

12.1 KOORDINASI DAN GERAK BALAS

1. Organisma multisel perlu bergerak balas terhadap perubahan dalam persekitaran. Gerak balas ini akan dikoordinasikan oleh organ dan sistem organ dalam badan.
2. Perubahan dalam persekitaran dikenali sebagai rangsangan
3. Rangsangan luar ialah perubahan pada persekitaran luar seperti cahaya, bunyi, bau, rasa, suhu persekitaran, kesakitan, tekanan dan sentuhan.
4. Rangsangan dalam ialah perubahan pada persekitaran dalam badan seperti tekanan darah, pH darah, suhu badan, tekanan osmosis, tekanan separa karbon dioksida dan aras gula darah.
5. Rangsangan ini dapat dikesan oleh organisma dengan menggunakan reseptor
6. Reseptor ialah sel khusus yang terdapat pada organ deria untuk mengesan rangsangan dan mencetuskan impuls saraf
7. Impuls saraf akan dihantar melalui saraf ke pusat integrasi untuk analisis.
8. Selepas analisis, pusat integrasi akan menghantar impuls saraf kepada efektor untuk menghasilkan gerak balas yang sesuai bertindak terhadap rangsangan tersebut.
9. Effektor terdiri daripada otot (otot licin, otot rangka dan otot kardium) dan kelenjar (kelenjar endokrin dan kelenjar eksokrin).
10. Koordinasi merupakan kerjasama antara pelbagai organ dan sistem organ dalam badan supaya berfungsi untuk menghasilkan gerak balas yang sesuai terhadap rangsangan tertentu dengan cekap.
11. Sistem saraf dan sistem endokrin merupakan dua sistem organ utama dalam komunikasi dan integrasi terhadap persekitaran.
12. Koordinasi dan gerak balas dalam manusia dapat diilustrasikan seperti berikut:
rangsangan — reseptor — pusat integrasi — efektor — gerak balas

Keperluan bergerak balas

- Menyesuaikan diri dengan suhu persekitaran
- Bergerak ke tempat yang selamat
- Mendapat sumber makanan
- Mendapat pasangan
- Mengawal atur persekitaran dalam melalui homeostasis



12.2 SISTEM SARAF

SISTEM SARAF MANUSIA



SISTEM SARAF PUSAT

Otak

Terdiri daripada bahagian hadapan, tengah dan belakang otak

Saraf tunjang

Tubul lanjutan dari otak

SISTEM SARAF MANUSIA

Saraf kranium

- Bercabang dari otak
- Menghubungkan otak, organ deria (mata, telinga dan hidung) dan efektor (otot dan kelenjar) pada kepala

SISTEM SARAF PERIFERI

Saraf spina

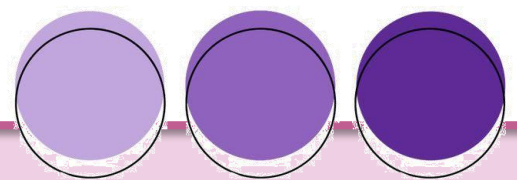
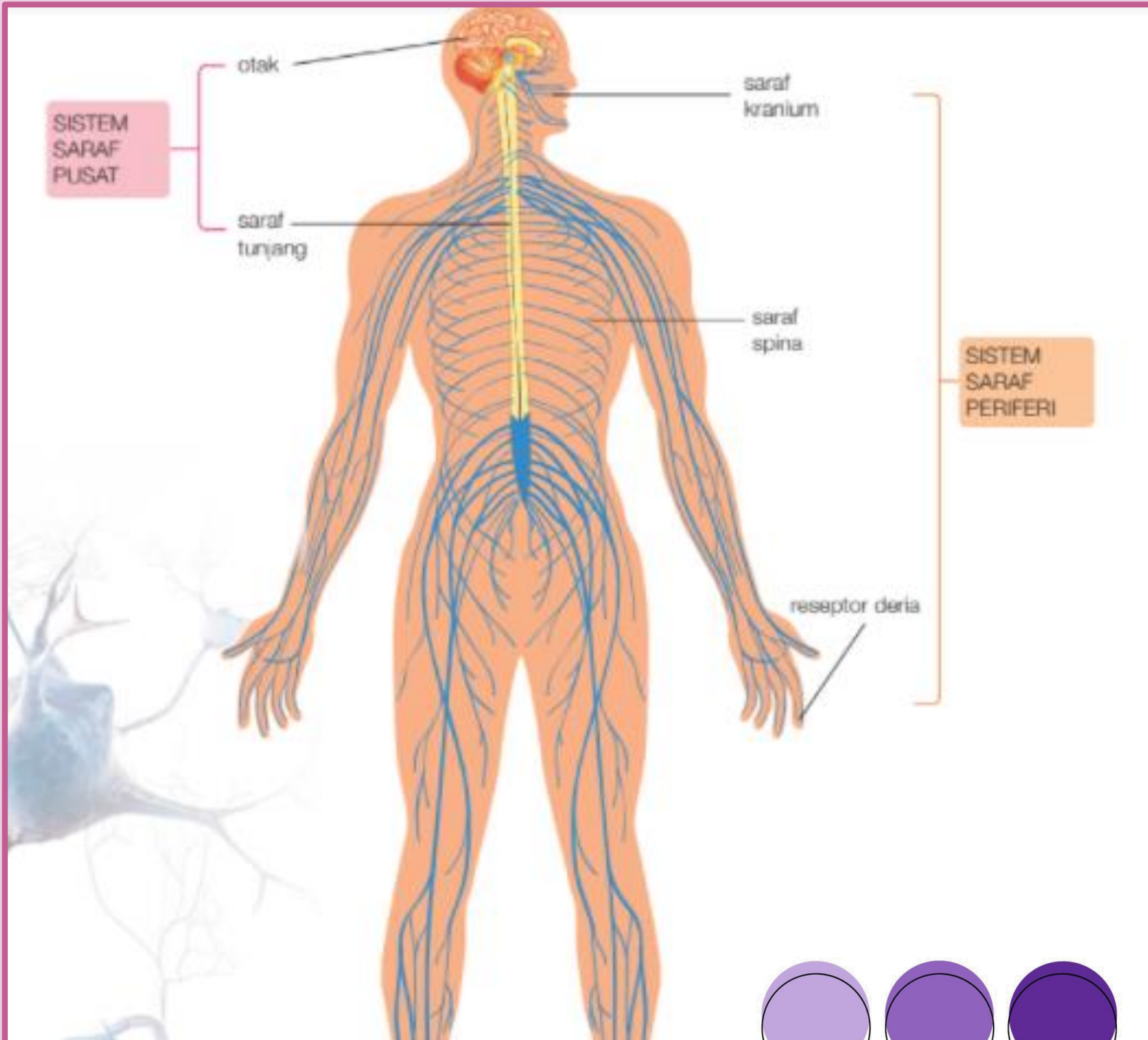
- Bercabang dari saraf tunjang
- Menghubungkan saraf tunjang, organ deria dan efektor pada anggota badan lain

