

# Bab 1

## Sistem Ekskresi pada Manusia

Ekskresi merupakan salah satu proses pengeluaran zat dari tubuh. Selain ekskresi ada juga proses sekresi dan defekasi. Apa perbedaan antara ketiganya?

Ekskresi adalah proses pengeluaran sisa metabolisme. Zat tersebut diserap dan diangkut oleh darah dan dikeluarkan bersama urine, keringat dan pernapasan.

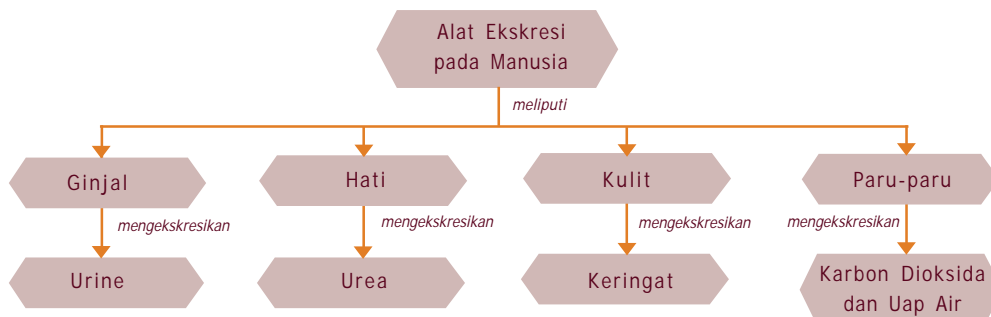
Defekasi adalah proses pengeluaran sisa-sisa pencernaan atau zat yang tidak mengalami pencernaan. Zat tersebut berupa feses yang dikeluarkan melalui anus.

Sekresi merupakan proses pengeluaran zat oleh kelenjar yang masih digunakan oleh tubuh. Zat yang dihasilkan berupa enzim dan hormon.

Berikut akan kita bahas satu per satu alat-alat ekskresi pada manusia, sehingga kalian dapat mendeskripsikan sistem ekskresi pada manusia dan hubungannya dengan kesehatan.

### Peta Konsep

Untuk mempermudah memahami materi ini, perhatikan peta konsep berikut ini.



### Kata Kunci

Setelah kalian memahami peta konsep di atas, perhatikan kata-kata kunci berikut yang merupakan kunci dan cara memahami materi ini.

- Ekskresi
- Sekresi
- Defekasi
- Nefron
- Filtrasi
- Reabsorpsi
- Augmentasi
- Epidermis
- Dermis



## A. Pendahuluan

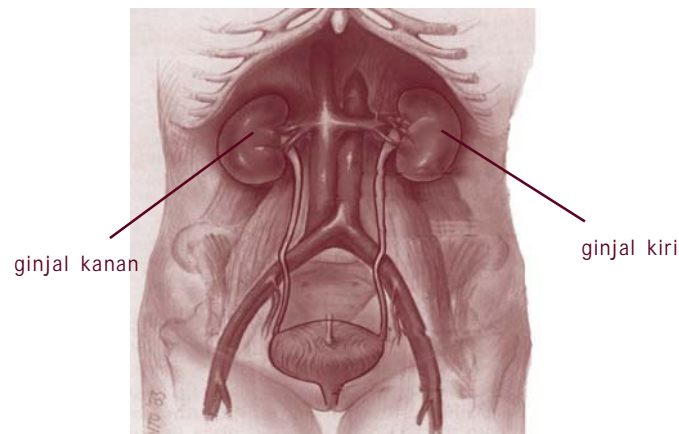
Sistem ekskresi pada manusia melibatkan alat-alat ekskresi yaitu ginjal, kulit, paru-paru, dan hati. Zat-zat sisa yang dikeluarkan dari alat-alat tersebut berasal dari proses metabolisme.

Ginjal mengeluarkan urine, kulit mengeluarkan keringat, paru-paru mengeluarkan karbondioksida, dan hati mengeluarkan zat warna empedu.

