Topik	Bab 2 / Sistem Ekskresi Manusia		2. _____
Alokasi Waktu	4 JP (160 Menit)		3. _____
Sekolah	SMP Negeri 1 Surabaya		4. _____

ATURAN KOLABORASI & DISKUSI KELOMPOK

- Mindful Start: Lakukan teknik STOP (1 menit) sebelum memulai diskusi kelompok untuk menjaga fokus dan ketenangan.
- Norma Listening & Sharing: Dengarkan ide teman hingga selesai tanpa memotong pembicaraan, lalu berikan masukan secara santun dan konstruktif.

TUJUAN PEMBELAJARAN (HOTS):

- Menganalisis keterkaitan fungsi organ ekskresi (ginjal, kulit, paru-paru, hati) dalam pembuangan sisa metabolisme tubuh serta merekomendasikan keputusan gaya hidup sehat berbasis evaluasi data secara logis.
- Memproses dan mengevaluasi data studi kasus volume/kandungan urin untuk memvalidasi faktor-faktor yang mempengaruhi proses ekskresi dengan bernalar kritis.
- Merancang dan mendesain Peta Konsep Terpadu (Sistem Pencernaan - Peredaran Darah - Pernapasan - Ekskresi) secara sistematis, estetis, dan kolaboratif.

STIMULATION (PEMBERIAN RANGSANGAN)

Amati dua fenomena visual dan data grafik berikut dengan cermat!

Fenomena 1: Studi Kasus Perubahan Pengeluaran Cairan Tubuh

- **Kondisi A (Olahraga Terik Matahari):** Kiki berolahraga lari selama 45 menit di bawah terik matahari. Meskipun ia minum 500 mL air, sepanjang siang ia hanya buang air kecil satu kali dengan volume urin yang sangat sedikit dan berwarna kuning pekat.
- **Kondisi B (Ruangan Ber-AC / Dingin):** Di hari berikutnya, Kiki duduk santai membaca buku di ruangan ber-AC dingin selama durasi yang sama dan mengonsumsi air dalam jumlah yang persis sama (500 mL). Namun, ia bolak-balik ke kamar mandi hingga 3-4 kali dengan volume urin yang banyak dan berwarna jernih.

Data 2: Komposisi Urin Normal (Data Aktivitas 2.12)

- Air: $\pm 95\%$
- Urea, Asam Urat, & Amonia: $\pm 2\%$ (Sisa metabolisme protein)
- Garam Mineral (NaCl): $\pm 1.5\%$
- Zat Warna Empedu (Bilirubin/Urobilin): $\pm 0.5\%$
- Zat Lainnya (Kreatinin, Sisa Obat/Hormon): $\pm 1\%$

PROBLEM STATEMENT (IDENTIFIKASI MASALAH)

Berdasarkan pengamatan fenomena dan data di atas, diskusikan dalam kelompok dan rumuskan minimal 2 pertanyaan kritis / hipotesis awal!

Rumusan Masalah Kelompok Kami:

1. _____
2. _____

DATA COLLECTION (PENGUMPULAN DATA)

Kumpulkan informasi dari buku teks, bahan ajar, maupun diskusi kelompok untuk mengisi tabel analisis fungsi 4 organ ekskresi berikut!

Organ Ekskresi	Zat Sisa yang Dikeluarkan	Asal Sisa Metabolisme & Fungsi Utama
Ginjal	Urin (Air, urea, garam, zat warna urobilin)	
Kulit	Keringat (Air, garam/NaCl, sedikit urea)	
Paru-Paru	Karbon Dioksida (CO ₂) & Uap Air (H ₂ O)	
Hati	Cairan Empedu (Bilirubin, urea)	

DATA PROCESSING (PENGOLAHAN DATA & JUMP TASK)

1. Standard Task (Level 1 - Analisis Data Dasar)

Berdasarkan data komposisi urin dan fenomena Kiki, jelaskan hubungan antara suhu lingkungan, produksi keringat oleh kulit, dan volume urin yang dihasilkan oleh ginjal!

Jawaban:

2. Jump Task / Tantangan Berpikir Tinggi (Level 2 - HOTS)

JUMP TASK (TANTANGAN TINGGI)

"Jika Kiki sebelum berolahraga di bawah terik matahari mengonsumsi minuman tinggi kafein dan makanan bertingkat garam tinggi, prediksikan apa yang terjadi pada laju ekskresi ginjal dan kulitnya! Gambarkan dan evaluasi secara logis bagaimana perubahan volume serta warna urin yang dihasilkan!"

Analisis Evaluatif Kelompok:

VERIFICATION (PEMBUKTIAN & INTEGRASI AI TOOLS)

Pemanfaatan AI Cognitive Tools (ChatGPT/Gemini):

Gunakan prompt AI berikut untuk memverifikasi logika analisis kelompokmu sebelum dipresentasikan di depan kelas!

 PROMPT AI:

"Bertindaklah sebagai ahli biologi. Kritisi logika analisis kami: Kami menganalisis bahwa saat cuaca panas cairan keluar lewat keringat sehingga urin sedikit. Namun jika dikombinasikan dengan kafein dan garam tinggi, bagaimana interaksi ginjal dan kulit bekerja? Berikan umpan balik kritis atas argumen kami."

Catatan Hasil Verifikasi & Masukan AI / Peer Teaching (Duta Organ):

Umpan balik / Perbaikan yang didapatkan:

GENERALIZATION (MENARIK KESIMPULAN)

1. Clarification & Miskonsepsi Check

Jelaskan secara tegas perbedaan antara proses Ekskresi dan Defekasi agar tidak terjadi miskonsepsi!

Jawaban:

2. Sintesis Peta Konsep Terpadu (Koneksi Antar Konsep Bab 2)

Rancanglah draf Peta Konsep Terpadu yang menghubungkan 4 sistem organ utama manusia dalam Bab 2 berikut:

Nutrisi (Sistem Pencernaan) → Oksigen (Sistem Pernapasan) → Transportasi (Sistem Peredaran Darah) → Pembuangan (Sistem Ekskresi)

(Gambarkan bagan/draf peta konsep terpadu kelompokmu pada ruang kotak di bawah ini atau siapkan dalam aplikasi digital seperti Canva):

[RUANG SKETSA PETA KONSEP TERPADU]

LEMBAR REFLEKSI DIRI (T - I - S)

T (Apa yang Saya TAHU)

I (Apa yang Saya INGIN TAHU)

S (Apa yang SUDAH Dipelajari)