Reseptor deria

Terdapat di hujung saraf kranium dan saraf spina dalam organ

studywithadmin





SISTEM SARAF PUSAT :



STRUKTUR DAN FUNGSI OTAK

SEREBRUM

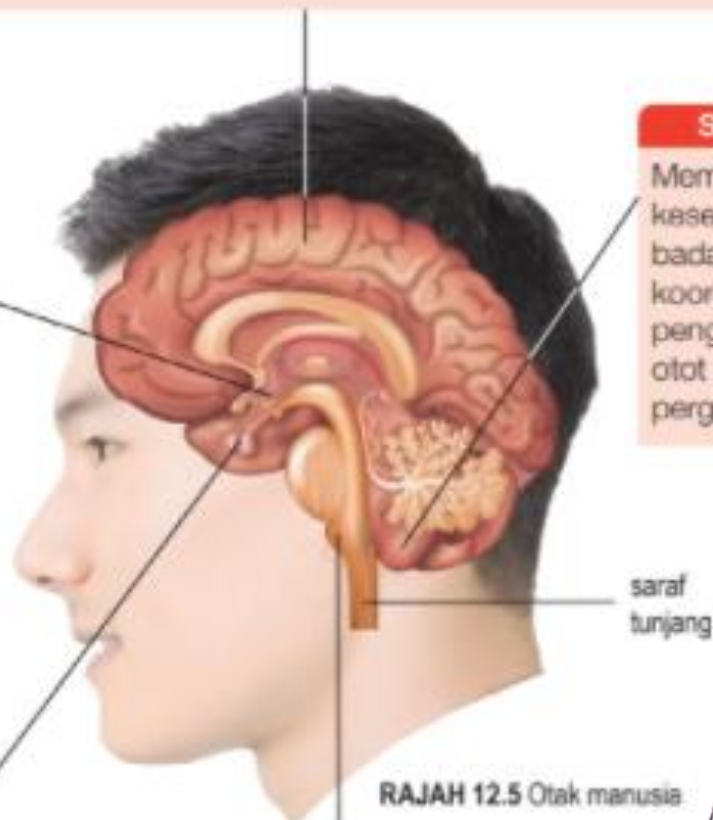
- Merupakan struktur yang paling besar dan kompleks pada bahagian hadapan otak.
- Permukaannya berlipat-lipat bagi menambahkan luas permukaan untuk memuatkan lebih banyak saraf.
- Merupakan pusat mengawal emosi, pendengaran, penglihatan, personaliti dan tindakan terkawal.
- Serebrum menerima maklumat dan rangsangan daripada reseptor.
- Maklumat ini dianalisis, diintegrasikan dan dihubungkan untuk menghasilkan persepsi deria.
- Gerak balas ditentukan dan arahan diberikan kepada efektor.
- Serebrum juga bertanggungjawab terhadap keupayaan mental yang tinggi seperti pembelajaran, kebolehan mengingat, kemahiran berbahasa dan kemahiran matematik.

HIPOTALAMUS

- Mengkoordinasi homeostasis.
- Merupakan pusat kawalan untuk mengawal suhu badan, keseimbangan air, tekanan darah serta mengesan kelaparan, dahaga dan keletihan.
- Hipotalamus menghubungkan sistem saraf kepada sistem endokrin melalui kelenjar pituitari.
- Mengawal rembesan beberapa jenis hormon kelenjar pituitari.

SEREBELUM

Memelihara keseimbangan badan serta koordinasi pengecutan otot untuk pergerakan badan.



saraf tunjang

KELENJAR PITUITARI

- Terletak pada dasar hipotalamus.
- Kelenjar utama dalam sistem endokrin.
- Kelenjar ini merembeskan hormon yang mengawal rembesan hormon oleh kelenjar endokrin yang lain.