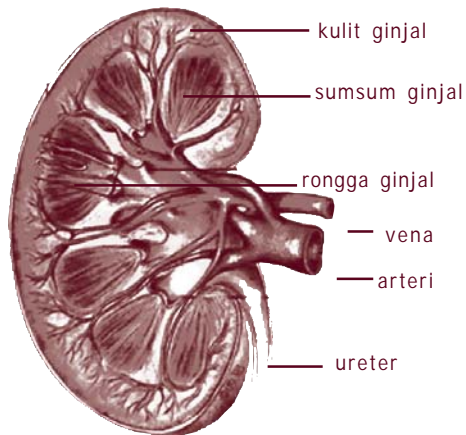


## B. Ginjal

Ginjal manusia bentuknya seperti biji kacang merah. Terletak di dalam rongga perut bagian belakang, di sebelah kanan kiri tulang pinggang, sehingga sering disebut buah pinggang. Ginjal sebelah kanan sedikit lebih rendah karena terdesak oleh hati. Setiap ginjal panjangnya 6 – 7½ sentimeter dan tebal 1½ - 2½ sentimeter. Pada orang dewasa beratnya kira-kira 140 gram. Perhatikan Gambar 1.1 yang memperlihatkan letak ginjal di rongga perut!

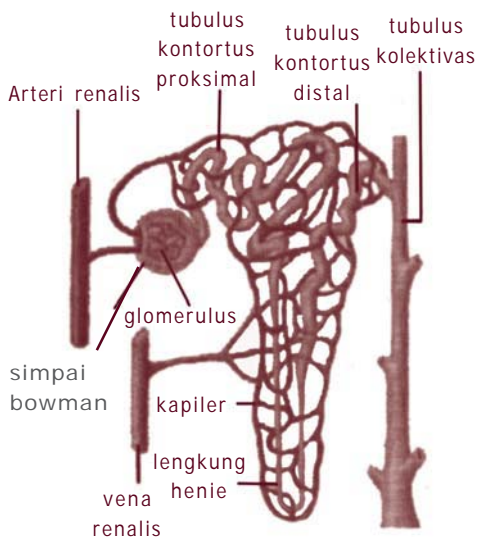


**Gambar 1.1** Letak ginjal di dalam rongga perut bagian belakang di sebelah kanan kiri tulang pinggang



**Gambar 1.2** Potongan melintang ginjal  
 Sumber: [www.muis.gov.sg](http://www.muis.gov.sg)

Apabila sebuah ginjal dipotong secara melintang maka akan tampak tiga lapisan. Bagian luar disebut *korteks* atau kulit ginjal, di bawahnya ada *medula* atau sumsum ginjal dan di bagian dalam berupa rongga yang disebut *pelvis renalis* atau rongga ginjal (lihat Gambar 1.2).



**Gambar 1.3** Nefron adalah satuan struktural dan fungsional ginjal  
 Sumber: [www.tutor.com.my](http://www.tutor.com.my)

Pada bagian korteks atau kulit ginjal terdapat *glomerulus* dan simpai *Bowman*. Glomerulus dan simpai *Bowman* membentuk kesatuan yang disebut *Badan Malpighi*. Pada bagian inilah proses penyaringan darah dimulai. *Badan malpighi* merupakan awal dari *nefron*. *Nefron* adalah satuan struktural dan fungsional ginjal (lihat Gambar 1.3). Tiap ginjal tersusun oleh kira-kira 1 juta nefron. Dari badan *Malpighi* terbentuk saluran yang menuju bagian medula (sumsum ginjal).

Medula (sumsum ginjal) tersusun atas saluran-saluran yang merupakan kelanjutan badan *malpighi* dan saluran yang ada di bagian korteks.

*Pelvis renalis* atau rongga ginjal berupa rongga yang berfungsi sebagai penampung urine sementara sebelum dikeluarkan melalui ureter.

Untuk mengetahui bagian-bagian ginjal lakukan Kegiatan 1.1 berikut.



## Kegiatan 1.1

### Struktur Ginjal

#### A. Tujuan

Mengetahui bagian-bagian ginjal.

#### B. Alat dan Bahan

1. Ginjal sapi atau ginjal hewan Mamalia lain
2. Pisau bedah atau *cutter*
3. Bak parafin
4. Lup
5. Pensil warna
6. Kertas manila

#### C. Cara Kerja

1. Belahlah ginjal yang telah disediakan.
2. Amatilah ginjal yang sudah terbelah tersebut, kemudian gambarlah pada kertas manila.
3. Warnailah gambar kalian untuk membedakan bagian-bagian ginjal tersebut.
4. Berilah keterangan bagian-bagian ginjal tersebut.

#### D. Hasil Pengamatan

Gambar	Keterangan
	1. ....
	2. ....
	3. ....
	4. ....

