

**LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK
SISTEM EKSKRESI**

Nama Peserta Didik :
Kelas :
Nomer Presensi :

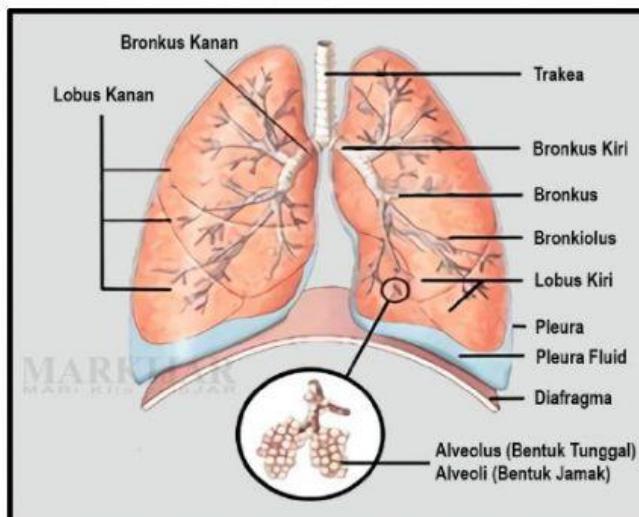
Bacalah ringkasan materi berikut dengan cermat.

Manusia memiliki organ ekskresi yang berfungsi mengeluarkan zat sisa hasil metabolism. Zat-zat sisa hasil metabolisme tersebut dikeluarkan dalam bentuk urine, keringat dan karbon dioksida. Zat sisa tersebut tidak lagi berguna bagi tubuh dan bersifat racun bagi tubuh sehingga harus dikeluarkan.

Organ ekskresi pada manusia terdiri dari paru-paru, hati, kulit dan ginjal.

1. Paru-paru

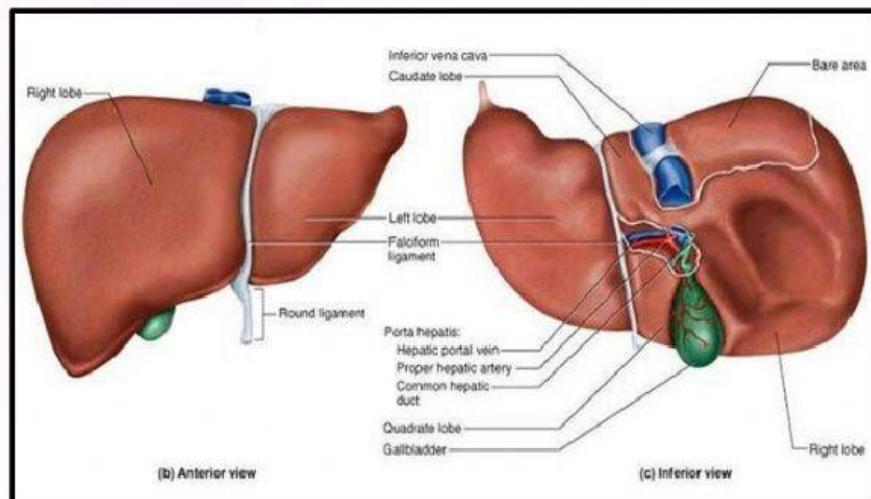
Paru-paru berada dalam rongga dada sebelah kanan dan kiri yang dilindungi oleh tulang-tulang rusuk. Paru-paru kanan terdiri atas 3 gelambir dan paru-paru kiri terdiri atas 2 gelambir. Paru-paru sebagai organ ekskresi berfungsi mengeluarkan karbondiosida (CO_2) dan uap air (H_2O) yang merupakan sisa respirasi seluler.



Gambar 1. Anatomi paru-paru

2. Hati

Hati adalah kelenjar terbesar di dalam tubuh manusia dengan berat mencapai 1,5 – 2 kg. Hati terletak pada rongga perut sebelah kanan atas dan tepat di bawah diafragma.



