

**PAKET 13**

# PELATIHAN ONLINE

**2019**

**SMP  
BIOLOGI**

po.alcindonesia.co.id



**WWW.ALCINDONESIA.CO.ID**

**@ALCINDONESIA**

**085223273373**

## SISTEM ENDOKRIN

### DAFTAR ISI

Sistem endokrin pada manusia  
Sistem endokrin pada hewan  
Kelainan dan gangguan sistem endokrin manusia  
Hormon pada tumbuhan

#### Sistem Endokrin pada Manusia

- **Sistem endokrin** adalah sistem yang menghasilkan **hormon**, yaitu senyawa organik yang dihasilkan oleh **kelenjar endokrin**, disekresikan menuju aliran darah (tidak mempunyai saluran sendiri) dan didistribusikan menuju organ target, untuk memengaruhi aktivitas sel.
- Sistem endokrin berhubungan dengan sistem saraf dalam mempertahankan keseimbangan (homeostasis) tubuh. Hormon disekresikan atas perintah sistem saraf. Adapun bagian sistem saraf yang berperan dalam mengendalikan sistem endokrin (neuroendokrin) adalah **hipotalamus**.
- Prinsip kerja sistem endokrin pada umumnya adalah **umpan balik negatif** yang menjelaskan fungsinya dalam mempertahankan homeostasis tubuh. Umpan balik negatif terjadi ketika respon akibat pengaruh suatu hormon menyebabkan penurunan sekresi hormon tersebut. Contoh umpan balik negatif adalah penurunan kadar gula darah akibat hormon insulin menyebabkan dihambatnya sekresi hormon insulin. Adapun **umpan balik positif** terjadi ketika respon akibat pengaruh suatu hormon menyebabkan semakin meningkatnya sekresi hormon tersebut sehingga respon tersebut semakin kuat. Contoh umpan balik positif adalah semakin meningkatnya kadar oksitosin yang berperan dalam kontraksi uterus ketika melahirkan.
- Berbagai kelenjar endokrin pada tubuh:
  - **Kelenjar hipofisis/pituitari**
    - Disebut sebagai *master of gland* karena menyekresikan hormon yang mengendalikan sebagian besar kegiatan organ tubuh.
    - Terdapat tiga lobus pada kelenjar hipofisis:
      - **Lobus anterior** yang berfungsi sebagai kelenjar. Adapun hormon yang dihasilkan kelenjar ini meliputi:

- **Somatotropin** atau **hormon pertumbuhan** (STH/GH/*growth hormone*) adalah hormon yang memicu pertumbuhan tulang dan otot.
- **Tirotropin** (TSH/*thyroid stimulating hormone*) adalah hormon yang merangsang kelenjar tiroid menghasilkan tiroksin.
- **ACTH** (*adrenocorticotropic hormone*) adalah hormon yang merangsang kelenjar adrenal untuk menghasilkan hormon
- **Prolaktin** adalah hormon yang memelihara korpus luteum untuk tetap menyekresikan progesteron. Hormon ini berperan pula dalam merangsang sekresi air susu ibu.
- **Gonadotropin** pada pria meliputi **FSH** (*follicle stimulating hormone*) yang merangsang spermatogenesis serta **ICSH** (*interstitial cell stimulating hormone*) yang merangsang testis memproduksi hormon testosteron dan androgen.
- Gonadotropin pada wanita meliputi **FSH** (*follicle stimulating hormone*) yang merangsang pematangan folikel ovarium dan **LH** (*luteinizing hormone*) yang merangsang pelepasan oosit sekunder dari folikel ovarium (**ovulasi**).
- **Lobus intermedia** menghasilkan hormon **MSH** (*melanocyte stimulating hormone*) yang berperan dalam meningkatkan pigmentasi kulit dengan merangsang pelepasan melanin dari melanosit.
- **Lobus posterior** yang berfungsi sebagai penampung hormon yang dihasilkan hipotalamus. Adapun hormon yang dilepaskan kelenjar ini antara lain: (1) **oksitosin** yang berperan dalam merangsang kontraksi uterus dan kelenjar susu; (2) **vasopresin** atau **ADH** (*antidiuretic hormone*) yang berperan dalam

meningkatkan reabsorpsi air di tubulus distal ginjal dengan menambah jumlah transporter air (akuaporin).

