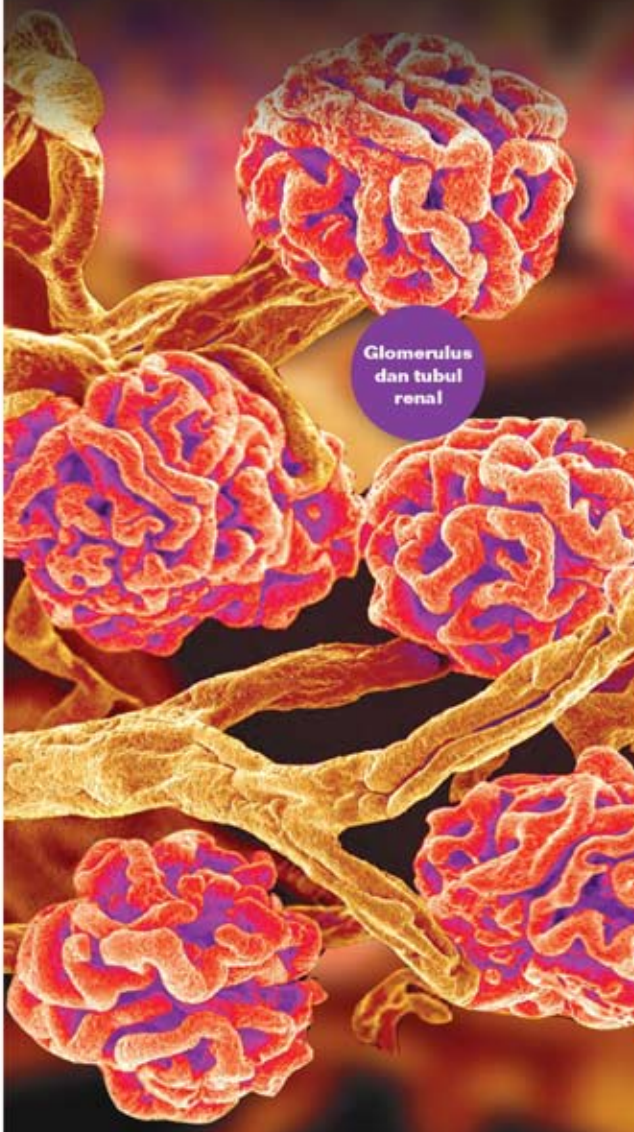


BAB 13 Homeostasis dan Sistem Urinari Manusia

***Bagaimanakah
penyakit
diabetes boleh
menyebabkan
kegagalan ginjal?***

Tahukah ANDA...

- Apakah maksud homeostasis?
- Bagaimanakah suhu badan, aras gula darah, tekanan separa karbon dioksida dan tekanan darah dikawal atur?
- Apakah struktur dan fungsi ginjal?
- Bagaimanakah air kencing terbentuk?
- Bagaimanakah suap balik negatif dalam mekanisme homeostasis berlaku?
- Apakah isu kesihatan yang berkaitan dengan sistem urinari?



Glomerulus
dan tubul
renal

13.1 Homeostasis

- 13.1.1 Menerangkan maksud homeostasis.
- 13.1.2 Mewajarkan keperluan untuk mengekalkan faktor fizikal dan faktor kimia persekitaran dalam.
- 13.1.3 Memerihalkan penglibatan pelbagai jenis sistem organ untuk mengekalkan persekitaran dalam yang optimum.
- 13.1.4 Mengaplikasikan pengetahuan tentang konsep homeostasis dalam pengawalan:
 - suhu badan
 - aras gula darah
 - tekanan separa karbon dioksida
 - tekanan darah

13.2 Sistem Urinari

- 13.2.1 Mengenal pasti struktur dan fungsi ginjal.
- 13.2.2 Melukis, melabel dan menerangkan struktur nefron dan duktus pengumpul.
- 13.2.3 Memerihalkan proses pembentukan air kencing:
 - ultraturasan
 - penyerapan semula
 - rembesan
- 13.2.4 Mensintesis konsep homeostasis dengan konsep suap balik negatif dalam pengosmokawalan.
- 13.2.5 Mengeksperimen untuk mengkaji kesan pengambilan isi padu air yang berbeza terhadap pembentukan air kencing.

13.3 Isu Kesihatan Berkaitan Sistem Urinari

- 13.3.1 Memerihalkan isu kesihatan yang berkaitan dengan sistem urinari.

13.1 Homeostasis

Homeostasis

Homeostasis ialah pengawalan faktor fizikal dan faktor kimia persekitaran dalam pada julat yang normal supaya sel berfungsi dalam keadaan optimum.

Faktor fizikal dan faktor kimia persekitaran dalam

Faktor fizikal yang perlu dikawal atur ialah **suhu**, **tekanan osmosis darah** dan **tekanan darah**. Kandungan bahan kimia yang perlu dikawal atur ialah **nilai pH**, **kepekatan garam mineral** dan **kepekatan gula darah**.

Sebarang penyimpangan daripada julat normal mencetuskan **mekanisme homeostasis** yang melibatkan **suap balik negatif**. Mekanisme homeostasis mengawal atur keadaan persekitaran dalam supaya berada dalam keadaan malar walaupun persekitaran luar berubah dengan banyak. Ini memastikan aktiviti sel terus berfungsi pada tahap optimum. Rajah 13.1 menunjukkan mekanisme homeostasis secara suap balik negatif. Dalam mekanisme homeostasis,

- nilai faktor yang melebihi julat normal diturunkan semula kepada julat normal
- nilai faktor yang turun di bawah julat normal ditingkatkan semula kepada julat normal



RAJAH 13.1 Penyimpangan daripada julat normal mencetuskan mekanisme homeostasis untuk mengembalikan nilai faktor kepada julat normal

Sistem organ yang terlibat dalam mengekalkan persekitaran dalam yang optimum

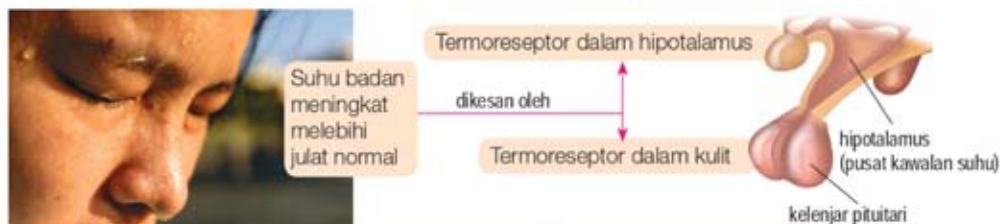
Di dalam badan, terdapat pelbagai sistem organ yang berfungsi dan berinteraksi antara satu sama lain untuk mengekalkan persekitaran dalam yang optimum.