#### E. Pertanyaan

1. Bagaimanakah bentuk ginjal yang kalian amati?
2. Apakah warna ginjal yang kalian amati?
3. Tersusun atas bagian apa saja ginjal tersebut?
4. Bagaimanakah warna bagian-bagian ginjal tersebut?

Fungsi ginjal adalah menyaring darah sehingga dihasilkan urine, melalui tiga tahapan. Tiga tahap pembentukan urine tersebut adalah:

## 1. Filtrasi (Penyaringan)

Proses ini terjadi di glomerulus. Cairan yang tersaring ditampung oleh simpai Bowman. Cairan tersebut tersusun oleh urea, glukosa, air, ion-ion anorganik seperti natrium kalium, kalsium, dan klor. Darah dan protein tetap tinggal di dalam kapiler darah karena tidak dapat menembus pori-pori glomerulus. Cairan yang tertampung di simpai Bowman disebut *urine primer*. Selama 24 jam darah yang tersaring dapat mencapai 170 liter.

## 2. Reabsorpsi (Penyerapan Kembali)

Proses ini terjadi di tubulus kontortus proksimal. Proses yang terjadi adalah penyerapan kembali zat-zat yang masih dapat diperlukan oleh tubuh. Zat yang diserap kembali adalah glukosa, air, asam amino dan ion-ion anorganik. Sedangkan urea hanya sedikit diserap kembali. Cairan yang dihasilkan dari proses reabsorpsi disebut *urine sekunder*.

## 3. Augmentasi (Pengumpulan)

Proses ini terjadi di tubulus kontortus distal dan juga di saluran pengumpul. Pada bagian ini terjadi pengumpulan cairan dari proses sebelumnya. Di bagian ini juga masih terjadi penyerapan ion natrium, klor serta urea. Cairan yang dihasilkan sudah berupa urine sesungguhnya, yang kemudian disalurkan ke rongga ginjal.

Urine yang sudah terbentuk dan terkumpul di rongga ginjal dibuang keluar tubuh melalui ureter, kandung kemih dan uretra.

Proses pengeluaran urine disebabkan oleh adanya tekanan di dalam kandung kemih. Tekanan pada kandung kemih selain disebabkan oleh pengaruh saraf juga adanya kontraksi otot perut dan organ-organ yang menekan kandung kemih.

Jumlah urine yang dikeluarkan dalam sehari rata-rata 1-2 liter, tetapi dapat berubah tergantung dari jumlah cairan yang masuk. Urine yang normal berwarna bening orange pucat tanpa endapan, baunya tajam (*pesing*), sedikit asam terhadap lakmus (pH 6).

## Info MEDIA

### *Mengapa Anak-anak Ngompol?*

*Pengeluaran urine dari kandung kemih diatur oleh otot-otot sphincter. Ada dua otot sphincter, yaitu sphincter dalam dan sphincter luar. Kedua otot ini dikoordinasi oleh dua saraf yang berbeda. Otot sphincter dalam diatur oleh saraf tak sadar. Otot sphincter luar diatur oleh saraf sadar. Rerata volume kandung kemih kita adalah antara 700–800 ml. Bila jumlah urine dalam kandung kemih mendekati 200–400 ml, reseptor dalam dinding kandung kemih akan memberi tanda pada sumsum tulang belakang bagian bawah. Impuls ini akan memicu refleks kencing. Impuls para-simpatik dari sumsum tulang belakang yang mencapai dinding kandung kemih, mengakibatkan otot sphincter dalam mengendor/relaksasi. Kemudian otak mengirim sinyal pada sphincter luar untuk relaksasi, maka mengalirlah urine keluar.*



*Kita dapat menahan kencing karena otak kita secara sadar dapat mengatur kontraksi dan relaksasi otot sphincter luar. Meskipun refleks relaksasi sphincter dalam telah terjadi, bila sphincter luar tetap kontraksi maka urine tidak dapat keluar. Pada anak-anak usia 2 tahun ke bawah, neuron/sel-sel saraf yang mengatur kontraksi otot sphincter luar belum berkembang sempurna. Itulah mengapa mereka belum dapat mengontrol pengeluaran urine mereka alias ngompol.*

*Ngompol yang terjadi pada orang dewasa biasanya disebabkan oleh gangguan saraf spinal yang mengatur kandung kemih, saraf kontraksi uretra, iritasi atau abnormalitas kandungan urine, sakit pada kandung kencing atau karena stres/tekanan emosi.*



## C. Kulit

Kulit merupakan jaringan yang terdapat pada bagian luar tubuh. Kulit memiliki banyak fungsi karena di dalamnya terdapat berbagai jaringan.

