

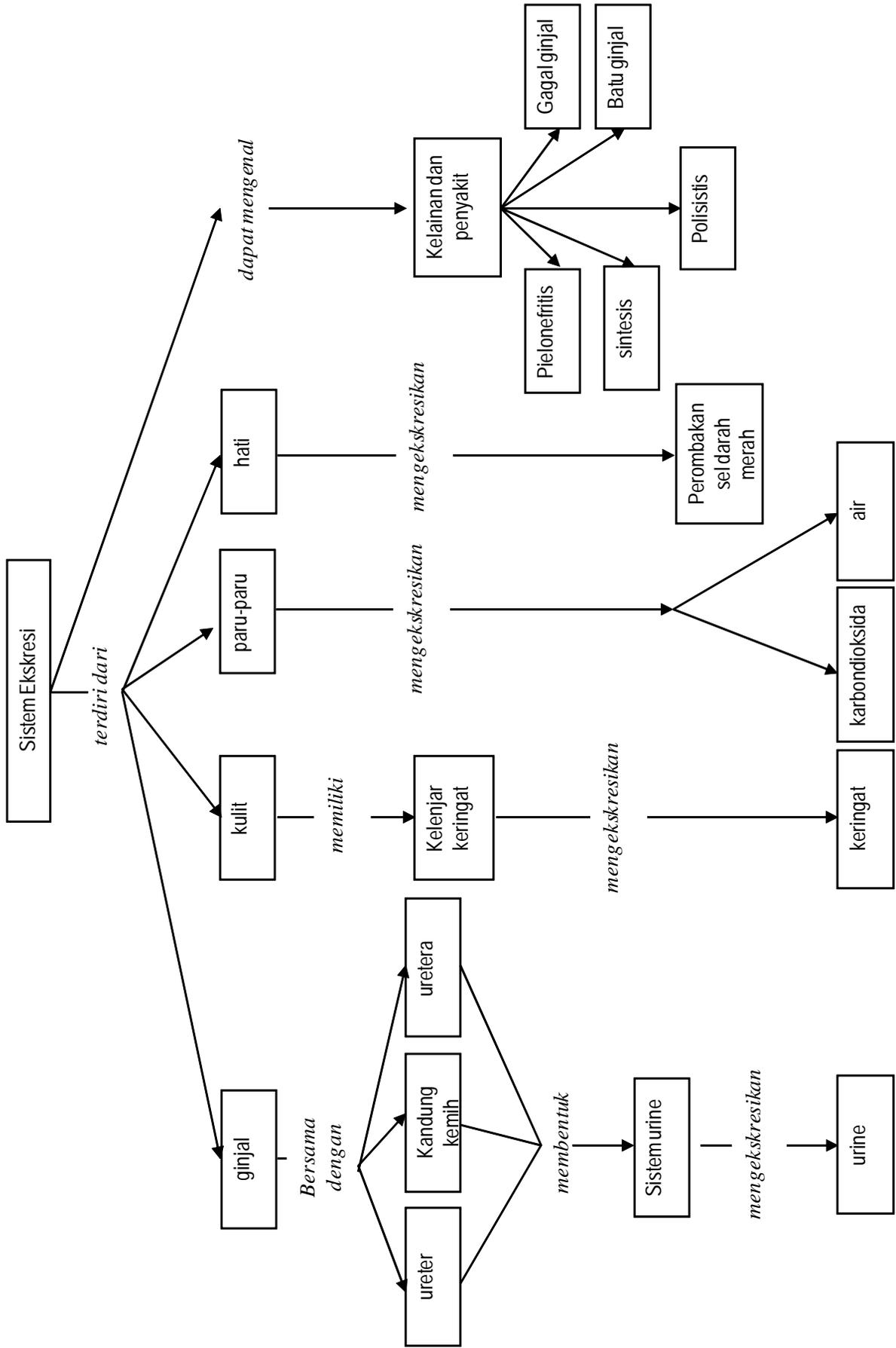
BAB 1

Sistem Ekskresi

- A. Struktur Alat Ekskresi pada Manusia
- B. Kelainan dan Penyakit Sistem Pengeluaran



Peta Konsep Sistem Ekskresi



BAB 1

Sistem Ekskresi Pada Manusia

Darahmu mengandung berbagai zat sisa metabolisme. Zat-zat ini adalah senyawa-senyawa kimia yang tidak dibutuhkan oleh tubuh. Apabila zat-zat sisa ini tidak segera dibuang bisa menjadi racun dalam jaringan tubuhmu. Proses membuang zat sisa metabolisme ini disebut **sistem ekskresi**. Pada bab ini kamu akan mempelajari berbagai organ tubuh manusia yang berfungsi membuang sisa metabolisme. Selain itu, kamu akan mempelajari berbagai penyakit dan kelainan pada organ tersebut. Kamu akan mengawalinya dengan kegiatan sederhana mempelajari fungsi ginjal.

Kegiatan Penyelidikan



Apa fungsi ginjal?

Alat dan bahan

- Dua buah gelas kimia 250 ml
- Corong
- Kain kasa yang tidak tembus butiran beras
- Satu genggam beras dan air cucuannya

Langkah kerja

1. Susunlah model yang menunjukkan mekanisme kerja ginjal sebagaimana ditunjukkan gambar di samping.
2. Taruh segenggam beras ke wadah kemudian tambahkan air 100 ml.
3. Tuangkan campuran beras dan air ke corong yang telah dipasang kain kasa.
4. Perhatikan apa yang terjadi!