Gambar 2. Anatomi hati

Fungsi hati:

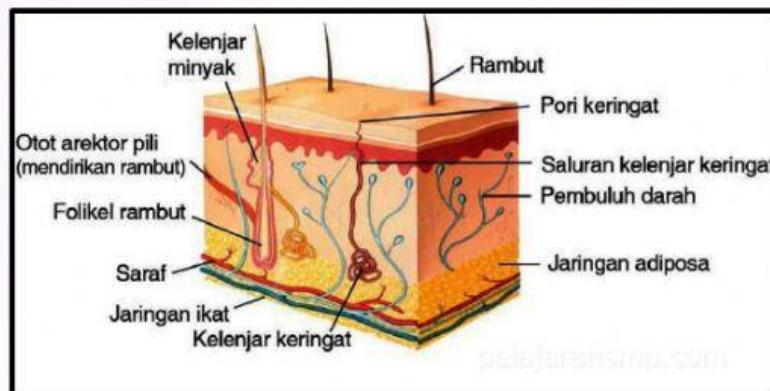
- Tempat metabolisme asimilasi karbohidrat, lemak, protein, vitamin dan penyimpan energi;
- Tempat detoksifikasi racun;
- Membentuk darah dan heparin;
- Memproduksi empedu. Empedu merupakan suatu cairan yang memiliki warna kuning kehijauan dengan komposisi garam empedu, pigmen empedu, kolesterol, lesitin, lemak, dan garam organik.

Empedu berasal dari penghantar cairan dan penguraian hemoglobin eritrosit yang telah tua. Empedu memiliki fungsi mengemulsi lemak. Empedu mampu meningkatkan kerja enzim lipase, meningkatkan penyerapan lemak, mengatur zat tidak larut dalam air menjadi zat yang larut dalam air, serta membentuk urea.

Pada hati juga ditemukan adanya enzim arginase yang berfungsi mengubah asam amino arginine menjadi ornitin dan urea. Selanjutnya, urea keluar dari hati melalui darah dan diekskresikan keluar tubuh bersama urine melalui ginjal.

3. Kulit

Kulit merupakan bagian tubuh terluar yang membungkus seluruh bagian luar tubuh.



Gambar 3. Anatomi kulit

Kulit memiliki beberapa fungsi, antara lain:

- Fungsi proteksi: Kulit melindungi bagian dalam tubuh dari gangguan fisik maupun mekanik, seperti gesekan, tarikan, gangguan kimia.
- Fungsi ekskresi: kelenjar-kelenjar pada kulit mengeluarkan zat-zat sisa metabolisme tubuh yang tidak dibutuhkan lagi oleh tubuh seperti urea, NaCl, dan kelebihan air. Kelenjar minyak mensekresikan minyak dan sebum yang berperan dalam menjaga kelembaban kulit. Kelenjar keringat mensekresikan kelebihan air dari dalam tubuh bersamaan dengan garam-garam mineral.
- Fungsi pembentukan pigmen.

Kulit tersusun atas dua lapisan utama, yaitu epidermis dan dermis.

a. Epidermis

Lapisan kulit paling luar yang terdiri atas:

- Stratum corneum yang terdiri atas sel-sel epitel pipih. Lapisan ini banyak mengandung jaringan kulit yang telah mati sehingga tampak selalu mengelupas.
- Stratum lusidum: Lapisan tidak berwarna, biasanya ditemukan pada bagian tubuh yang memiliki kulit tebal.
- Stratum granulosum: Terdiri atas 2 – 3 lapis sel polygonal. Lapisan ini mengandung lemak dan pigmen.
- Stratum germinativum: Lapisan yang selalu membentuk sel-sel baru (aktif membelah)

b. Dermis

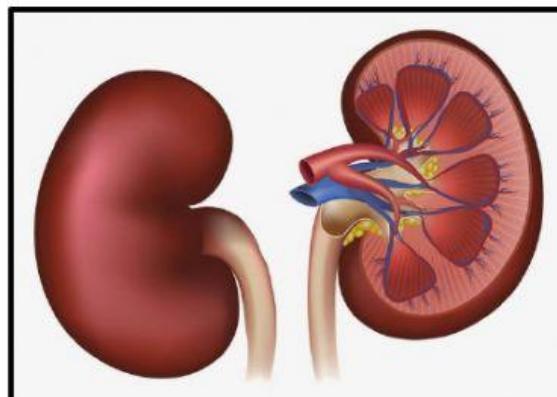
Lapisan dermis terletak di bawah epidermis. Lapisan ini lebih tebal dari epidermis. Lapisan dermis bersifat elastis, banyak tersusun atas serat kolagen, serabut elastin dan serat retikuler. Pada lapisan dermis terdapat kelenjar keringat, kelenjar minyak, akar rambut, serabut saraf dan pembuluh darah. Pada bagian

setelah lapisan dermis terdapat lapisan hypodermis (subkutis) yang terdapat jaringan lemak dan pembuluh darah.