Kulit terdiri atas tiga lapisan yaitu *epidermis*, *dermis* dan *jaringan ikat bawah kulit*.

## 1. Epidermis (Kulit Ari)

Epidermis tersusun oleh sejumlah lapisan sel yang pada dasarnya terdiri atas dua lapisan yaitu:

### a. *Lapisan tanduk*

Merupakan lapisan epidermis paling luar. Pada lapisan ini tidak terdapat pembuluh darah dan serabut saraf, karena merupakan sel-sel mati dan selalu mengelupas. Lapisan ini jelas sekali terlihat pada telapak tangan dan telapak kaki.

### b. *Lapisan malpighi*

Lapisan ini terdapat di bawah lapisan tanduk. Sel-selnya terdapat pigmen yang menentukan warna kulit.

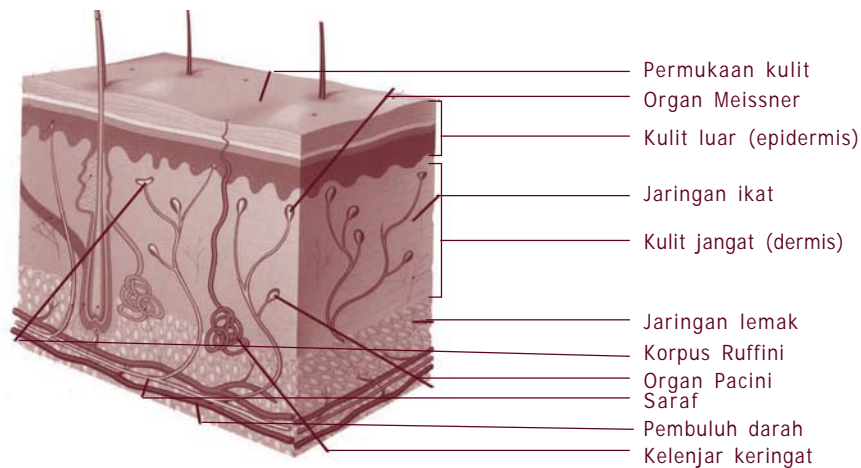
## 2. Dermis (Kulit Jangat)

Merupakan lapisan kulit di bawah epidermis, di dalam lapisan ini terdapat beberapa jaringan yaitu:

- a. Kelenjar keringat, yang berfungsi untuk menghasilkan keringat. Keringat tersebut bermuara pada pori-pori kulit.
- b. Kelenjar minyak, yang berfungsi untuk menghasilkan minyak guna menjaga rambut tidak kering. Kelenjar ini letaknya dekat akar rambut.
- c. Pembuluh darah, yang berfungsi untuk mengedarkan darah ke semua sel atau jaringan termasuk akar rambut.
- d. Ujung-ujung saraf. Ujung saraf yang terdapat pada lapisan ini adalah ujung saraf perasa dan peraba.

## 3. Jaringan Ikat Bawah Kulit

Di bagian ini terdapat jaringan lemak (*adiposa*). Fungsinya antara lain untuk penahan suhu tubuh dan cadangan makanan.



**Gambar 1.4** Struktur anatomi kulit

Dengan adanya berbagai jaringan yang terdapat di dalamnya, maka kulit dapat berfungsi sebagai:

1. indra peraba dan perasa,
2. pelindung tubuh terhadap luka dan kuman,
3. tempat pembentukan vitamin D dari provitamin D dengan bantuan sinar ultraviolet cahaya matahari,
4. penyimpan kelebihan lemak,
5. pengatur suhu tubuh.

Dari berbagai fungsi tersebut yang berkaitan dengan sistem ekskresi adalah kemampuan kulit sebagai pengatur suhu tubuh. Suhu tubuh diatur oleh pusat pengatur panas di sumsum lanjutan agar konstan  $36^{\circ} - 37,5^{\circ} \text{C}$ . Bila suhu badan meningkat, maka kapiler darah melebar, kulit menjadi panas dan kelebihan panas dipancarkan ke kelenjar keringat. Sehingga terjadi penguapan cairan dalam bentuk keringat pada permukaan tubuh. Sebaliknya bila tubuh merasa kedinginan, pembuluh darah mengkerut, kulit menjadi pucat dan dingin, keringat dibatasi pengeluarannya.

