

SISTEM EKSKRISI DAN REGULASI



A. ORGAN EKSKRISI MANUSIA

1. **Paru-paru** = merupakan organ respirasi sekaligus organ ekskresi.

Reaksi



Zat sisa hasil metabolismenya adalah CO_2 dan H_2O .

Cara pengeluaran CO_2 :

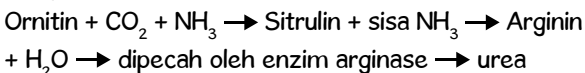
- CO_2 sebagian besar diangkut oleh plasma darah dalam bentuk HCO_3 (ion bikarbonat)
- Sisanya diangkut oleh Hb menjadi $HbCO_2$ (karbaminohemoglobin)

Selanjutnya HCO_3 dan $HbCO_2$ akan didifusikan menuju alveolus untuk dibuang dalam bentuk CO_2 .

2. **Hati** = merupakan organ ekskresi karena menghasilkan zat sisa berupa urea dan zat warna empedu.

Asal usul zat sisa :

- Urea berasal dari perombakan protein. Protein dipecah menjadi NH_3 , CO_2 , H_2O yang kemudian diubah menjadi urea melalui siklus berikut :

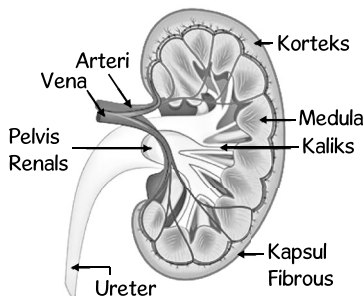


- Zat warna empedu berasal dari perombakan eritrosit (sel darah merah) yang telah tua.

Eritrosit dipecah menjadi hemin, Fe (zat besi) dan Globin.

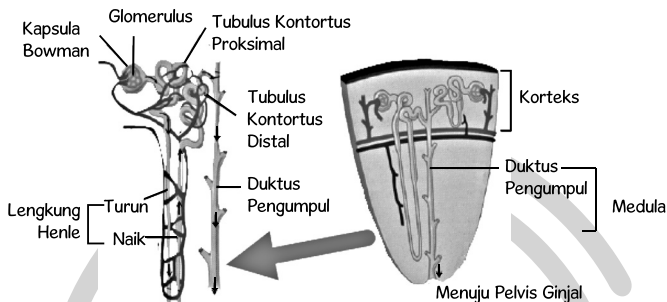


- Fe dan globin digunakan untuk membentuk Hb baru
 - Hemin dipecah menjadi zat warna empedu yaitu bilirubin (untuk mewarnai urin dan feses) dan biliverdin (untuk mewarnai empedu).
3. **Kulit** = organ ekskresi yang menghasilkan keringat sebagai zat sisa. Keringat ini dihasilkan oleh kelenjar keringat (glandula sudorifera) yang terletak di lapisan dermis kulit. Keringat yang dikeluarkan mengandung air, larutan garam, dan sedikit urea. Selain kelenjar keringat, di kulit juga terdapat kelenjar minyak (glandula sebacea) untuk menjaga kelembaban kulit.
4. **Ginjal** = organ ekskresi yang menyaring darah menjadi urin. Ginjal manusia berjumlah sepasang dan terletak di pinggang kanan dan kiri dengan panjang ± 10 cm. Bila ginjal dipotong secara membujur akan tampak 3 bagian yaitu :
- Korteks (kulit ginjal) yang didalamnya banyak mengandung badan malpigi nefron ginjal.
 - Medula (sumsum ginjal) yang mengandung tubulus ginjal.
 - Pelvis renalis (rongga ginjal) sebagai bagian tempat berkumpulnya urin sebelum disalurkan menuju ureter.



Pada bagian korteks dan medula ginjal terdapat **nefron** yaitu unit terkecil dan fungsional dalam proses pembentukan urin

Gambar nefron:



B. PROSES PEMBENTUKAN URIN PADA MANUSIA DAN KELAINAN SISTEM EKSKRESI

Proses pembentukan urin terbagi menjadi 3 tahap yaitu :

1. FILTRASI

Adalah proses penyaringan darah yang dibawa masuk oleh pembuluh arteri renalis ke bagian glomerulus ginjal. Darah yang masuk membawa protein, sel darah, glukosa, asam amino, garam, ion, air, akan disaring oleh podosit glomerulus menghasilkan urin primer atau filtrat glomerulus yang komposisinya seperti darah tetapi tidak mengandung protein dan sel darah. Hal ini disebabkan ukuran molekul protein dan sel darah terlalu besar melewati glomerulus.

2. REABSORBSI

Adalah proses penyerapan kembali zat yang berguna pada urin primer yang terjadi di bagian tubulus kontortus proksimal nefron. Substansi urin primer yang masih dibutuhkan seperti glukosa, asam amino akan diserap dan dikembalikan



ke darah sehingga dihasilkan urin sekunder atau filtrat tubulus yang tidak mengandung glukosa dan asam amino lagi.

3. AUGMENTASI

Adalah proses pemekatan atau penambahan mineral pada urin sekunder yang terjadi di bagian tubulus kontortus distal, sehingga dihasilkan urin sesungguhnya dengan kandungan 95% air, 2% garam, 3% urea, dan zat lainnya. Pada proses augmentasi dibutuhkan dua hormon yang membantu proses pemekatan antara lain :

- ADH/antidiuretik hormon/vasopressin yang berperan untuk reabsorpsi air karena meningkatkan permeabilitas sel terhadap air, sehingga urin semakin pekat.
- Aldosteron/mineralokortikoid yang berperan untuk reabsorpsi ion Na^+ dan K^+ .

