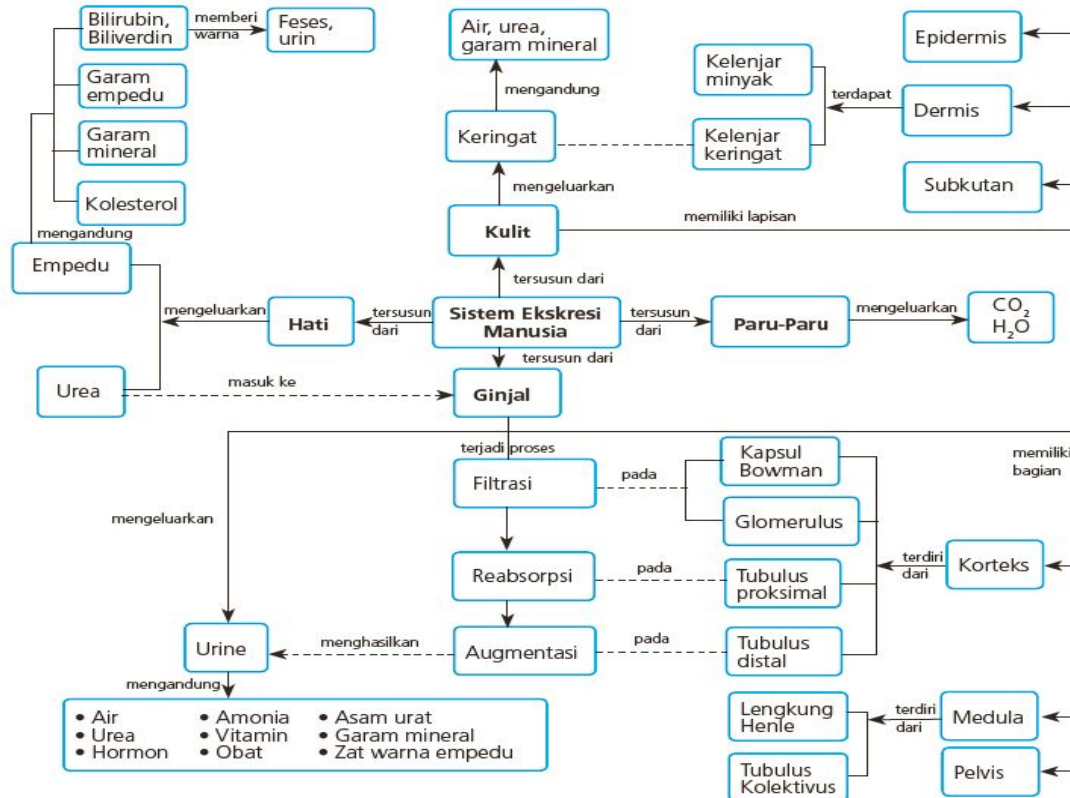


# **BAB 10**

## **SISTEM EKSKRESI PADA MANUSIA**



# PETA KONSEP



# SISTEM EKSKRESI MANUSIA

Kita pasti pernah berkeringat. Keringat merupakan salah satu sisa aktivitas metabolisme yang bila tidak dikeluarkan akan meracuni tubuh. Zat-zat sisa dikeluarkan melalui organ-organ tertentu.

**Apa saja organ-organ tersebut?  
Bagaimana cara organ-organ tersebut  
mengeluarkan zat-zat sisa? Bagaimana  
jika terjadi kerusakan pada  
organ-organ tersebut?**



Sumber : [pixabay.com/skeeze](https://pixabay.com/skeeze)

# ORGAN-ORGAN PENYUSUN SISTEM EKSKRESI

- ❑ Proses metabolisme menghasilkan energi dan zat berguna bagi tubuh. Selain itu, dihasilkan juga zat-zat sisa yang tidak diperlukan oleh tubuh.
- ❑ Zat sisa tersebut bersifat racun dan dapat membahayakan tubuh, karenanya harus dikeluarkan dari tubuh.
- ❑ Proses pengeluaran zat sisa tersebut disebut **Ekskresi**.
- ❑ Organ-organ yang berperan dalam proses ekskresi meliputi, **kulit, ginjal, paru-paru, dan hati**.