- **Kelenjar tiroid** yang menghasilkan **tiroid** (dua macam: triiodotironin/T<sub>3</sub> dan tiroksin/T<sub>4</sub>), berfungsi untuk meningkatkan metabolisme sel. Di antara kelenjar tiroid juga ada **sel C** yang menghasilkan **kalsitonin**. Hormon ini berperan dalam menurunkan konsentrasi kalsium darah.
- **Kelenjar paratiroid** menghasilkan **parathormon** (PTH) yang meningkatkan kalsium darah melalui peningkatan absorpsi kalsium usus, penurunan ekskresi kalsium ginjal, dan mendorong perombakan tulang.
- **Kelenjar adrenal** (anak ginjal) terletak di atas ginjal. Kelenjar ini terdiri atas dua bagian:
  - **Korteks adrenal** yang menghasilkan **glukokortikoid** dan **mineralokortikoid**. Glukokortikoid memengaruhi metabolisme karbohidrat, sementara mineralokortikoid membantu metabolisme garam natrium dan kalium serta keseimbangan hormon seks.
  - **Medula adrenal** yang menghasilkan **epinefrin** (adrenalin) dan **norepinefrin** (noradrenalin). Hormon ini menyebabkan peningkatan denyut jantung, kecepatan napas, dan menyempitkan pembuluh darah (tekanan darah meningkat). Hormon ini juga bekerja sinergis dengan insulin dalam menurunkan kadar gula darah.
- **Kelenjar pankreas** menghasilkan **insulin** yang berperan dalam meningkatkan ambilan gula oleh sel (misalnya sel hati) sehingga menurunkan kadar gula darah. Hormon ini dihasilkan **sel beta** pankreas. Adapun **sel alfa** pankreas menghasilkan **glukagon** yang meningkatkan kadar gula darah.
- **Ovarium** menghasilkan **estrogen** dan **progesteron**. Estrogen berfungsi mempertahankan tanda kelamin sekunder wanita, sementara progesteron berfungsi mempersiapkan dinding uterus menerima ovum yang terfertilisasi.
- **Testis** menghasilkan **testosteron** yang berperan merangsang spermatogenesis dan menimbulkan tanda kelamin sekunder pria.
- **Plasenta** menghasilkan:
  - **hCG** (*human chorionic gonadotropin*) yang berfungsi mempertahankan korpus luteum sehingga kadar estrogen dan progesteron tetap tinggi dalam darah selama kehamilan beberapa



minggu pertama. Hormon ini yang dideteksi melalui tes kehamilan dengan sampel urin.

- **Estrogen** yang meningkatkan pertumbuhan organ kelamin ibu dan janin
- **Progesteron** yang meningkatkan perkembangan jaringan dan organ janin
- **Somatotropin** yang meningkatkan pertumbuhan jaringan janin dan perkembangan payudara ibu.

### Sistem Endoktrin pada Hewan

- Hormon pada vertebrata umumnya sama dengan manusia, misalnya hormon yang dihasilkan epifisis dan hipofisis pada katak bertujuan untuk mengontrol perubahan warna kulit.
- Hormon pada invertebrata, misalnya serangga menghasilkan hormon:
  - Hormon metamorfosis misalnya **hormon otak** yang merangsang sekresi hormon ekdison dan juvenil, **hormon ekdison** yang merangsang proses penggantian kulit (ekdisis), **hormon juvenil** yang menghambat metamorfosis (mempertahankan masa muda).
  - **Feromon** yang berfungsi menarik lawan jenis