Secara lebih ringkas, proses pembentukan urin dapat digambarkan dalam tabel berikut :

No	Proses	Hasil	Kandungan
1	FILTRASI (penyaringan darah di glomerulus)	Urin primer	(-) Protein (+) Glukosa
2	REABSORPSI (penyerapan kembali zat yang berguna pada urin primer, di tubulus proksimal)	Urin sekunder	(-) Glukosa
3	AUGMENTASI (pemekatan, penambahan mineral, terjadi di distal)	Urin sejati	(+) air, garam (+) urea (+) amonia (+) kreatinin

Keterangan : (-) = tidak ada, (+) = ada

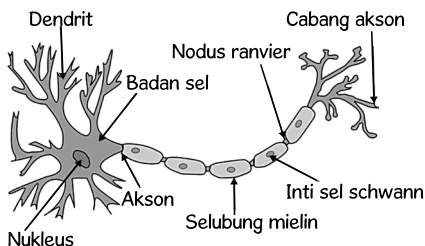


Kelainan/gangguan ekskresi

1. **Albuminuria** = urin mengandung protein, karena kerusakan glomerulus, kesalahan filtrasi. Penyakit ini dapat diuji dengan uji biuret, jika urin direaksikan dengan biuret muncul warna ungu, maka urin mengandung protein.
2. **Diabetes melitus** = urin mengandung glukosa, karena kerusakan proksimal atau kesalahan reabsorpsi. Penyakit ini dapat diuji dengan uji benedict, uji fehling, jika urin direaksikan dengan benedict atau fehling muncul warna merah bata, maka urin mengandung glukosa.
3. **Diabetes insipidus** = urin terlalu encer, banyak, karena kekurangan hormon ADH (Antidiuretik hormon) sehingga terjadi gangguan dalam proses penyerapan air.
4. **Nefritis** = kerusakan pada glomerulus akibat infeksi kuman. Hal ini mengakibatkan urea dan asam urin masuk kembali ke darah (uremia).
5. **Batu Ginjal atau nefrolitiasis**= penyumbatan saluran ginjal karena endapan kalsium, kapur.
6. **Hematuria** = urin mengandung darah.
7. **Oligouria** = urin sangat sedikit karena kerusakan total dari ginjal.

C. SISTEM SARAF

1. SEL SARAF (NEURON)



Keterangan :

Dendrit = berfungsi sebagai penerima rangsang dari reseptor

Badan sel = meneruskan rangsang dari dendrit ke akson

Akson (neurit), terdiri dari :

- Selubung mielin = pembungkus, pelindung dan penutrisi akson
- Nodus ranvier = bagian akson tanpa selubung, untuk mempercepat jalan rangsang di akson

Sel saraf dibagi 3 berdasarkan fungsinya, antara lain :

- 1) Saraf sensorik (aferen) yaitu sel saraf yang berfungsi meneruskan rangsang dari reseptor ke saraf pusat.
- 2) Saraf penghubung (interneuron) yaitu saraf penghubung antara saraf sensorik dan motorik.
- 3) Saraf motorik (eferen) yaitu sel saraf yang berfungsi meneruskan rangsang dari saraf pusat ke efektor (otot).

2. SUSUNAN SARAF

a) **Saraf sadar** = terdiri dari saraf pusat dan saraf tepi

- 1) **Saraf pusat** terdiri dari otak dan sumsum tulang belakang (medula spinalis).

Otak manusia terbagi menjadi beberapa bagian :

- **Otak besar (cerebrum)** yang berfungsi sebagai pusat semua aktivitas, seperti lobus temporalis (pusat pendengaran), lobus olfaktori (pembau), oksipitalis (penglihatan) dan parietalis (sensasi kulit).
- **Otak depan (diencephalon)**, terdiri atas talamus (penerus rangsang ke saraf pusat, kecuali bau) dan hipotalamus (pengatur suhu dan nafsu).
- **Otak tengah (mesencephalon)** = pusat refleks mata, misal berkedip.
- **Otak kecil (cerebelum)** = pusat koordinasi gerak dan keseimbangan tubuh.



- **Jembatan varol (pons varoli)** = penghubung otak kecil kanan dan kiri.
- **Sumsum lanjutan (medula oblongata)** = pusat refleks fisiologis, misal denyut jantung, sendawa, menguap.

Sumsum tulang belakang (medula spinalis) berfungsi sebagai pusat refleks motorik (gerakan).

- 2) **Saraf tepi** adalah saraf yang keluar masuk dari saraf pusat, terdiri dari 12 pasang saraf tepi otak (cranial) dan 31 pasang saraf tepi sumsum tulang belakang (spinal).
- b) **Saraf tidak sadar (autonom)** = terdiri dari saraf simpatik dan parasimpatik
- 1) **Saraf simpatik** = saraf yang mengkondisikan tubuh dalam posisi siaga, berfungsi meningkatkan semua kerja tubuh kecuali pada sistem pencernaan dan kerja kantung kemih. Contoh meningkatkan tekanan darah, denyut jantung, frekuensi nafas, memperlebar pupil dll.
 - 2) **Saraf parasimpatik** = saraf yang mengkondisikan tubuh dalam posisi istirahat, berfungsi menurunkan kerja tubuh. Contoh menurunkan tekanan darah, denyut jantung, frekuensi nafas, mempersempit pupil dll.

Saraf simpatik = “meningkatkan, memacu”

Parasimpatik = “menghambat, menekan”

TETAPI FUNGSINYA DIBALIK PADA SISTEM PENCERNAAN & KERJA KANTUNG KEMIH

(Pada kedua sistem tersebut, simpatik menjadi bersifat menghambat dan parasimpartik bersifat memacu).



3. GERAKAN

Gerak dibagi 2 yaitu gerak biasa dan gerak refleks motorik.

- Biasa (sadar) = rangsang – reseptor – saraf sensorik – otak – saraf motorik – efektor.
- Refleks motorik = rangsang – reseptor – saraf sensorik – sumsum tulang belakang – saraf motorik – efektor.