# ORGAN-ORGAN PENYUSUN SISTEM EKSKRESI

## □ KULIT

*Kulit adalah organ pelindung yang menutupi seluruh permukaan tubuh zat sisa metabolisme dikeluarkan dalam bentuk keringat.*

**Kulit terdiri atas 3 lapisan, yaitu:**

**Lapisan kulit ari (*epidermis*)**

**Lapisan kulit jangat (*dermis*)**

**Jaringan bawah kulit (*subkutan*)**

# ORGAN-ORGAN PENYUSUN SISTEM EKSKRESI

## □ KULIT

### Kulit ari (epidermis)

Kulit ari terdiri atas tiga lapisan, yaitu:

- a. Lapisan tanduk (*stratum korneum*)
  - b. Lapisan granula (*stratum granulosum*)
  - c. *Stratum germinativum*
- Lapisan tanduk merupakan jaringan mati yang terdiri atas banyak lapi sel pipih. Berfungsi untuk melindungi sel-sel di dalamnya dan mencegah masuknya kuman penyakit
  - Lapisan granula terdiri dari sel bergranula yang kelamaan akan mati dan terdorong keatas menjadi bagian dari lapisan tanduk. Berfungsi untuk melindungi kulit dari sengatan sinar matahari
  - *Stratum germinativum* mengandung sel-sel baru yang akan terdorong ke atas enjadi bagian lapisan granula

# ORGAN-ORGAN PENYUSUN SISTEM EKSKRESI

## □ KULIT

### Kulit jangat (dermis)

**Kulit jangat** terletak di bawah lapisan kulit ari. Terdapat pembuluh darah, kelenjar keringat (*glandula sudorifera*), kelenjar minyak (*glandula sebassea*) dan kantong rambut dan ujung—ujung saraf indra peraba.

Ujung-ujung saraf indra meliputi,

- a. Ujung saraf peraba dingin (*Korpuskula Krausse*)
- b. Ujung saraf peraba panas (*Korpuskula Ruffini*)
- c. Ujung saraf peraba tekanan (*Korpuskula Paccini*)
- d. Ujung saraf peraba sentuhan (*Korpuskula Maissner*)
- e. Ujung saraf peraba nyeri

# ORGAN-ORGAN PENYUSUN SISTEM EKSKRESI

## □ KULIT

### Kulit jangat (dermis)

- Kelenjar minyak (*glandula sebacea*), berfungsi menghasilkan minyak (*sebum*) untuk meminyaki rambut agar tidak kering.
- Di bawah kantong rambut terdapat pembuluh kapiler yang mengangkut sari makanan ke akar rambut, sehingga rambut terus tumbuh.
- Di dekat akar rambut terdapat otot rambut yang berfungsi untuk kontraksi rambut sebagai respons terhadap rangsang dari lingkungan.

# ORGAN-ORGAN PENYUSUN SISTEM EKSKRESI

## □ KULIT

### Kulit jangat (dermis)

- Kelenjar keringat (*glandula sudorifera*) berbentuk pipa terpilin, memanjang dari epidermis masuk ke bagian dermis.
- Kelenjar keringat dikelilingi pembuluh darah dan saraf. Dari pembuluh dari tersebut, kelenjar keringat menyerap cairan jaringan, meliputi air, larutan garam, dan urea.
- Cairan jaringan tersebut dikeluarkan sebagai keringat. Pengeluarannya dipengaruhi oleh, cuaca, aktivitas, makanan, dan minuman.

