



E-LKPD

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK

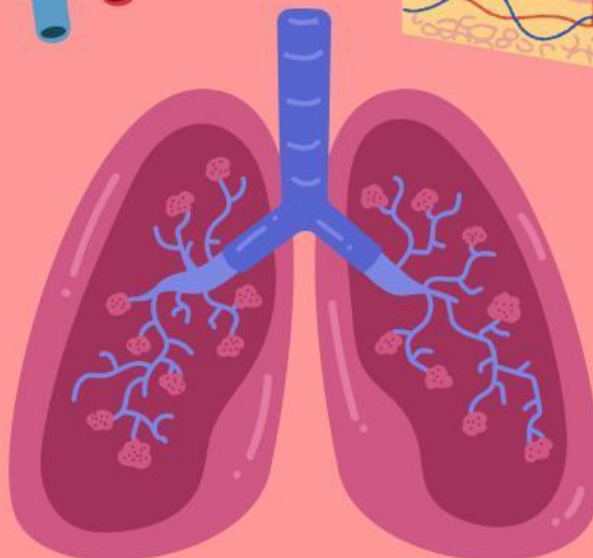
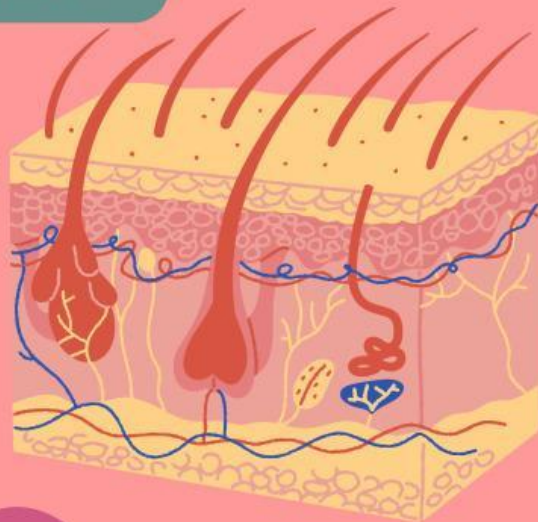
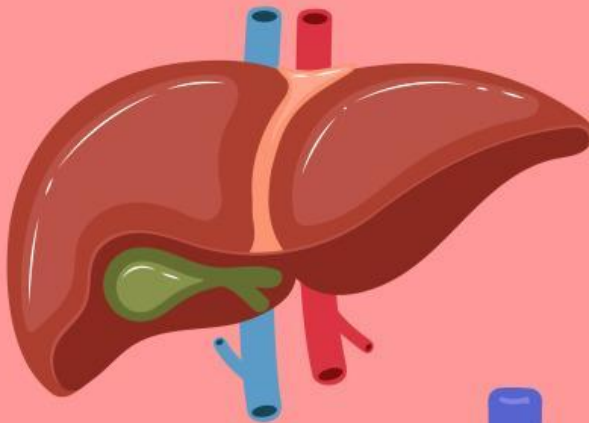


SISTEM EKSRESI MANUSIA

TERINTEGRASI BERPIKIR KRITIS BERBANTUAN INFOGRAFIS

Struktur dan Fungsi Organ Hati, Paru-Paru, serta Kulit
Pertemuan ke -2

XI SMA/MA



Dosen Pembimbing :
Prof. Dr. Yustina, M.Si
Dr. Wan Syafi'i, M.Si

Disusun Oleh :
Nurhikma Mardia

Sekolah : SMA Negeri 2 Pekanbaru
Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : XI/Genap
Alokasi Waktu : 25 Menit
Pertemuan : 2 (Dua)

PETUNJUK PENGGUNAAN E-LKPD

E-LKPD ini didesain untuk peserta didik kelas XI SMA mata pelajaran biologi pada pokok bahasan Sistem Ekskresi Manusia. E-LKPD ini dirancang dengan terintegrasi berpikir kritis berbantuan infografis.