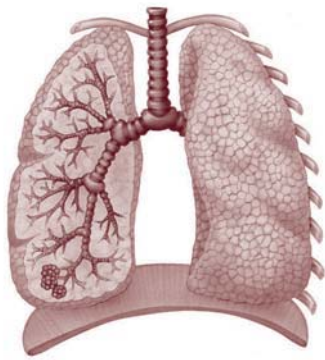
Keringat yang dikeluarkan oleh kelenjar keringat berisi larutan garam, urea dan air. Banyaknya keringat yang dikeluarkan tergantung dari beberapa faktor antara lain aktivitas tubuh, suhu lingkungan, makanan, kesehatan dan emosi.

Sebagai penutup bahasan kulit, coba analisislah kasus berikut.

Di berbagai kota di Indonesia banyak ditemukan penduduk yang mengalami kelainan pada kulit yaitu kulit bersisik seperti ikan sehingga seringkali diistilahkan dengan manusia bersisik. Jelaskan pendapat kalian tentang kasus ini!



## D. Paru-paru



**Gambar 1.5** Sebagai organ ekskresi paru-paru berfungsi untuk mengeluarkan karbondioksida  
Sumber: [www.oup.co.uk](http://www.oup.co.uk)

Pembahasan tentang organ paru-paru sudah banyak dibahas pada pokok bahasan sistem pernapasan. Selain berfungsi sebagai alat pernapasan, paru-paru juga berfungsi sebagai alat ekskresi.

Zat sisa yang dikeluarkan oleh paru-paru adalah karbondioksida dan uap air. Untuk mengetahui bahwa zat yang dikeluarkan dari paru-paru adalah karbondioksida dan uap air lakukan kegiatan berikut ini!



## Kegiatan 1.2

### Uji Karbon Dioksida

#### A. Tujuan

Mengetahui adanya karbondioksida dikeluarkan dari paru-paru.

#### B. Alat dan Bahan

Air kapur jernih, Sedotan bengkok, Gelas

#### C. Cara Kerja

1. Isilah gelas dengan air kapur jernih sampai setengahnya.
2. Hembuskan udara pernapasan ke dalam air kapur melalui pipa (sedotan) selama setengah menit.
3. Amatilah bagaimanakah keadaan air kapur setelah dihembus dengan udara pernapasan.

#### D. Pertanyaan

1. Perubahan apa yang terjadi pada air kapur setelah dihembuskan udara pernapasan?
2. Jelaskan mengapa dalam air kapur yang sudah dihembus udara pernapasan dapat terbentuk endapan putih!
3. Apakah kesimpulan kalian dari percobaan ini?



### Kegiatan 1.3

#### Menguji Uap Air

##### A. Tujuan

Mengetahui adanya uap air dikeluarkan dari proses pernapasan.

##### B. Alat dan Bahan

1. Cermin
2. Kertas tisu atau kertas buram

##### C. Cara Kerja

1. Hembuskan udara pernapasan melalui mulut sebanyak lima kali ke permukaan cermin.
2. Diamkan sesaat kira-kira 10 detik, amatilah permukaan cermin tersebut. Apa yang terjadi?
3. Tempelkan sobekan kertas buram atau kertas tisu kira-kira 2 cm di permukaan cermin tersebut. Amatilah apa yang terjadi dengan kertas tisu tersebut.



##### D. Pertanyaan

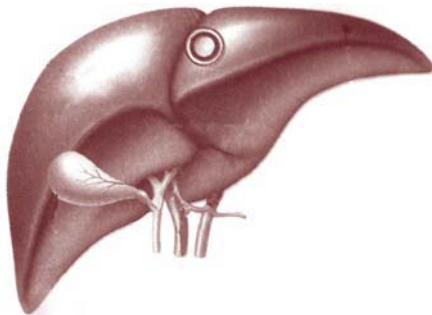
1. Apakah yang terjadi dengan permukaan cermin setelah dihembus dengan udara pernapasan?
2. Bagaimanakah kalian dapat membuktikan kalau udara yang dikeluarkan dari sisa pernapasan adalah uap air?
3. Apakah kesimpulan kalian dengan percobaan ini?



### E. Hati

Organ hati sudah kita singgung pada pokok bahasan sistem pencernaan. Kalian tentu masih ingat beberapa fungsi hati bukan? Dari beberapa fungsi hati, yang terkait dengan fungsi ekskresi adalah:

## 1. Menghasilkan Getah Empedu



**Gambar 1.6** Sebagai organ ekskresi hati menghasilkan getah empedu dan urea

Sumber: Kamus visual

Getah empedu dihasilkan dari hasil perombakan sel darah merah. Getah ini ditampung di dalam kantung empedu kemudian disalurkan ke usus 12 jari.