- **Suhu badan** dikawal atur oleh sistem integumen (kulit dan kelenjar peluh), sistem saraf, sistem peredaran darah, sistem otot dan sistem endokrin.
- **Aras gula dalam darah** dikawal atur oleh kelenjar endokrin, sistem peredaran darah dan sistem pencernaan.
- **Tekanan separa karbon dioksida** dalam darah dikawal atur oleh sistem respirasi, sistem peredaran darah dan sistem saraf.
- **Tekanan darah** dikawal atur oleh sistem peredaran darah dan sistem saraf.

Pengawalatan suhu badan

Pengekalan suhu badan pada satu julat tetap adalah penting supaya tindak balas metabolisme sel yang dimungkinkan oleh enzim dapat berlaku pada tahap optimum. Suhu yang terlalu tinggi akan menyahlasikan enzim, manakala suhu yang terlalu rendah akan melambatkan aktiviti metabolisme sel sehingga tidak dapat menampung kemandirian sel.

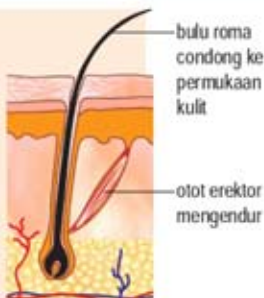
Perubahan dalam suhu badan ini dikesan oleh **termoreseptor** di dalam kulit dan di dalam **hipotalamus**. Rajah 13.2 menunjukkan pengawalatan suhu badan oleh efektor berlainan apabila suhu badan meningkat melebihi julat normal. Rajah 13.3 menunjukkan pengawalatan suhu badan oleh efektor berlainan apabila suhu badan menurun di bawah julat normal.



Pengawalatan Suhu Badan oleh Effektor melalui Cara Fizikal

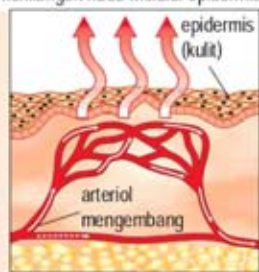
Otot erektor

kurang dirangsang supaya **mengendur** dan **bulu roma** akan **condong** ke permukaan kulit. Akibatnya, lapisan udara yang nipis terperangkap antara bulu roma. Haba dapat dibebaskan dengan cepat.



Arteriol di dalam kulit mengembang (**pemvasodilatan**) supaya lebih banyak darah mengalir ke permukaan kulit. Lebih banyak haba dapat disingkirkan ke persekitaran luar secara radiasi.

kehilangan haba melalui epidermis



Otot rangka kurang mengecut dan mengendur. Badan tidak menggigil.

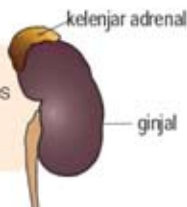


Kelenjar peluh dirangsang untuk mengeluarkan lebih **banyak peluh**. Haba diserap untuk menyejatkan peluh dan ini menyejukkan kulit.



Pengawalatan Suhu Badan oleh Effektor melalui Cara Kimia

Kelenjar adrenal kurang dirangsang untuk merembes hormon adrenalina. Kadar metabolisme berkurang.



Kelenjar tiroid tidak dirangsang dan rembesan hormon tiroksina dikurangkan. Kadar metabolisme berkurang. Tiada haba berlebihan dijana.



RAJAH 13.2 Pengawalatan suhu badan apabila suhu meningkat



Suhu badan
jatuh di bawah
julat normal

Termoreseptor dalam hipotalamus

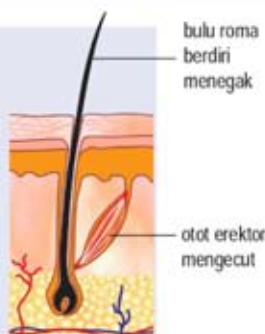
dikesan oleh

Termoreseptor dalam kulit

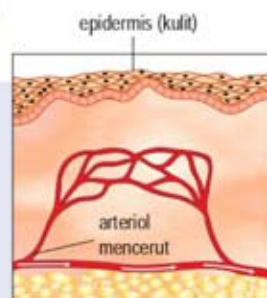


Pengawalaturan Suhu Badan oleh Efektor melalui Cara Fizikal

Otot erektor dirangsangkan supaya **mengecut** menyebabkan **bulu roma berdiri menegak**. Lapisan udara tebal yang terperangkap antara bulu roma bertindak sebagai penebat yang menghalang kehilangan haba melalui kulit.

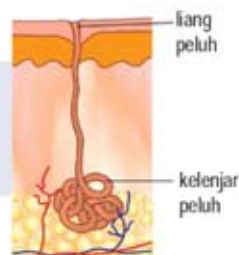


Arteriol di dalam kulit dirangsang supaya mengerut (**pemvasocerutan**). Akibatnya, kurang darah mengalir ke permukaan kulit. Dengan itu, kurang haba hilang ke persekitaran luar secara radiasi.



Otot rangka akan mengecut dan mengendur supaya **badan menggigil**. Ini menjanakan haba dan seterusnya meningkatkan suhu badan kerana pengecutan otot rangka memerlukan tenaga.

Kelenjar peluh tidak dirangsang. **Perpeluhan tidak berlaku**.



Pengawalaturan Suhu Badan oleh Efektor melalui Cara Kimia

Kelenjar adrenal dirangsang untuk merembeskan lebih hormon adrenalina. Hormon ini mempercepatkan penukaran glikogen kepada glukosa. Kadar metabolisme meningkat. Pengoksidaan glukosa menghasilkan tenaga haba untuk memanaskan badan.



Kelenjar tiroid dirangsang untuk merembeskan lebih hormon tiroksina yang akan meningkatkan kadar metabolisme. Lebih haba dijana untuk badan.



RAJAH 13.3 Pengawalaturan suhu badan apabila suhu menurun

Pengawalan aras gula darah

Pankreas ialah kelenjar yang bertanggungjawab untuk mengekalkan aras gula (glukosa) darah dalam julat normal 75–110 mg /100 ml. Kelompok sel Langerhans dalam pankreas menghasilkan dan merembeskan hormon insulin dan glukagon secara berterusan ke dalam aliran darah untuk mengawal atur aras gula darah. Tindakan kedua-dua hormon ini dan mekanisme homeostasis bekerjasama untuk mengekalkan aras gula darah pada julat normal seperti yang diuraikan dalam Rajah 13.4.

Inovasi Malaysia



Kajian saintifik telah mengesahkan bahawa kayu manis berupaya menurunkan aras gula darah.