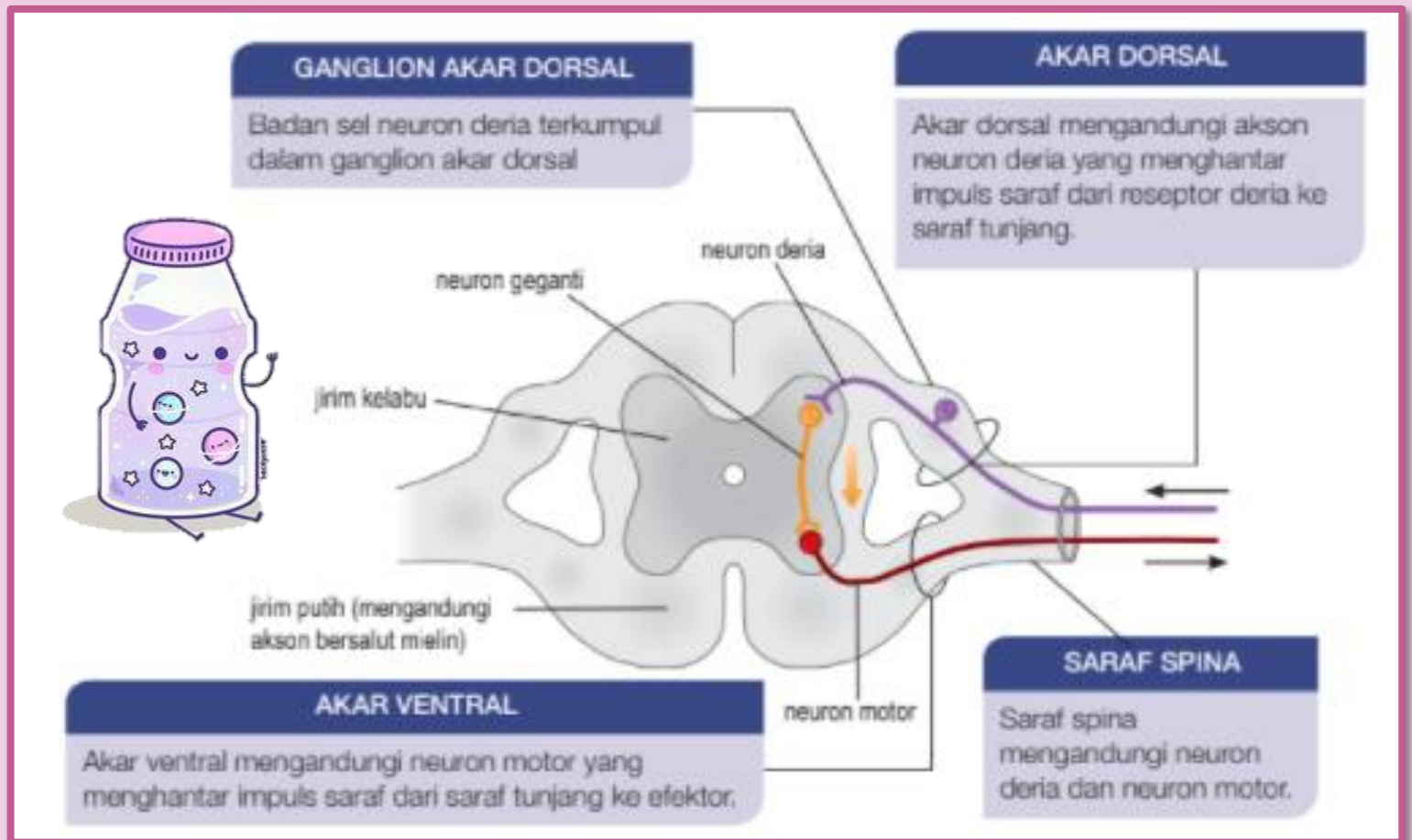
MEDULA OBLONGATA

- Terletak pada anterior serebelum.
- Mengawal tindakan luar kawal seperti denyutan jantung, pematasan, pencernaan makanan, pemvascerutan, tekanan darah, peristalsis, muntah, batuk, bersin dan menelan.



STRUKTUR DAN FUNGSI SARAF TUNJANG

- a) Terletak di dalam turus vertebra
- b) Berfungsi untuk mengawal tindakan refleks dan menghantar isyarat dari dan ke otak
- c) Dikelilingi bendalir serebrospinal bagi membekalkan nutrien dan pelapik bagi saraf tunjang



SISTEM SARAF PERIFERI

1. Saraf perifera terdiri daripada sistem saraf soma dan sistem saraf autonomi
2. Sistem saraf soma mengawal semua tindakan terkawal
3. Sistem saraf autonomi mengawal tindakan luar kawal seperti denyutan jantung dan pengecutan salur darah.
4. Fungsi sistem saraf perifera ialah menghubungkan reseptor deria dan efektor kepada sistem saraf pusat.

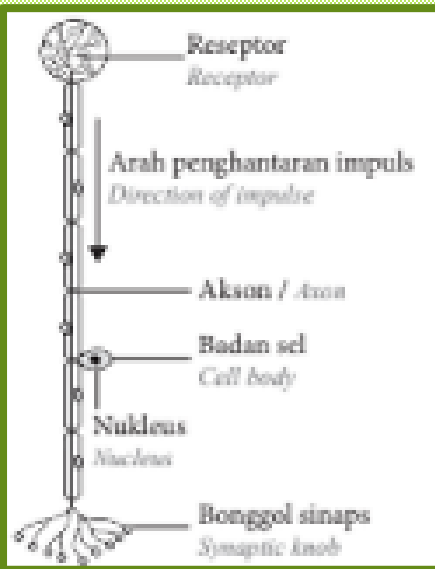


12.3 Neuron dan Sinaps

Struktur Neuron

Neuron ialah sel dalam sistem saraf yang membawa impuls saraf

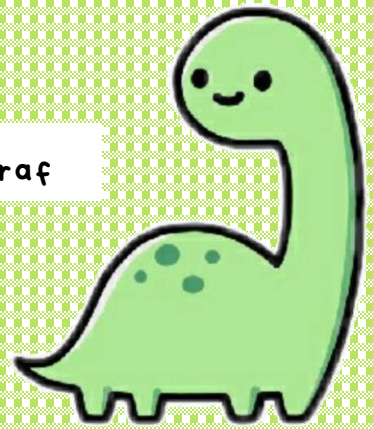
NEURON DERIA



- Neuron aferen juga dikenali sebagai neuron deria

FUNGSI :

- Membawa impuls saraf dari reseptor ke otak dan saraf tunjang



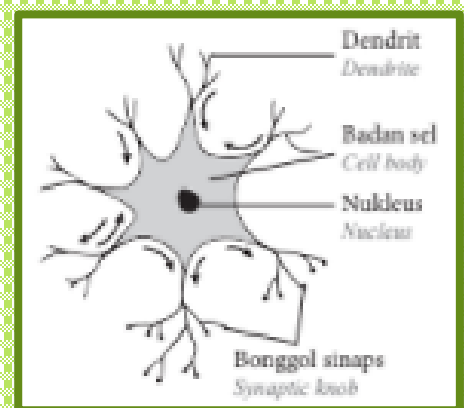
Studywithadmin



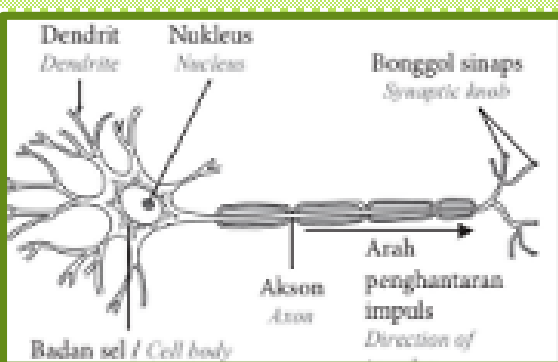
FUNGSI :

- Menyambungkan neuron deria kepada neuron motor
- Menghantar impuls antara otak dengan saraf tunjang