D. SISTEM ENDOKRIN (SISTEM HORMONAL)

Hormon adalah senyawa kimia yang dihasilkan oleh kelenjar endokrin (buntu). Kelenjar endokrin disebut kelenjar buntu karena tidak memiliki saluran, sehingga pengangkutan hormon dilakukan oleh darah. Hal ini juga yang menyebabkan kerja hormon lebih lambat daripada saraf.

Berikut beberapa kelenjar endokrin dan hormon yang dihasilkannya :

Kelenjar	Hormon yang dihasilkan	Fungsi
HIPOTALAMUS	<ul style="list-style-type: none">GnRF (GnRH) = gonadotropin releasing faktorCRF (CRH) = corticotropin releasing factorTRF (TRH) = tirotropin releasing faktor	<ul style="list-style-type: none">Membebaskan hormon gonadotropin pada hipofisis anteriorMembebaskan hormon corticotropinMembebaskan hormon tirotropin
HIPOFISIS ANTERIOR	<ul style="list-style-type: none">ACTH (Adrenokortikotropin)ProlaktinTSH (Tirotropin)	<ul style="list-style-type: none">Merangsang kerja kelenjar adrenal (anak ginjal)Merangsang sekresi air susuMerangsang kerja kelenjar tiroid (gondok)



HIPOFISIS ANTERIOR	<ul style="list-style-type: none"> Gonadotropin, dibagi dua : <ul style="list-style-type: none"> ■ FSH ■ LH Somatotrof 	<ul style="list-style-type: none"> ■ FSH pada wanita berfungsi untuk merangsang pematangan ovum dan pembentukan estrogen, pada laki-laki memacu pembentukan sperma. ■ LH pada wanita berfungsi memacu ovulasi (pelepasan ovum dari ovarium) dan pembentukan progesteron, pada laki-laki disebut ICSH yang berfungsi memacu pembentukan testosteron. Merangsang pertumbuhan tulang, pemanjangan tulang
HIPOFISIS TENGAH	Melanotropin (MSH)	Merangsang produksi pigmen kulit
HIPOFISIS POSTERIOR	<ul style="list-style-type: none"> Oksitoksin ADH (Anridiuretik Hormon) atau vasopressin 	<ul style="list-style-type: none"> Merangsang kontraksi uterus saat melahirkan Merangsang reabsorpsi air di bagian tubulus ginjal. <p>Kasus : (-) ADH/kekurangan ADH = Diabetes Insipidus</p>
TIROID (Kelenjar Gondok)	<ul style="list-style-type: none"> Tiroksin 	<ul style="list-style-type: none"> Merangsang metabolisme, pertumbuhan fisik, mental, seksual <p>Kasus : (-) tiroksin saat anak-anak = KRETINISME (-) tiroksin saat dewasa = MIX OEDEM (obesitas) (+) tiroksin = MORBUS BASEDOWI</p>



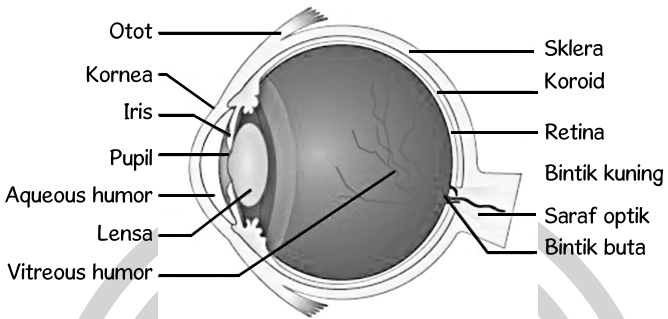
TIROID (Kelenjar Gondok)	<ul style="list-style-type: none"> • Kalsitonin 	<ul style="list-style-type: none"> • Menurunkan kadar kalsium (Ca) darah Kasus : (-) kalsitonin = batu ginjal
PARATIROID (Anak Gondok)	Parathormon	<ul style="list-style-type: none"> Menaikkan kadar kalsium darah (berlawanan dengan kalsitonin) Kasus : (+) Parathormon = Osteoporosis
TIMUS	Timosin	Merangsang perbanyakan, proliferasi limfosit T (sebagai antibodi)
LAMBUNG	Gastrin	Memacu sekresi HCl lambung
PANKREAS	<ul style="list-style-type: none"> • Insulin • Glukagon 	<ul style="list-style-type: none"> • Menurunkan kadar glukosa darah (mengubah glukosa menjadi glikogen) • Menaikkan kadar glukosa darah (mengubah glikogen menjadi glukosa)
ADRENAL (anak ginjal)	<ul style="list-style-type: none"> • Adrenalin • Kortisol • Aldosteron • Androgen 	<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan kerja tubuh, misal meningkatkan kadar glukosa, tekanan darah, frekuensi nafas • Mengubah lemak, protein menjadi glukosa • Meningkatkan penyerapan garam mineral pada ginjal • Merangsang pubertas pada laki-laki
USUS 12 JARI	<ul style="list-style-type: none"> • Koleosistokinin • Sekretin 	<ul style="list-style-type: none"> • Merangsang sekresi getah empedu • Merangsang sekresi getah pankreas
GONAD	<ul style="list-style-type: none"> • Estrogen • Testosteron 	<ul style="list-style-type: none"> • Ciri seks sekunder wanita • Ciri seks sekunder laki-laki, mempengaruhi proses pembentukan sperma

Keterangan tanda (+) : kelebihan, (-) : kekurangan



E. SISTEM INDERA

1. MATA



Mata memiliki 3 lapisan yaitu :

- SKLERA** = lapisan terluar mata. Lapisan ini dibagian depan mengalami modifikasi menjadi **kornea** (sebagai penerus cahaya).
- KOROID** = lapisan tengah kaya pembuluh darah sebagai penutrisi, sekaligus mencegah pengaburan cahaya yang masuk ke mata. Lapisan ini mengalami modifikasi menjadi **IRIS** (mengatur jumlah cahaya yang masuk mata, memberi warna mata) dan **PUPIL** (membantu iris mengatur jumlah intensitas cahaya).