Berikut indikator berpikir kritis :

BK 1. Menganalisis

- 1.a Mencari persamaan dan perbedaan. ✓
- 1.b Mencari struktur dari sebuah pernyataan. ✓
- 1.c Mengidentifikasi dan mengelompokkan.
- 1.d Mengidentifikasi informasi dari gambar, chart, grafik, diagram, dan peta. ✓

BK 2. Mensintesis

- 2.a Mencari dan menghubungkan kaitkan informasi untuk mengembangkan ide-ide baru. ✓
- 2.b Menyusun fakta, konsep, dan teori yang relevan. ✓
- 2.c Menyusun rencana atau langkah dengan menemukan hubungan antara unit-unit tertentu (contoh: gambar, simbol, skema, dan tulisan). ✓

BK 3. Memecahkan Masalah

- 3.a Mengidentifikasi unsur-unsur permasalahan. ✓
- 3.b Menerapkan konsep-konsep dalam memecahkan masalah. ✓
- 3.c Mampu memberikan tanggapan atau penyelesaian sesuai fakta dan teori yang relevan ✓

BK 4. Menyimpulkan

- 4.a Berusaha untuk memahami. ✓
- 4.b Penalaran secara induktif atau deduktif. ✓
- 4.c Memberikan ide dan pilihan yang bervariasi. ✓

BK 5. Mengevaluasi

- 5.a Mengungkapkan dan mempertahankan argumen/pendapat. ✓
- 5.b Menilai dengan kriteria tertentu. ✓
- 5.c Mampu mengerjakan soal evaluasi.

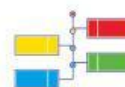
Kode Infografis



Infografis Statis ✓



Infografis Berbasis
Statistik ✓



Infografis Berbasis
Timeline ✓

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

1. Mengidentifikasi struktur anatomi hati, paru-paru, dan kulit dengan fungsinya sebagai organ ekskresi secara tepat.
2. Menguraikan mekanisme pengeluaran zat sisa metabolisme pada hati, paru-paru, dan kulit secara sistematis berdasarkan proses biologis yang terjadi.
3. Menjelaskan peran hati, paru-paru, dan kulit dalam menjaga keseimbangan internal tubuh.

SUMBER

1. Kemendikbudristek. (2022). Biologi SMA/MA Kelas XI – Kurikulum Merdeka. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang dan Perbukuan.
2. Buku paket Irnaningtyas & Sylva Sagita. 2022. IPA Biologi untuk SMA/MA Kelas XI. Erlangga
3. Bahan Ajar Materi Sistem Ekskresi Manusia

LANGKAH KERJA

1. Isilah identitas dengan benar
2. Swipe untuk melihat halaman selanjutnya.
3. Bacalah tujuan pembelajaran pada awal E-LKPD dengan saksama.
4. Tekan tautan yang muncul hingga video YouTube terbuka.
5. Baca dan pahami pertanyaan-pertanyaan yang ada di E-LKPD
6. Silakan melakukan diskusi kelompok dengan saksama
7. Tugas dikerjakan maksimal 25 menit
8. Setelah menjawab pertanyaan, buatlah kesimpulan.
9. Lalu klik tanda "Finish".
10. Klik "Send" untuk mengirim hasil E-LKPD ke email Guru
nurhikma.mardial217@student.unri.ac.id

Identitas Kelompok

kelompok:

Nama Anggota:



Amati video di bawah ini!



Barcode Video

Tubuh manusia setiap hari menghasilkan zat sisa dari proses metabolisme. Jika zat sisa tersebut tidak dikeluarkan, tubuh dapat mengalami gangguan kesehatan. Oleh karena itu, tubuh memiliki sistem ekskresi yang berfungsi membuang zat-zat sisa metabolisme agar keseimbangan tubuh tetap terjaga. Organ-organ ekskresi pada manusia terdiri atas ginjal, kulit, paru-paru, dan hati.

BK 1. c

Selain ginjal, kulit juga berperan sebagai alat ekskresi melalui pengeluaran keringat. Keringat mengandung air, garam mineral, dan sedikit urea. Pengeluaran keringat membantu menjaga suhu tubuh agar tetap stabil, terutama saat cuaca panas atau setelah beraktivitas berat.

Paru-paru juga termasuk organ ekskresi karena mengeluarkan karbon dioksida dan uap air hasil respirasi. Saat manusia bernapas, oksigen masuk ke dalam tubuh dan karbon dioksida dikeluarkan melalui proses ekspirasi.