Jurnal IPA

Dalam model ini beras dan air cucian digunakan sebagai model darah dalam arteri ginjal; corong dan kain kasa sebagai glomerulus, dan air cucian beras dalam gelas piala yang telah disaring sebagai model cairan hasil penyaringan (urin primer) dalam simpai Bowman. Berdasarkan kegiatan tersebut, jelaskan bagaimana bagian ginjal bekerja!



Struktur Alat Ekskresi Pada Manusia

Kata-kata IPA Ekskresi Tekanan osmosis Osmoregulasi

Proses metabolisme tubuh menghasilkan zat-zat sampah seperti karbondioksida, amonia, urea, asam urat, atau bahkan air. Zat-zat sampah ini apabila dibiarkan menumpuk di dalam tubuh akan meracuni dan berbahaya bagi tubuh. Untuk menghindari masalah akibat zat-zat sampah ini, zat-zat tersebut harus dikeluarkan dari sel, jaringan, kemudian tubuh. Proses pengeluaran zat-zat sampah ini dari sel, jaringan, dan tubuh disebut ekskresi. Proses pengeluaran (ekskresi) ini hampir selalu melibatkan proses osmoregulasi, suatu proses untuk memelihara tekanan osmosis dalam tubuh manusia dan hewan dalam menghadapi kondisi lingkungan

Bagian tubuh yang digunakan untuk melakukan osmoregulasi pada setiap macam hewan adalah bervariasi.

- Hewan sederhana (hewan berpori/porifera) bagian tubuh yang digunakan untuk mengatur konsentrasi cairan tubuhnya cukup dengan proses difusi dan osmosis langsung melalui membran sel
- Hewan bersel satu (misalnya Amoeba, Paramecium), bagian tubuh yang digunakan dalam osmoregulasi adalah vakuola kontraktil melalui mekanisme difusi dan osmosis.
- Hewan darat, osmoregulasi terjadi melalui organ pengeluaran (ekskresi), berupa ginjal. Dalam hal ini ginjal berperan sebagai organ ekskresi dan osmoregulasi.
- Hewan vertebrata dan invertebrata air (amfibi, ikan, serangga) fungsi osmoregulasi melalui organ khusus seperti insang, kulit, bahkan usus.

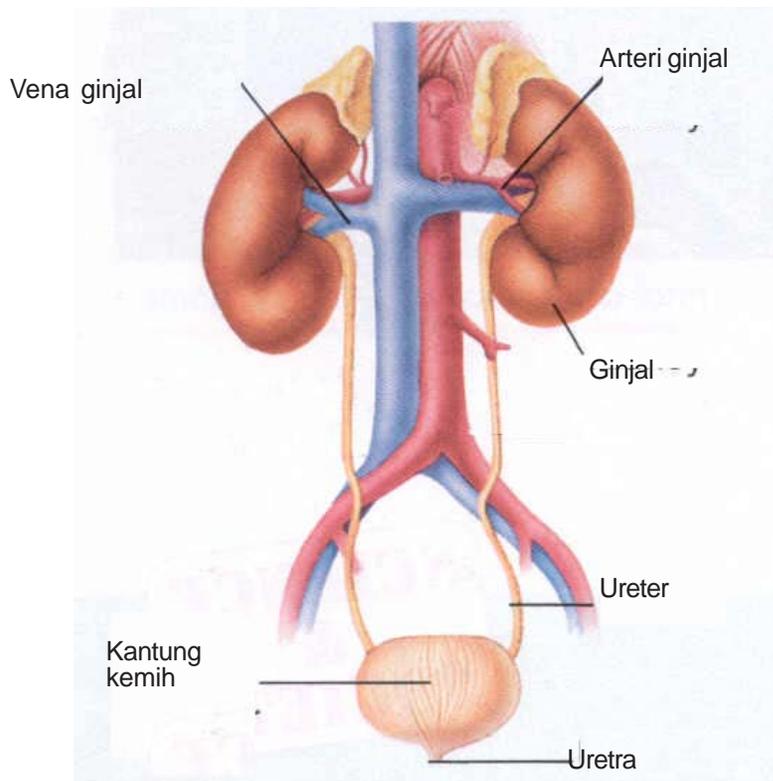
Ginjal,

Salah satu sistem pengeluaran pada manusia adalah sistem urin. Sistem urin manusia tersusun dari ginjal, ureter, kantung kemih, dan uretra (lihat **Gambar 1.1**). Sistem urin berfungsi sebagai berikut:

- Menyaring zat-zat sampah metabolisme dari darah;