NEURON GEGANTI



NEURON MOTOR

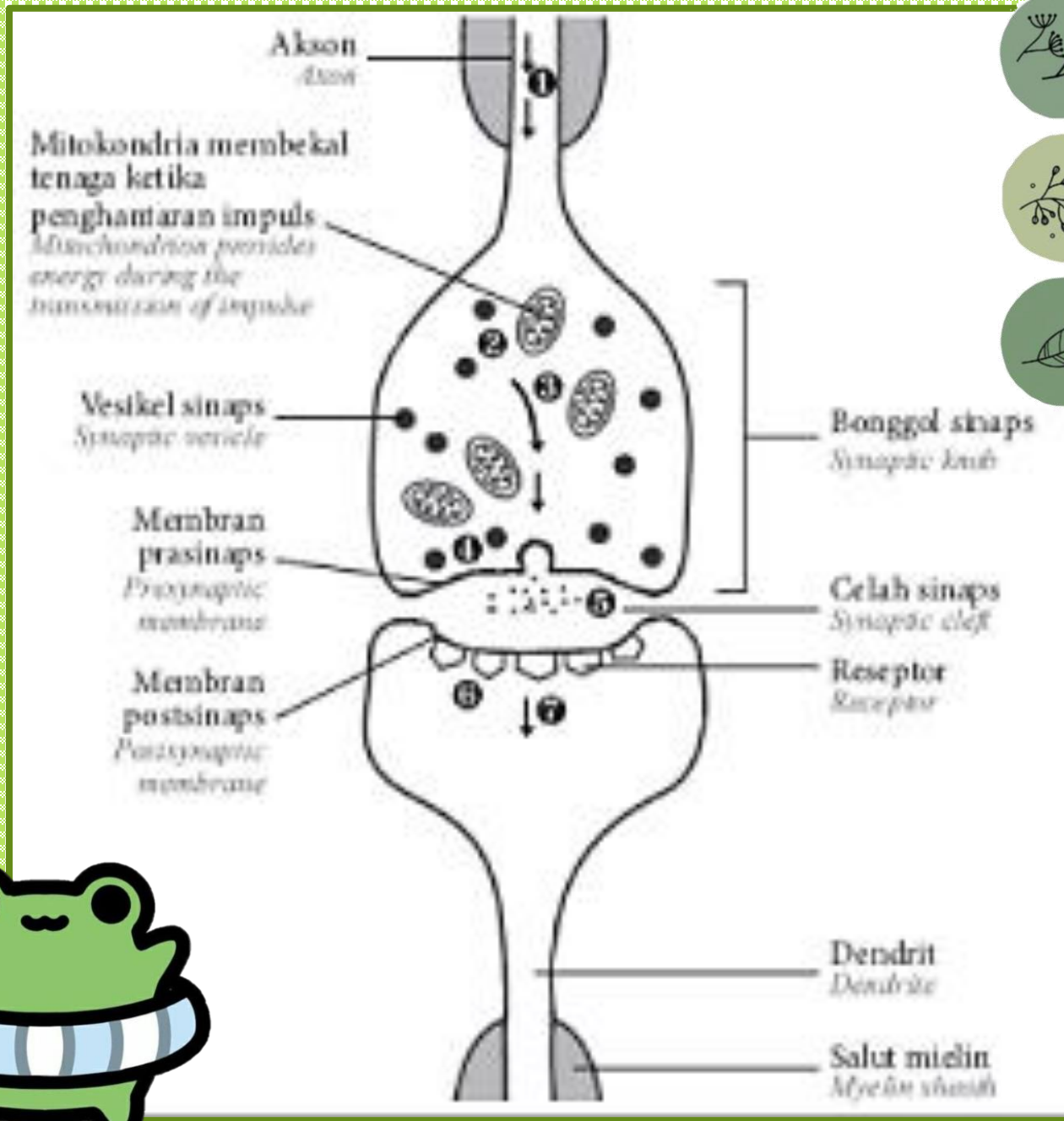


- Neuron eferen juga dikenali sebagai neuron motor

FUNGSI :

- Membawa maklumat dari saraf tunjang atau otak ke efektor (sel otot atau sel kelenjar)

Sinaps dan penghantaran maklumat



SINAPS MEMAINKAN PERANAN PENTING DALAM :

- Mengawal dan mengintegrasikan impuls saraf yang dihantar oleh reseptor yang menerima rangsangan
- Membenarkan impuls saraf dihantar hanya dalam satu arah sahaja kerana
 - vesikel sinaps hanya wujud di terminal sinaps
 - reseptor hanya wujud di membran postsinaps sahaja



StudyWithAdmin



1

Impuls elektrik tiba di bonggol sinaps menghampiri membran prasinaps



2

Merangsang vesikel sinaps untuk bergerak ke arah membran prasinaps



3

Vesikel sinaps bergabung dengan membran prasinaps



4

Neurotransmitter (bahan kimia) di dalam vesikel sinaps dibebaskan merentasi celah sinaps



5

Neurotransmitter bergabung dengan reseptor di membran postsinaps



6

Menghasilkan isyarat elektrik / impuls yang baru



7

Impuls akan bergerak di sepanjang postsinaps neuron atau efektor



12.4 TINDAKAN TERKAWAL DAN TINDAKAN LUAR KAWAL

tindakan terkawal dan tindakan luar kawal

Tindakan Terkawal

- Efektor: otot rangka
- Melibatkan sistem saraf soma
- Melibatkan proses analisis, integrasi dan tafsiran maklumat
- Mengikut kemahuan sendiri
- Interpretasi maklumat di serebrum
- Contoh: Menulis, mengambil buku, mengangkat tangan untuk menjawab soalan

Tindakan luar Terkawal

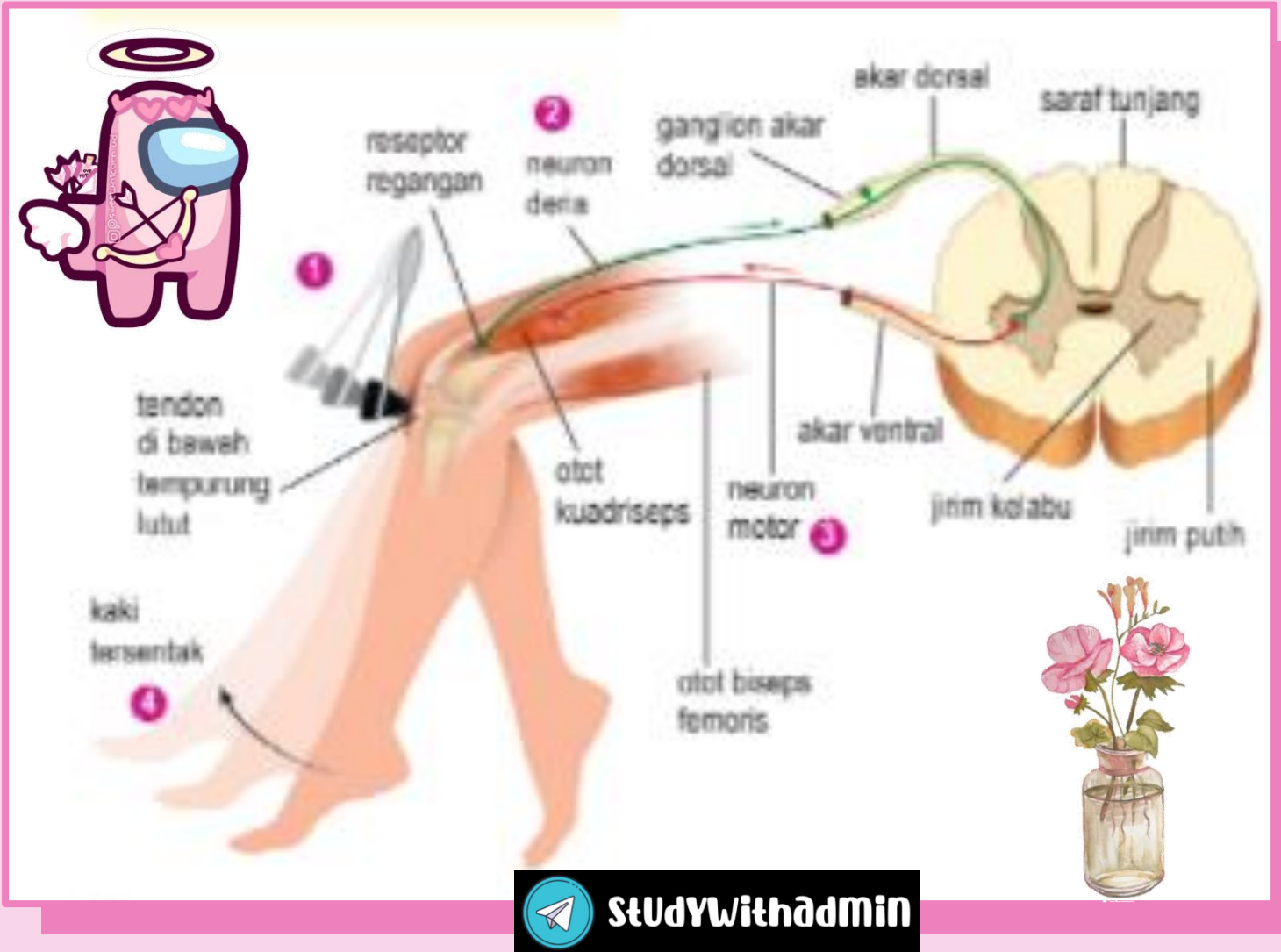
- Efektor: otot licin, otot kardium, kelenjar
- Tidak melibatkan proses analisis, integrasi dan tafsiran maklumat
- Melibatkan sistem saraf
- Berlaku secara automatik tanpa sedar
- Interpretasi maklumat di medula oblongata
- Contoh: Denyutan jantung, peristalsis, bersin, tekanan darah