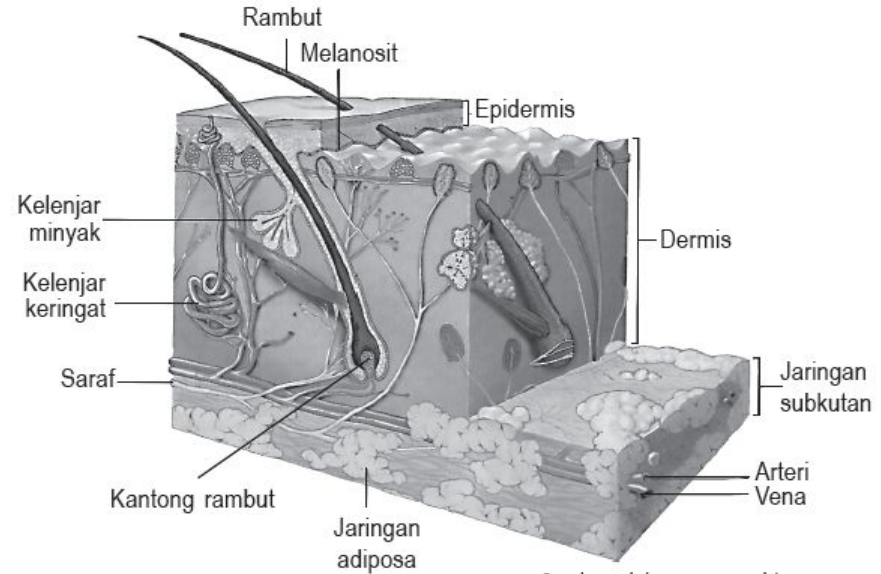
# ORGAN-ORGAN PENYUSUN SISTEM EKSKRESI

## □ KULIT

**Kulit jangat (dermis)**

**Jaringan Bawah Kulit (SubKutan)**

*Pada jaringan bawah kulit, terdapat jaringan lemak atau **adiposa**. Jaringan ini berfungsi untuk menyimpan lemak sebagai cadangan makanan dan menjaga suhu tubuh agar tetap hangat.*



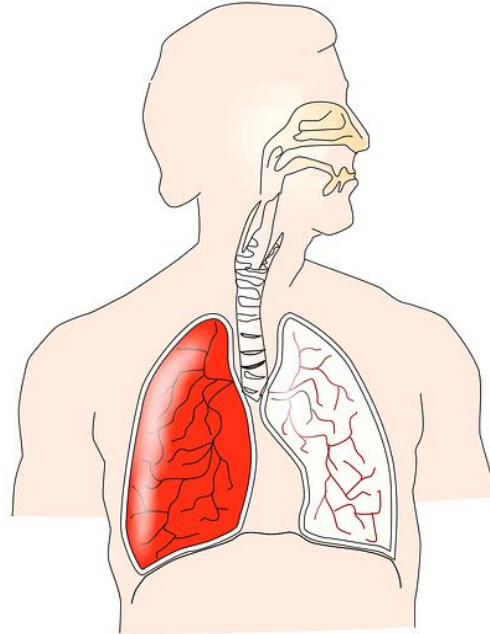
Sumber: Dokumen penerbit

# ORGAN-ORGAN PENYUSUN SISTEM EKSKRESI

## □ PARU-PARU

Zat yang dikeluarkan oleh paru-paru adalah karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan uap air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) yang dihasilkan dari proses pernapasan

Jadi, fungsi paru-paru adalah mengeluarkan karbon dioksida dan uap air yang sudah tidak digunakan lagi oleh tubuh



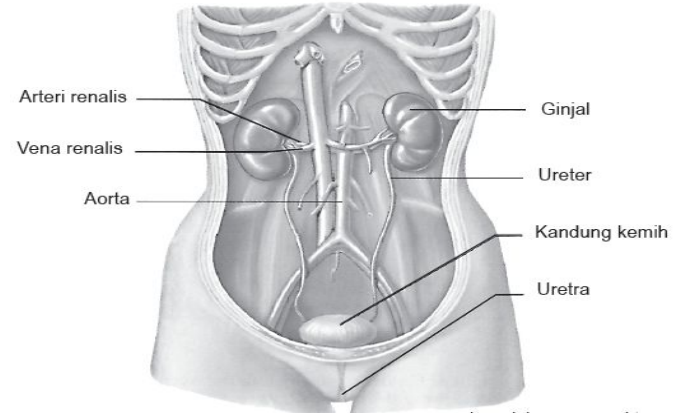
Sumber: [pixabay.com/CiKerFreeVectorImages](https://pixabay.com/CiKerFreeVectorImages)

# ORGAN-ORGAN PENYUSUN SISTEM EKSKRESI

## GINJAL

Berbentuk seperti kacang merah. Panjang sekitar 10 cm, beratnya kurang lebih 170 g, letaknya di dalam rongga perut, berjumlah dua, dan berwarna merah keunguan.

