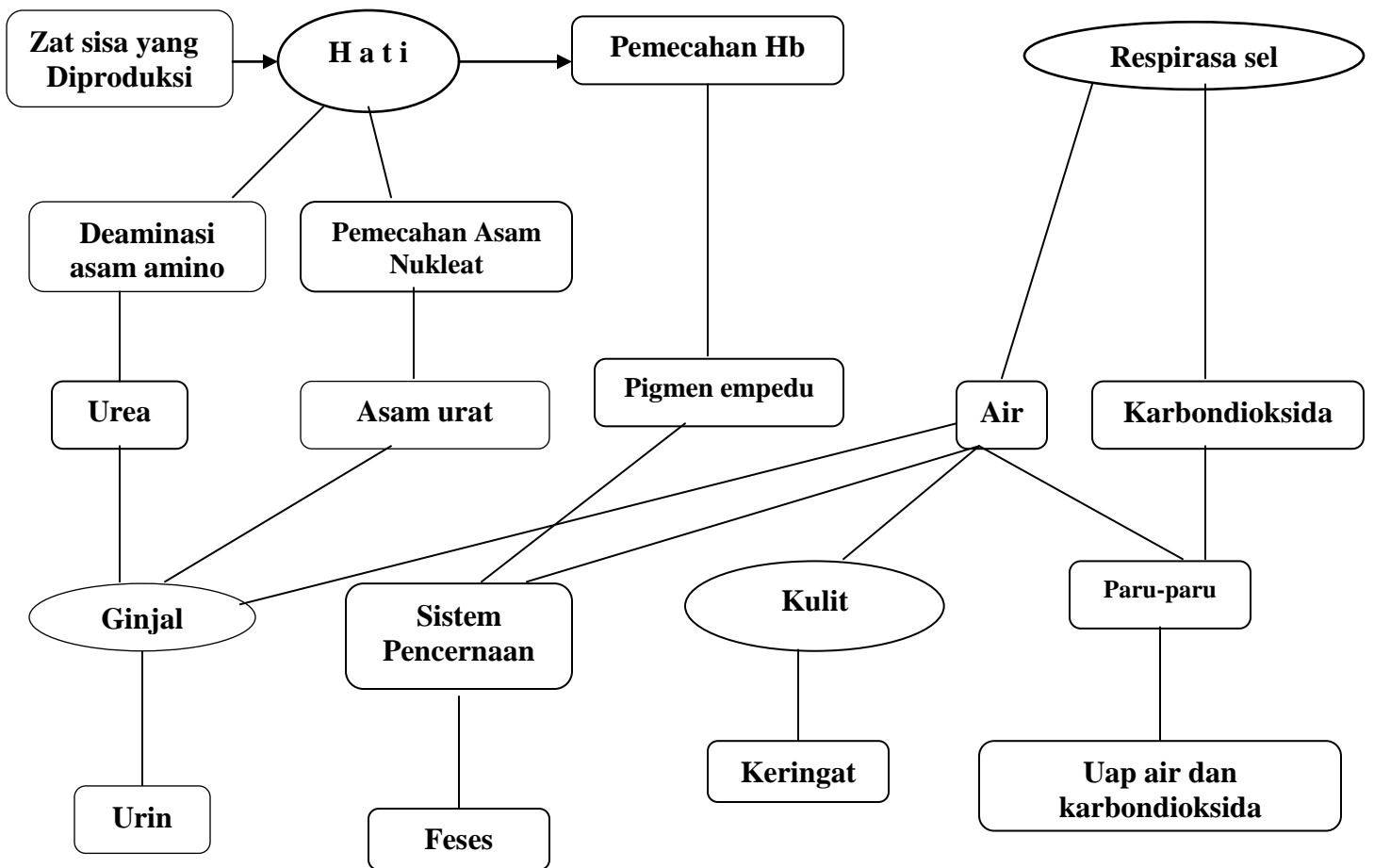


# SISTEM EKSRESI

## Sistem Ekskresi Manusia



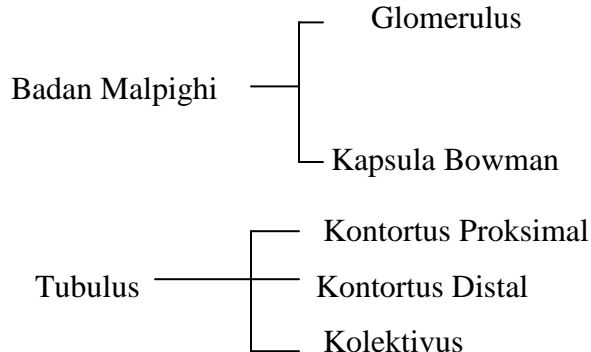
## SISTEM EKSKRESI

Ekskresi adalah proses pengeluaran zat-zat sisa hasil metabolisme yang sudah tidak digunakan oleh tubuh dan dapat dikeluarkan bersama urin, keringat atau pernapasan. Pengeluaran zat-zat sisa hasil metabolisme dari dalam tubuh dapat melalui ginjal, kulit, paru-paru, dan saluran pencernaan.

Dalam proses ekskresi ada beberapa bagian tubuh yang mempunyai fungsi penting antara lain:

Alat Ekskresi	Zat yang Diekskresikan
Ginjal	Urine (komposisi: air, garam, mineral, senyawa N)