1 Tindakan refleks spina melibatkan otot rangka sebagai efektor.

- a) Tindakan ini merupakan tindakan luar kawal yang dikawal oleh saraf tunjang dan bergerak balas terhadap rangsangan luar secara spontan dan pantas.
- b) Impuls saraf dihantar dari reseptor ke saraf tunjang dan dari saraf tunjang ke efektor
- c) Lintasan yang dilalui oleh impuls saraf dalam satu tindakan refleks dikenali sebagai arka refleks
- d) Contoh tindakan refleks spina yang melibatkan dua neuron sahaja





Arka refleks sentakan lutut:

1. Rangsangan

Tendon di bawah tempurung lutut diketuk

3. Neuron deria

Menghantar impuls saraf yang tercetus ke saraf tunjang

5. Efektor

Otot kuadrisep mengecut

2. Reseptor deria

Otot kuadrisep (reseptor regangan) menjadi regang dan mencetuskan impuls saraf

4. Neuron motor

Menerima impuls saraf dari neuron deria dan menghantarnya ke efektor

6. Gerak balas

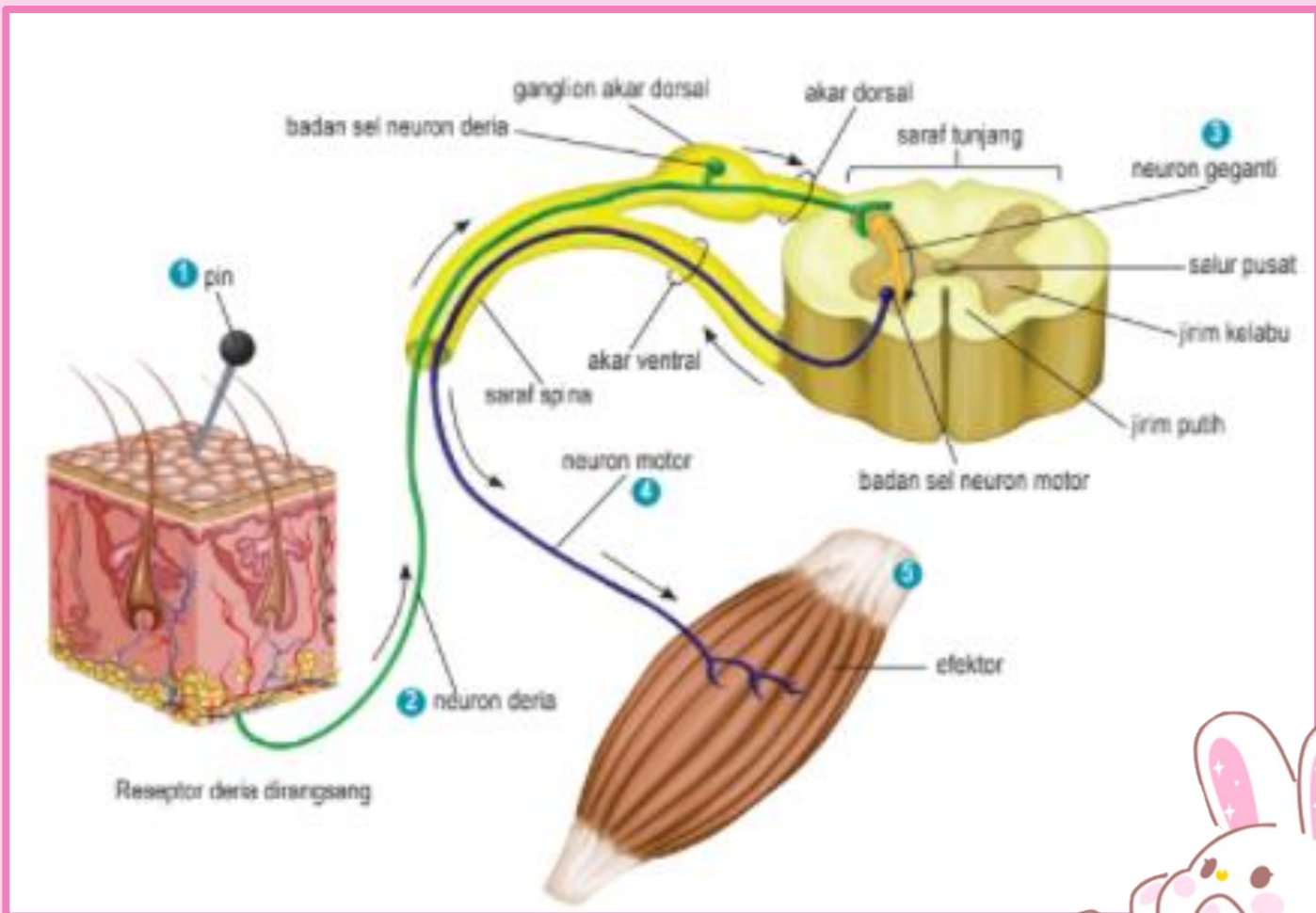
Kaki menendang ke hadapan



StudyWithAdmin



- e) Contoh tindakan refleks spina yang melibatkan tiga neuron ialah tarikan tangan atau kaki daripada suatu objek



