



**MODUL ANATOMI FISILOGI  
(RMK140)**

**MODUL SESI 9  
ANATOMI DAN FISILOGI SISTEM ENDOKRIN**

**DISUSUN OLEH  
dr.Noor Yulia .,M.M**

**UNIVERSITAS ESA UNGGUL  
2020**

## ANATOMI DAN FISILOGI SISTEM ENDOKRIN

### A. Kemampuan Akhir Yang Diharapkan

Setelah mempelajari modul ini, diharapkan mahasiswa mampu :

1. Memahami dan dapat menguraikan sistim Endokrin,
2. Mampu dan dapat menguraikan anatomi dan fisiologi organ – organ endokrin
3. Mampu dan dapat menguraikan fisiologi hormon–hormon yang dihasilkan pada sistem endokrin

### B. Uraian dan Contoh

Kelenjar Endokrin Adalah mensintesis, menyimpan organ yang dan mensekresi hormon kedalam aliran darah. Sistim endokrin menyatukan dan menyelaraskan kegiatan dari berbagai macam sistim dalam tubuh sehingga memungkinkan terjadinya segala macam perubahan sesuai dengan lingkungannya.

#### JENIS KELENJAR

**Kelenjar endokrin** merupakan kelenjar tak bersaluran, mengalirkan produknya langsung ke dalam aliran darah, Misal: kelenjar hipofisis, hipotalamus, kelenjar tiroid, kelenjar paratiroid, kelenjar adrenalin, kelenjar timus,

**Kelenjar eksokrine** Mempunyai saluran keluar, Mengalirkan produknya ke luar tubuh Misal : kelenjar keringat (sweat), kelenjar susu (mammary), kelenjar ludah (salivary) dan kelenjar air mata (lacrimal).

3 komponen penting dalam sistem endokrin

- Kelenjar endokrin yang menghasilkan zat perantara kimiawi yang masuk ke aliran darah
- Zat perantara kimiawinya/ Pembawa pesan kimia = disebut hormon
- Sel atau organ yang respons terhadap hormon terkait (Elizabeth J. Corwin)

### SISTEM ENDOKRIN

Sistim endokrin tersusun dari beberapa kelenjar endokrin yang tersebar di dalam tubuh. Sistim endokrin adalah sistim yang bekerja dengan perantaraan zat-zat kimia (hormon) yang dihasilkan oleh kelenjar endokrin.

Kelenjar endokrin mengsintese dan menghasil kan zat kimia khusus = HORMONE = hormon, yang dialirkan melalui aliran darah di sel dan organ tubuh → meregulasi pengaruh khusus.

Setelah disekresi oleh kelenjar endokrin hormon diangkut oleh darah ke jaringan sasaran untuk mempengaruhi / mengubah kegiatan di jaringan tersebut.

#### Hubungan sistem endokrin dengan sistem saraf

Sistem endokrin tersusun dari beberapa kelenjar endokrin yang tersebar di dalam tubuh yang bekerjasama dengan sistim saraf dan berperan penting dalam pengendalian kegiatan organ – organ tubuh.

Sistem endokrin bersama sistem saraf memungkinkan komunikasi antara bagian – bagian yang terletak jauh didalam tubuh. Sistem saraf mengirim berita melalui serabut saraf terkait → membangkitkan respons saraf dengan cepat dan selektif. Sistem endokrin → mengirim

perintah/berita dalam bentuk hormon-hormon lewat aliran darah, Efek hormonal membangkitkan efek jauh lebih lambat dari pada efek saraf, namun durasi aksinya lebih lama. Sistem endokrin bersama dengan sistem saraf tubuh, mengontrol dan mengintegrasikan fungsi tubuh untuk mempertahankan homeostasis. Sistem endokrin seperti sistem saraf memungkinkan bagian-bagian yang terletak jauh dalam tubuh saling berkomunikasi. Integrasi sistem endokrin dilakukan oleh hormone. Sel – sel kelenjar endokrin semuanya berbatasan dengan kapiler darah. Hasil sekresinya bermuara dalam darah / cairan limfe kemudian diangkut ke bagian tubuh yang dituju (target organ).