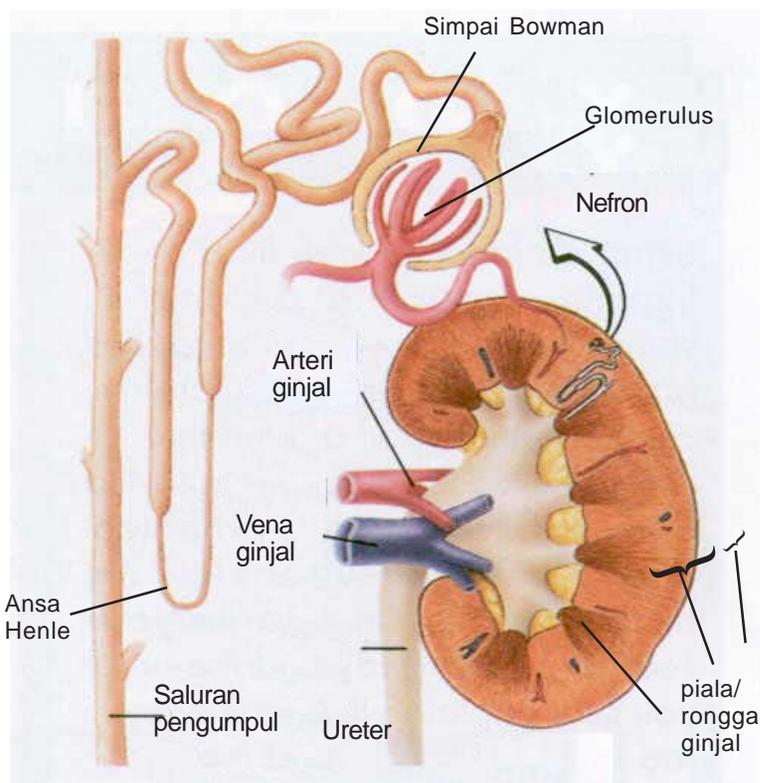
- b. Mengontrol volume darah, yaitu dengan mengeluarkan kelebihan air yang dihasilkan sel-sel tubuh. Mempertahankan jumlah air dalam darah penting untuk memelihara tekanan darah agar gerakan gas, dan pengeluaran zat sampah padat tetap normal.
- c. Memelihara keseimbangan konsentrasi garam-garam tertentu. Garam-garam ini harus ada dalam konsentrasi tertentu untuk kelangsungan kegiatan sel.

Organ utama sistem urin adalah sepasang ginjal. Organ ini berwarna merah coklat, berbentuk seperti biji kacang merah. Letak ginjal di daerah pinggang, tepatnya di perut bagian belakang dan dilindungi tulang-tulang rusuk. Ginjal menyaring darah yang telah mengandung zat sisa metabolisme dari sel-sel tubuh.



Sumber: Daniel Lucy, 1995

Gambar 1.1
Susunan sistem urin manusia



Gambar 1.2
 Penampang membujur ginjal manusia
 Sumber: Daniel Lucy, 1995

Seluruh darah dalam tubuh melewati ginjal berkali-kali dalam sehari. **Gambar 1.1** dan **1.2** memperlihatkan susunan ginjal. Kedua gambar tersebut menunjukkan bahwa darah memasuki ginjal melalui arteri ginjal. Selanjutnya darah meninggalkan ginjal melalui vena ginjal.

Ginjal terdiri atas dua lapisan. Lapisan luar disebut **korteks**, sedangkan lapisan dalam disebut **medula**. Sebuah ginjal tersusun atas kurang lebih satu juta nefron. **Nefron** adalah unit penyaring terkecil ginjal. Satu nefron

tersusun atas glomerulus, Simpai Bowman, saluran berkelok-kelok, Ansa Henle, dan saluran pengumpul ginjal. Air, gula, garam, dan zat sampah dari darah masuk ke nefron. Saat masuk nefron, darah bertekanan tinggi. Darah dengan cepat mengalir ke kapiler dalam nefron. Kumpulan kapiler dalam nefron disebut **glomerulus** (jamak = glomeruli) yang ditemukan di bagian korteks. Perhatikan **Gambar 1.3**. Karena tekanan darah yang tinggi maka air, glukosa, vitamin, asam amino, protein berukuran kecil, urea, asam urat, garam, dan ion akan menembus kapiler masuk ke bagian nefron yang disebut Simpai Bowman. **Simpai Bowman** adalah bangunan berbentuk mangkuk yang melingkupi glomerulus. Dalam proses ini sel-sel darah dan sebagian besar protein tidak bisa menembus dinding kapiler karena terlalu besar. Akibatnya sel-sel darah dan protein tertinggal dalam kapiler.

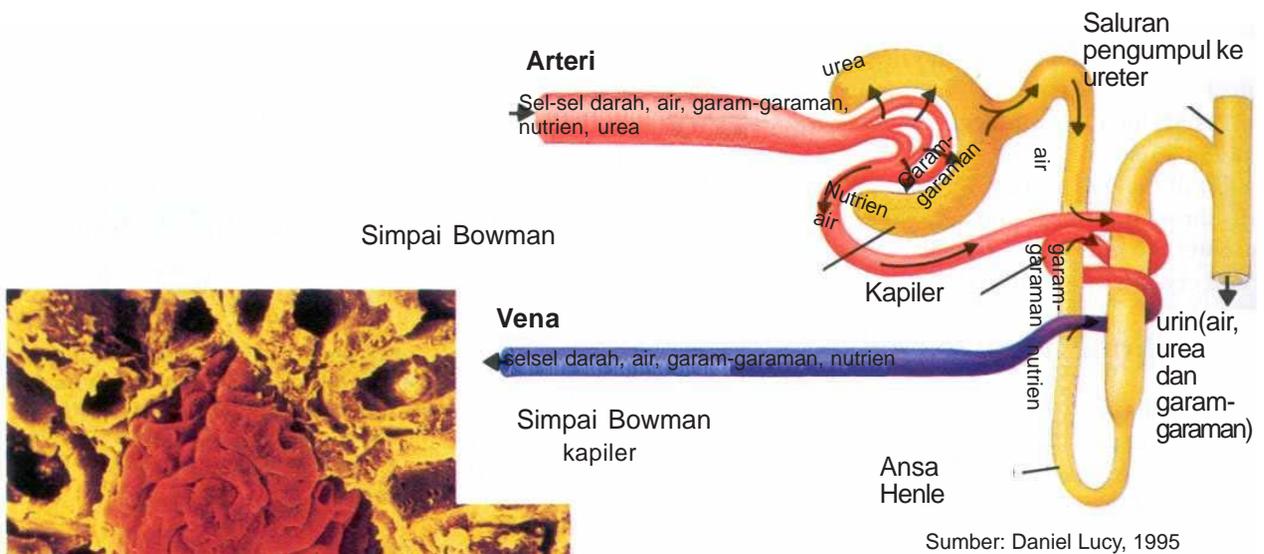
Cairan dalam Simpai Bowman mengalir ke saluran berkelok-kelok dan Ansa Henle. **Ansa Henle** adalah saluran sempit berbentuk U. Selama cairan berada di sepanjang saluran-saluran ini, sebagian besar ion, air, dan semua glukosa, asam amino, dan protein berukuran kecil diserap kembali ke dalam aliran darah. Proses penyerapan kembali zat-zat yang masih dipergunakan tubuh ini disebut **reabsorpsi**. Molekul kecil seperti air diserap kembali ke