BK 1. c

Hati memiliki fungsi penting dalam sistem ekskresi, yaitu mengubah zat-zat beracun menjadi zat yang lebih aman bagi tubuh. Hati juga merombak sel darah merah yang telah tua dan menghasilkan empedu yang membantu proses pencernaan lemak. Agar organ-organ ekskresi tetap sehat, manusia perlu menerapkan pola hidup sehat seperti minum air putih yang cukup, menjaga kebersihan tubuh, berolahraga secara teratur, dan mengonsumsi makanan bergizi.

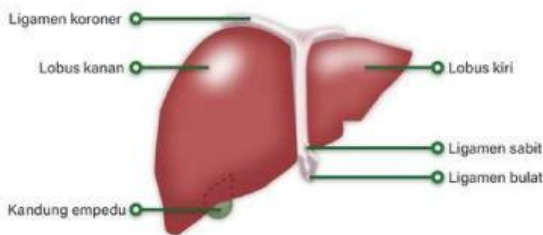
BK 1. c



Perhatikan infografis statis di bawah ini!

STRUKTUR DAN FUNGSI ORGAN EKSKRESI HATI, PARU-PARU, DAN KULIT

Struktur Hati



Fungsi ekskresi

- Detoksifikasi zat beracun (obat, alkohol, racun) menjadi zat yang lebih aman
- Mengubah amonia (NH_3) hasil pemecahan protein menjadi urea yang kemudian dikeluarkan oleh ginjal
- Menghasilkan empedu yang mengandung bilirubin dan kolesterol sisa perombakan sel darah merah

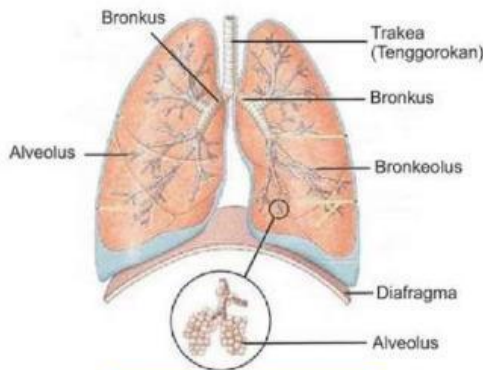
Definisi

Hati merupakan organ ekskresi yang berperan dalam menetralkan zat beracun, membentuk urea, dan menghasilkan empedu.

Zat yang dikeluarkan

- Bilirubin (zat sisa perombakan sel darah merah yang dikeluarkan melalui empedu)
- Urea (zat sisa metabolisme protein yang dikeluarkan melalui ginjal)

Struktur Paru-Paru



Fungsi ekskresi

- Mengeluarkan karbon dioksida (CO_2) hasil respirasi sel
- Mengeluarkan uap air dari tubuh

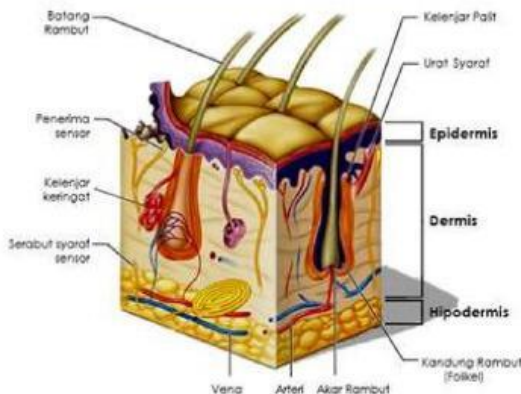
Definisi

Paru-paru merupakan organ ekskresi yang mengeluarkan sisa metabolisme berupa karbon dioksida dan uap air melalui proses pernapasan.

Zat yang dikeluarkan

- Karbon dioksida (gas hasil respirasi sel)
- Uap air (hasil pengeluaran uap air saat ekspirasi)

Struktur Kulit



Fungsi ekskresi

- Mengeluarkan keringat (air, garam mineral, sedikit urea)
- Mengatur suhu tubuh agar tetap stabil melalui penguapan keringat

Definisi

Kulit merupakan organ ekskresi yang mengeluarkan keringat untuk membuang zat sisa serta mengatur suhu tubuh.