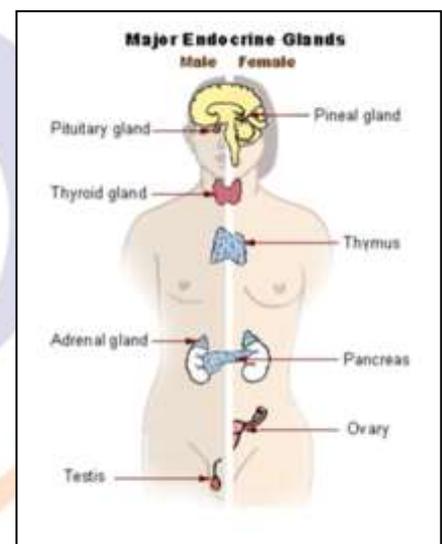
### Persamaan Dan Perbedaan Hormon Dengan Vitamin

Sifat hormon banyak persamaannya dengan sifat vitamin yaitu berpengaruh pada pertukaran zat, dibutuhkan dalam jumlah sedikit, struktur kimianya kadang – kadang sama, didalam tubuh diedarkan oleh darah, beberapa hormon dapat dibuat secara sintesis di laboratorium. Perbedaannya adalah hormon didalam tubuh dibuat oleh kelenjar endokrin dan vitamin masuk kedalam tubuh bersama zat makanan

### ANATOMI SISTIM ENDOKRIN

Jenis Kelenjar Endokrin terdiri dari:

1. Kelenjar Pituitari (Pituitary gland: kelenjar hipofisis)
2. Kelenjar Tiroid (Thyroid gland)
3. Kelenjar Paratiroid (Parathyroid glands, 4)
4. Kelenjar Timus (Thymus gland,)
5. Kelenjar Adrenal (Adrenal glands, 1 pasang)
6. Kelenjar Pankreas (Pancreas)
7. Kelenjar Gonad  
 Pada wanita : Kelenjar Ovarium (Ovary, 1 pasang),  
 Pada pria : Kelenjar testis (Buah pelir, 1 pasang)
8. Kelenjar Pineal (Pineal gland )



### HIPOTALAMUS

Merupakan bagian dari batang otak yang disebut diensefalon. Hipotalamus adalah organ saraf dan organ endokrin sehingga jaringan ini termasuk dalam Sistem Saraf Otak juga merupakan pusat integrasi utama sistem endokrin dan saraf otonomik -> mengontrol fungsi organ endokrin melalui jalur saraf dan hormonal. Hipotalamus berkaitan dengan mempertahankan homeostasis yaitu mempertahankan lingkungan internal tubuh tetap konstan.

Mengontrol perilaku dan respon yang tepat terhadap berbagai stimulus yang datang. Hipotalamus secara terus menerus menerima informasi dari SSP dan SST mengenai suhu tubuh, rasa nyeri, rasa nikmat, rasa lapar, massa tubuh dan status metabolic.

Sel dalam Hipotalamus mampu menghasilkan bahan kimia yang dapat mempengaruhi sel – sel kelenjar endokrin melepaskan hormone releasing factor. Hipotalamus mengontrol hormone bagian anterior pituitary melalui pelepasan faktor-faktor inhibitor (penghambat)

□ menstimulasi pituitary untuk melepas hormone tropic (stimulasi)  
 Gangguan aksis hipotalamus-pituitary menghasilkan manifestasi klinis, berupa sindroma kelebihan hormone atau defisiensi hormone

## KELENJAR HIPOFISIS

Terletak didasar tengkorak. Didalam fosa hipofisis tulang sfenoid dibawah batang otak. Disebut juga master gland. Terdiri dari 2 lobus yaitu Lobus anterior dan posterior. Lobus anterior kelenjar hipofisis menghasilkan sejumlah hormon yang bekerja sebagai alat pengendali produksi sekresi dari semua organ endokrin lain. Kelenjar hipofisis berasal dari 2 jaringan terpisah

- **Neurohipofise** : berasal dari lanjutan jaringan otak sehingga strukturnya mirip jaringan saraf
- **Adenohipofise** : berasal dari atap rongga mulut, dalam perkembangannya tonjolan diatas rongga mulut melepaskan diri dan bersatu dengan neurohipofisis yang berada dibelakangnya

### Hipofisis Anterior

Disebut juga Adenohipofisis, terdiri atas jaringan non saraf. Secara anatomis terpisah dari hipotalamus tapi secara fungsional berhubungan dengan hipotalamus melalui suply darah. Hipotalamus anterior menerima darah melalui drainase vena dari hipotalamus ketika darah mengalir dalam vena masuk ke jaringan kapiler lain yang disebut sistem vena portal. Karena darah sudah digunakan di hipotalamus maka darah menjadi kurang mengandung O<sub>2</sub>, tetapi kaya akan pesan hormonal yang diberikan oleh hipotalamus kedalam eminentia mediana. Hipofisis anterior adalah organ target utama bagi hormon hipotalamus dan ber respon dengan melepaskan hormonnya sendiri.