Kulit	Keringat (komposisi: air, garam, mineral, senyawa N)
Paru-paru	CO <sub>2</sub> dan H <sub>2</sub> O
Hati	Pigmen (bilirubin, urobilin)
Usus Besar	Logam berat, Ca dan Fe

Pembentukan urin di ginjal: Bagian ginjal yang berfungsi untuk membentuk urin adalah nefron yang terdiri dari:



### Proses-proses di dalam Ginjal

#### 1. Penyaringan (filtrasi)

- Terjadi pada kapiler glomerulus pada kapsul Bowman
- Hasilnya *filtrat glomerulus*/urin primer, komposisinya mirip darah tapi tidak mengandung protein
- Masih terkandung asam amino, glukosa, natrium, kalium, dan garam-garam.

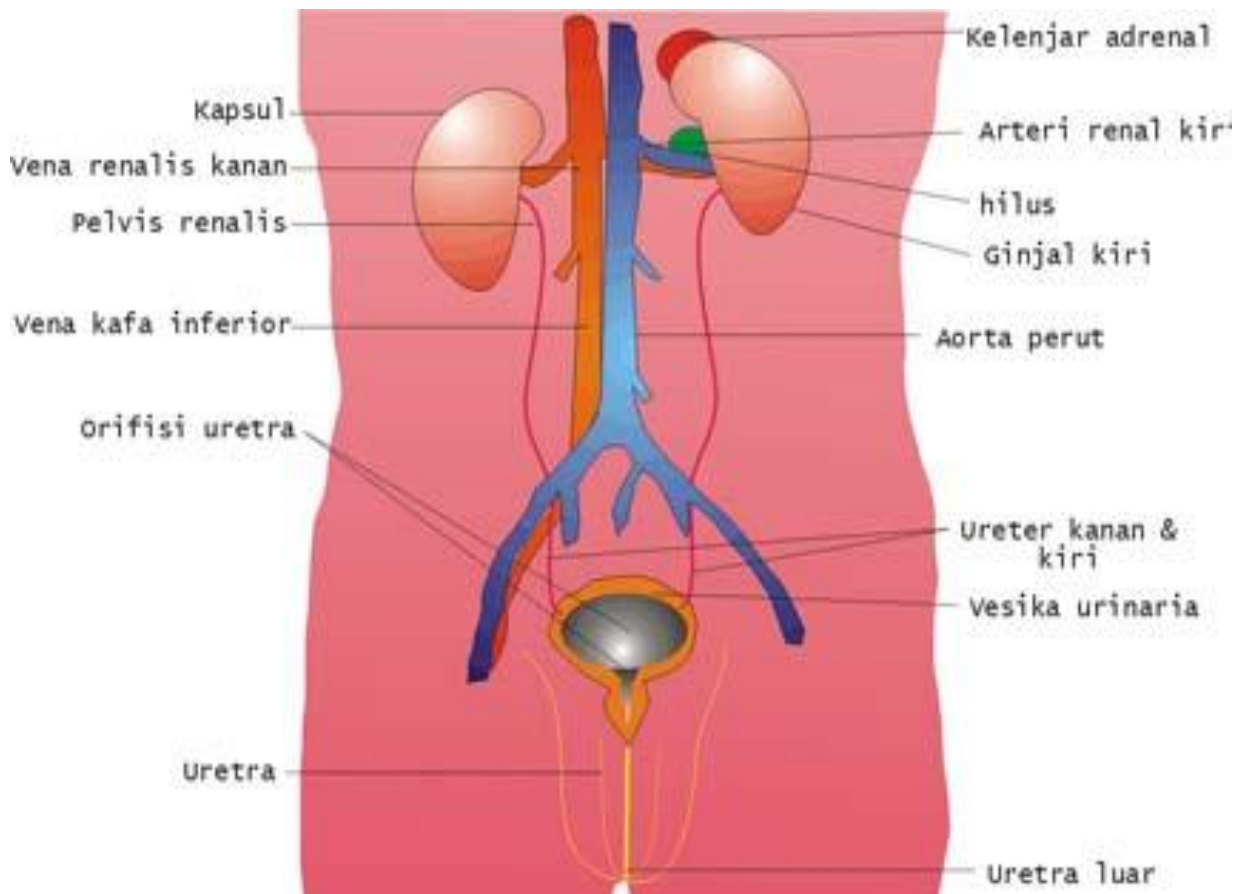
#### 2) Penyerapan kembali (Reabsorpsi)