Zat yang dikeluarkan

- Air (H_2O) → Membantu mengatur suhu tubuh melalui penguapan keringat.
- Garam mineral (terutama NaCl) → Sisa mineral yang dikeluarkan untuk menjaga keseimbangan ion tubuh.
- Sedikit urea → Sisa metabolisme protein yang dikeluarkan bersama keringat.

Mekanisme Proses Ekskresi

Hati: Protein → Amonia (NH_3) → Hati → Urea → Ginjal → Urine

Paru-paru: Respirasi sel → $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ → Darah → Alveolus → Ekspirasi

Kulit: Metabolisme tubuh → Zat sisa → Kelenjar keringat → Keringat → Permukaan kulit



BK 1. Menganalisis

1. Berdasarkan infografis statis, analisislah persamaan dan perbedaan fungsi hati dan paru-paru sebagai organ ekskresi!

BK 1.a

Jawaban

2. Berdasarkan infografis statis, jelaskan hubungan antara alveolus dengan fungsi paru-paru sebagai organ ekskresi!

BK 1.b

Jawaban

3. Berdasarkan informasi pada infografis statis, analisislah hubungan antara fungsi organ ekskresi dengan jenis zat sisa yang dikeluarkannya!

BK 1.d

Jawaban



Perhatikan infografis berbasis statistik di bawah ini!

PENGARUH AKTIVITAS FISIK TERHADAP KERJA ORGAN EKSKRESI



Saat tubuh melakukan aktivitas fisik, kebutuhan energi meningkat sehingga produksi zat sisa metabolisme juga bertambah. Hal ini menyebabkan kerja organ paru-paru, kulit, dan hati meningkat untuk menjaga keseimbangan tubuh

Tahukah Kamu?

Semakin berat aktivitas fisik, semakin banyak zat sisa seperti CO₂ uap air, dan panas tubuh yang harus dikeluarkan

1. FREKUENSI PERNAPASAN



Saat aktivitas meningkat, tubuh bernapas lebih cepat untuk mengeluarkan lebih banyak CO₂ dan uap air

Kali/menit

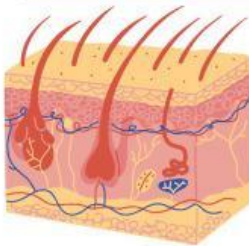


KONDISI ISTIRAHAT
Rata-rata
12 - 20
kali/menit

AKTIVITAS FISIK BERAT
Rata-rata
30 - 40
kali/menit

PENINGKATAN
↑
≈ 2 kali
lebih cepat

2. PRODUKSI KERINGAT



Peningkatan suhu tubuh saat aktivitas fisik menyebabkan kelenjar keringat bekerja lebih aktif untuk mengeluarkan keringat

mL/jam

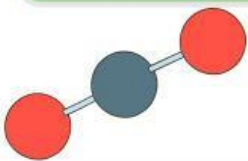


KONDISI ISTIRAHAT
Rata-rata
±100
mL/jam

AKTIVITAS FISIK BERAT
Rata-rata
500 - 1000
mL/jam

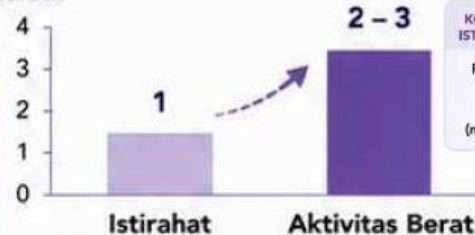
PENINGKATAN
↑
5 - 10 kali
lebih banyak

3. PRODUKSI KARBON DIOKSIDA (CO₂)



Semakin berat aktivitas fisik, semakin banyak CO₂ dihasilkan dari proses pembakaran energi di dalam sel

Relatif



KONDISI ISTIRAHAT
Relatif
1
(normal)