### Kelainan dan Gangguan Sistem Endokrin Manusia

- **Gigantisme** yaitu kelebihan sekresi hormon pertumbuhan pada anak yang ditandai pertumbuhan raksasa (melebihi normal). Pada orang dewasa, kelebihan hormon ini menyebabkan pertumbuhan tidak seimbang pada tulang jari tangan, jari kaki, rahang, tulang hidung yang disebut **akromegali**.
- **Tetani** yaitu gangguan akibat kekurangan PTH yang menyebabkan kejang otot tangan dan kaki, jari membengkok ke pangkal, kesemutan, gangguan saraf, dan sulit tidur.
- **Von Recklinghausen** yaitu keadaan peningkatan PTH (misal akibat tumor paratiroid) yang menyebabkan kerapuhan tulang dan peningkatan kadar kalsium urin.
- **Adison's disease** yang disebabkan kerusakan korteks adrenal. Adapun gejala meliputi mual, muntah, rendah nafsu makan, kelelahan.
- **Diabetes melitus** yaitu kurangnya insulin darah/sel tubuh tidak sensitif insulin sehingga glukosa sulit masuk ke dalam sel tubuh dan kadar gula darah meningkat melebihi normal.

- **Diabetes insipidus** yaitu kurangnya ADH sehingga reabsorpsi air di tubulus ginjal menurun dan volume urin meningkat.

### Hormon pada Tumbuhan

- **Auksin** merupakan hormon yang berperan dalam pemanjangan (elongasi) sel tumbuhan.
  - Hormon ini banyak terakumulasi pada bagian ujung tumbuhan sehingga berperan utama dalam pertumbuhan apeks tumbuhan dan mencegah pembentukan cabang tumbuhan (**dominansi apikal**).
  - Auksin juga berperan dalam **fototropisme tumbuhan** karena kadar auksin yang terakumulasi dalam sel akan lebih banyak pada sisi tumbuhan yang tidak terkena cahaya matahari. Sebagai akibatnya, sisi tumbuhan yang tidak terkena cahaya akan lebih memanjang dibandingkan yang terkena cahaya.
  - Fungsi lain:
    - Merangsang kambium untuk membentuk xilem dan floem
    - Memelihara elastisitas dinding sel
    - Membentuk dinding sel primer
    - Menghambat rontok dan gugurnya daun serta buah
    - Membantu pembuahan tanpa penyerbukan (**partenokarpi**).
- **Giberelin** merupakan hormon yang berperan dalam merangsang perkembangan dan perkecambahan embrio. Giberelin juga merangsang pembentukan biji dengan cara:
  - Merangsang pembentukan serbuk sari (polen)
  - Memperbesar ukuran buah
  - Merangsang pembentukan bunga
- **Sitokinin** merupakan hormon yang berperan dalam pembelahan sel (sitokinesis). Pada tanaman tembakau, hormon ini disebut **kinetin** dan pada tanaman jagung, hormon ini disebut **zeatin**. Fungsi lain:
  - Pembentukan akar, batang, dan cabangnya (menghambat dominansi apikal)
  - Pertumbuhan daun dan pucuk
  - Perbesaran daun muda
  - Pembentukan bunga dan buah
  - Menghambat penuaan dengan merangsang transportasi garam mineral dan asam amino ke daun

- **Asam absisat (ABA)** merupakan hormon yang berperan dalam penuaan dan pengguguran daun dengan cara memicu **dormansi**. Hormon ini bekerja berlawanan (antagonis) terhadap auksin dan giberelin.
- **Kalin** merupakan hormon yang berperan dalam organogenesis. Turunan hormon kalin bergantung pada organ apa yang dibentuknya: (1) **rizokalin** (akar); (2) **kaulokalin** (batang); (3) **filokalin** (daun); (4) **anthokalin** (bunga).
- **Etilen** merupakan hormon yang berperan dalam pematangan buah dan kerontokan daun. Dalam konsentrasi tinggi, hormon ini menghambat auksin dan giberelin sehingga menghambat pembentukan akar, bunga, dan batang. Namun, dalam kehadiran auksin, hormon ini merangsang pembentukan bunga.
- **Asam traumalin** merupakan hormon yang berperan dalam regenerasi sel bagian tumbuhan yang mengalami kerusakan dengan membentuk jaringan yang belum terdiferensiasi (**kalus**).