RAJAH 13.4 Pengawalan aras gula darah

Kegagalan dalam penghasilan, perembesan dan penerimaan insulin oleh sel sasaran boleh menyebabkan **diabetes melitus**. Aras gula darah pesakit diabetes melitus biasanya tinggi dan tidak stabil selepas satu sajian. Pesakit tersebut juga sentiasa berasa haus, penat, letih dan mengalami penurunan berat badan. Diabetes melitus boleh dikawal melalui suntikan insulin, pengambilan pil yang merendahkan aras gula darah serta melalui penjagaan pemakanan.

13.1.4



Video: Pengawalan aras gula darah dalam individu normal dan pesakit diabetes (Dicapai pada 21 Ogos 2019)

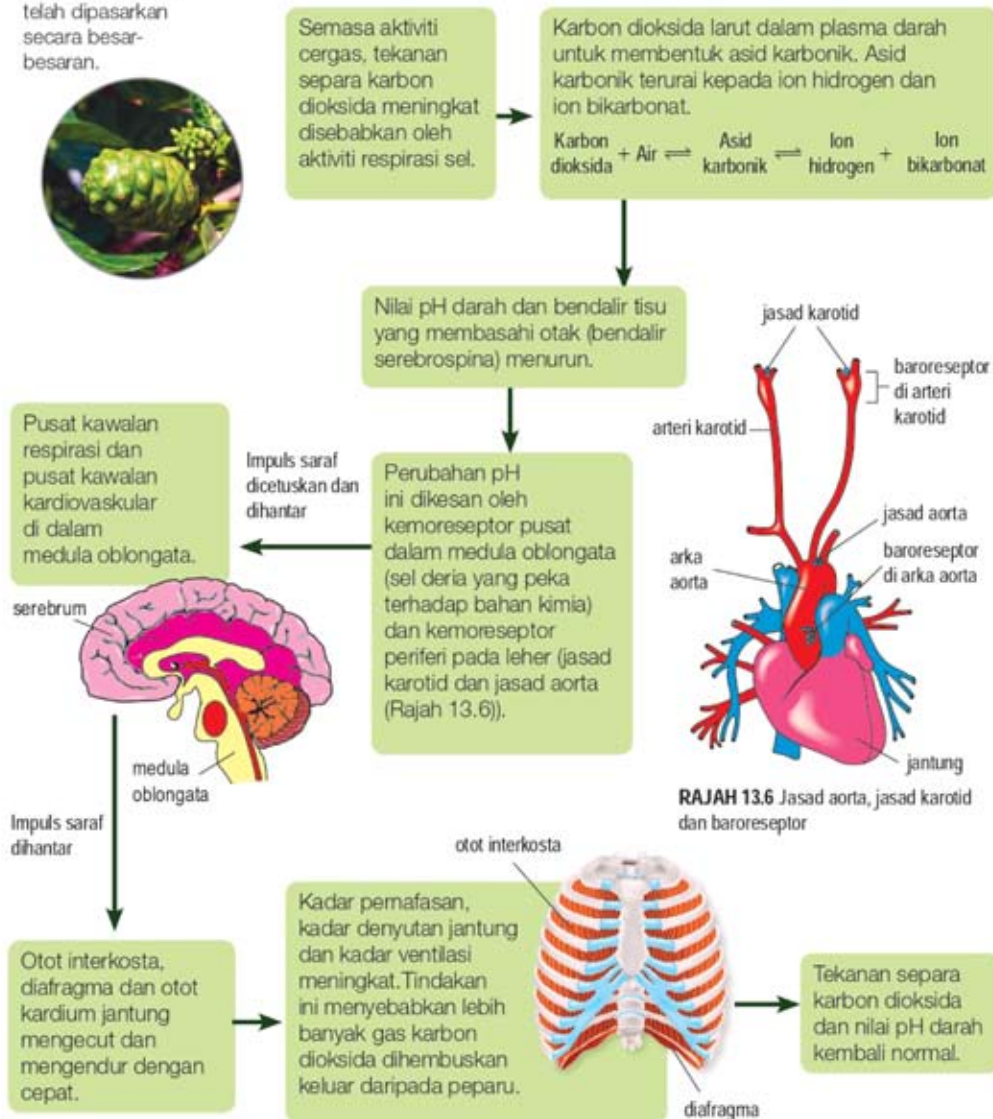


Buah pokok mengkudu (*Morinda citrifolia*) dipercayai boleh menurunkan tekanan darah tinggi. Jus yang diekstrak daripada buah ini telah dipasarkan secara besar-besaran.



Mekanisme pengawalan tekanan separa karbon dioksida dalam darah

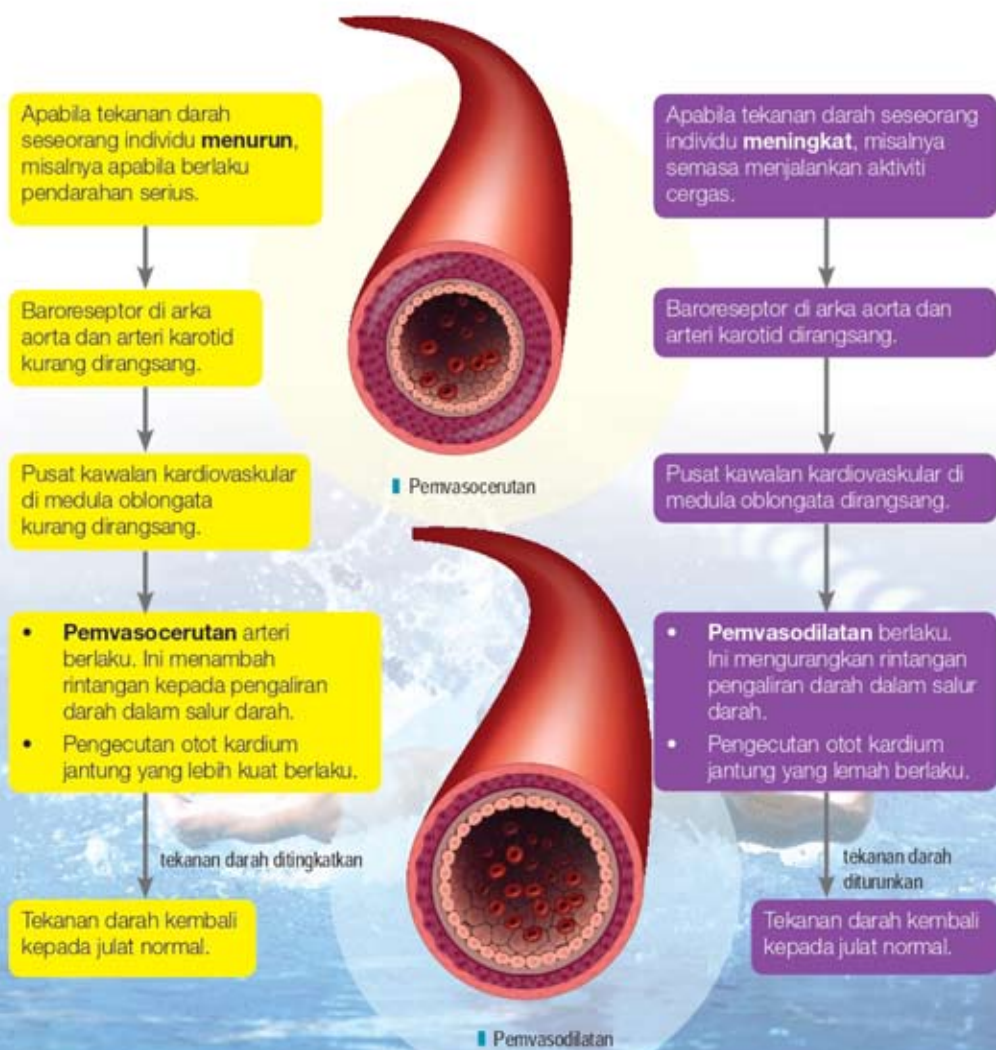
Pernafasan ialah tindakan luar kawal yang dikawal atur oleh **pusat kawalan respirasi** dalam **medula oblongata**. Pusat kawalan respirasi membantu mengekalkan keadaan homeostasis dengan mengawal aras tekanan separa karbon dioksida dalam darah (Rajah 13.5).