kapiler secara **difusi**. Difusi merupakan gerakan molekul zat dari tempat yang berkonsentrasi tinggi ke tempat yang berkonsentrasi rendah. Zat lain misalnya ion, dikembalikan ke kapiler dengan cara **transport aktif**. Transport aktif adalah gerakan molekul dari satu larutan ke larutan lain dengan menggunakan energi.

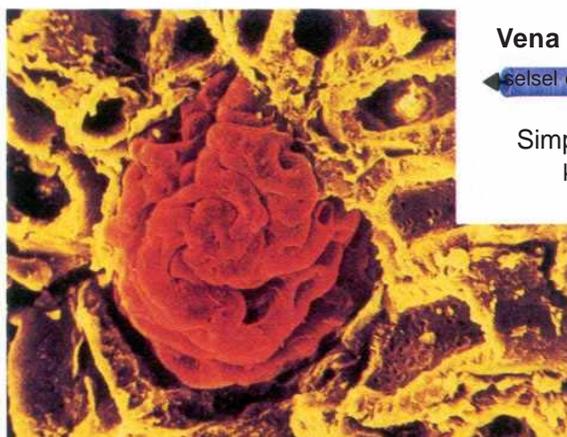
Kapiler-kapiler yang berisi zat yang diserap kembali kemudian bersatu membentuk vena kecil. Vena-vena kecil bersatu membentuk **vena ginjal**. Vena ginjal mengembalikan darah yang sudah disaring ke sistem peredaran.

Di samping peristiwa di atas, di dalam saluran pengumpul terjadi proses lain yaitu masuknya zat-zat sampah dari pembuluh darah. Zat-zat sampah merupakan zat sampah yang masih tersisa di dalam pembuluh darah saat filtrasi. Dengan proses ini urin di dalam saluran pengumpul lebih pekat lagi.

Sesudah penyerapan kembali, cairan yang tersisa dalam saluran merupakan cairan zat sisa (disebut **urin**) yang mengandung garam dan zat sampah lain. Urin kemudian mengalir ke **saluran pengumpul** ginjal yang terletak di bagian medula. Keseluruhan proses penyaringan cairan dalam ginjal bisa dilihat pada **Gambar 1.3**.



Gambar 1.3
Penyaringan dan penyerapan kembali (reabsorpsi) dalam nefron.



Sumber: Daniel Lucy, 1995

Gambar 1.4
Glomerulus

Urin dalam masing-masing saluran pengumpul mengalir ke suatu daerah berbentuk seperti cerobong asap, yang disebut **pelvis** atau piala ginjal. Saluran ini kemudian berlanjut ke ureter. **Ureter** adalah saluran yang berpangkal dari ginjal menuju kantung kemih. **Kantung kemih** adalah kantung berotot yang menyimpan urin. Dalam kantung kemih urin disimpan sementara hingga dikeluarkan dari tubuh; selanjutnya urin disalurkan ke **uretra** untuk dialirkan ke luar tubuh. Jumlah urin yang keluar tergantung pada jumlah cairan yang diminum dan volume cairan yang dikeluarkan. Orang dewasa rata-rata menghasilkan urin sekitar 1 liter tiap hari. Untuk lebih memahami bagian-bagian ginjal lakukan **Kegiatan 1.1**.



Pengamatan Bagian-bagian apa yang bisa dilihat pada ginjal kambing?

Ginjal adalah organ yang sangat penting dalam pembuangan sisa metabolisme yang berupa zat racun yang tidak dapat dilakukan oleh organ ekskresi lain. Salah satunya adalah urea sebagai sisa metabolisme asam amino (penyusun protein). Urea ini hanya dapat dikeluarkan melalui ginjal. Ginjal juga menyaring zat sampah lain dari aliran darah. Untuk mengetahui struktur yang terkait dengan fungsi ginjal, kita lakukan kegiatan berikut:

Langkah kerja

1. Ambil ginjal kambing. Jika masih tertutup lemak, lepaskan lemak dengan hati-hati.
2. Belah ginjal dengan pisau dengan arah membujur.
3. Gunakan kaca pembesar (lup) untuk mengamati susunan bagian dalam ginjal. Bandingkan ginjal tersebut dengan carta atau model ginjal yang ada di kelas atau laboratorium! Gambar dan beri keterangan tentang bagian-bagian yang kamu lihat dalam buku catatanmu. Terangkan mengapa ginjal berwarna merah! Jelaskan susunannya!