Contoh :

- Jika cahaya terlalu terang maka pupil menyempit, dan iris melebar.
 - Jika cahaya terlalu sedikit (gelap) maka pupil melebar, dan iris menyempit.
- RETINA** = lapisan dalam mata sebagai fotoreseptor. Retina memiliki dua daerah yaitu :
 - **Bintik Kuning (Fovea)** = banyak mengandung sel kerucut/konus dengan pigmen iodopsin yang peka terhadap cahaya dan warna.

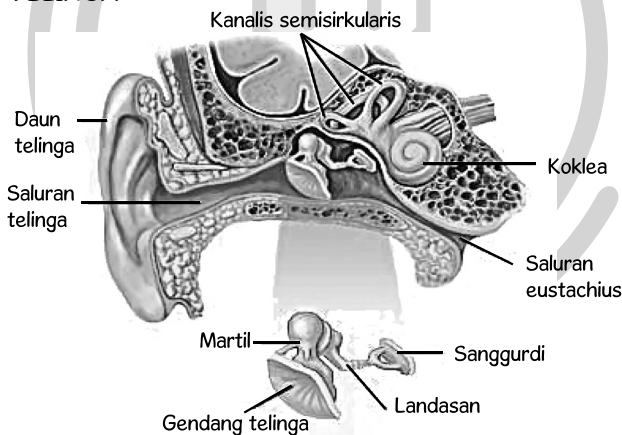


- **Bintik buta** = banyak mengandung sel batang/basilus dengan pigmen rodopsin yang peka terhadap intensitas cahaya rendah (gelap).

Mata juga memiliki bagian lain, seperti

- 1) **LENSA** = memfokuskan cahaya agar jatuh tepat di bagian fovea. Kemampuan lensa memfokuskan cahaya tersebut dikenal dengan daya akomodasi yaitu :
 - Jika melihat benda jauh : lensa memipih
 - Jika melihat benda dekat : lensa mencembung
- 2) **CAIRAN MATA** yaitu **Aqueous humor** (cairan antara kornea dengan lensa) dan **Vitreous humor** (cairan antara lensa dengan retina)

2. TELINGA



Telinga berfungsi sebagai fonoreseptor (reseptor suara) yang memiliki beberapa bagian sebagai berikut :

- a) Daun Telinga = mengumpulkan suara
- b) Saluran telinga = menyalurkan suara ke gendang telinga (membran timpani)



- c) Gendang telinga (membran timpani) = mengubah suara menjadi getaran dan meneruskan getaran ke tulang pendengaran
- d) Tulang pendengaran (osikel) terdiri atas 3 jenis yaitu martil (maleus), landasan (incus), sanggurdi (stapes)
- e) Saluran eustachius = menyeimbangkan tekanan antara mulut dengan telinga
- f) Rumah siput (koklea) = berfungsi sebagai organ korti (penerima suara atau fonoreseptor)
- g) Saluran setengah lingkaran (kanalis semisirkularis) = sebagai alat keseimbangan tubuh

Urutan proses mendengar :

Daun telinga – saluran telinga – membran timpani – martil – landasan – sanggurdi – jendela oval (tingkap jorong) – koklea – saraf auditori – otak.

3. HIDUNG

Hidung memiliki saraf olfaktori di bagian atas hidung yang berfungsi sebagai saraf pembau.

4. LIDAH

Lidah memiliki puting pengecap sebagai kemoreseptor terhadap zat kimia yang larut dalam air. Puting pengecap (papila) ini memiliki bentuk bermacam-macam, misalnya filiformis, fungiformis dan sirkumvalata. Papila lidah tersebar di bagian lidah, sehingga menyebabkan terjadi pemetaan kepekaan lidah terhadap rasa yang berbeda seperti berikut :

5. KULIT

Kulit berfungsi sebagai indera perasa dan peraba, karena memiliki beberapa saraf penting antara lain :

- a) Krause = saraf penerima rangsang dingin



- b) Rufini = saraf penerima rangsang panas
- c) Pacini = peka tekanan
- d) Meisner = peka sentuhan
- e) Cawan merkel (ujung saraf bebas) = saraf penerima rangsang nyeri

F. PENGARUH PSIKOTROPIKA TERHADAP SISTEM REGULASI DAN KELAINAN SISTEM REGULASI

Zat psikotropika	Dampak
Morfin	Obat bius, penghilang rasa sakit/nyeri atau analgesik
Kokain	Menghambat sekresi dopamin di otak, sehingga terjadi gangguan pada sinapsis saraf dan menimbulkan efek melayang
Amfetamin	Menstimulus kerja saraf simpatik melalui pengendalian pusat saraf di hipotalamus, misalnya mengurangi rasa lelah, kantuk, haus dan lapar
Alkohol	Depresan atau menekan pusat saraf, misalnya menurunkan kepekaan saraf terhadap rangsangan, penglihatan terganggu, kesukaran bicara, terganggunya kesadaran dan keseimbangan tubuh
Valium	Obat penenang, misalnya menurunkan ketegangan, kecemasan
LSD, psilosibin	Halusinogen yaitu mengacaukan persepsi penglihatan dan pendengaran



KELAINAN/GANGGUAN SISTEM REGULASI

1. Kelainan sistem saraf

- **Meningitis** : peradangan pada selaput otak atau meninges akibat infeksi virus.
- **Neuritis** : Merupakan kelainan pada sistem saraf yang disebabkan karena adanya tekanan, pukulan, keracunan, patah tulang atau kekurangan vitamin B. Penyakit ini menjadikan penderitanya sering mengalami kesemutan.
- **Parkinson** : kelainan yang disebabkan karena kekurangan neurotransmitter dopamine pada dasar ganglion. Penderita kelainan ini biasanya sering mengalami tangan gemeteran saat sedang beristirahat, susah gerak, mata sulit untuk berkedip, dan otot terasa kaku sehingga kaki menjadi kaku saat berjalan atau bergerak.
- **Transeksi** : kelainan pada sistem saraf terutama pada medulla spinalis karena jatuh atau tertembak. Akibatnya penderita akan mengalami hilangnya segala rasa atau mati rasa.
- **Hidrosefalus** : kelainan yang terjadi akibat gangguan aliran cairan di dalam otak atau penumpukan cairan didalam otak yang menyebabkan pembengkakan didalam otak. Gangguan ini menyebabkan cairan bertambah banyak yang kemudian akan menekan jaringan pada otak di sekitarnya terutama pada pusat-pusat saraf vital.
- **Afasia** : kelainan pada fungsi bicara pada seseorang karena adanya kelainan otak. Penderita ini tidak memiliki kemampuan untuk berbicara dan mengerti bahasa lisan.