AKTIVITAS FISIK BERAT
Relatif
2 - 3 kali
lebih tinggi

PENINGKATAN
↑
2 - 3 kali
lebih tinggi

RINGKASAN DATA

Aspek yang Diukur	Kondisi Istirahat	Aktivitas Fisik Berat	Perbandingan
 Frekuensi Pernapasan (kali/menit)	12 - 20	30 - 40	↑ ≈ 2 kali lebih cepat
 Produksi Keringat (mL/jam)	±100	500 - 1000	↑ 5 - 10 kali lebih banyak
 Produksi CO ₂ (relatif)	1 (normal)	2 - 3 kali lebih tinggi	↑ 2 - 3 kali lebih tinggi

3. KESIMPULAN

Aktivitas fisik meningkatkan produksi zat sisa metabolisme (CO₂, uap air, panas tubuh, urea). Oleh karena itu, organ ekskresi bekerja lebih aktif untuk mengeluarkannya agar keseimbangan tubuh tetap terjaga.

YUK!! JAGA ORGAN EKSKRESI



Minum air putih yang cukup



Olahraga secara teratur



Menjaga kebersihan tubuh



Mengonsumsi makanan bergizi



BK 2. Mensintesis

4. Berdasarkan data pada infografis, analisislah keterkaitan antara peningkatan aktivitas fisik, produksi karbon dioksida, dan kerja paru-paru sebagai organ ekskresi! **BK 2.a**

Jawaban

5. Berdasarkan data pada infografis, susunlah penjelasan mengenai hubungan aktivitas fisik dengan peningkatan produksi keringat sebagai salah satu mekanisme ekskresi tubuh! **BK 2.b**

Jawaban

6. Berdasarkan data pada infografis, susunlah kesimpulan mengenai hubungan antara aktivitas fisik, peningkatan frekuensi pernapasan, dan produksi keringat dalam membantu tubuh mengeluarkan zat sisa metabolisme! **BK 2.c**

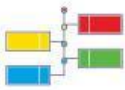
Jawaban



BK 3. Memecahkan Masalah

Amatilah infografis statistik tentang pengaruh aktivitas fisik terhadap kerja organ ekskresi. Jawablah pertanyaan berikut berdasarkan informasi yang terdapat pada infografis.

Pertanyaan	Jawaban
Berdasarkan infografis, perubahan apa yang terjadi pada tubuh saat aktivitas fisik meningkat? BK 3.a	
Berdasarkan infografis, bagaimana paru-paru membantu tubuh mengatasi peningkatan karbon dioksida saat aktivitas fisik? BK 3.b	
Berdasarkan seluruh data pada infografis, bagaimana peningkatan frekuensi pernapasan dan produksi keringat membantu tubuh selama aktivitas fisik? BK 3.c	



Perhatikan infografis berbasis timeline di bawah ini!