Zat sisa metabolisme dikeluarkan dalam bentuk air seni (*urine*). Kandungan urin yaitu, air, urea, dan garam mineral.



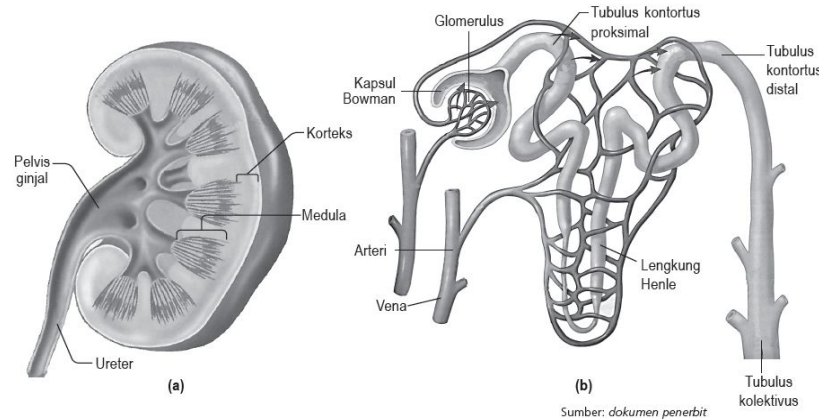
Sumber: dokumen penerbit

**Bentuk ginjal dan posisinya dalam tubuh manusia**

# ORGAN-ORGAN PENYUSUN SISTEM EKSKRESI

## GINJAL

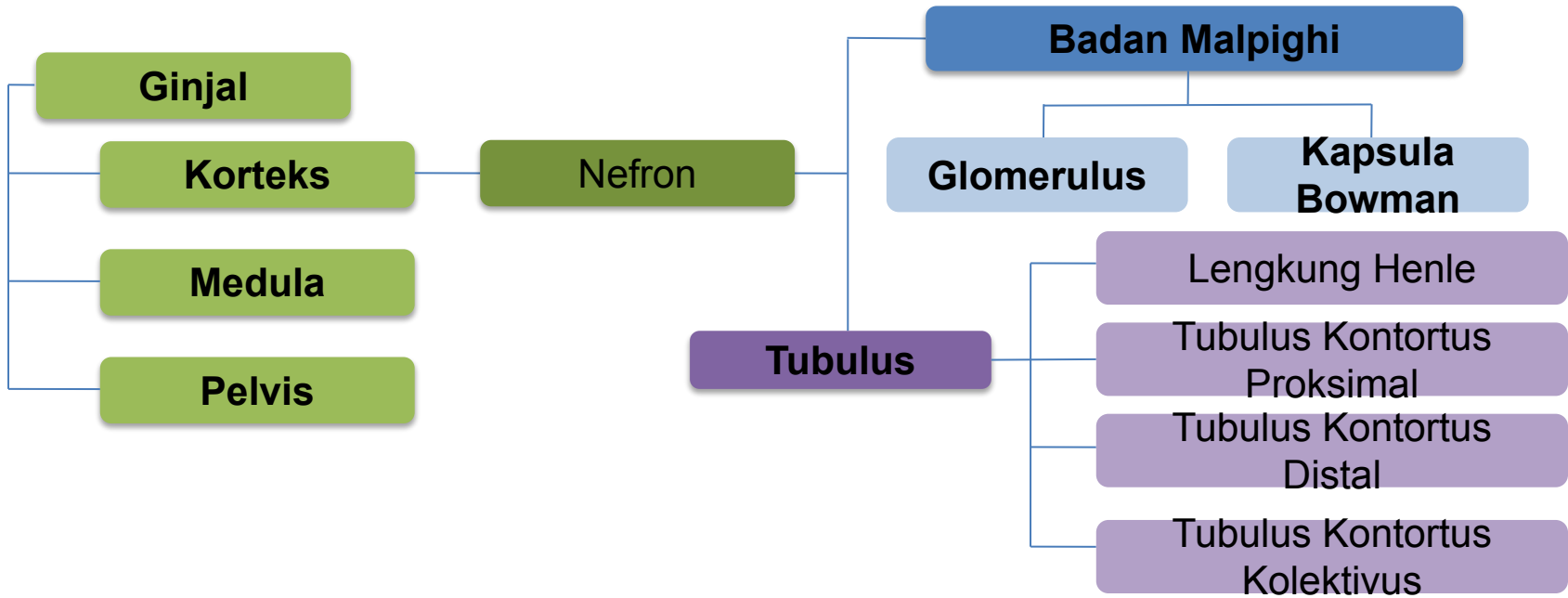
Ginjal tersusun atas **kulit ginjal (*korteks*)**, **sumsum ginjal (*medula*)**, dan **rongga ginjal (*pelvis*)**.