Analisis

1. Korteks ginjal tersusun atas nefron. Apa fungsi nefron?
2. Lapisan medula ginjal terdiri dari saluran-saluran yang kemudian bergabung membentuk ureter. Apa peran saluran-saluran tersebut?
3. Di samping menyaring zat buangan dari darah, apa fungsi lain ginjal?

Organ Pengeluaran Lain

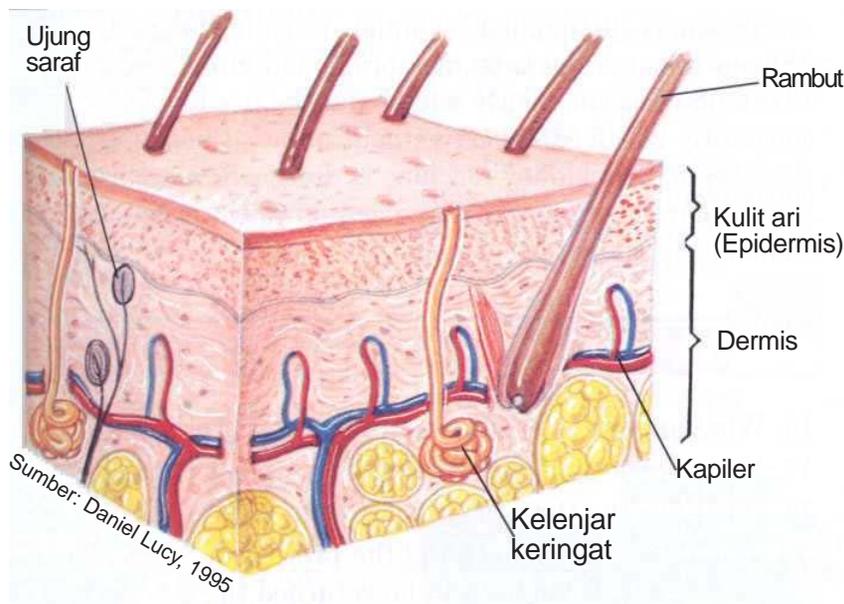
Untuk mengeluarkan zat-zat sisa metabolisme di samping sistem urin, terdapat organ pengeluaran lain, yaitu kulit, paru-paru, dan hati.

Kulit

Perhatikan **Gambar 1.5!** Kulit adalah organ terluas tubuh. Kulit hanya beberapa milimeter tebalnya, tersusun dari dua lapisan jaringan, yaitu kulit ari (epidermis) dan kulit jangat (dermis). Epidermis merupakan lapisan permukaan kulit. **Epidermis** tersusun dari berlapis-lapis sel. Sel-sel terluar adalah sel-sel mati. Beribu-ribu sel ini lepas setiap waktu. Sebagai penggantinya, sel-sel baru dihasilkan pada dasar epidermis.

Dermis adalah lapisan jaringan di bawah epidermis. Lapisan ini lebih tebal daripada epidermis dan berisi pembuluh darah, saraf, kelenjar minyak, dan kelenjar keringat.

Sebagai bagian dari sistem pengeluaran, kulit mempunyai kelenjar keringat. **Kelenjar keringat** adalah kelenjar yang terdapat di lapisan dermis yang berfungsi untuk mengeluarkan air dan garam (natrium klorida). Kurang lebih ada tiga juta kelenjar keringat dalam dermis. Kelenjar keringat membantu mengeluarkan sisa urea.



Gambar 1.5
Susunan kulit manusia.



Lab Mini 1.1

Apakah keringat mengandung air?

Ambil selembar kertas kobalt klorida dan catat warnanya! Teteskan satu tetes air pada kertas tersebut! Amati dan catat warnanya! Sela-ma tiga menit, melompat-lompatlah dengan semangat! Selanjutnya bertepuk tanganlah! Letakkan kertas kobalt klorida di antara dua telapak tangan! Apa warnanya? Tempelkan kertas kobalt klorida pada kulitmu! Amati warnanya dan bandingkan dengan warna yang kamu peroleh di telapak tangan. Apa yang dapat kamu simpulkan tentang penyebaran ke-lenjar keringat di tanganmu? Apakah keuntungan adanya kelenjar keringat di telapak tangan?

Adanya kelenjar keringat juga merupakan bagian dari cara untuk mempertahankan panas tubuh agar suhunya tetap. Ketika tubuh menjadi panas, pembuluh darah melebar. Pori-pori kulit terbuka dan mengeluarkan keringat. Cairan keringat keluar dari kulit. Selama keringat menguap tubuh terasa dingin, karena panas tubuh dipinjam untuk menguapkan keringat. Bagaimana cara membuktikan bahwa keringat mengandung air,? Lakukan **Lab Mini 1.1**. Samakah penyebaran kelenjar keringat di seluruh tubuhmu, lakukan **Kegiatan 1.2** untuk mengetahuinya.

Paru-paru

Paru-paru termasuk organ pengeluaran karena udara pernapasan yang dikeluarkan mengandung karbondioksida dan air yang dihasilkan dari kegiatan sel. Keluarnya air bisa dilihat ketika kamu bernapas dalam udara dingin berupa kabut. Setiap hari tubuh melepaskan kurang lebih 350 ml air dalam bentuk uap air melalui sistem pernapasan. Untuk membuktikan adanya air dan karbondioksida lakukan **Kegiatan 1.3**.