2. Kelainan sistem hormon

- **Dwarfisme** : kelainan pertumbuhan akibat kekurangan hormon somatotrof (hiposomatotrof), sehingga menyebabkan terjadinya kekerdilan.



- **Gigantisme** : kelainan pada usia pertumbuhan akibat kelebihan hormon somatotrof (hipersomatotrof), sehingga menyebabkan pertumbuhan meraksasa.
- **Akromegali** : kelainan pada usia dewasa akibat kelebihan hormon somatotrof (hipersomatotrof), sehingga menyebabkan penebalan tulang pipih.
- **Kretinisme** : kelainan pada usia pertumbuhan akibat kelebihan hormon tiroksin (hipertiroksin), sehingga menyebabkan penderita menjadi kerdil, idiot, dan mandul.
- **Mix oedema** : kelainan pada usia dewasa akibat kekurangan hormon tiroksin, sehingga metabolisme tubuh terhambat dan menyebabkan obesitas.
- **Morbus basedowi** : kelainan pada usia dewasa akibat kelebihan hormon tiroksin, sehingga metabolisme tubuh berlebihan dan menyebabkan badan kurus, hipertensi, suhu tubuh meningkat di atas normal.
- **Struma atau gondok** : kelainan pembengkakan kelenjar tiroid (gondok) akibat kekurangan iodium sehingga terjadi kegagalan dalam produksi hormon tiroksin.
- **Penyakit Addison** : Kelainan akibat kekurangan hormon glukokortikoid atau kortisol akibat infeksi pada kelenjar adrenal. Gejala penyakit ini antara lain berkurangnya volume, tekanan darah karena turunnya kadar Na^+ dan volume air dari cairan tubuh. Selain itu penderita juga mengalami hipoglikemia (kadar glukosa menurun), dan daya tahan tubuh menurun.
- **Sindrom Cushing** : kelainan akibat kelebihan hormon glukokortikoid atau kortisol. Gejala sindrom ini antara lain otot mengecil, terjadi osteoporosis, luka yang sulit sembuh, dan gangguan mental.
- **Diabetes Melitus** : kelainan akibat kekurangan hormon insulin, sehingga kadar glukosa meningkat di atas normal.



3. Kelainan sistem indera

a) Kelainan mata

- **Katarak** : penyakit kaburnya penglihatan karena adanya endapan keruh di bagian lensa mata.
- **Buta warna** : kelainan yang disebabkan kerusakan sel kerucut dalam mengenali warna, sehingga penderita tidak dapat membedakan warna secara tepat.
- **Miopi (rabun jauh)** : kelainan tidak mampu melihat benda dalam jarak jauh disebabkan lensa tidak dapat memipih, sehingga bayangan jatuh di depan retina.
- **Hipermetriopi (rabun dekat)** : kelainan tidak mampu melihat benda dalam jarak dekat disebabkan lensa tidak dapat mencembung, sehingga bayangan jatuh di belakang retina.
- **Presbiopi (mata tua)** : penurunan kemampuan daya akomodasi lensa mata sehingga tidak dapat memfokuskan cahaya. Kelainan ini dapat ditolong dengan lensa rangkap (bagian atas kacamata lensa cekung, dan bagian bawah lensa cembung).
- **Astigmatisma** : cacat mata yang disebabkan kornea tidak rata, sehingga sinar sejajar yang datang tidak dapat difokuskan ke satu titik.
- **Hemeralopi (rabun senja)** : gangguan mata yang tidak dapat melihat saat sore sampai malam hari, karena kegagalan dalam pembentukan pigmen rodopsin pada sel batang mata yang peka terhadap cahaya intensitas rendah.

b) Kelainan telinga

- **Otitis media** : penyakit radang telinga tengah akibat infeksi bakteri, virus.



- **Tuli konduksi** : gangguan penurunan kemampuan mendengar disebabkan kerusakan pada bagian telinga, misalnya pecahnya membran timpani/gen-dang telinga, peradangan pada tulang pendegaran.
- **Tuli saraf** : gangguan penurunan kemampuan mendengar disebabkan kerusakan pada saraf pendeng-aran (saraf auditori). Tuli ini bersifat tuli permanen yang sulit disembuhkan.

c) **Kelainan hidung**

- **Sinusitis** : peradangan pada rongga hidung.
- **Polip** : gangguan pertumbuhan sel yang membengkak di bagian selaput lendir hidung.
- **Anosmia** : gangguan tidak dapat melakukan penciu-man bau karena gangguan saluran hidung.