12.5 ISU KESIHATAN BERKAITAN SISTEM SARAF MANUSIA



Jenis isu kesihatan	Faktor	Kesan
SKLEROSIS BERGANDA	• Sistem imun badan menyerang salut mielin saraf dalam sistem saraf pusat	• Mempengaruhi aktiviti otak dan saraf tunjang • Mengganggu koordinasi antara sistem saraf pusat dengan sistem saraf periferi
ALZHEIMER 	• Sel otak yang merosot dan mati secara progresif • Biasa berlaku pada warga emas, • Individu yang pernah tercedera pada otak • Faktor genetik • Tabiat hidup	• Hilang ingatan • Hilang kemahiran intelek dan bersosial • Hilang kemahiran menjaga diri sendiri
PARKINSON	• Kekurangan rembesan neurotransmitter Dopamin • Biasa berlaku secara progresif pada warga emas • Biasa berlaku pada lelaki • Faktor genetik	• Pergerakan anggota badan mengeletar • Pergerakan menjadi perlahan • Otot menjadi lemah • Masalah dalam menyeimbangkan badan
LOU GEHRIG AMYOTROPHIC LATERAL SCLEROSIS (ALS) 	• Neuron motor yang merosot dan mati • Faktor umur, antara 40 — 60 • Faktor genetik	• Mempengaruhi sistem saraf soma • Otot rangka tidak berfungsi secara progresif • Akhirnya, otot rangka untuk bergerak, makan, bertutur dan bernafas tidak dapat berfungsi
ATTENTION-DEFICIT HYPERACTIVITY DISORDER (ADHD)	• Faktor genetik • Bayi dilahir sebelum minggu ke-37 atau kurang berat • Ibu hamil yang merokok, salah guna alkohol dan dadah	• Tidak dapat memberi tumpuan, hiperaktif dan mudah menjadi Bosan 

Kesan penyalahgunaan dadah terhadap koordinasi dan gerak balas manusia



1. DADAH PERANGSANG

- Contoh: kokain, nikotin, amfetamin, metamfetamin, pil ekstasi dan kafein.
- Mempercepatkan aktiviti sistem saraf
- Kesan: mempengaruhi fungsi sistem peredaran darah (tekanan darah tinggi, kerosakan jantung), sistem pencernaan (hilang selera makan), dan sistem saraf (perubahan emosi, tingkah laku ganas, kecenderungan bunuh diri), kerosakan ginjal lalu menyebabkan halusinasi dan kemurungan

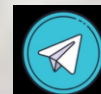


2. DADAH PENENANG

- Contoh: barbiturat, trankuiliser, morfin dan heroin.
- Melambatkan aktiviti sistem saraf
- Menurunkan tekanan darah, mengendurkan otot, melegakan kegelisahan dan menggalakkan tidur.
- Kesan: hilang ingatan, tidak dapat menumpukan perhatian, masalah pernafasan, barah peparu, kerosakan hati dan otak, kekejangan otot, mengantuk, kekeliruan mental, dan koma

3 KESAN PENYALAHGUNAAN ALKOHOL TERHADAP KOORDINASI DAN GERAK BALAS MANUSIA

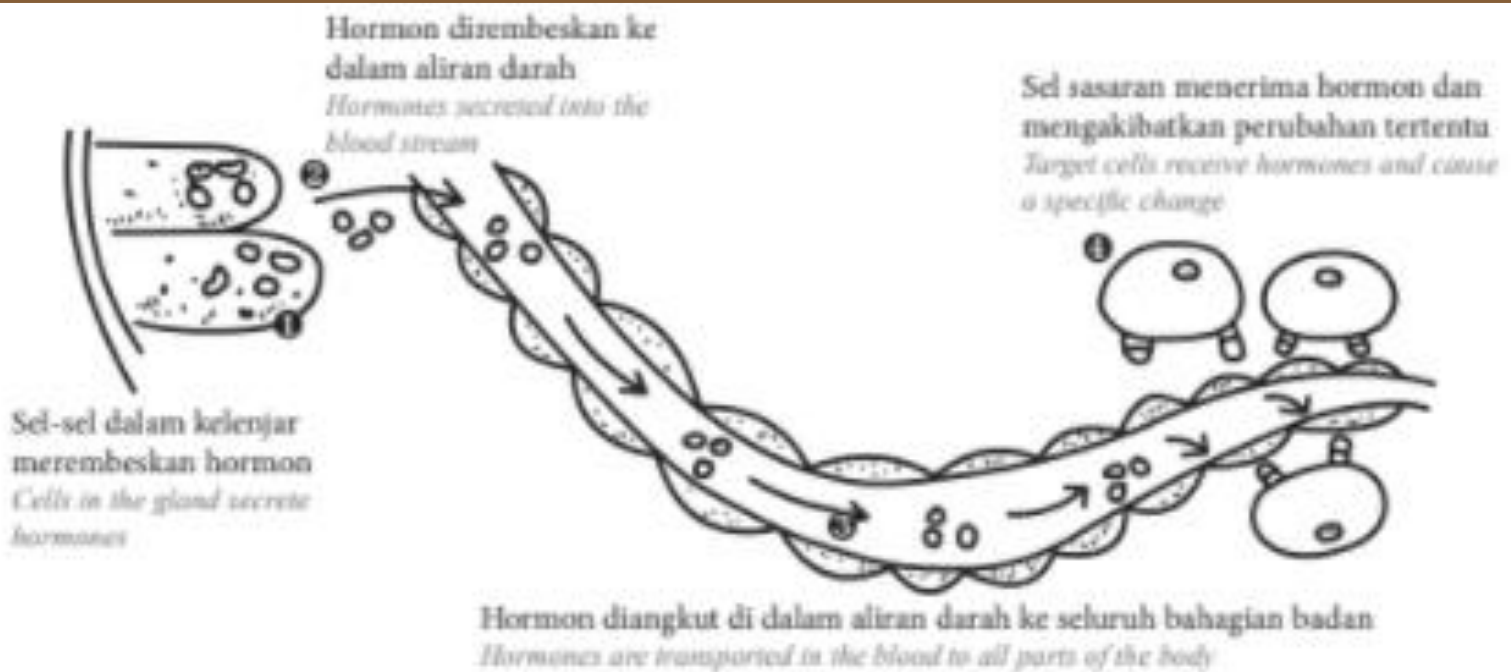
- Menjejaskan kebolehan berfikir dan membuat keputusan
- Melambatkan tindakan refleks, kelemahan koordinasi otot yang lemah, gagal mengawal keseimbangan badan, dan kesukaran menganggar jarak
- Penglihatan kabur, kekeliruan, gangguan mental