Hati

Hati ikut berperan dalam sistem pengeluaran karena sel-sel hati berfungsi sebagai tempat perombakan sel-sel darah merah dan menguraikan hameglobin sehingga menghasilkan zat warna empedu (bilirubin) . Zat warna empedu ini dikeluarkan ke dalam urin dan feses. Hati juga berperan dalam pembentukan urea dari amonia, yang kemudian dikeluarkan lewat ginjal bersama urin.



Kegiatan 1.2

Eksperimen

Menentukan penyebaran kelenjar keringat

Kelenjar keringat adalah kelenjar yang khusus ditemukan di kulit yang mengeluarkan zat sampah sisa metabolisme.

Pendahuluan ●

Tugasmu dalam kegiatan ini adalah untuk merancang cara menentukan penyebaran kelenjar keringat.

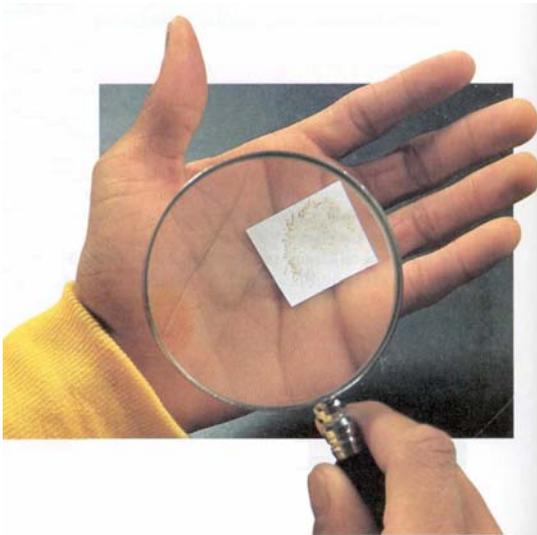
Alat dan bahan

Kelompokmu akan menggunakan

- larutan iodium 2 %
- kertas HVS
- kaca pembesar (lup)

Langkah kerja

1. Oleskan larutan iodium tinktur 2% selebar 1 x 1 cm di atas kulit salah satu telapak tangan!
2. Dengan menggunakan ibu jari tangan lain, pegang kertas HVS selebar 2 x 2 cm di atas noda iodium selama satu atau dua menit!



3. Angkat kertas tersebut dan amati dengan lup. Kamu akan melihat titik-titik ungu atau hitam. Masing-masing titik menunjukkan satu kelenjar keringat. Hitung jumlah titik hitam atau ungu pada kertas HVS seluas 1 cm².
4. Pilih tempat lain untuk membuat noda iodium, misalnya punggung tangan atau telapak tangan, untuk mengungkap penyebaran kelenjar keringat. Ulangi langkah kerja No. 1 sampai No. 3.

Kesimpulan

1. Berapa jumlah titik yang kamu amati untuk setiap sentimeter persegi pada telapak tangan?
2. Kertas HVS mengandung amilum atau zat tepung. Apa yang menyebabkan munculnya titik ungu atau hitam pada kertas HVS?
3. Dari pengamatanmu, bandingkan penyebaran kelenjar keringat di daerah tubuh yang berbeda.

Langkah selanjutnya

Jika uji ini dikerjakan di permukaan punggung tangan. Coba dan hitunglah jumlah titik yang bisa dilihat. Bagaimana pendapatmu tentang temuan ini?



Kegiatan 1.3

Eksperimen Karbondioksida dan air sebagai hasil pernapasan

Kelenjar keringat adalah kelenjar yang khusus ditemukan di kulit yang mengeluarkan zat sampah sisa metabolisme.

Alat dan bahan

Dua buah gelas kimia 250 ml

Sedotan limun

Air kapur

Kaca

Langkah Kerja

1. Buatlah air kapur dengan cara memasukkan satu genggam kapur padat ke dalam satu liter air, kemudian aduk sampai rata! Agar partikel kapur mengendap, diamkan larutan tersebut selama satu hari! Ambillah air jernih di atas endapan kapur dan catat tingkat kejernihannya!
2. Sediakan dua buah gelas piala 250 ml! Beri tanda gelas piala satu dengan angka I dan gelas piala lain dengan angka II! Isi masing-masing gelas piala dengan air

kapur sebanyak 100 ml! Catat kejernihan atau warna air kapur dalam masing-masing gelas kimia dalam tabel pengamatan.

3. Hembuskan nafas ke dalam air dari gelas piala I melalui sedotan limun! Gelas piala II tanpa diberi hembusan nafas. Amati perubahan warna yang terjadi pada gelas piala. Bandingkan hasil reaksi tersebut! Apa yang dapat kamu simpulkan dari percobaan ini?
4. Ambil selembar kaca dan hembuskan nafas ke permukaan kaca. Apa yang dapat kamu lihat?
5. Berdasarkan hasil dari kedua percobaan di atas, zat apa saja yang dikeluarkan dari paru-paru?

Catatan: Karbondioksida bersifat mengeruhkan air kapur.

Intisari Subbab



1. Jelaskan bagaimana ginjal mengeluarkan zat-zat sampah dan mempertahankan keseimbangan garam-garam tubuh!
2. Mengapa kulit, paru-paru, dan hati juga disebut sebagai organ-organ pengeluaran?
3. Apa yang terjadi ketika organ-organ sistem urin tidak bekerja?
4. Terangkan mengapa proses penyerapan kembali zat-zat tertentu di dalam ginjal sangat penting?
5. Jelaskan fungsi sistem urin!