Kulit sebagai organ ekskresi memiliki kelenjar keringat yang berfungsi untuk pengeluaran keringat. Kelenjar keringat memiliki saluran yang berujung sampai lapisan epidermis. Kelenjar keringat memproduksi keringat yang terdiri atas sebagian besar air dan zat lainnya seperti natrium klorida dan urea. Sebanyak 1% urea dikeluarkan oleh keringat dan 99% dikeluarkan oleh ginjal.

4. Ginjal

Ginjal terletak di dalam rongga pada dinding tubuh dorsal dekat dengan tulang pinggang. Ginjal berjumlah dua buah dan berwarna merah keunguan. Ginjal sebelah kiri terletak agak lebih tinggi daripada ginjal sebelah kanan. Sebuah saluran sempit yang disebut ureter terdapat di masing-masing ginjal. Ureter inilah yang terhubung menuju sebuah kantung penyimpanan urine sementara yaitu vesika urinaria atau kandung kemih sebelum dikeluarkan melalui uretra.

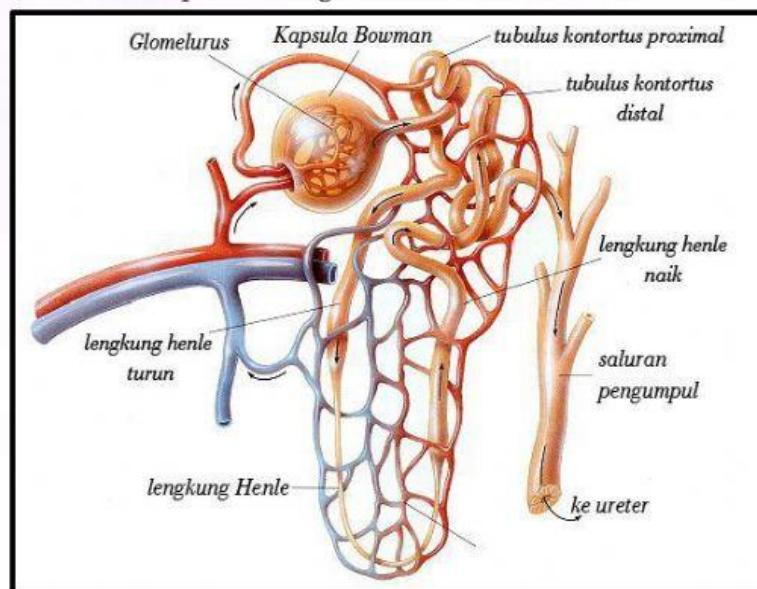


Gambar 4. Anatomi ginjal

Fungsi ginjal:

- Menyaring dan membersihkan darah dari zat-zat sisa metabolisme tubuh
- Mengekskresikan zat yang berlebihan
- Reabsorpsi elektrolit tertentu yang dilakukan oleh bagian tubulus ginjal
- Menjaga keseimbangan asam basa dalam tubuh
- Menghasilkan zat hormon yang berperan dalam membentuk sel darah merah

Ginjal berperan dalam proses pembentukan urine yang terjadi melalui 3 proses utama yaitu: filtrasi, reabsorpsi dan augmentasi.



Gambar 5. Struktur nefron ginjal

a. Filtrasi (Penyaringan)

Filtrasi terjadi di dalam glomerulus, darah disaring dan akhirnya terbentuk urine primer. Urine primer mengandung air dan zat-zat terlarut yang masih berguna bagi tubuh seperti glukosa, garam dan ion-ion tubuh. Pada glomerulus juga terjadi penyerapan kembali sel-sel darah, keping darah dan protein plasma. Hasil filtrasi di glomerulus disebut juga filtrat glomerulus.

b. Reabsorbsi (Penyerapan kembali)

Proses reabsorbsi terjadi di sepanjang tubulus proksimal, yaitu penyerapan kembali zat-zat yang masih diperlukan tubuh yang terkandung dalam urine primer seperti glukosa dan garam-garam mineral. Selain itu juga terjadi reabsorbsi air yang terjadi secara osmosis. Hasil proses reabsorbsi disebut urine sekunder yang mengandung air dan sisa-sisa garam mineral.