Getah empedu pada dasarnya terdiri atas dua komponen yaitu garam empedu dan zat warna empedu. Garam empedu berfungsi dalam proses pencernaan makanan yaitu untuk mengemulsi lemak. Sedangkan zat warna empedu tidak berfungsi sehingga harus diekskresikan. Zat warna empedu yang diekskresikan ke

usus 12 jari, sebagian menjadi sterkobilin, yaitu zat yang mewarnai feses dan beberapa diserap kembali oleh darah dibuang melalui ginjal sehingga membuat warna pada urine yang disebut urobilin. Kedua zat ini mengakibatkan warna feses dan urine kuning kecoklatan.

## 2. Menghasilkan Urea

Urea adalah salah satu zat hasil perombakan protein. Karena zat ini beracun bagi tubuh maka harus dibuang keluar tubuh. Dari hati urea diangkut ke ginjal untuk dikeluarkan bersama urine.



## F. Kelainan dan Penyakit pada Sistem Ekskresi

### 1. Gagal Ginjal

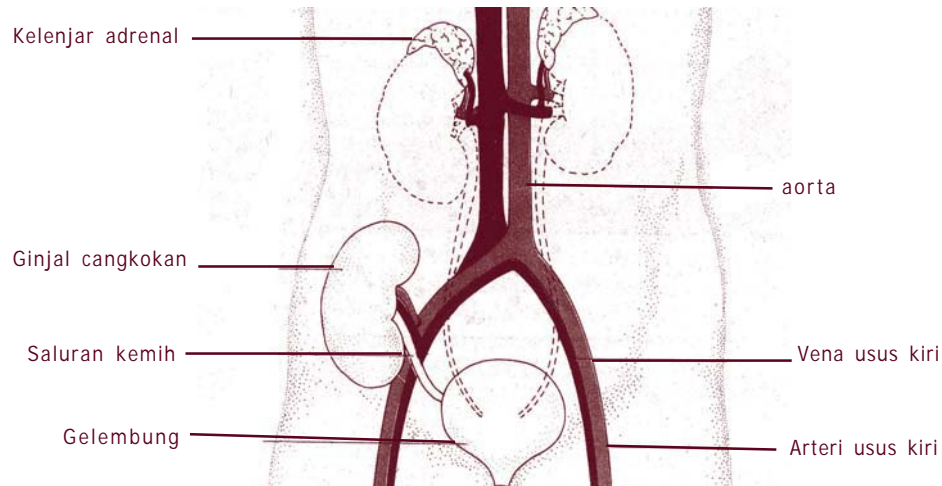
Gagal ginjal adalah kelainan ginjal yang tidak berfungsi sebagaimana mestinya (sebagai alat penyaring darah). Ada dua macam gagal ginjal yaitu gagal ginjal yang bersifat sementara dan gagal ginjal tetap.



**Gambar 1.7** Penderita gagal ginjal dapat ditolong dengan cuci darah, menggunakan dialisator  
Sumber: [www.burungmanyar.nl](http://www.burungmanyar.nl)

Penderita gagal ginjal sementara dapat ditolong dengan cuci darah secara berkala. Dengan menggunakan alat yang disebut dialisator darah dari penderita dikeluarkan dari arteri (tabung atas), melewati perangkat gelembung, dan masuk ke dalam ginjal tiruan. Darah yang sudah dimurnikan keluar dari ginjal buatan (bawah), dan dikembalikan ke urat dalam lengan (tabung bawah). Perhatikan Gambar 1.7 yang memperlihatkan alat dialisator tersebut.

Penderita gagal ginjal tetap dapat ditolong dengan mencangkok ginjal (Gambar 1.8). Ginjal sakit yang dimiliki penderita biasanya diambil. Arteri dan uratnya diikat (agar putus hubungan), kecuali cabang yang berhubungan dengan kelenjar adrenal. Kemudian ginjal yang sakit tersebut diganti ginjal yang sehat dari donor yang sesuai.



**Gambar 1.8** Cara cangkok ginjal  
Sumber: *Biologi Jilid 2 (2003): 578*

## 2. Batu Ginjal

Batu ginjal terbentuk karena adanya endapan garam kalsium yang makin lama makin mengeras dan membesar. Endapan ini pada mulanya terdapat

di rongga ginjal, kemudian terbawa arus urine, juga terdapat di ureter dan kantong kemih.