RAJAH 13.5 Proses kawal atur tekanan separa karbon dioksida dalam darah

Mekanisme kawal atur tekanan darah

Baroreseptor atau reseptor tekanan terletak di arka aorta dan arteri karotid (Rajah 13.6). **Arteri karotid** ialah arteri di leher yang membekalkan darah kepada kepala. Reseptor-reseptor ini mengesan tekanan darah yang mengalir melaluinya dan menghantar impuls secara berterusan ke pusat kawalan kardiovaskular di medula oblongata untuk membantu mengawal atur tekanan darah (Rajah 13.7).



RAJAH 13.7 Pengawalan tekanan darah

Praktis Formatif 13.1

- 1 Apakah maksud homeostasis?
Terangkan bagaimana mekanisme homeostasis berlaku.
- 2 Seorang pekerja terpaksa bekerja dalam keadaan panas kerana bekalan elektrik dalam pejabatnya terputus. Huraikan gerak balas efektor dalam mengawal atur suhu badannya.
- 3 Seorang lelaki berumur 40 tahun disahkan oleh doktor tidak dapat menghasilkan insulin yang mencukupi. Huraikan apa yang berlaku kepada lelaki tersebut.
- 4 Ahmad baru sahaja tamat larian pecut 100 m.
Terangkan bagaimana tekanan darahnya diturunkan kepada julat normal.

13.2 Sistem Urinari

Sistem urinari manusia memainkan peranan yang penting dalam homeostasis. Sistem urinari terdiri daripada ginjal, ureter, pundi kencing dan uretra (Rajah 13.8). Fungsi sistem urinari ialah untuk menyingkirkan bahan kumuh sebatian bernitrogen seperti urea, serta mengawal atur isi padu bendalir badan, tekanan osmosis darah, kepekatan ion dalam bendalir badan, kandungan elektrolit dan pH darah.

Struktur dan fungsi ginjal

Ginjal terdiri daripada **korteks** dan **medula**. Air kencing yang terbentuk dalam ginjal masuk ke dalam **pelvis**.

Ginjal mempunyai dua fungsi utama iaitu:

- (a) **perkumuhan**
- (b) **pengosmokawalaturan**

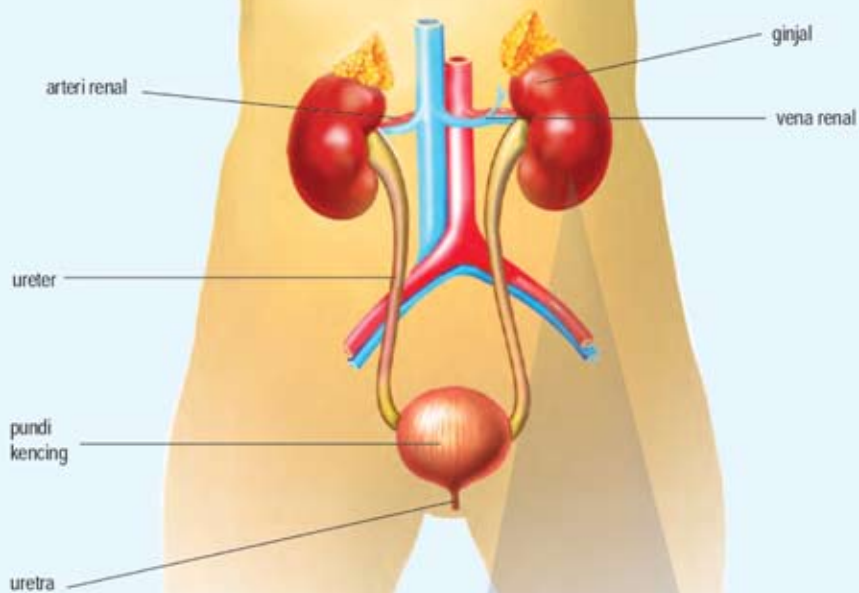
Sebagai organ perkumuhan, ginjal **menyingkirkan bahan kumuh** yang toksik (sebatian bernitrogen) seperti urea, asid urik, ammonia dan kreatinina.

Sebagai organ pengosmokawalaturan, ginjal mengawal:

- jumlah isi padu air dalam bendalir badan
- kepekatan ion dalam bendalir badan
- **tekanan osmosis darah**, iaitu kepekatan bahan terlarut dan isi padu darah serta bendalir badan
- **kandungan elektrolit dan pH** darah serta bendalir badan

Lensa Biologi

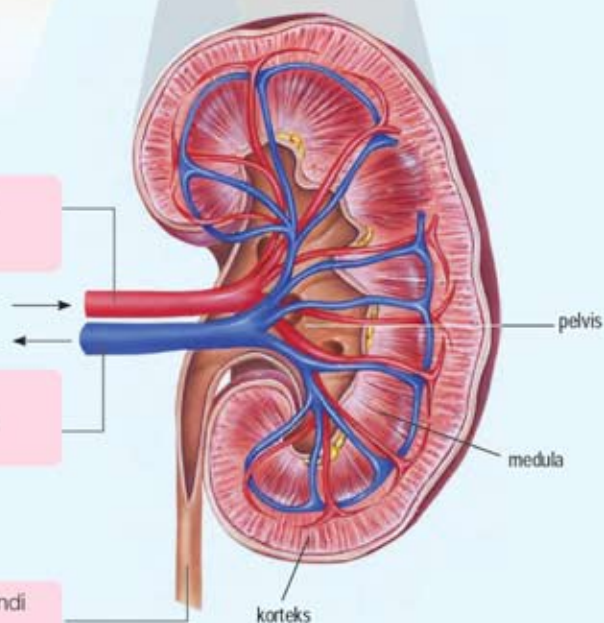
Tahukah anda bahawa ginjal kanan terletak pada aras lebih rendah berbanding dengan ginjal kiri? Kedudukan ginjal yang berbeza ini disebabkan hati mengambil ruang yang banyak di atas ginjal kanan.