### Hipofisis Posterior

Disebut juga neurohipofisis, Merupakan jaringan saraf sejati yang secara embriologis berasal dari hipotalamus. Terdapat 3 bagian :

- Eminensia mediana tempat hipotalamus mensekresi anterior pituitary releasing hormon
- Batang infundibular : menghubungkan hipotalamus dengan hipofisis posterior
- Prosesus infundibular : ujung terminal hipofisis posterior

Badan sel saraf di nukleus supra optik dan paraventrikel hipotalamus mensintesis 2 hormon : **Hormon antidiuretik (vasopresin)** dan **Hormon oksitosin**. Hipotalamus mengirim hormon vasopresin dan oksitosin ditonjolan akson melalui batang infundibular ke prosesus infundibular dan disimpan sampai menstimulasinya untuk dilepaskan ke sirkulasi umum. Jadi hormon yang dilepaskan oleh hipofisis posterior berasal dari hipotalamus dan pelepasannya tergantung pada hipotalamus.

### Hormon- Hormon Yang Dihasilkan Kelenjar Hipofisis Dan Fungsinya

1. Kelenjar Hipofise terdiri dari :

- **Neurohipofise** :
  - Sel penghasil hormonnya sendiri tidak berada di hipofisis melainkan dibatang otak
  - Hormon utama neurohipofise adalah **Oksitosin** yang mengatur kontraksi otot – otot dinding uterus
  - Hormon kedua yaitu **vasopresin**, mengatur kontraksi otot arteri kecil hingga dapat meningkatkan tekanan darah, merangsang saluran nefron dalam ginjal untuk menyerap kembali air yang disaring sehingga urine jadi pekat
- **Adenohipofisis**
  - mengandung berbagai sel – sel kelenjar yang masing-masing menghasilkan jenis hormon yang berbeda dan mempunyai sasaran kelenjar endokrin lain diluar hipofisis.

Diantara hormon – hormon yang dilepaskan Adenohipofisis yaitu

- **Hormon Tirotrofik** = TSH ; Thyroid Stimulating Hormon → mempunyai sasaran kelenjar Tiroid untuk menghasilkan hormon
- **Hormon adenokortikotrofik (ACTH)** → mempunyai sasaran korteks kelenjar adrenal untuk menghasilkan hormon – hormonnya.

Hormon gonadotrofin = Hormon gonadotrofik → mempunyai sasaran kelenjar endokrin pada gonad, ada 2 jenis yaitu :

**-FSH : Folicle Stimulating Hormon**

- Pada wanita merangsang perkembangan sel folikel de Graff dalam ovarium untuk perkembangan
- Pada pria : merangsang pembentukan spermatozoa pada testis merangsang gametogenesis

**– LH : Luteinizing Hormon**

- Mengendalikan sekresi estrogen dan progesteron dalam ovarium, mempengaruhi luteinisasi pada wanita
- Pada pria disebut ICSH ( Interstitial Cell Stimulating Hormon ) yang merangsang sel – sel dalam jaringan testes, menghasilkan hormon testosterone

- **Hormon somatotrofin** = somatotropik hormon (disebut juga hormon pertumbuhan = Growth hormon) → mempunyai sasaran pada kartilago epifisaelis tulang panjang sehingga sel kartilago membelah diri menjadikan tulang bertambah Panjang. Sasaran hormon ini bukan kelenjar endokrin tetapi tulang kartilago. Tumor pada hipofisis yang mengenai sel-sel endokrin penghasil somatotrofin dapat menyebabkan gigantisme (pertumbuhan tulang seperti raksasa)

- **Hormon prolaktin** = LTH : Luteo Tropic Hormone □□sasaran kelenjar susu / glandula mammae. Pada wanita bersalin kelenjar susu dirangsang hormon prolaktin sehingga menghasilkan air susu untuk bayinya (Hormon prolaktin dihasilkan oleh hipofisis merangsang pengeluaran kolostrum).