- Setelah reabsorpsi maka tubulus akan menghasilkan urin sekunder,

- Tidak ada zat-zat yang masih diperlukan sedangkan konsentrasi zat-zat sisa metabolisme yang bersifat racun bertambah

### 3) Augmentasi

- proses penambahan zat sisa dan urea yang mulai terjadi di tubulus kontortus distal hingga tubulus kolektifus.



**Gambar.1.** Ginjal terletak di dorsal pinggang berjumlah sepasang

Sumber :.

### Hal-hal yang Mempengaruhi Produksi Urin

- Hormon anti diuretik (ADH) akan mempengaruhi penyerapan air pada bagian tubulus distal karena meningkatkan permeabilitas sel terhadap air.
- Jumlah air yang diminum
- Rangsangan pada saraf ginjal akan menyebabkan penyempitan duktus aferen
- Banyak sedikitnya hormon insulin
- Banyaknya garam yang harus dikeluarkan

## **1. Invertebrata**

### **a. Sistem Ekskresi Protozoa**

Pada protozoa, pengeluaran sisa-sisa metabolisme melalui membran sel

### **b. Sistem Ekskresi Cacing pipih**

Contohnya pada Planaria alat ekskresinya disebut sel-sel api atau *flame cell*.

### **c. Sistem Ekskresi Annelida**

Cairan tubuh berupa zat sisa seperti air, senyawa nitrogen, ditampung dalam kantung kemih, lalu dikeluarkan melalui lubang nefridium (nefridiofora).

### **d. Sistem Ekskresi Serangga**

Alat ekskresi pada belalang adalah *pembuluh Malpighi*

## **2. Vertebrata**

### **a. Sistem Ekskresi pada Pisces**

Ikan mempunyai alat ekskresi berupa sepasang *ginjal opistonefros* yang berbentuk memanjang dan berwarna kemerah-merahan. Beberapa jenis ikan, seperti ikan mas, saluran ginjal dan saluran kelenjar kelaminnya bersatu, disebut saluran urogenital yang terletak di belakang anus. Ikan-ikan lain mempunyai kloaka.

### **b. Sistem Ekskresi pada Amfibi**

Pada Amfibi misalnya katak, alat ekskresi utamanya ialah *ginjal opistonefros* yang terletak di kanan dan kiri tulang belakang, berwarna merah kecokelat-cokelatan yang memanjang dari muka ke belakang.