Arteri renal mengangkut darah beroksigen dari jantung ke ginjal.

Vena renal mengangkut darah terdeoksigen dari ginjal kembali ke jantung.

Air kencing dialirkan ke pundi kencing melalui **ureter**.



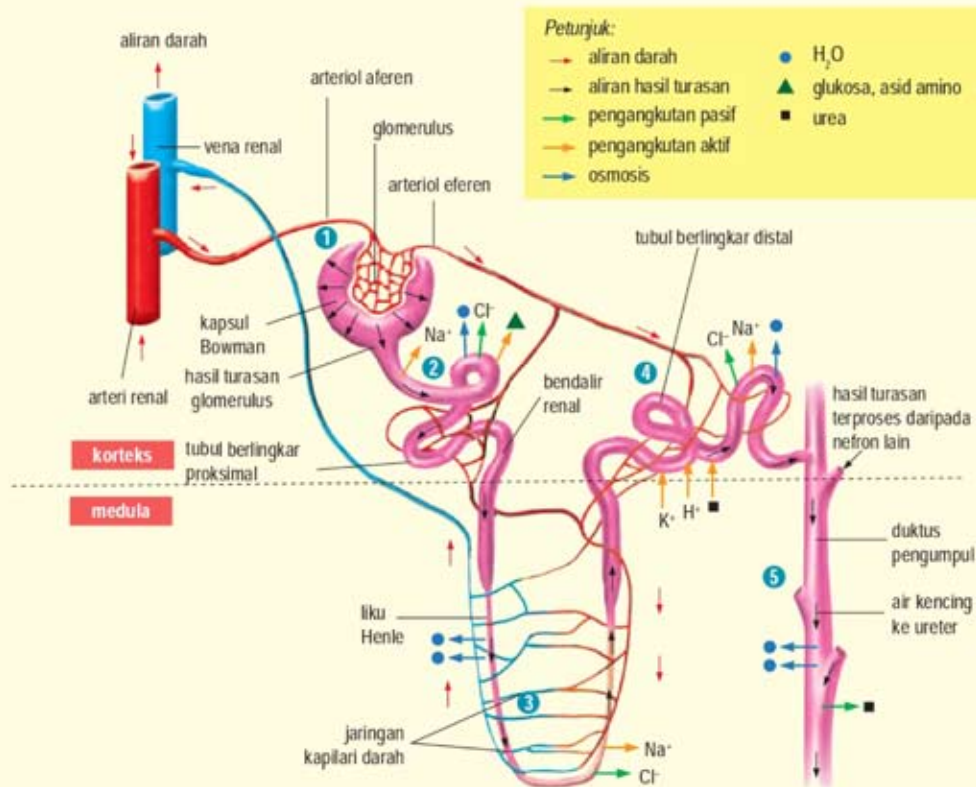
RAJAH 13.8 Sistem urinari dan keratan rentas ginjal

Pembentukan air kencing

Terdapat tiga proses utama yang terlibat dalam penghasilan air kencing iaitu **proses ultraturasan**, **penyerapan semula** dan **rembesan**.

NEFRON

- Setiap ginjal terdiri daripada berjuta-juta unit berfungsi yang disebut **nefron** (Rajah 13.9).
- Setiap nefron terdiri daripada struktur berikut: • Kapsul Bowman • Glomerulus • Tubul renal
- **Kapsul Bowman** berbentuk cawan dan mengandungi gumpalan kapilari darah yang disebut **glomerulus**. Glomerulus terbentuk daripada arteriol aferen yang bercabang dari arteri renal. Glomerulus bergabung semula membentuk arteriol eferen.
- Tubul renal terdiri daripada **tubul berlingkar proksimal**, **liku Henle** dan **tubul berlingkar distal**.
- **Liku Henle** ialah tubul yang panjang berbentuk 'U' dan memanjang ke dalam medula renal. Tubul berlingkar distal beberapa nefron bercantum menjadi satu **duktus pengumpul**.
- Air kencing yang dihasilkan akan disalurkan dari duktus pengumpul ke dalam ureter.



RAJAH 13.9 Struktur nefron dan proses pembentukan air kencing

1

ULTRATURASAN DALAM KAPSUL BOWMAN

- Darah yang memasuki glomerulus bertekanan **hidrostatik** tinggi kerana **diameter** arteriol aferen lebih besar daripada diameter arteriol eferen. Tekanan ini menyebabkan berlakunya **ultraturasan** iaitu bendalir meresap melalui dinding kapilari glomerulus ke dalam rongga kapsul Bowman.
- Bendalir yang memasuki rongga kapsul Bowman dipanggil **hasil turasan glomerulus**.
- Hasil turasan glomerulus mempunyai komposisi bahan yang sama seperti plasma darah tetapi tidak mengandungi sel darah merah, platlet dan protein plasma.
- Sel darah merah dan protein plasma kekal dalam darah yang mengalir ke arteriol eferen kerana saiz bahan-bahan ini terlalu besar untuk meresap keluar glomerulus.

2

PENYERAPAN SEMULA DI TUBUL BERLINGKAR PROKSIMAL

- **Penyerapan semula** berlaku pada hasil turasan glomerulus di sepanjang tubul renal. Bahan terlarut meresap merentasi dinding tubul renal ke dalam jaringan kapilari darah.
- Di tubul berlingkar proksimal, ion natrium (Na^+) dipam secara aktif ke dalam jaringan kapilari darah dan kemudian ion klorida (Cl^-) **meresap secara pasif**.
- Penyerapan semula 100% glukosa dan asid amino juga berlaku secara **pengangkutan aktif**.
- Pergerakan bahan terlarut ke dalam jaringan kapilari darah mengurangkan kepekatan bahan terlarut hasil turasan glomerulus tetapi meningkatkan kepekatan bahan terlarut dalam kapilari darah. Akibatnya, air meresap masuk ke dalam kapilari darah secara osmosis.