Kelainan dan Penyakit Sistem Ekskresi

B



Apa yang terjadi ketika organ-organ sistem urin seseorang tidak bekerja dengan baik? Zat-zat sampah yang tidak dikeluarkan akan menumpuk dan menjadi racun di dalam sel-sel tubuh. Selain itu, air juga akan tertimbun dan menyebabkan pembengkakan kaki. Air ini dapat juga menumpuk di sekitar jantung. Bila terjadi gangguan pengeluaran air bisa terjadi ketidakseimbangan jumlah garam-garam tubuh. Ketidakseimbangan ini ditanggapi tubuh dengan mengembalikan keseimbangannya. Jika masih juga tidak terjadi keseimbangan, ginjal dan organ-organ lain bisa rusak. Mengapa demikian?

Terdapat beberapa kelainan/penyakit yang diakibatkan oleh kelainan struktur maupun fungsi sistem ekskresi, antara lain nefrosis, nefritis, sistisis, polisistik, dan gagal ginjal

Kata-kata IPA

Nefrosis
Nefritis glomerulus
Pielonefritis
Sistisis
Polisistik

Nefrosis

Nefrosis adalah kondisi di mana membran glomerulus bocor, menyebabkan sejumlah besar protein keluar dari darah menuju urin. Air dan natrium berakumulasi dalam tubuh menyebabkan edem, khususnya di bagian pergelangan kaki, kaki, perut, dan mata. Nefrosis umumnya terjadi pada anak-anak.

Nefritis glomerulus

Nefritis glomerulus adalah radang membran filtrasi glomerulus di dalam *korpuskulum renalis*. Penyebab radang secara umum adalah reaksi alergi terhadap racun yang dilepaskan oleh bakteri streptococcus yang menginfeksi bagian tubuh lain, khususnya tenggorokan. Penyakit ini ditandai dengan kenaikan permeabilitas membran filtrasi dan akumulasi sel-sel darah putih di daerah membran filtrasi. Akibatnya, sejumlah besar protein plasma memasuki urin. Keberadaan protein plasma meningkatkan tekanan osmotik filtrat urin, sehingga volume urin meningkat dan menyebabkan gagal ginjal.

Pielonefritis

Pielonefritis adalah radang seluruh bagian ginjal. Kerusakan ini sering dimulai dengan infeksi bakteri pada pelvis ginjal dan kemudian melebar ke bagian utama ginjal.

Sistisis

Sistisis adalah radang kantung kemih terutama bagian mukosa dan sub mukosa. Sistisis bisa disebabkan oleh infeksi bakteri, zat kimia, atau luka.

Penyakit polisistik

Penyakit ini bisa disebabkan karena kerusakan sistem saluran ginjal yang merusak nefron dan menghasilkan pembesaran seperti kiste (benjolan) sepanjang saluran ini. Kerusakan ginjal ini umumnya bersifat menurun.

Batu ginjal

Batu ginjal merupakan batu yang terbentuk dari asam urat, kalsium, fosfat, asam oksalat dan lain-lain yang terbentuk di dalam ginjal. Terbentuknya batu ginjal bisa disebabkan karena urin terlalu pekat dan kurang minum. Batu ini bisa juga terbentuk di dalam kantung kemih maupun ginjal itu sendiri.

Gagal ginjal

Ginjal bisa kehilangan fungsinya sehingga tidak bisa mengeluarkan zat-zat sisa metabolisme dari dalam tubuh, bahkan zat-zat yang masih bisa dipergunakan tubuh seperti glukosa dan protein bisa ikut keluar tubuh. Gejala ini disebut **gagal ginjal**. Kelainan ini bisa disebabkan karena kondisi yang mengganggu fungsi ginjal. Gagal ginjal yang akut menyebabkan penumpukan urea di dalam darah dan asidosis (darah bersifat lebih asam). Kerusakan ginjal ini bisa disebabkan oleh nefritis glomerulus yang parah, atau bisa juga disebabkan oleh penyumbatan saluran ginjal. Racun tertentu yang dihasilkan dari proses industri menyebabkan nekrosis (kerusakan sel) epitel nefron. Gagal ginjal yang parah disebabkan oleh kerusakan yang permanen pada banyak nefron, sehingga nefron-nefron tersebut tidak berfungsi. Kerusakan ini ditandai dengan ketidakmampuan ginjal untuk mengeluarkan hasil ekskresi,

retensi, pembengkakan karena akumulasi cairan tubuh, kenaikan kandungan kalium, asidosis, keracunan zat sampah, dan berakhir pada kematian.

Orang yang menderita kerusakan ginjal secara serius masih bisa menyaring darahnya dengan ginjal buatan. Proses ini disebut cuci darah atau **dialisis**. Dalam dialisis darah dipompa ke dalam saluran yang mengandung larutan garam yang mirip dengan plasma darah. Zat sampah berdifusi dari saluran yang mengandung darah dan dibersihkan oleh larutan garam. Darah bersih yang tertinggal dikembalikan ke dalam vena. Seseorang yang hanya mempunyai satu ginjal masih bisa menggunakan ginjal tersebut secara normal. Satu ginjal yang sehat dapat mengerjakan pekerjaan dua ginjal.

Bagaimana cara memelihara agar ginjal kita tetap sehat? Minumlah banyak air putih. Dengan meminum banyak air, urin menjadi encer sehingga mempermudah kerja ginjal untuk pengeluaran zat yang tidak dipergunakan tubuh. Encernya urin juga memperkecil terbentuknya batu ginjal dan timbulnya infeksi. Untuk memantapkan pemahamanmu tentang gagal ginjal lakukan **Lab Mini 1.2**.