THE KING
EDUCATION



SOAL LATIHAN

1. SOAL UTBK 2019

Pasien yang mengalami gagal ginjal melakukan cuci darah (dialisis) secara teratur. Di tingkat molekul, cuci darah bertujuan untuk

- A. Mengeluarkan urea dan zat lain yang berukuran kecil dari darah
- B. Memasukkan cairan elektrolit ke dalam darah
- C. Mengurangi kadar protein dan lemak yang tidak berguna dalam darah
- D. Menambahkan KCl ke dalam darah dan mengurangi NaCl dari darah
- E. Menyeimbangkan kadar air dalam darah dengan larutan pencuci darah

2. SOAL STANDAR UTBK 2019

Organ ekskresi manusia yang berperan dalam pembentukan ion bikarbonat sebagai zat sisa hasil metabolisme adalah

- | | |
|--------------|-----------|
| A. Jantung | D. Kulit |
| B. Paru-paru | E. Ginjal |
| C. Hati | |

3. SOAL STANDAR UTBK 2019

NH_3 sebagai hasil metabolisme protein dan CO_2 sebagai hasil respirasi dapat membentuk urea yang kemudian dikeskresikan. Pembentukan urea terjadi di dalam

- | | |
|------------------|---------------|
| A. hati | D. usus besar |
| B. ginjal | E. usus halus |
| C. kantong urine | |



4. SOAL STANDAR UTBK 2019

Dari hasil uji urine seseorang diperoleh data:

No	Perlakuan	Hasil pengamatan
1	Urin + biuret	tidak berubah
2	Urin + fehling A, B dipanaskan	Merah bata
3	Urin + perak nitrat	Endapan putih
4	Urin dipanaskan	Bau amonia

Berdasarkan data dapat disimpulkan bahwa orang tersebut

- A. menderita albuminuria
- B. tidak ada kelainan pada ginjal
- C. terjadinya gangguan pada filtrasi
- D. menderita diabetes melitus
- E. ada radang pada kandung kemih

5. SOAL STANDAR UTBK 2019

Nefritis adalah gangguan pada sistem ekskresi yang disebabkan oleh

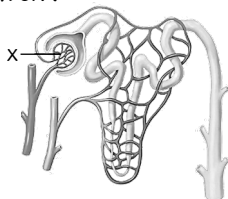
- A. kekurangan hormon diuretik
- B. saluran air tersumbat CaCO_3
- C. infeksi bakteri *Streptococcus*
- D. pengerasan pembuluh darah pada ginjal
- E. pengendapan garam-garam mineral

6. SOAL STANDAR UTBK 2019

Berikut ini adalah gambar anatomi nefron !

Proses yang terjadi pada X adalah

- A. penyerapan kembali zat-zat yang dibutuhkan tubuh
- B. pengeluaran zat-zat sisa yang tidak diperlukan tubuh



- C. pembentukan urin sesungguhnya yang akan disalurkan menuju tubula kolekta
- D. penyaringan zat-zat dalam darah yang bermanfaat bagi tubuh
- E. sekresi ion hidrogen

7. SOAL STANDAR UTBK 2019

Dari hasil analisa urin seorang siswa, ternyata ditemukan kandungan senyawa protein. Hal ini dapat menunjukkan adanya kerusakan organ ginjal pada bagian

- A. glomerulus
- B. kapsula bowman
- C. tubulus proksimal
- D. tubulus distal
- E. tubulus kolektivus

8. SOAL STANDAR UTBK 2019

Tabel berikut ini menunjukkan komponen cairan yang diperoleh dari berbagai bagian ginjal (P, Q, dan R)

Komponen dalam cairan	Cairan diperoleh dari bagian ginjal		
	P	Q	R
Sodium klorida	+	+	+
Urea	+	+	+
Protein	-	+	-
Sel darah merah	-	+	-
Glukosa	+	+	-

Bagian ginjal yang manakah P, Q, dan R?

	P	Q	R
(A)	Arteriola aferen	Vena renalis	Kapsula bowman
(B)	Arteriola aferen	Kapsula bowman	Vena renalis
(C)	Kapsula bowman	Arteri renalis	Kandung kemih



(D)	Kapsula bowman	Vena renalis	Kandung kemih
(E)	Kandung kemih	Kapsula bowman	Vena renalis

9. SOAL STANDAR UTBK 2019

Jika dalam urine seseorang terdapat glukosa, sedangkan ia tidak menderita diabetes melitus, maka kemungkinan terjadi kerusakan pada bagian

- A. glomerulus
- B. kapsulam bowman
- C. tubulus proksimal
- D. tubulus distal
- E. lengkung henle

10. SOAL STANDAR UTBK 2019

Sinta baru saja menjalani tes kesehatan. Ternyata dalam urinya terkandung protein. Berdasarkan hal tersebut, maka bagian pada ginjal Sinta yang tidak bekerja dengan baik dan nama proses yang seharusnya terjadi adalah

- A. Tubulus kontortus distal, reabsorpsi
- B. Tubulus kontortus distal, augmentasi
- C. Tubulus kontrotus proksimal, reabsorpsi
- D. Glomerulus, reabsorpsi
- E. Glomerulus, filtrasi

11. SOAL STANDAR UTBK 2019

Hati merupakan organ viseral yang berfungsi sebagai alat ekskresi. Manakah penjelasan yang tepat tentang fungsi hati?

- A. Penawar racun, tempat pembentukan protein
- B. Pembentukan empedu dan menetralkan glukosa
- C. Tempat pembentukan dan pembongkaran eritrosit
- D. Penawar racun dan tempat pembentukan lemak
- E. Tempat melarutkan lemak dan pembongkaran glukosa



12 SOAL STANDAR UTBK 2019

Uji refleks sering dilakukan dengan cara memukulkan benda lunak secara tiba-tiba ke bagian bawah tempurung lutut sehingga secara tidak sadar tungkai bawah penderita bergerak ke arah depan. Gerakan tersebut melibatkan busur refleks yang dimulai dari lutut dan kemudian diteruskan ke

- A. Sensoris – sumsum tulang belakang – motoris – kaki
- B. Motoris – sumsum tulang belakang – sensoris – kaki
- C. Sensoris – motoris – sumsum tulang belakang – kaki
- D. Motoris – sensoris – sumsum tulang belakang – kaki
- E. Sumsum tulang belakang – sensoris – motoris – kaki

13 SOAL SBMPTN 2016

Pernyataan yang tepat mengenai sistem saraf tepi :