3

PENYERAPAN SEMULA DI LIKU HENLE DAN TUBUL BERLINGKAR DISTAL

- Di liku Henle, air diserap semula melalui osmosis. Ion natrium diserap semula secara **pengangkutan aktif**.
- Di tubul berlingkar distal, lebih banyak air, natrium dan ion klorida diserap semula.
- Jumlah air dan garam yang diserap semula bergantung pada kandungan air dan garam dalam darah.

4

REMBESAN

- **Rembesan** ialah proses perembesan bahan buangan dalam darah yang tidak dituras pada awalnya ke dalam tubul renal.
- Proses ini berlawanan dengan proses penyerapan semula.
- Rembesan berlaku di sepanjang tubul renal dan duktus pengumpul tetapi paling aktif di tubul berlingkar distal.
- Rembesan berlaku secara **resapan ringkas** dan **pengangkutan aktif**.
- Bahan yang dirembes termasuklah ion hidrogen (H^+), ion kalium (K^+), ion ammonium (NH_4^+), urea, kreatinina, bahan toksik dan sesetengah dadah.
- Rembesan menyingkirkan bahan buangan toksik serta membantu mengawal atur aras ion dalam darah.

5

PEMBENTUKAN AIR KENCING

- Apabila bendalir renal sampai ke duktus pengumpul, hanya sedikit garam yang tinggal dan kebanyakan air telah diserap semula ke dalam aliran darah.
- Baki bendalir renal yang kini disebut **air kencing**, mengalir menuruni duktus pengumpul. Di sini, sedikit urea meresap keluar ke bendalir persekitaran dan kapilari darah kerana saiz molekulnya yang kecil.
- Lazimnya, air kencing mengandungi air, urea, garam NaCl , asid unik dan kreatinina.
- Selepas meninggalkan duktus pengumpul, air kencing mengalir menerusi ureter, pundi kencing, uretra dan akhirnya dikumuhkan.

Mekanisme homeostasis dalam pengosmokawalaturan

Kandungan air dalam badan sentiasa berubah mengikut pengambilan makanan dan minuman. **Pengosmokawalaturan** ialah proses mengawal air dan garam dalam badan supaya tekanan osmosis darah dapat dikekalkan pada julat normal. Pengosmokawalaturan dicapai dengan mengawal atur isi padu penghasilan air kencing oleh ginjal. Rajah 13.10 menggambarkan pengosmokawalaturan tekanan osmosis darah.



RAJAH 13.10 Pengosmokawalaturan tekanan osmosis darah



Jalankan aktiviti berikut untuk memahami dengan lebih lanjut bagaimana pengambilan isi padu air yang berbeza boleh mempengaruhi penghasilan air kencing.

Aktiviti 13.1

Mengkaji kesan pengambilan isi padu air yang berbeza terhadap penghasilan isi padu air kencing

Eksperimen

Pernyataan masalah

Apakah kesan pengambilan isi padu air yang berbeza terhadap penghasilan isi padu air kencing?

Hipotesis

Semakin tinggi isi padu air yang diminum, semakin tinggi isi padu air kencing yang dihasilkan.

Pemboleh ubah

Dimanipulasikan: Isi padu air yang diminum

Bergerak balas: Isi padu air kencing yang dikumpul

Dimalarkan: Jenis minuman, umur murid dan sela masa pengumpulan air kencing

Spesimen

Murid Tingkatan 4

Bahan

Air masak yang telah disejukkan

Radas

Cawan, bikar untuk mengumpul air kencing, jam randik dan silinder penyukat

Prosedur

- Murid tidak boleh makan dan minum selepas jam 12 tengah malam pada malam sebelum eksperimen dijalankan.
- Murid dibahagikan kepada empat kumpulan mengikut berat purata mereka.
- Murid dikehendaki membuang air kencing sebelum memulakan eksperimen.
- Setiap murid dikehendaki minum isi padu air seperti berikut:
 - Kumpulan 1: minum 250 ml air
 - Kumpulan 2: minum 500 ml air
 - Kumpulan 3: minum 750 ml air
 - Kumpulan 4: minum 1000 ml air
- Semasa eksperimen dijalankan, murid dalam keadaan rehat dan tidak dibenarkan melakukan aktiviti cergas.
- Kumpul dan sukat air kencing setiap murid selepas 20 minit, 40 minit dan 60 minit.
- Sebaik selepas disukat, air kencing mesti dibuang ke dalam tandas.
- Rekod isi padu purata air kencing yang dikumpul mengikut kumpulan masing-masing bagi setiap masa dalam jadual berikut.
- Hitungkan jumlah isi padu air kencing yang dihasilkan bagi setiap kumpulan.



Perhatian!

Semasa memilih murid untuk kajian ini, pilih murid yang lebih kurang sama berat.

Keputusan

Kumpulan	Isi padu air masak yang diminum (ml)	Isi padu purata air kencing yang dikumpul (ml)			Jumlah isi padu air kencing yang dihasilkan (ml)
		20 minit	40 minit	60 minit	
1	250				
2	500				
3	750				
4	1000				

Perbincangan

- 1 Apakah hubungan antara isi padu air yang diminum dan pengeluaran air kencing? Terangkan jawapan anda.
- 2 Bagaimanakah isi padu air kencing berubah dengan masa?
- 3 Huraikan bagaimana isi padu air kencing yang terkumpul berbeza antara seorang individu yang minum 100 ml air suling berbanding dengan seorang individu yang minum 100 ml larutan natrium klorida 5%.

Kesimpulan

Adakah hipotesis tersebut diterima? Nyatakan satu kesimpulan yang sesuai.

Aktiviti 13.2

Mengumpul maklumat dan membincangkan mengenai hemodialisis

Mengumpul maklumat

Bahan

Internet, bahan rujukan

Prosedur

- 1 Dalam kumpulan berempat, kumpulkan maklumat tentang hemodialisis.
- 2 Bincangkan perkara berikut.
 - (a) Kaji punca kegagalan ginjal yang menyebabkan seseorang perlu menjalani hemodialisis.
 - (b) Jelaskan bagaimana hemodialisis berfungsi.
- 3 Buat satu laporan tentang dapatan anda dan bentangkan kepada kelas.
- 4 Anda juga boleh menjalankan aktiviti bagi menjana dana untuk pusat hemodialisis melalui kempen kesedaran tentang kepentingan membantu pesakit yang memerlukan sumbangan untuk mendapatkan rawatan.

Perbincangan

- 1 Mengapakah seseorang memerlukan hemodialisis?
- 2 Bagaimanakah hemodialisis berfungsi?
- 3 Apakah kesannya kepada pesakit yang tidak menerima rawatan?