(a) Irisan melintang struktur dalam ginjal dan (b) struktur nefron

# ORGAN-ORGAN PENYUSUN SISTEM EKSKRESI

## ☐ GINJAL



# ORGAN-ORGAN PENYUSUN SISTEM EKSKRESI

## □ GINJAL

Ginjal berperan sebagai alat ekskresi dengan cara menyaring darah dan zat-zat sisa yang terdapat dalam darah dapat dikeluarkan dalam bentuk ***air seni (urine)***.

Penyaringan darah sehingga berbentuk urin meliputi tiga tahapan, yaitu:

□ **Penyaringan (*filtrasi*)**

□ **Penyerapan kembali (*reabsorpsi*)**

□ **Pengumpulan (*augmentasi*)**

# ORGAN-ORGAN PENYUSUN SISTEM EKSKRESI

## ☐ GINJAL

### Penyaringan (*filtrasi*)

- ✓ Proses *filtrasi* dapat dilihat pada bagan disamping.
- ✓ Membran glomerulus dan kapsula bowman bersifat permeabel terhadap air dan zat terlarut berukuran kecil. Oleh karena itu, molekul-molekul besar dapat tersaring.
- ✓ **Urine primer** masih mengandung air, glukosa, asam amino, dan garam mineral.

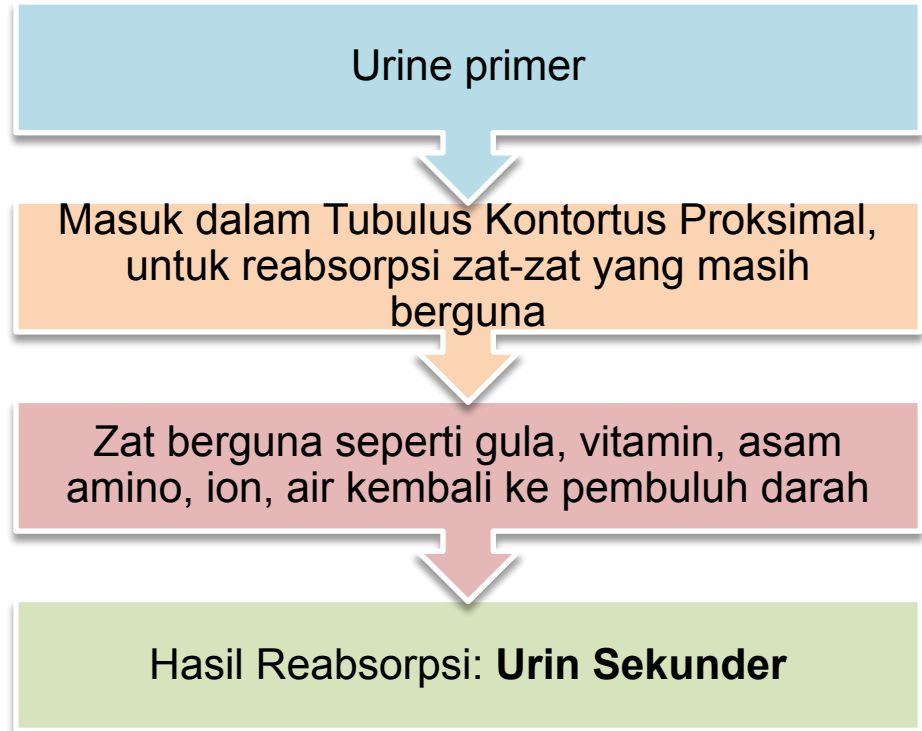


# ORGAN-ORGAN PENYUSUN SISTEM EKSKRESI

## □ GINJAL

### Penyerapan kembali (reabsorpsi)

**Urine sekunder** mengandung air, garam, urea, dan pigmen empedu yang memberi warna dan bau pada urin.

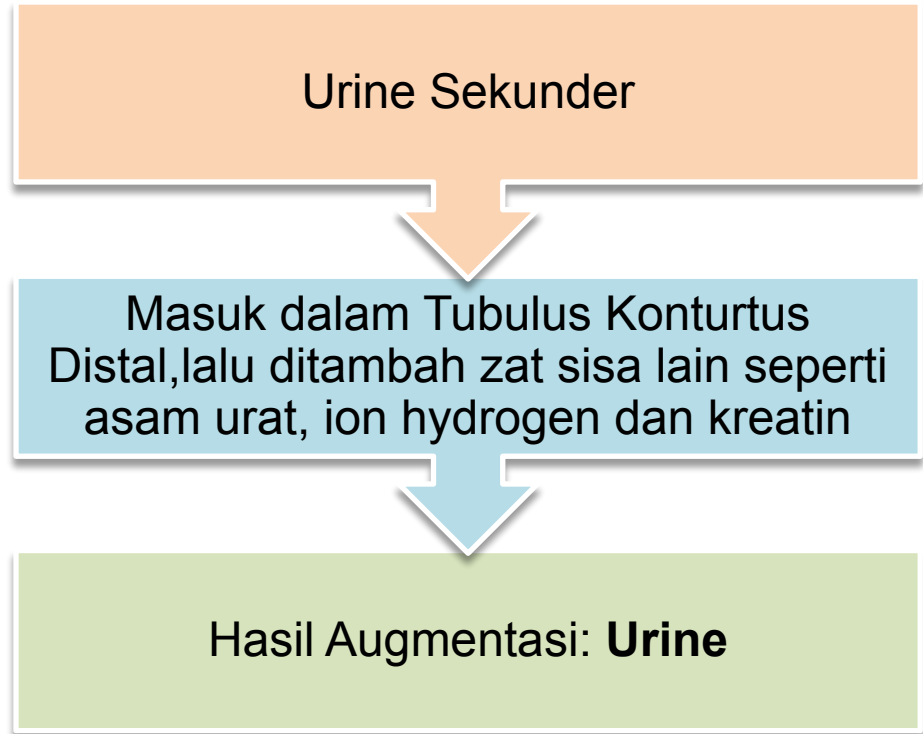


# ORGAN-ORGAN PENYUSUN SISTEM EKSKRESI

## ☐ GINJAL

### Pengumpulan (augmentasi)

- ✓ **Urine** kemudian disalurkan melalui tubulus kolektivus ke rongga ginjal.
- ✓ Dari rongga ginjal, urine menuju ke kandung kemih melalui saluran ginjal (*ureter*).



# ORGAN-ORGAN PENYUSUN SISTEM EKSKRESI

## ☐ GINJAL

### Proses Pengeluaran Urine

- ✓ **Pengeluaran urine** berkaitan dengan pengeluaran keringat yang juga dipengaruhi cuaca.
- ✓ Urin yang dikeluarkan ginjal, sebagian besar (95%) terdiri atas air dan zat terlarut seperti, urea, asam urat, amonia, garam, warna empedu, dan zat yang berlebihan dalam darah (vitamin, obat, dan hormon).