## **SOAL**

1. Jika kandungan gula darah berlebih maka akan diubah menjadi cadangan gula dalam bentuk glikogen dan disimpan dalam organ hati. Adapun hormon utama yang berperan dalam hal ini adalah ...
  - A. Glukagon
  - B. Insulin
  - C. *Growth hormone*
  - D. Vasopresin
2. Kelebihan hormon pertumbuhan pada anak-anak akan menyebabkan gangguan disebut ...
  - A. Kretinisme
  - B. Gigantisme
  - C. Akromegali
  - D. *Adison's disease*
3. Peran hormon insulin dalam homeostasis gula darah adalah ...
  - A. Meningkatkan ambilan glukosa oleh sel
  - B. Mendorong terjadinya pemecahan gula dari glikogen
  - C. Meningkatkan jumlah enzim yang mendorong pembentukan glikogen
  - D. Meningkatkan jumlah enzim yang mendorong pemecahan glikogen
4. Efek hormon yang dihasilkan kelenjar tiroid ...
  - A. Meningkatkan metabolisme sel tubuh
  - B. Menurunkan kadar gula darah
  - C. Mendorong absorpsi kalsium usus
  - D. Mempercepat pertumbuhan
5. Kelainan pada sistem ekskresi berupa batu ginjal dapat disebabkan oleh gangguan hormon ...
  - A. Insulin
  - B. Vasopresin
  - C. Glukagon
  - D. PTH
6. Tes kehamilan dengan *testpack* bernilai positif pada kehamilan trimester ...
  - A. I
  - B. II



- C. III  
D. Semua trimester
7. Hormon yang ditampung oleh hipofisis posterior adalah ...  
A. FSH  
B. LH  
C. Oksitosin  
D. Prolaktin
8. Berikut ini yang merupakan contoh *feed forward mechanism* adalah ...  
A. Sekresi hormon glukagon ketika kadar gula darah rendah  
B. Sekresi saliva ketika mencium bau makanan  
C. Kontraksi otot polos uterus ketika melahirkan  
D. Respon menggigil ketika suhu tubuh rendah
9. Hormon yang berperan dalam pigmentasi kulit adalah ...  
A. Adrenalin  
B. Melatonin  
C. Oksitosin  
D. MSH
10. Hormon pada serangga yang berperan dalam mempertahankan masa muda adalah ...  
A. Hormon otak  
B. Hormon juvenil  
C. Feromon  
D. Ekdison
11. Hormon pada serangga yang berfungsi untuk mendorong metamorfosis ...  
A. Hormon otak  
B. Hormon juvenil  
C. Feromon  
D. Ekdison
12. Pankreas merupakan kelenjar yang berfungsi sebagai kelenjar eksokrin dan endokrin, dikatakan sebagai kelenjar eksokrin karena ...  
A. Pankreas menghasilkan lipase  
B. Pankreas menghasilkan glukagon  
C. Pankreas menghasilkan insulin  
D. Pankreas menghasilkan adrenalin