Praktis Formatif 13.2

- 1 Di bahagian ginjal manakah tubul berlingkar proksimal, liku Henle, dan tubul berlingkar distal boleh didapati?
- 2 Cadangkan dua aktiviti yang boleh menyebabkan dinding duktus pengumpul menjadi lebih telap terhadap air.
- 3 Nyatakan bagaimana ion Na^+ , air dan glukosa diserap semula di tubul berlingkar proksimal.



- 4 Seorang individu mengalami kerosakan satu ginjal. Perlukah individu ini menjalani hemodialisis? Cadangkan langkah-langkah yang perlu diambil oleh individu ini agar dia dapat menjalani kehidupan harian tanpa masalah.

13.3 Isu Kesihatan Berkaitan Sistem Urinari

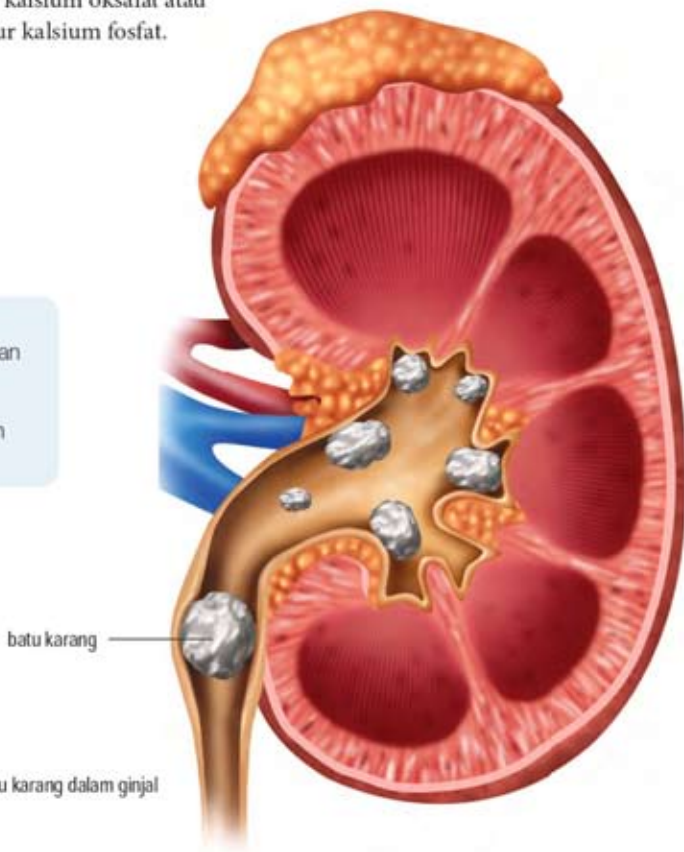
Kegagalan ginjal boleh diakibatkan oleh penyakit, jangkitan bakteria, atau kemalangan. Penyakit diabetes melitus merupakan penyebab utama kegagalan ginjal, diikuti oleh tekanan darah tinggi. Kedua-dua keadaan ini merosakkan glomerulus. Selain itu, sesetengah individu juga boleh menghadapi masalah pembentukan batu karang di dalam ginjalnya. **Batu karang** ialah ketulan keras yang terdiri daripada asid urik, kalsium oksalat atau hablur kalsium fosfat.



TMK 13.2

Aktiviti : Mengumpul maklumat dan membincangkan tentang isu kesihatan yang berkaitan dengan sistem urinari

Batu karang boleh menyebabkan ureter tersumbat lalu mengurangkan penghasilan air kencing. Untuk mengurangkan kemungkinan pembentukan batu karang, minum banyak air setiap hari. Mengapa?



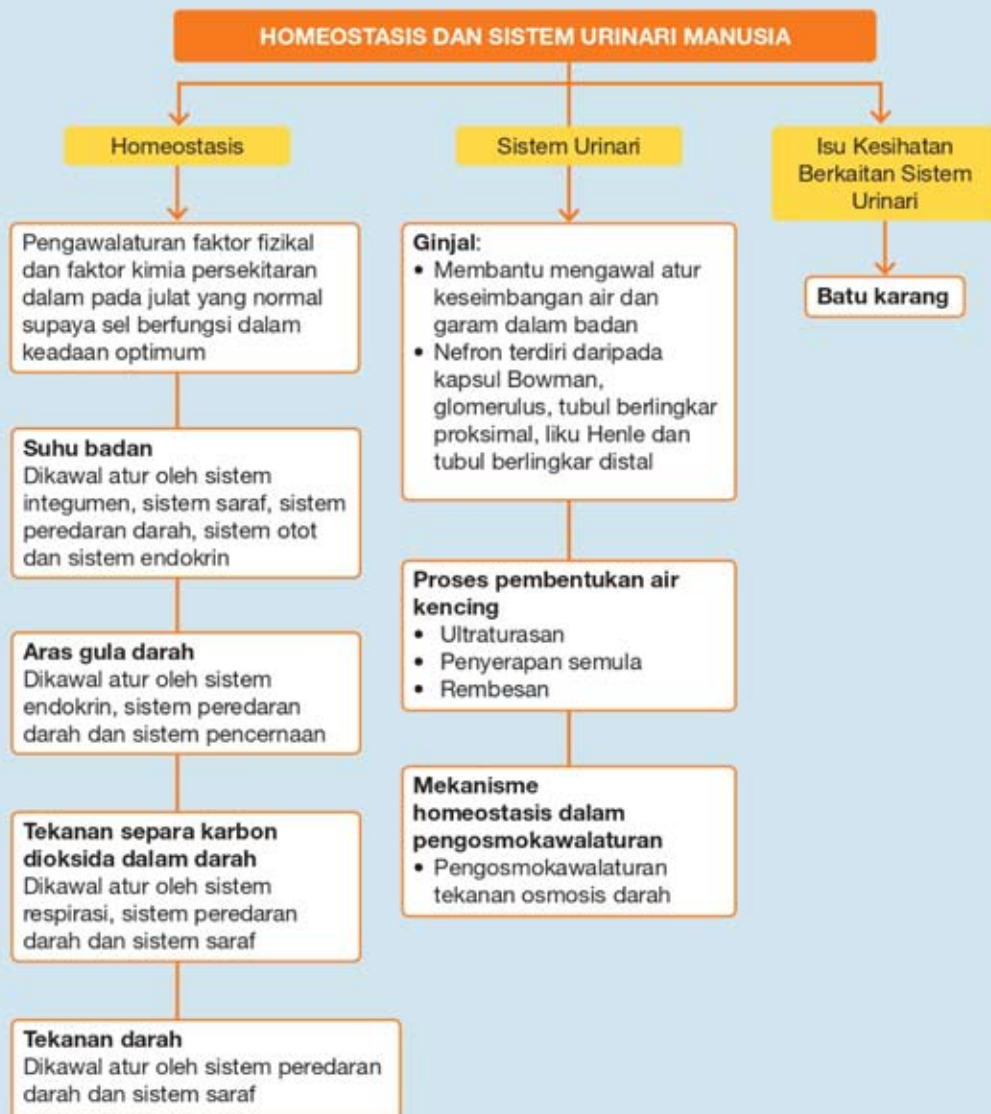
RAJAH 13.11 Pembentukan batu karang dalam ginjal

Praktis Formatif 13.3

- 1 Encik Azman menghadapi masalah pembentukan batu karang di dalam ginjalnya. Terangkan kesan batu karang terhadap kesihatan beliau.
- 2 Cadangkan dua sebab mengapa seseorang boleh mendapat batu karang.