Batu ginjal dapat dihilangkan dengan beberapa cara antara lain dengan pengobatan, yaitu mengkonsumsi obat yang dapat menghancurkan batu ginjal. Namun bila dengan pengobatan sulit hancur dapat dilakukan dengan pembedahan untuk mengambil batu ginjal tersebut.

### 3. Diabetes Insipidus

*Diabetes insipidus* adalah suatu penyakit yang penderitanya mengeluarkan urine terlalu banyak. Penyebab penyakit ini adalah kekurangan hormon ADH (*Anti Diuretic Hormone*), yaitu hormon yang mempengaruhi proses reabsorpsi cairan pada ginjal. Bila kekurangan hormon ADH, jumlah urine dapat meningkat sampai 30 kali lipat.

### 4. Nefritis

Nefritis adalah peradangan pada nefron terutama glomerulus. Penyebabnya adalah infeksi bakteri *Streptococcus*.

## Rangkuman

1. Proses pengeluaran zat dari tubuh meliputi:
  - a. Ekskresi: proses pengeluaran metabolisme.
  - b. Sekresi: proses pengeluaran zat oleh kelenjar yang masih digunakan oleh tubuh.
  - c. Defekasi: proses pengeluaran sisa-sisa pencernaan atau zat yang mengalami pencernaan.
2. Alat-alat ekskresi pada manusia:
  - a. Ginjal, mengekskresikan urine.
  - b. Kulit, mengekskresikan keringat.
  - c. Paru-paru, mengekskresikan CO<sub>2</sub>.
  - d. Hati, mengekskresikan zat warna empedu.
3. Kelainan dan penyakit pada sistem ekskresi, antara lain:
  - a. Gagal ginjal: kelainan ginjal yang tidak berfungsi sebagaimana mestinya (sebagai alat penyaring darah).

- b. Batu ginjal: adanya endapan garam kalsium yang makin lama makin mengeras.
- c. Diabetes insipidus: suatu penyakit yang penderitanya mengeluarkan urine terlalu banyak.
- d. Nefritis: peradangan pada nefron terutama glomerulus.

## Refleksi

Alat-alat ekskresi pada manusia terdiri atas ginjal, kulit, paru-paru dan hati. Sebagai bahan refleksi, coba buatlah rangkuman singkat tentang alat-alat yang meliputi struktur/bagian-bagiannya, mekanisme ekskresi, dan fungsinya.

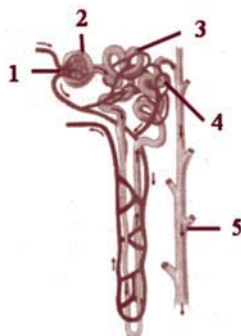
Setelah kalian paham benar kalian bisa melanjutkan belajar ke bab berikutnya, tetapi jika belum paham pelajarylal lagi bab ini.



## Uji Kompetensi

### A. Pilihlah satu jawaban yang benar dengan memberi tanda silang (x) pada huruf a, b, c, atau d!

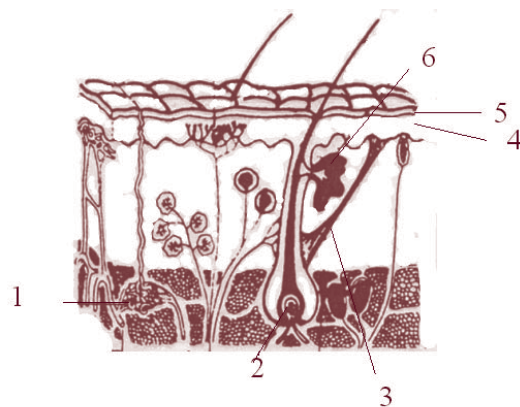
Gambar berikut ini untuk menjawab soal nomor 1-3.