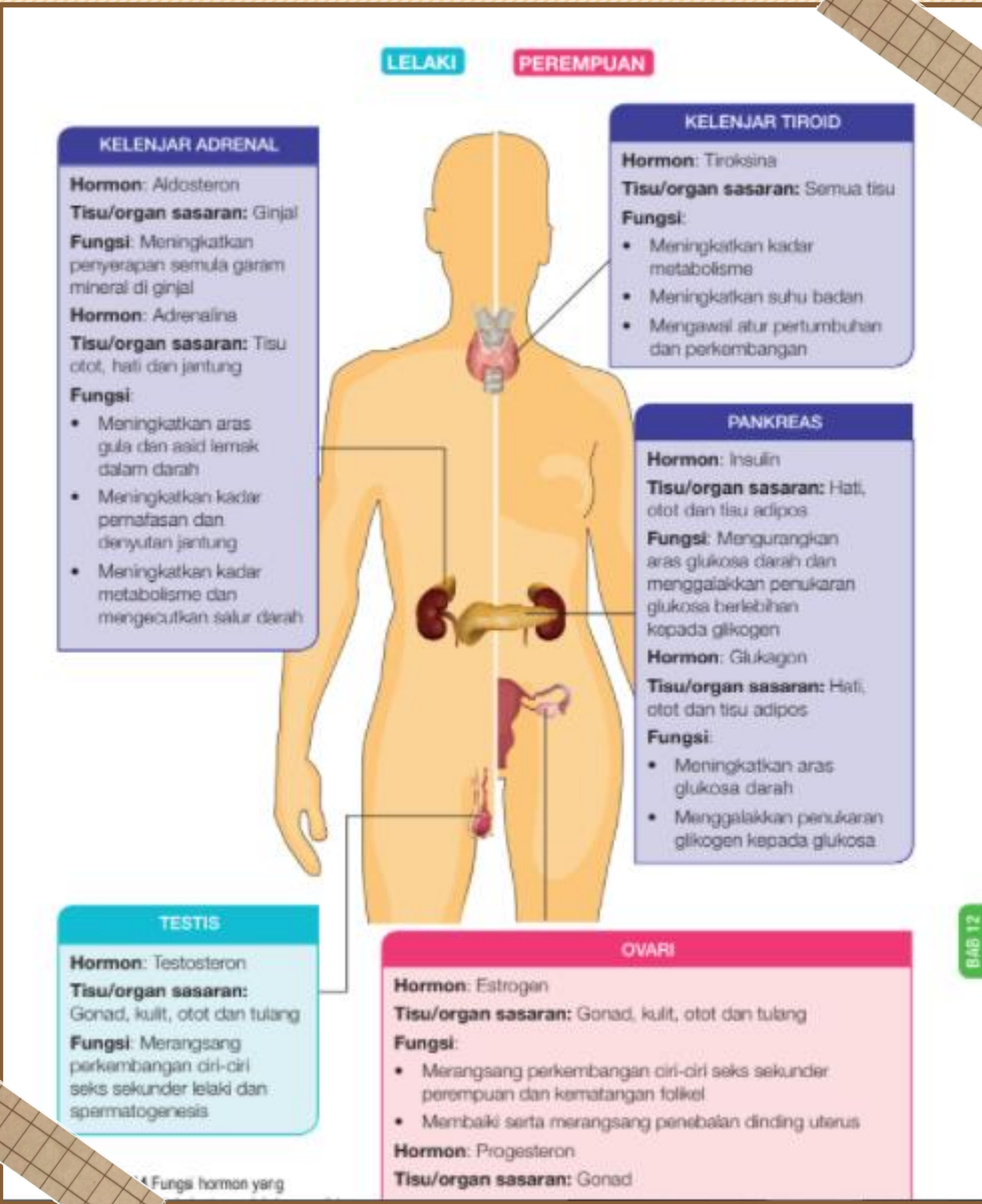


StudyWithAdmin

12.6 Sistem Endokrin

1. Kelenjar endokrin ialah kelenjar tidak berduktus yang merembeskan hormon terus ke dalam darah. Kelenjar endokrin terdiri daripada sekumpulan sel, tisu atau organ.
2. Hormon ialah bahan kimia yang terdiri daripada protein atau steroid yang dapat mengawal atur proses fisiologi manusia dan haiwan.
3. bagaimana hormon berfungsi dalam sisten endokrin manusia.





Kelenjar endokrin	hormon	Tisu / organ sasaran	fungsi
Hipotalamus	Hormon perembes gonadotrofin (GnRH)	Kelenjar pituitari	Mengawal atur aktiviti kelenjar pituitari
Kelenjar pituitari (lobus anterior) 	Hormon pertumbuhan (GH)	Tulang dan otot	Merangsang pertumbuhan terutamanya pada tulang dan otot
	Hormon perangsang folikel (FSH)	Testis dan Ovari	Merangsang perkembangan folikel dalam ovari dan sperma dalam testis
	Hormon peluteinan (LH)	Testis dan Ovari	- Merangsang testis untuk menghasilkan testosteron dalam lelaki - Merangsang pengovulan dan pembentukan korpus luteum dalam Perempuan
	Hormon perangsang tiroid (TSH)	Kelenjar tiroid	Merangsang kelenjar tiroid untuk merembeskan tiroksina
	Hormon adrenokortikotrof (ACTH)	Kelenjar adrenal	Merangsang korteks adrenal untuk menghasilkan hormon kortisol
Kelenjar pituitari (lobus posterior)	Oksitosin	Otot uterus dan kelenjar susu	- Merangsang pengecutan otot uterus semasa kelahiran Bayi - Merangsang kelenjar susu untuk merembeskan susu
	Hormon antidiuresis (ADH)	Ginjal	Merangsang penyerapan semula air