### **c. Sistem Ekskresi pada Reptil**

Alat ekskresi pada reptilia adalah sepasang *ginjal metanefros*.

### **d. Sistem Ekskresi pada Aves dan Mamalia**

Alat ekskresi burung berupa *ginjal, pau-paru, dan kulit*. Burung mempunyai sepasang ginjal metanefros yang berwarna cokelat

## **DAFTAR ISTILAH**

Amniota:	Vertebrata yang saat embrionya dikelilingi oleh amnion, misalnya reptil, burung, dan mamalia.
Anamniota:	Vertebrata yang saat embrionya tidak dikelilingi oleh amnion, misalnya pisces, amfibi
Asam urat:	Produk akhir metabolisme urine pada mamalia tertentu dan merupakan produk ekskresi utama pada burung, reptil, dan serangga.
Distal :	Bagian belakang atau akhir suatu struktur
Diuretik:	Zat yang meningkatkan ekskresi urine.
Lengkung Henle:	Lengkungan pada tubulus ginjal mamalia yang melewati korteks ke medula dan kembali ke korteks.
Mesonefros:	Ginjal pada kelompok anamniota.
Osmoregulator:	Pengatur tekanan osmosis cairan tubuh dengan mengendalikan jumlah air dan garam dalam tubuh.
Proksimal:	bagian depan suatu organ.
Pronefros :	Ginjal yang berkembang saat fase embrio atau larva
Tubulus:	Beberapa variasi struktur menyerupai tabung kecil

## Latihan soal ujian

### 1. (UMPTN 1989, Rayon B)

$\text{NH}_3$  sebagai hasil metabolisme protein dan  $\text{CO}_2$  sebagai hasil respirasi dapat membentuk urea yang kemudian diekskresikan. Pembentukan urea itu terjadi dalam

- a. Hati
- b. Ginjal
- c. Kantong urin
- d. Usus besar
- e. Usus halus

### 2. (UMPTN 1996, Rayon C)

Organ tubuh manusia yang mempunyai fungsi filtrasi dan reabsorpsi adalah

- a. Hati
- b. Ginjal
- c. Kulit
- d. Usus
- e. Paru-paru

### 3. (USM ITB 1976 No. 47)

Pengeluaran keringat dari tubuh mempunyai tujuan untuk ...

1. mengatur suhu tubuh
2. membantu fungsi ginjal
3. membuang zat tak berguna bagi tubuh
4. mengeluarkan kelebihan lemak

### 4. (UMPTN 2000, Rayon B)

Hasil diferensiasi dari lapisan kulit pada hewan Vertebrata berupa

1. Sisik ikan
2. Cula badak
3. Kuku kuda
4. Taring babi

**5. (UMPTN 1990, Rayon A)**

Pada urine orang normal terdapat....

1. Asam urea
2. Kreatinin
3. Natrium
4. Protein

**6. (UMPTN 1998, Rayon A)**

Volume air yang dikeluarkan dalam tubuh manusia bergantung pada...

1. Jumlah air yang diminum
2. Jumlah garam yang dikeluarkan darah
3. Kerja hormone antidiuretik
4. Jumlah air dalam jaringan

**7. (UMPTN 1993, Rayon C)**

Zat-zat yang direabsorpsi pada tubulus kontortus ginjal sehingga menghasilkan urine sekunder adalah...

1. Glukosa
2. Garam-garam
3. Asam amino
4. Urea

**8. (UMPTN 1998, Rayon C)**

Proses pembentukan urin dimulai dengan penyaringan yang terjadi di badan Malpighi untuk menghasilkan urin primer

SEBAB

Badan Malpighi yang terdiri dari glomerulus dan kapsul bowman berfungsi dalam proses filtrasi

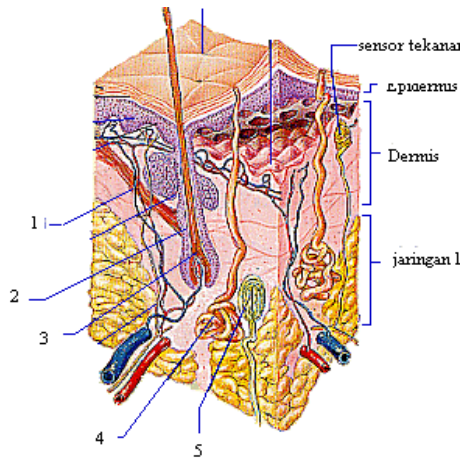
## Latihan Soal.