- A. terletak di otak dan sumsum tulang belakang
- B. mengandung sel saraf yang merupakan perpanjangan dari sistem saraf pusat
- C. mengandung interneuron dari sistem saraf pusat
- D. merupakan bagian dari sumsum lanjutan
- E. sebagai pusat pengaturan sistem refleks

14 SOAL STANDAR UTBK 2019

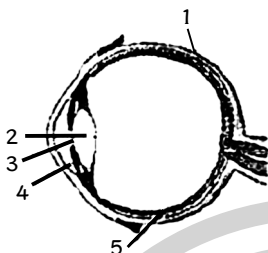
Buta sesaat akibat adanya perubahan yang tiba-tiba dari kondisi sangat terang ke redup yang dialami oleh manusia, berkaitan erat dengan aktivitas

- | | |
|---------------|---------------------|
| A. saraf mata | D. sel kerucut mata |
| B. pupil mata | E. sel batang mata |
| C. iris mata | |



15 SOAL STANDAR UTBK 2019

Perhatikan gambar penampang mata manusia di bawah ini!



Hubungan yang tepat antara nomor, bagian mata, dan fungsinya ditunjukkan oleh

	No	Nama bagian mata	Fungsi
A	1	Kornea	Melindungi retina
B	2	Koroid	Memfokuskan bayangan benda
C	3	Pupil	Mengatur cahaya
D	4	Iris	Tempat jatunya bayangan
E	5	Duktus kolektifus	Memberi warna mata

16 SOAL SBMPTN 2015

Pernyataan berikut termasuk gangguan pendengaran karena gagal konduksi/tuli konduksi, KECUALI

- A. penyumbatan saluran telinga oleh minyak serumen
- B. penebalan atau pecahnya membran timpani
- C. kekakuan hubungan stapes dan fenestra ovali
- D. pengapuran tulang pendengaran
- E. kerusakan saraf auditori

17 SOAL STANDAR UTBK 2019

Seseorang yang tidak dapat membedakan warna secara tepat dapat diduga mengalami kerusakan pada bagian tertentu mata yaitu



- A. Kornea mata
- B. Sel kerucut
- C. Sel batang
- D. Iris mata
- E. Lensa mata

18 SOAL STANDAR UTBK 2019

Putauw, alkohol termasuk zat psikotropika yang mempunyai efek depresan dengan gejala yaitu

- A. Lebih bersemangat
- B. Berperilaku agresif
- C. Berperilaku hiperaktif
- D. Menimbulkan halusinasi
- E. Menghilangkan kesadaran

19 SOAL STANDAR UTBK 2019

Seorang ibu memeluk anaknya yang terbangun dari mimpi buruk sehingga anak merasa lebih tenang. Ketika merasa lebih baik dan tenang, pada anak tersebut ada zat kimia yang dilepaskan di otaknya, yaitu oksitoksin dan serotonin yang membuat seseorang merasa bahagia. Dari teks tersebut, yang dapat menjelaskan mekanisme tentang kerja saraf hormon adalah

- A. Oksitoksin dilepas – impuls dihantar ke otak – suasana hati lebih baik – rasa bahagia
- B. Neurit sensorik menghantar impuls ke otak – otak melepas oksitoksin – timbul rasa bahagia
- C. Dendrit sensorik menghantar impuls ke saraf otak – otak melepas oksitoksin – timbul rasa bahagia
- D. Otak melepas oksitoksin – dendrit motorik menghantar impuls ke saraf otak – timbul rasa bahagia
- E. Dendrit motorik menghantar impuls ke saraf otak – otak melepas oksitoksin – timbul rasa bahagia



20 SOAL STANDAR UTBK 2019

Pernyataan yang benar mengenai senyawa yang dihasilkan oleh glandula endokrin adalah

- A. disekresi langsung di pembuluh darah dan bekerja di tempat lain
- B. didistribusikan oleh sistem saraf
- C. hanya ditemukan pada vertebrata
- D. disekresi ke dalam kantong khusus untuk transpor
- E. tidak larut dalam lemak



PEMBAHASAN

1. Pembahasan Cerdik:

Pasien yang mengalami gagal ginjal melakukan cuci darah (dialisis) secara teratur menggunakan mesin dialisis. Secara umum, proses yang terjadi pada mesin dialisis sama dengan proses pencucian darah yang dilakukan oleh ginjal. Aliran darah masuk ke salah satu kompartmen dialiser, dan pada kompartmen lainnya dialirkan cairan dialisat yang menyerupai cairan tubuh normal. Kedua kompartmen dipisahkan selaput semipermeable. Zat-zat racun, sampah seperti urea berpindah melalui selaput permeable menuju dialisat. Darah yang telah tersaring bersih kemudian dikembalikan ke dalam tubuh. Cairan dialisat yang kotor karena mengandung racun dan sampah dialirkan keluar penampung dialisat.

Jawaban: A

2. Pembahasan Cerdik:

Ion bikarbonat merupakan zat sisa hasil metabolisme respirasi sel yang akan dipecah menjadi CO_2 dan H_2O untuk kemudian didifusikan ke alveolus. Berdasarkan hal tersebut berarti organ ekskresi yang berperan dalam pembentukan ion bikarbonat adalah paru-paru.

Jawaban: B

3. Pembahasan Cerdik:

Pembentukan urea terjadi di hati, tetapi urea ini kemudian akan dibuang bersama dengan urin melalui ginjal.



Pembentukan urea terjadi karena reaksi antara CO_2 , H_2O , NH_3 dan asam amino hasil pemecahan protein.

Jawaban: A

4. Pembahasan Cerdik:

- Uji biuret digunakan untuk menguji keberadaan protein dengan tanda terbentuknya warna ungu.
- Uji fehlin atau benedict digunakan untuk menguji keberadaan glukosa dengan tanda terbentuknya warna merah bata.

Dari tabel terlihat urin diuji dengan fehling membentuk warna merah bata yang berarti urin mengandung glukosa (diabetes melitus).