Lab Mini 1.2

Bagaimana gejala gagal ginjal?

Ambillah masing-masing satu genggam beras dalam wadah yang berbeda. Cucilah beras itu dengan air bersih! Ambil dua buah saringan kecil, satu sarungan utuh, dan saringan lain berlubang lebih besar dari besarnya satu butir beras. Buanglah air cucian beras dengan menyaringnya! Apa yang terjadi pada penyaringan itu?

Intisari Subbab



1. Jelaskan bagaimana ginjal mengeluarkan zat-zat sampah dan mempertahankan keseimbangan garam-garam tubuh!
2. Jelaskan fungsi sistem urin!
3. **Penerapan:** Terangkan mengapa proses penyerapan kembali zat-zat tertentu di dalam ginjal sangat penting?
4. Apa yang terjadi ketika organ-organ sistem urin tidak bekerja?
5. Mengapa kulit, paru-paru, dan hati juga disebut sebagai organ-organ pengeluaran?
6. Sebutkan paling sedikit empat penyakit dan kelainan ginjal!
7. Mengapa kita disarankan untuk banyak-banyak minum air putih?



Rangkuman



1. Upaya untuk memelihara tekanan osmosis dalam tubuh manusia dan hewan dalam menghadapi kondisi lingkungan disebut **osmoregulasi**.
3. Salah satu sistem pengeluaran pada manusia adalah sistem urin. Sistem urin manusia tersusun dari ginjal, ureter, kantung kemih, dan uretra
4. Untuk mengeluarkan zat-zat sisa metabolisme di samping sistem urin, terdapat organ pengeluaran lain, yaitu kulit, paru-paru, dan hati.



Evaluasi



Reviu Perbendaharaan Kata

Pasangkan Kata-kata Kunci IPA berikut (tidak semua kata kunci digunakan) dengan pernyataan di bawahnya.

- | | | |
|----------------------|------------------|--|
| a. Osmoregulasi | j. Medula ginjal | 1. Kumpulan kapiler darah dalam nefron. |
| b. Korteks ginjal | k. Nefron | 2. Proses pengaturan tekanan osmotik sel atau tubuh. |
| c. Kantung kemih | l. Glomerulus | 3. Saluran sempit berbentuk "U" pada ginjal. |
| d. Epidermis | m. Pielonefritis | 4. Proses pengeluaran sisa-sisa metabolisme. |
| e. Kelenjar keringat | | 5. Lapisan jaringan di bawah epidermis |
| f. Simpai Bouwman | | 6. Saluran yang menghubungkan ginjal dengan kandung kemih. |
| g. Ansa Henle | | 7. Zat warna empedu. |
| h. Nefrosis | | 8. Kebocoran pada membran <i>glomerulus</i> . |
| i. Nefritis | | |

Pengecekan Konsep

- Berikut ini adalah alat ekskresi, kecuali:
 - ginjal
 - kulit
 - hati
 - usus besar
- Urutan yang benar pada sistem urine manusia adalah
 - ginjal - ureter - uretra - kandung kemih
 - ginjal - uretra - ureter - kandung kemih
 - ginjal - kandung kemih - uretra - ureter
 - ginjal - ureter - kandung kemih - uretra
- Unit penyaring terkecil ginjal disebut:
 - neuron
 - glomerulus
 - ansa henle
 - nefron
- Proses penyerapan kembali cairan tubuh disebut ...
 - resitasi
 - absorpsi
 - reabsorpsi
 - filtrasi
- Organ ekskresi yang mampu mengeluarkan sisa metabolisme berupa urea adalah ...
 - hati dan ginjal
 - kulit dan hati
 - paru paru dan kulit
 - kulit dan ginjal
- Penyakit yang berakibat masuknya sejumlah besar protein tubuh lewat urin adalah ...
 - nefritis
 - sistitis
 - pielonefritis
 - gagal ginjal
- Urin manusia mengandung zat berikut ini, kecuali ...
 - garam
 - air
 - albumin
 - urea

Pemahaman Konsep

- Jelaskan apa yang dimaksud dengan ekskresi.
- Jelaskan bagaimana ginjal mampu melakukan
- Mengapa kulit, paru, hati juga disebut sebagai alat ekskresi?

Berfikir Kritis

- Mengapa kita disarankan minum air putih minimal 2 liter perhari? Apa keuntungannya?
- Mengapa bila di tempat bersuhu dingin kita relatif lebih sering buang air kecil?

Pengembangan Keterampilan

- Membuat dan menggunakan Tabel.** Buatlah suatu tabel yang terdiri dari dua kolom! Kolom pertama tuliskan fase metamorfosis kupu. Pada kolom kedua, fase metamorfosisi belalang. Apakah keduanya menunjukkan proses metamorfosis yang sama? Bila tidak jelaskan perbedaannya.
- Membaca.** Carilah bacaan di majalah atau buku-buku sumber lain yang menceritakan tentang kegagalan fungsi ginjal. Buatlah karangan dengan bahasamu sendiri untuk menceritakan usaha-usaha apa saja yang bisa kita lakukan untuk merawat kesehatan ginjal kita?
- Menjelaskan berdasarkan peta konsep.** Pelajarilah peta konsep yang ada di awal bab. Buatlah uraian singkat yang menjelaskan peta konsep tersebut.