Rumusan





Refleksi Kendiri

Adakah anda telah menguasai konsep penting berikut?

- Maksud homeostasis
- Keperluan mengekalkan faktor fizikal dan faktor kimia persekitaran dalam
- Penglibatan pelbagai jenis sistem organ untuk pengekalan persekitaran dalam yang optimum
- Konsep homeostasis dalam pengawalaturan
- Struktur dan fungsi ginjal
- Struktur nefron dan duktus pengumpul
- Proses pembentukan air kencing
- Konsep homeostasis dan suap balik negatif dalam pengosmokawalaturan
- Isu kesihatan yang berkaitan dengan sistem urinari



Praktis Sumatif 13

- 1 Nyatakan pada bahagian ginjal manakah liku Henle boleh didapati?
- 2 Nyatakan keadaan air kencing yang akan dihasilkan setelah seseorang individu
 - (a) minum air yang banyak
 - (b) makan terlalu banyak makanan masin
- 3 Nyatakan satu ujian yang dapat anda jalankan dalam makmal untuk mengesan sama ada seseorang itu mengalami penyakit kencing manis.
- 4 Huraikan peranan yang dimainkan oleh hati apabila kepekatan gula dalam darah menurun.
- 5 Jadual 1 menunjukkan kepekatan asid amino dalam plasma darah dan dalam air kencing.



JADUAL 1

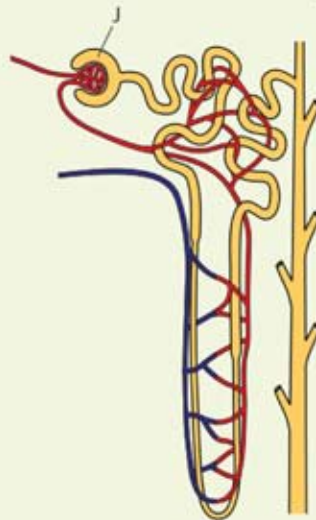
Kandungan	Kepekatan dalam plasma darah yang memasuki ginjal (g per 1000 ml)	Kepekatan dalam air kencing (g per 1000 ml)
Asid amino	85	0

- (a) Terangkan perbezaan antara kepekatan asid amino dalam plasma darah dengan dalam air kencing.
- (b) Kedua-dua ginjal seorang pesakit gagal berfungsi. Keadaan ini menyebabkan ketidakseimbangan air dan pengumpulan urea dalam darah. Nyatakan kesan kegagalan ginjal terhadap pengawalan keseimbangan air dalam darah.



- 6 (a) Seorang pesakit menghidap sejenis penyakit yang menyebabkan pankreas terpaksa dibuang. Terangkan kesan pembuangan pankreas terhadap penghasilan enzim dan hormon, dan seterusnya terhadap pencernaan serta aras glukosa dalam darah individu tersebut.
- (b) Apakah nasihat yang boleh diberikan kepada pesakit itu untuk membantunya menangani masalah kesihatan yang disebabkan oleh pembuangan pankreas?

7 Rajah 1 menunjukkan struktur satu nefron dan duktus pengumpul.



RAJAH 1

- (a) Namakan proses yang berlaku di J.
- (b) Namakan dua bahan yang tidak dituras keluar melalui glomerulus.
- (c) Huraikan bagaimana proses yang anda namakan di (a) boleh berlaku.
- (d) Terangkan mengapa bendalir yang mengalir di liku Henle tidak mengandungi glukosa walaupun glukosa terdapat dalam kapsul Bowman.
- (e) Mamalia yang berlainan mempunyai struktur ginjal yang berlainan, bergantung pada kehadiran air dalam habitatnya. Kepekatan air kencing yang dihasilkan bergantung pada panjang liku Henle. Semakin panjang liku Henle, semakin tinggi kepekatan garam dalam bendalir di sekitar liku Henle.

Berdasarkan maklumat ini, apakah yang dapat anda ramalkan mengenai liku Henle bagi haiwan yang hidup dalam keadaan persekitaran yang lembap berbanding dengan haiwan yang hidup dalam keadaan persekitaran yang kering?

Soalan Esei

-  8 Huraikan bagaimana suhu badan seorang pekerja di dalam sebuah bilik sejuk selama 6 jam dikawal atur.
-  9 Pernafasan ialah proses luar kawal yang dikawal oleh pusat kawalan respirasi di dalam medula oblongata. Jelaskan apa yang berlaku kepada kadar pernafasan seorang pendaki apabila berada di puncak gunung yang tinggi.
- 10 Huraikan peranan otot erektor, bulu roma dan kelenjar peluh dalam mengekalkan suhu badan pada hari panas.
- 11 (a) (i) Terangkan kepentingan mengekalkan suhu badan pada 37 °C.
(ii) Terangkan dua cara fizikal bagaimana badan bergerak balas untuk mengawal atur suhu badan selepas seseorang mandi dengan air sejuk.
-  (b) Pada pendapat anda, apakah kesan terhadap kadar pembuangan air kencing jika makanan yang dimakan mengandungi kuantiti protein yang banyak?
-  (c) Terangkan bagaimana kelenjar pituitari mengawal atur tekanan osmosis darah apabila seseorang minum terlalu sedikit air.

Sudut Pengayaan

-  12 Terangkan bagaimana ikan air laut dapat hidup tanpa mengalami penyahhidratan.
-  13 Mengapakah ujian air kencing dijalankan untuk menentukan sama ada seseorang mengambil dadah atau tidak?
-  14 Teknologi moden telah banyak membantu pesakit yang menghadapi masalah ginjal. Misalnya, mesin hemodialisis telah membantu ramai pesakit yang mengalami kegagalan ginjal untuk terus hidup. Kini, penyelidikan sedang dijalankan untuk menghasilkan ginjal biotiruan. Alat ini dipercayai dapat menjalankan semua fungsi ginjal yang sihat. Pada pendapat anda, apakah sifat yang perlu ada pada ginjal biotiruan bagi membolehkannya berfungsi seperti ginjal sebenar?



Jawapan lengkap boleh didapati dengan mengimbas kod QR yang disediakan