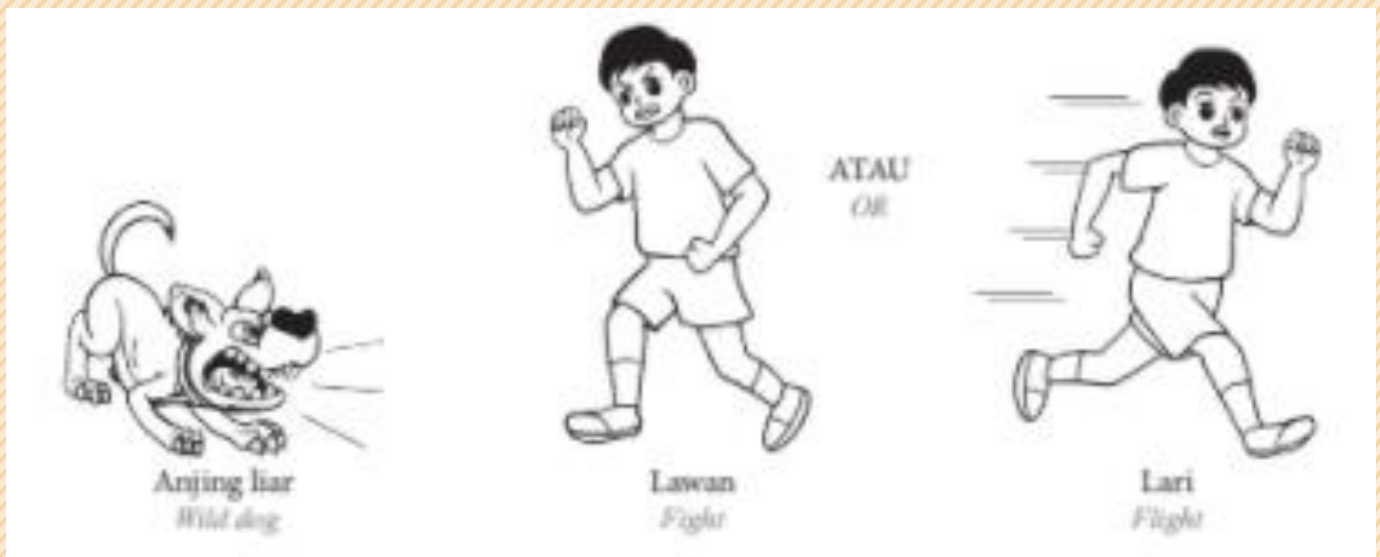
Kelenjar tiroid	Tiroksina	Semua tisu	• Merangsang dan mengekalkan kadar metabolisme badan • Mengawal pertumbuhan fizikal dan perkembangan otak yang normal
Pankreas	Insulin	Hati , otot dan tisu adipos	• Menurunkan aras glukosa darah dengan merangsangkan pengambilan glukosa oleh sel untuk metabolisme • Menukarkan glukosa yang berlebihan kepada Glikogen
	glukagon	Hati, otot dan tisu adipos	• Meningkatkan aras glukosa darah dengan merangsangkan penukaran glikogen kepada glukosa
Kelenjar adrenal	Adrenalina	Jantung, hati dan tisu Otot	• Meningkatkan aras glukosa darah • Meningkatkan aktiviti metabolisme seperti kadar denyutan jantung, kadar pernafasan, vasodilatan dan vasokonstriksi untuk menyediakan badan dalam situasi “lawan atau lari”
	Aldosteron	Ginjal	• Merangsang penyerapan semula garam mineral di ginjal
Testis	Testosteron	Gonad, kulit, otot dan tulang	• Merangsang perkembangan ciri seks sekunder pada lelaki



ovari	Estrogen	Gonad, kulit, otot dan tulang	- Merangsang pertumbuhan dinding uterus selepas haid - Merangsang perkembangan ciri seks sekunder pada perempuan
	Progesteron	Gonad	- Merangsang perkembangan dinding Uterus - Merangsang perkembangan plasenta

KOORDINASI KEDUA-DUA SISTEM SARAF DAN SISTEM ENDOKRIN DALAM SITUASI CEMAS

Contoh: Dikejar oleh seekor anjing liar.



1. Rangsangan takut timbul
2. Impuls saraf dihantar ke saraf pusat
3. Sistem saraf pusat mentafsir maklumat
4. Rangsangan takut timbul
5. Degupan jantung meningkat
6. Kadar pernafasan meningkat
7. Tekanan darah meningkat
8. Kadar metabolisme meningkat
9. Aras glukosa dalam darah meningkat
10. Penghasilan tenaga meningkat
11. 1Otot rangka menggunakan tenaga yang dihasil untuk lawan atau lari



PERBANDINGAN ANTARA SISTEM SARAF DAN SISTEM ENDOKRIN

Persamaan

- Kedua-dua sistem memainkan peranan penting dalam koordinasi dan gerak balas badan terhadap rangsangan
- Menyelaraskan segala aktiviti badan
- Kedua-dua sistem mempunyai sel, tisu atau organ sebagai sasaran

Sistem saraf

- Terdiri daripada tisu saraf
- Isyarat dihantar melalui impuls saraf dan neurotransmitter
- Isyarat dihantar di sepanjang neuron
- Penghantaran impuls elektrik adalah pantas
- Kawasan gerak balas adalah kecil, iaitu pada kawasan tertentu
- Kesan adalah singkat dan berbalik
- Melibatkan tindakan terkawal dan luar kawal
- Melibatkan pergerakan badan



Sistem endokrin

- Terdiri daripada kelenjar endokrin
- Isyarat dihantar melalui hormon
- Isyarat dihantar melalui peredaran darah
- Penghantaran hormon adalah perlahan secara relatif
- Kawasan gerak balas adalah lebih luas, iaitu melibatkan beberapa organ sasaran
- Kesan adalah lama dan tidak berbalik bagi hormon tertentu
- Melibatkan tindakan luar kawal sahaja
- Melibatkan proses fisiologi dalam badan



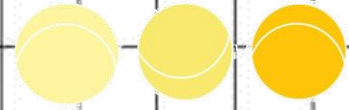
StudyWithAdmin



12.7 Isu Kesihatan Berkaitan Sistem Endokrin Manusia

1 Ketidakeimbangan hormon boleh berlaku pada manusia apabila kelenjar endokrin merembeskan hormon dalam kuantiti yang berkurangan atau berlebihan daripada yang sepatutnya.

2 Antara kesannya adalah seperti jadual berikut:



Ketidakeimbangan hormon dan Penyakit berkaitan

KEKURANGAN	HORMON	REMBESAN BERLEBIHAN
• Kekerdilan • Kekerdilan pituitari	HORMON PERTUMBUHAN	• Kegergasian • Akromegali
• Goiter • Kretinisme • Hipotiroidisme • Miksedema	TIROKSINA	• Hipertiroidisme • Penyakit Graves
• Diabetes melitus • Hiperglisemia	INSULIA	• Hipoglisemia
• Diabetes insipidus	HORMON ANTIDIURESIS (ADH)	• Edema • Hipernatrimia