Urin dikumpulkan dalam **Tubulus Kontortus Distal**. Lalu masuk ke **kandung kemih** melalui **ureter**

Jika kandung kemih penuh maka dinding kandung kemih tertekan

Otot kandung kemih meregang dan timbul rasa ingin buang air kecil

Urine keluar melalui **saluran kencing (uretra)**

# ORGAN-ORGAN PENYUSUN SISTEM EKSKRESI

## □ GINJAL

### Proses Pengeluaran Urine

- Jika urine mengandung protein, berarti terjadi gangguan atau kerusakan glomerulus.
- Jika urine mengandung gula, dapat disebabkan oleh
  - Kerusakan pada tubulus ginjal
  - Kadar gula yang tinggi sehingga tubulus ginjal tidak dapat menyerap kembali semua gula yang ada pada filtrat glomerulus → diabetes mellitus, diabetes insipidus.
- Fungsi ginjal: menyaring darah, mengeluarkan sisa metabolisme, membuang zat-zat yang berbahaya bagi tubuh, dan mengatur keseimbangan air dan garam di dalam darah.

# ORGAN-ORGAN PENYUSUN SISTEM EKSKRESI

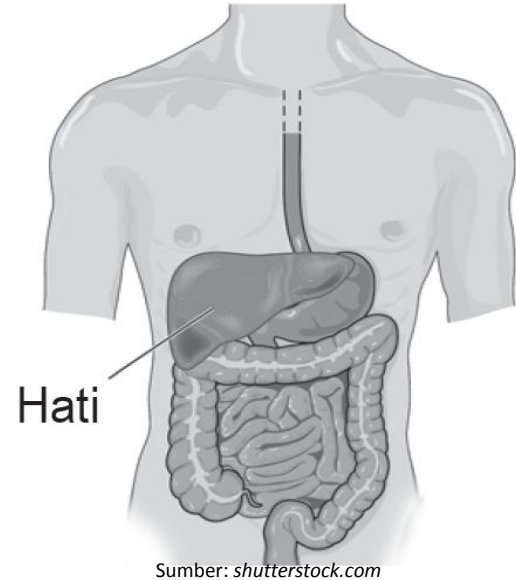
## □ HATI

- Hati merupakan kelenjar terbesar dalam tubuh, terletak dalam rongga perut sebelah kanan di bawah diafragma.
- Pada orang dewasa normal beratnya kurang dari lebih 2kg dan berwarna merah.
- Hati menghasilkan empedu, yang memiliki ciri sebagai berikut.
  - a. Cairan kehijauan
  - b. Rasanya pahit
  - c. pH netral
  - d. Mengandung kolestrol
  - e. Mengandung garam empedu

# ORGAN-ORGAN PENYUSUN SISTEM EKSKRESI

## □ HATI

- Empedu yang dihasilkan akan ditampung di dalam kantong empedu dan berfungsi mengemulsikan lemak pada proses pencernaan.
- Zat warna empedu disebut, **bilirubin** dan **biliverdin**.
- Zat warna tersebut diubah menjadi **urobilin** oleh bakteri usus dan memberi warna pada feses dan urine.



Sumber: shutterstock.com

Letak hati manusia  
dalam tubuh

# ORGAN-ORGAN PENYUSUN SISTEM EKSRESI

## □ HATI

**Fungsi hati adalah sebagai berikut.**

- Salah satu alat ekskresi
- Tempat penyimpanan gula dalam bentuk glikogen
- Tempat pembentukan dan pembongkaran protein
- Tempat pembongkaran sel darah merah
- Pembentukan dan pengeluaran cairan empedu
- Menetralkan obat dan racun
- Tempat pembuatan Vit. A dari provitamin A

# ORGAN-ORGAN PENYUSUN SISTEM EKSKRESI

## CONTOH SOAL

**Jelaskan fungsi hati sebagai alat ekskresi.**

**Penyelesaian:**

Hati mengeluarkan empedu yang berfungsi mengemulsikan lemak dalam proses pencernaan makanan. Hati juga mengeluarkan urea ke dalam ginjal yang merupakan sisa-sisa pencernaan protein.