1. Yang termasuk peristiwa ekskresi adalah pengeluaran ....
  - a. air mata
  - b. feces
  - c. air liur
  - d. keringat
  - e. HCl pada lambung
2. Ekskresi sebagai salah satu ciri makhluk hidup berfungsi untuk ....
  - a. melancarkan aliran darah
  - b. merangsang pengeluaran hormon
  - c. menetralkan asam laktat di dalam otot
  - d. membuang sampah hasil metabolisme dari dalam tubuh
3. Lapisan kulit yang senantiasa tumbuh membentuk sel baru adalah stratum ....
  - a. granulosum
  - b. Korneum
  - c. lusidum
  - d. germinatifum
  - e. korium
4. Berikut ini adalah fungsi hati, *kecuali* ....
  - a. menyimpan gula dalam bentuk glikogen
  - b. tempat pembongkaran sel darah merah
  - c. menghasilkan enzim-enzimpencernaan
  - d. tempat pembongkaran dan pmbentukan protein
  - e. menawarkan racun yang masuk ke tubuh
5. Organ tubuh manusia yang mempunyai fungsi filtrasi, reabsorpsi, dan augmentasi adalah ....
  - a. hati
  - b. ginjal
  - c. kulit
  - d. usus
  - e. paru-paru
6. NH<sub>3</sub> sebagai hasil metabolisme protein dan CO<sub>2</sub> sebagai hasil respirasi dapat membentuk urea yang kemudian diekskresikan. Pembentukan urea itu terjadi di dalam ...
  - a. ginjal
  - b. kantong urin
  - c. usus halus
  - d. hati
  - e. usus besar
7. Yang menyebabkan urin berwarna kekuningan adalah zat ....
  - a. biliverdin
  - b. histamin
  - c. hemoglobin
  - d. bilirubin
  - e. urobilin
8. Pengeluaran keringat oleh tubuh kita dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut ini, *kecuali* ....
  - a. suhu lingkungan
  - b. rangsangan saraf simpatik
  - c. umur dan jenis kelamin
  - d. aktifitas tubuh
  - e. guncangan emosi
9. Protozoa air tawar mengekskresikan zat-zat sisa dari dalam tubuhnya menggunakan...
  - a. vakuola kontraktil
  - b. vakuola nonkontraktil
  - c. nefridiun
  - d. flame cell
  - e. nefrostoma



10. Alat ekskresi pada serangga disebut .... dan zat sisa yang dikeluarkan adalah ....
- opistonefros, asam urat
  - pembuluh malpighi, asam urat
  - nefidium, asam urat
  - pronefros, amonia
  - sel api, amonia

11. Badan malpighi ginjal terdiri atas ....
- glomerulus dan tubulus
  - lengkung Henle dan tubulus
  - kapsula Bowman dan tubulus
  - kapsula Bowman dan glomerulus
  - lengkung Henle dan glomerulus



12. Pada gambar penampang kulit di bawah ini manakah yang merupakan kelenjar keringat .....

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

13. Dari hasil uji urin pak dani ternyata mengandung glukosa. Hal ini menunjukkan adanya kelainan fungsi ginjal pada proses ....
- filtrasi
  - sekresi
  - augmentasi
  - reabsorpsi
  - defekasi

14. pada urin yang normal terdapat, kecuali ....
- asam urea
  - protein
  - natrium
  - kreatinin
  - urobilin