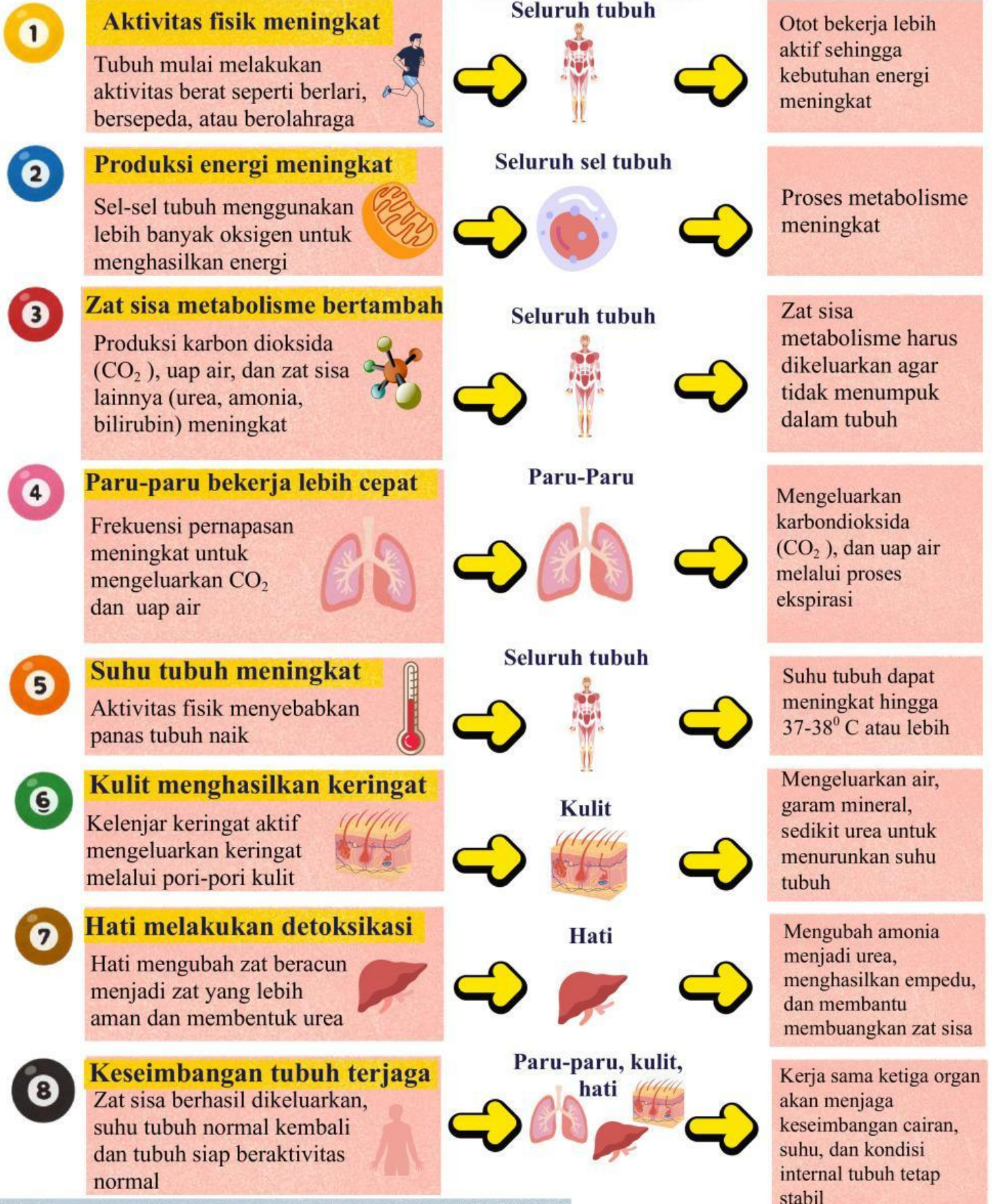
RESPON ORGAN EKSKRISI SETELAH AKTIVITAS FISIK BERAT



Apa yang terjadi?

Organ yang berperan

Fungsi





BK 4. Menyimpulkan

7. Berdasarkan Infografis Timeline, sebutkan zat sisa spesifik yang dikeluarkan oleh struktur paru-paru, kulit, dan hati, lalu simpulkan mengapa struktur organ tersebut harus disesuaikan dengan jenis zat sisa yang disaringnya! **BK 4.a**

Jawaban

8. Amatilah No. 4, 6, dan 7 pada Infografis Timeline. Uraikan proses biologis pengeluaran zat sisa yang terjadi pada paru-paru (Urutan 4), kulit (Urutan 6), dan hati (Urutan 7) setelah tubuh melakukan aktivitas fisik berat! **BK 4.b**

Jawaban

9. Perhatikan No. 8 (Tujuan Akhir) pada Infografis Timeline. Jelaskan kerja sama antara organ paru-paru, kulit, dan hati dalam merespons efek aktivitas berat (seperti kenaikan suhu dan penumpukan zat beracun) sehingga keseimbangan internal (homeostasis) tubuh dapat terjaga kembali normal! **BK 4.c**

Jawaban



BK 5. Mengevaluasi

Perhatikan infografis statistik dengan saksama. Jawablah setiap pertanyaan berdasarkan data dan informasi yang terdapat pada infografis untuk memberikan penilaian dan pertimbangan yang tepat.

10. Berdasarkan data pada infografis, nilai bagaimana aktivitas fisik memengaruhi kerja organ ekskresi! **BK 5.a**

Jawaban

11. Berdasarkan informasi pada infografis, jelaskan alasan tubuh memerlukan peningkatan frekuensi pernapasan saat aktivitas fisik! **BK 5.b**

Jawaban