13. Hipofisis dikatakan sebagai *master of gland* karena menghasilkan berbagai hormon yang mengatur berbagai kegiatan tubuh. Pasangan berikut yang tepat mengenai hormon yang disekresikan kelenjar ini adalah ...
- A. Oksitosin merangsang produksi air susu ibu
  - B. LH merangsang pematangan folikel ovarium
  - C. *Insulin-like growth factor* mempengaruhi pertumbuhan tubuh
  - D. Tiroksin memengaruhi metabolisme tubuh
14. Hormon yang dihasilkan oleh korteks adrenal adalah ...
- A. ACTH
  - B. Epinefrin
  - C. Glukokortikoid
  - D. Glukagon
15. Kelebihan hormon glukokortikoid menyebabkan penyakit ...
- A. Adison
  - B. Cushing
  - C. Von Recklinghausen
  - D. Rakhitis
16. Hormon FSH pada wanita memiliki efek sebagai berikut ...
- A. Merangsang oogenesis
  - B. Merangsang pembentukan tanda kelamin sekunder pria
  - C. Mempertahankan korpus luteum
  - D. Mempertebal dinding uterus
17. Ciri-ciri yang diakibatkan kelebihan hormon tiroksin adalah ...
- A. Diabetes insipidus
  - B. Kretinisme
  - C. Akromegali
  - D. Eksophthalmus
18. Penyakit yang ditimbulkan akibat kelenjar tiroid yang terlalu aktif adalah ...
- A. *Grave's disease*
  - B. Myasthenia gravis
  - C. *Adison's disease*
  - D. Myxedema
19. Organ berikut yang merupakan kelenjar endokrin dan eksokrin adalah ...

- A. Ovarium
- B. Pankreas
- C. Testis
- D. Limpa

20. Efek yang dihasilkan oleh hormon yang dikeluarkan medula ginjal adalah ...

- A. Merangsang pertumbuhan
- B. Merangsang kontraksi uterus ketika melahirkan
- C. Meningkatkan kadar kalsium darah
- D. Berperan dalam respon *fight or flight*

21. Kalsiferol berperan dalam ...

- A. Meningkatkan ekskresi kalsium oleh ginjal
- B. Meningkatkan absorpsi kalsium oleh usus
- C. Menurunkan mobilisasi kalsium dari tulang
- D. Meningkatkan deposisi kalsium ke tulang

22. Perhatikan kadar hormon pasien berikut.

Hormon	Kadar dalam Darah
<i>Gonadotropin Releasing Hormone</i> (GnRH)	Rendah
<i>Follicle Stimulating Hormone</i> (FSH)	Rendah
Estrogen	Tinggi

Berdasarkan data tersebut, pasien tersebut kemungkinan mengalami ...

- A. Tumor hipotalamus
- B. Tumor hipofisis anterior
- C. Tumor ovarium
- D. Defisiensi kolesterol

Pertanyaan nomor 23-30 dijawab dengan ketentuan berikut.

- Jawaban A jika pernyataan nomor 1, 2, dan 3 benar
- Jawaban B jika pernyataan nomor 1 dan 2 benar
- Jawaban C jika pernyataan nomor 2 dan 3 benar
- Jawaban D jika pernyataan nomor 3 saja yang benar

23. Hormon berikut yang tersimpan pada hipofisis posterior adalah ...

- (1) Somatotropin
- (2) TSH
- (3) Vasopresin

24. Berikut adalah efek yang ditimbulkan hormon kalsitonin adalah ...
- (1) Meningkatkan absorpsi kalsium usus
  - (2) Meningkatkan ekskresi kalsium ginjal
  - (3) Memicu deposisi tulang
25. Hormon berikut yang berperan dalam metamorfosis serangga adalah ...
- (1) Hormon otak
  - (2) Hormon juvenil
  - (3) Hormon ekdison
26. Hormon tumbuhan berikut yang bertanggung jawab atas germinasi biji adalah ...
- (1) Sitokinin
  - (2) Auksin
  - (3) Giberelin
27. Fungsi hormon auksin adalah ...
- (1) Memicu pertumbuhan apeks tumbuhan
  - (2) Memicu pemanjangan sel tumbuhan
  - (3) Memicu pematangan buah
28. Hormon yang dihasilkan oleh kelenjar adrenal ...
- (1) Epinefrin
  - (2) Aldosteron
  - (3) Kortisol
29. Kelainan berikut yang diakibatkan gangguan hormon ...
- (1) Adison
  - (2) Grave
  - (3) Cushing
30. Organ tubuh manusia berikut yang berfungsi dalam sistem endokrin adalah ...
- (1) Limpa
  - (2) Lambung
  - (3) Pankreas

\*\*\*