1. Badan malpighi ditunjukkan oleh nomor . . . .
- |      |                 |
|------|-----------------|
| a. 1 | c. 1 dan 2      |
| b. 2 | d. 1,2,3, dan 4 |

2. Tubulus kontortus proksimal ditunjukkan oleh nomor . . . .
  - a. 2
  - b. 3
  - c. 4
  - d. 5
3. Proses augmentasi berlangsung pada bagian nomor . . . .
  - a. 2
  - b. 3
  - c. 4
  - d. 5
4. Urutan proses pembentukan urine adalah . . . .
  - a. filtrasi-reabsorpsi-augmentasi
  - b. reabsorpsi-filtrasi-augmentasi
  - c. filtrasi-augmentasi-reabsorpsi
  - d. reabsorpsi-augmentasi-filtrasi
5. Reabsorpsi atau penyerapan kembali zat-zat yang masih berfungsi berlangsung di bagian . . . .
  - a. glomerulus
  - b. tubulus kontortus distal
  - c. tubulus kontortus proksimal
  - d. simpai Bowman
6. Urutan jalannya urine adalah . . . .
  - a. rongga ginjal-uretra-kantong kemih-ureter
  - b. rongga ginjal-ureter-uretra-kantong kemih
  - c. rongga ginjal-ureter-kantong kemih-uretra
  - d. rongga ginjal-kantong kemih-ureter-uretra
7. Zat yang tidak terdapat di dalam urine sehat adalah . . . .
  - a. garam
  - b. urea
  - c. zat warna empedu
  - d. glukosa

Untuk nomor 8 – 10 perhatikan gambar penampang kulit berikut!

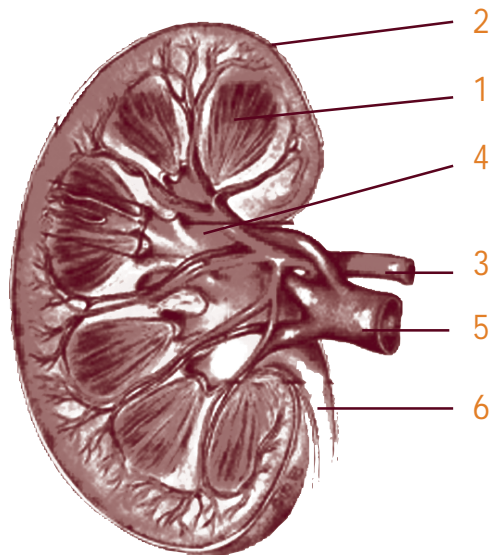


8. Kelenjar keringat ditunjukkan oleh nomor . . . .
- a. 1
  - b. 2
  - c. 3
  - d. 4
9. Lapisan malpighi ditunjukkan oleh nomor . . . .
- a. 3
  - b. 4
  - c. 5
  - d. 6
10. Lapisan tanduk ditunjukkan oleh nomor . . . .
- a. 3
  - b. 4
  - c. 5
  - d. 6
11. Bagian terpenting dari kulit kita yang mendukung proses ekskresi adalah . . . .
- a. kelenjar keringat
  - b. kelenjar minyak
  - c. lapisan tanduk
  - d. saraf

12. Selain sebagai alat ekskresi, hati memiliki fungsi yang lain, di antaranya adalah sebagai berikut, **kecuali** . . . .
- tempat pembentukan trombin
  - tempat pembentukan glikogen
  - tempat pembongkaran sel darah merah
  - tempat pengubahan provitamin D menjadi vitamin D
13. Gangguan penyakit nefritis akut disebabkan karena adanya kerusakan ginjal dalam bagian tertentu. Bagian yang dimaksud adalah . . . .
- ureter
  - nefron
  - rongga ginjal
  - korteks ginjal
14. Lapisan kulit yang selalu mengalami pengelupasan adalah . . . .
- lapisan tanduk
  - dermis
  - epidermis
  - lapisan malpighi
15. Lapisan kulit yang dapat melindungi jaringan di bawahnya dari sinar matahari yang panas adalah lapisan . . . .
- lemak
  - tanduk
  - malpighi
  - dermis

**B. Jawablah pertanyaan berikut dengan singkat dan jelas!**

1. Lengkapilah gambar berikut ini dengan keterangan nama-nama bagiannya!



2. Sebutkan lapisan-lapisan kulit beserta fungsinya!
3. Sebutkan tiga tahap terbentuknya urine!
4. Jelaskan fungsi kulit sebagai pengatur suhu tubuh!
5. Sebutkan 3 kelainan atau penyakit pada sistem ekskresi!

### Proyek

Carilah informasi dari berbagai sumber (buku, majalah, televisi, radio, internet, dan sumber lainnya) untuk mengungkap gangguan/kelainan yang dikenal dengan istilah “kencing manis” atau “diabetes melitus”! Carilah informasi mengenai penyebabnya, alat tubuh yang terganggu apa, dan cara untuk mengatasinya bagaimana! Tulislah informasi yang kalian dapatkan dalam bentuk karangan yang dapat kalian tempel dalam majalah dinding kelas atau majalah dinding sekolah!