Jawaban: D

5. Pembahasan Cerdik:

Nefritis merupakan gangguan peradangan pada nefron yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Streptococcus*. Gejala yang dapat ditimbulkan dari penyakit ini antara lain urea yang masuk ke dalam aliran darah, terjadi pembengkakan di bagian kaki (oedema).

Jawaban: C

6. Pembahasan Cerdik:

Bagian X merupakan glomerulus yang berfungsi sebagai tempat filtrasi atau penyaringan zat dalam darah menjadi urin primer.

Jawaban: D

7. Pembahasan Cerdik:

Urin yang mengandung protein merupakan kelainan yang



disebut dengan albuminuria. Kelainan ini terjadi karena kerusakan atau kegagalan filtrasi darah yang mengandung protein di bagian glomerulus ginjal.

Jawaban: A

8. Pembahasan Cerdik:

- P= urin primer (mengandung glukosa, tapi tanpa protein dan sel darah), urin ini ada di kapsula bowman.
- Q= darah yang dibawa oleh arteri renalis untuk masuk ke ginjal
- R= urin sesungguhnya di bagian kandung kemih

Jawaban: C

9. Pembahasan Cerdik:

Keberadaan glukosa dalam urin merupakan indikasi kerusakan pada proses reabsorpsi glukosa di bagian tubulus proksimal nefron.

Jawaban: C

10. Pembahasan Cerdik:

Urin Sinta yang mengandung protein menunjukkan adanya kelainan ginjal yang disebut dengan albuminuria. Kelainan ini disebabkan adanya kerusakan pada bagian filtrasi atau bagian glomerulus ginjal, sehingga protein masuk dalam urin.

Jawaban: E

11. Pembahasan Cerdik:

Fungsi hati berkaitan dengan organ ekskresi ialah tempat pembentukan dan pembongkaran eritrosit, sehingga dihasilkan zat warna empedu untuk mewarnai feses dan urin.

Jawaban: C



12. Pembahasan Cerdik:

Gerak refleks yang terjadi dilakukan uji refleks pada lutut berpusat di sumsum tulang belakang, sehingga urutan refleks yang terjadi ialah sensoris – sumsum tulang belakang – motoris – kaki.

Jawaban: A

13. Pembahasan Cerdik:

Sistem saraf tepi ialah sistem saraf yang menghubungkan semua bagian tubuh dengan sistem saraf pusat dan bertugas membantu kerja saraf pusat (sebagai perpanjangan dari sistem saraf pusat). Sistem saraf tepi terdiri atas saraf sensorik yang menghantarkan rangsang ke saraf pusat dan saraf motorik yang menghantarkan rangsang dari saraf pusat menuju efektor.

Jawaban: B

14. Pembahasan Cerdik:

Buta sesaat terjadi akibat adaptasi rodopsin pada sel batang secara tiba-tiba, karena ada perpindahan dari kondisi terang ke gelap. Rodopsin merupakan pigmen pada sel batang yang akan terurai ketika ada cahaya.

Jawaban: E

15. Pembahasan Cerdik:

Bagian mata yang ditunjukkan pada gambar memiliki bagian sebagai berikut:

- (1). Sklera yaitu lapisan pelindung terluar mata
- (2). Lensa untuk memfokuskan bayangan benda
- (3). Pupil untuk mengatur jumlah cahaya yang masuk ke mata



(4).Iris untuk memberi warna mata

(5).Retina yaitu lapisan terdalam mata sebagai foto-resptor

Jadi pasangan yang benar ditunjukkan nomor 3.

Jawaban: C

16. Pembahasan Cerdik:

Tuli pada manusia dibagi menjadi dua yaitu :

- Tuli saraf karena gangguan atau rusaknya saraf pendengaran.
- Tuli konduksi karena gangguan alat pendengaran, misalnya pecahnya membran timpani, kekakuan atau pengapuran tulang pendengaran, penyumbatan saluran telinga.

Jawaban: E

17. Pembahasan Cerdik:

Ketidakmampuan seseorang dalam membedakan warna secara tepat terjadi karena rusaknya sel kerucut pada retina mata yang berfungsi dalam membedakan warna. Sel kerucut mata dibagi menjadi tiga yaitu sel kerucut biru (peka terhadap warna biru), sel kerucut merah (peka terhadap warna merah), dan sel kerucut hijau (peka terhadap warna hijau).

Jawaban: B

18. Pembahasan Cerdik:

Depresan berarti menekan fungsi sistem saraf pusat, misalnya menimbulkan rasa tenang, kantuk, dan terkadang menghilangkan kesadaran.

Jawaban: E



19. Pembahasan Cerdik:

Pada saat seseorang dipeluk maka ada rangsangan yang diterima saraf sensorik. Neuron sensorik kemudian mengantarkan impuls ke otak, sehingga otak melepaskan oksitoksin dan timbullah rasa bahagia.

Jawaban: B

20. Pembahasan Cerdik:

Senyawa yang dihasilkan glandula endokrin adalah hormon yang tidak memiliki saluran khusus (kelenjar buntu), sehingga pengangkutan hormon dilakukan oleh darah dan ditransportasikan ke sel target di tempat lain.

Jawaban: A



1. Group Belajar UTBK GRATIS)

Via Telegram, Quis Setiap Hari, Drilling Soal Ribuan, Full Pembahasan Gratis. Link Group: t.me/theking_utbk

2. Instagram Soal dan Info Tryout UTBK

[@theking.education](https://www.instagram.com/theking.education)

[@video.trik_tpa_tps](https://www.instagram.com/video.trik_tpa_tps)

[@pakarjurusan.ptn](https://www.instagram.com/pakarjurusan.ptn)

3. DOWNLOAD BANK SOAL

www.edupower.id

www.theking-education.id

4. TOKO ONLINE ORIGINAL

SHOPEE, nama toko: [forumedukasiofficial](https://www.shopee.co.id/forumedukasiofficial)

5. Katalog Buku

www.bukuedukasi.com

WA Layanan Pembaca:
0878-397-50005



@theking.education