# KELAINAN DAN PENYAKIT PADA SISTEM EKSRESI

## Anuria

- Kegagalan ginjal menghasilkan urin yang dapat disebabkan karena kurangnya tekanan untuk melakukan filtrasi atau terjadi radang glomerulus.

## Glikosuria

- Ditemukan glukosa dalam urin. Hal tersebut karena terjadi kerusakan pada badan malpighi.

## Albuminuria

- Ditemukannya protein albumin dalam urin yang dapat disebabkan karena luka pada membran glomerulus karena penyakit, kenaikan tekanan darah, dan iritasi pada sel-sel ginjal oleh zat seperti racun, bakteri, atau logam berat.

# KELAINAN DAN PENYAKIT PADA SISTEM EKSKRESI

## Hematuria

- Ditemukannya keberadaan sel-sel darah merah dalam urine. Penyebabnya karena radang organ-organ sistem urine karena penyakit atau iritasi.

## Bilirubinaria

- Kondisi saat konsentrasi bilirubin dalam urine melebihi batas normal. Disebabkan karena pengaruh penguraian hemoglobin yang berlebihan dalam darah.

## Batu Ginjal

- Kelainan berupa adanya benda keras yang ditemukan dalam saluran ginjal, pelvis, dan saluran urin. Disebabkan karena konsentrasi garam-garam mineral yang berlebihan, penurunan jumlah air, kebasaaan dan keasaman urin yang abnormal, atau aktivitas kelenjar tiroid yang berlebihan.

# KELAINAN DAN PENYAKIT PADA SISTEM EKSKRESI

## Nefritis Glomerulus

- Radang ginjal yang melibatkan glomerulus. Disebabkan karena reaksi alergi terhadap racun dari bakteri *Streptococcus*.

## Pielonefritis

- Merupakan radang pelvis, medula, dan korteks karena bakteri. Penyakit ini menyebabkan kerusakan nefron dan korpuskulum renalis.

## Sistitis

- Penyakit radang kandung kemih yang melibatkan lapisan mukosa dan submukosa. Disebabkan karena infeksi bakteri, zat kimia, atau luka mekanis.

# KELAINAN DAN PENYAKIT PADA SISTEM EKSRESI

## Nefrosis

- Kondisi bocornya membran glomerulus. Akibat kebocoran tersebut sebagian besar protein berpindah dari darah ke urin. Karenanya air dan natrium menumpuk dalam tubuh menyebabkan pembengkakan.

## Polisistik

- Disebabkan oleh kerusakan saluran ginjal yang merusak nefron dan menghasilkan kista mirip dilatasi sepanjang saluran.

## Gagal Ginjal

- Disebabkan oleh kondisi yang mengganggu fungsi ginjal seperti, nefritis, trauma ginjal, tumor ginjal. Gagal ginjal dapat menyebabkan kematian dalam waktu 1 sampai 2 minggu.

# KELAINAN DAN PENYAKIT PADA SISTEM EKSKRESI

## Kulit

- Mandi dua kali sehari menggunakan sabun
- Menggunakan handuk bersih
- Menggunakan losion
- Mengonsumsi air putih yang cukup
- Makan makanan bergizi
- berolahraga
- Istirahat yang cukup

## Paru-paru

- Berolahraga
- Olah napas
- Menghindari merokok, asap rokok, asap pabrik, asap kendaraan bermotor
- Cukup istirahat
- Mengonsumsi makanan bergizi

# KELAINAN DAN PENYAKIT PADA SISTEM EKSRESI

## Ginjal

- Tidak menahan kencing
- Tidak duduk terlalu lama
- Tidak mengonsumsi minuma beralkohol dan pemicu stamina
- Minum air putih yang cukup
- Makan makanan bergizi.

## Hati

- Bekerja dan berolahraga tidak berlebihan