c. Augmentasi

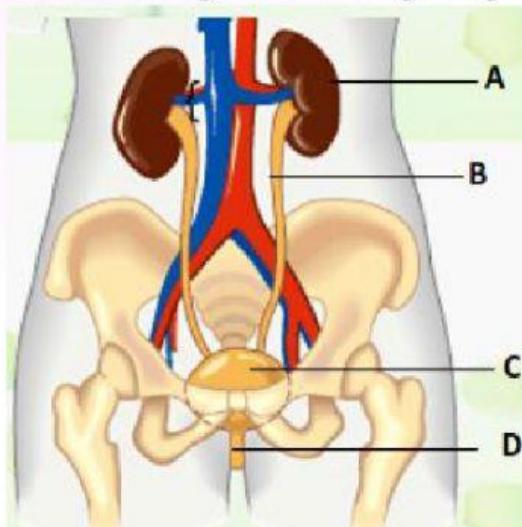
Proses augmentasi adalah penambahan zat-zat sisa/buangan ke dalam urine, terjadi di sepanjang tubulus distal. Zat sisa yang ditambahkan berupa urea, kreatinin, sisa obat-obatan, vitamin, hormone dan urobilin. Hasil proses augmentasi disebut urine tersier atau urine yang sesungguhnya. Selanjutnya urine akan diterukan ke tubulus kolektivus dan disalurkan menuju pelvis ginjal, kemudian dibawa ke kantung kemih (vesika urinaria) melalui ureter. Urine akan dikeluarkan melalui uretra.

Jumlah urine yang dikeluarkan masing-masing orang setiap hari dapat berbeda-beda dan tidak selalu tetap. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor berikut:

1. Zat-zat diuretik
2. Suhu
3. Konsentrasi darah
4. Emosi

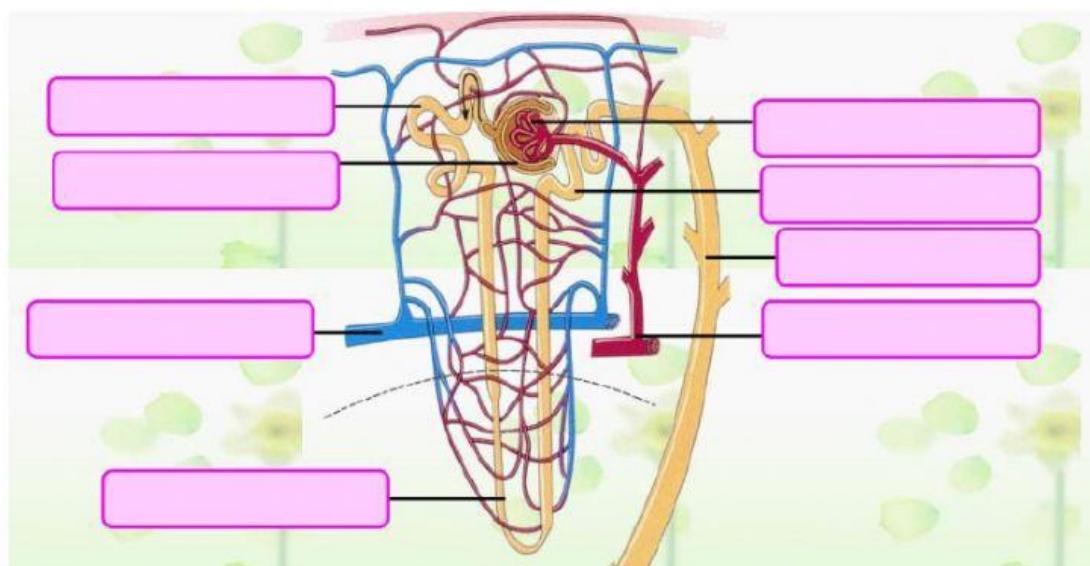
LATIHAN

1. Isilah nama bagian sesuai dengan organ yang di tunjuk.

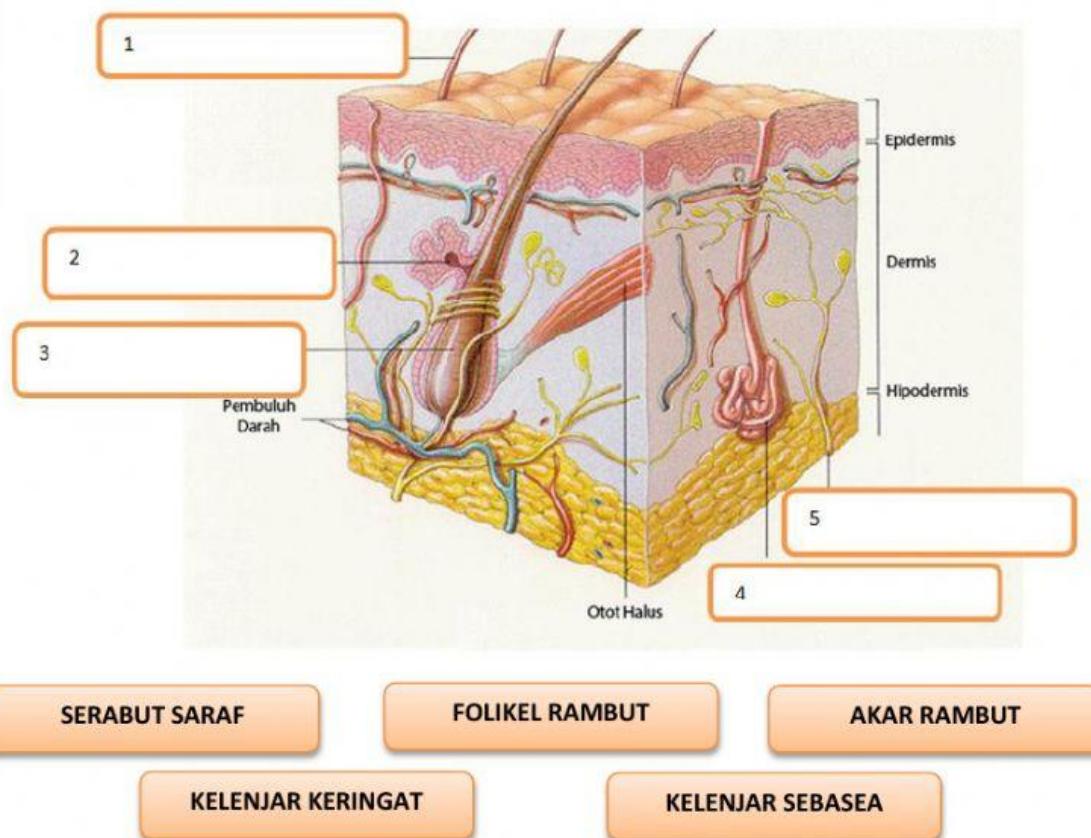


A
B
C
D

2. Isilah nama bagian sesuai dengan organ yang di tunjuk.



3. Letakkan nama bagian kulit berikut sesuai dengan bagian yang ditunjuk.



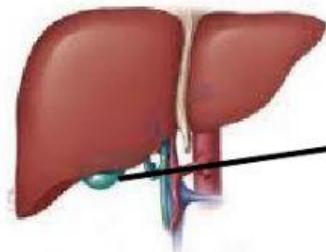
4. Isilah bagian yang rumpang dengan tepat.

| No. | Tahap Pembentukan Urine | Tempat | Hasil |
|-----|-------------------------|------------|------------------------------------|
| 1. | | Glomerulus | |
| 2. | Reabsorbsi | | |
| 3. | | | Urine tersier (urine sesungguhnya) |

5. Pilihlah pernyataan yang tepat terkait dengan fungsi hati. (Jawaban dapat lebih dari satu)

- a. Penghasil empedu
- b. Menetralkan racun
- c. Merombak sel darah merah dan hemoglobin
- d. Menghasilkan urine
- e. Menghasilkan urea
- f. Menghasilkan hormone pertumbuhan

- g. Tempat pembentukan fibrinogen
 - h. Tempat pembentukan vitamin A
 - i. Tempat penyerapan garam-garam mineral
 - j. Penghasil karbondioksida dan uap air
6. Perhatikan organ berikut. Nama organ yang ditunjuk oleh anak panah adalah



Kantung empedu / Hati / Pankreas

- 7. Zat-zat yang diekskresikan paru-paru yaitu
 - a. CO dan O₂
 - b. Ornithin dan urea
 - c. Urea dan arginine
 - d. Asam urat
 - e. CO₂ dan H₂O
- 8. Salah satu hasil perombakan hemoglobin yaitu hemin yang terbagi menjadi dua yaitu ... dan
 - a. Bilirubin dan biliverdin
 - b. Bilirubin dan stercobilin
 - c. Biliverdin dan urobilin
 - d. Stercobilin dan urobilin
 - e. Bilirubin dan urobilin