15. Kadar glukosa, protein, dan senyawa organik lain yang masih berguna bagi tubuh, paling tinggi terdapat pada ....
- urin primer
  - urin sekunder
  - filtrat tubulus
  - cairan pada tubulus kolektifus
  - cairan pada tubulus kontortus distal

16. Infeksi kuman pada glomerulus menimbulkan penyakit ....
1. uremia
  2. albuminaria
  3. diabetes insipidus
  4. nefritis

17. CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O dari jaringan akan diekskresikan melalui ....
1. ginjal
  2. kulit
  3. hati
  4. Paru-paru

18. Ginjal pada ikan termasuk ....
1. pronefros
  2. kloaka
  3. metanefros
  4. opistonefros

19. Diabetes insipidus adalah gangguan fungsi ginjal yang disebabkan oleh ....
1. kerusakan alat filtrasi pada ginjal
  2. kelebihan kadar gula dalam darah
  3. kelebihan kadar garam di dalam darah
  4. kekurangan hormon antidiuretik
20. Di bawah ini beberapa organ pada manusia yang menyusun sistem ekskresi adalah
1. kandung kemih
  2. ureter
  3. ginjal
  4. hati
21. Dalam produksinya volume urine yang dikeluarkan dipengaruhi oleh:
1. suhu
  2. emosi
  3. konsentrasi darah
  4. hormon diuretik
22. Vertebrata yang alat ekskresinya berupa *ginjal opistonefros* adalah:
1. pisces
  2. aves
  3. amfibi
  4. reptil
23. Vertebrata yang alat ekskresinya berupa *ginjal metanefros* adalah:
1. pisces
  2. aves
  3. amfibi
  4. reptil
24. Nefron tersusun atas tubulus dan tubulus tersusun atas::
1. kontortus proksimal
  2. kontortus distal
  3. kolektivus
  4. gromelurus
25. filtrasi menghasilkan urin primer, zat-zat yang masih mungkin ada pada urine primer adalah.
1. lemak
  2. asam lemak
  3. protein
  4. asam amino
26. Unta bisa tahan tidak minum sehari-hari karena memiliki lengkung henle yang sangat panjang.
- SEBAB**
- Lengkung henle adalah bagian dari kulit unta yang bisa menampung air sehingga bisa juga mengurangi panas lingkungan gurun.
27. Warna urin normal berwarna bening dan transparan.
- SEBAB**
- Warna kuning muda berasal dari zat warna empedu dan merupakan indikator tidak normal.
28. Kurang mengonsumsi air dan garam-garam mineral bisa menyebabkan batu ginjal.
- SEBAB**
- Kekurangan air bisa merangsang terjadinya pengkristalan kalsium oksalat, kalsium fosfat.
29. Proses filtrasi terjadi di kapsula bowman dan glomerulus
- SEBAB**
- Hasil filtrasi yang terjadi di kapsula bowman dan glomerulus adalah urin primer
30. Usus besar merupakan salah satu organ yang penting dalam sistem ekskresi
- SEBAB**
- Usus besar mampu mensekresikan berbagai macam logam berat

31. ADH adalah salah satu hormon yang dapat mempengaruhi produksi urin  
SEBAB  
Kekurangan ADH bisa menyebabkan diabetes insipidus
32. Kulit juga bekerja sebagai salah satu organ ekskresi  
SEBAB  
Kulit memiliki kelenjar keringat (glandula sudorifera) yang mengeluarkan 5% sampai 15% dari seluruh sisa metabolisme.
33. Hati merupakan bagian dari sistem ekskresi karena menghasilkan kreatinin, bilirubin dan biliverdin.  
SEBAB  
kreatinin, bilirubin dan biliverdin adalah zat warna yang mewarnai urin dan feses menjadi kuning
34. Fungsi utama paru-paru adalah sebagai alat pernapasan dan alat ekskresi.  
SEBAB  
Paru-paru mensuplai oksigen dan mengekskresikan zat sisa hasil metabolisme
35. Dalam kondisi normal, keringat yang keluar ada sekitar 50 cc per jam  
SEBAB  
Keringat yang keluar akan menyerap panas tubuh sehingga suhu tubuh akan tetap.