- **Hormon Melanocyte Stimulating (MSH)** -> berperan pada kulit

## **KELENJAR TIROID**

Terdapat dileher, berbentuk seperti perisai, terletak disebelah kanan dan kiri trachea, diikat oleh jaringan tiroid yang disebut ismus tiroid, Terdiri atas 2 buah lobus.

Hormon – hormon yang dihasilkan kelenjar Tiroid dan fungsinya

Kelenjar Tiroid membuat **hormone T4 : Tirosin hormone** dan **T3 : Triyodotironin hormone**. Membutuhkan Iodium yang diperoleh dari air dan makanan yang mengandung iodium untuk pengolahan hormone. Hormon tiroid diperlukan untuk mengatur metabolisme. Pelepasan hormon tiroid dirangsang oleh kelenjar adenohipofisis yaitu Thyroid stimulating hormon (TSH) atau hormon tirotrofik.

Menghasilkan **hormon tiroksin** – Zat gizi yang dibutuhkan adalah vitamin B, E dan Iodium Fungsi kelenjar tiroid sangat erat bertalian dengan kegiatan metabolik dalam hal pengaturan susunan kimia dalam jaringan, Bekerja sebagai perangsang proses oksidasi, Mengatur penggunaan oksigen, Mengatur pengeluaran karbon dioksida

## KELENJAR PARATIROID

Terdapat 2 pasang, serta terletak dibelakang kelenjar tiroid. Hormon–hormon yang dihasilkan kelenjar Paratiroid dan fungsinya

Hormon paratiroid sangat diperlukan untuk pemanfaatan Kalsium dan Fosfat : **Paratiroksin hormon = Parathormon**. Pelepasan ini dirangsang oleh hormon yang dihasilkan oleh kelenjar adenohipofise. Hilangnya aktifitas kelenjar paratiroid mengakibatkan peningkatan kadar fosfat didalam darah

## KELENJAR TIMUS

Thymus gland, terdiri dari 2 lobus, struktur mirip kelenjar limfe, Menghasilkan jaringan limfe dan limfoid penghasil antibody. kelenjar terletak didalam thoraks didepan pembuluh – pembuluh besar didekat jantung. Dalam kelenjar timus sel–sel limfosit yang belum dewasa dari sumsum tulang berkembang lebih dewasa menjadi limfosit yang disebut limfosit T. Limfosit T yang dilepaskan dari kelenjar timus akan beredar didalam darah dan bermukim dalam kelenjar getah bening dan limpa. Pada bayi kelenjar timus relatif besar dan berangsur – angsur mengecil dengan bertambahnya pertumbuhan

Merupakan sumber suatu faktor yang dibawa darah untuk menginduksi diferensiasi sel induk limfosit yang berpartisipasi dalam reaksi kekebalan. Timus peka terhadap hormon tiroid. Timus akan mengecil dengan terjadinya kedewasaan kelamin karena hambatan yang diberikan oleh steroid gonad

## KELENJAR ADRENALIN

Terletak pada ujung atas setiap ginjal □ dinamakan juga kelenjar supra renalis. Terdapat bagian Korteks yang terdapat dekat permukaan, dan Medula yang terdapat ditengah kelenjar. Kelenjar supra renalis = adrenal. Terdapat bagian

- Korteks :
  - Menghasilkan **hormon kortikosteroid**
  - Pelepasan hormon ini diatur oleh ACTH yang dihasilkan oleh kelenjar adenohipofisis
  - Hormon kortikosteroid merupakan kumpulan hormon seperti **glukokortikoid** dan **mineralokortikoid** yang terlibat dalam metabolisme bahan makanan
- Medula :
  - Menghasilkan hormon adrenalin = **katekolamin** : yaitu **hormon epinefrin** dan **norepinefrin** yang menyebabkan pengecilan pembuluh arteri dan peningkatan denyut jantung. Adrenalin menimbulkan jantung berdebar-debar dan peningkatan tekanan darah, juga mempunyai efek mengendurkan otot-otot dinding bronkiolus pada saluran nafas

## KELENJAR PIENALIS

Pineal gland= epifise. Terdapat didalam ventrikel otak. Berbentuk kecil berwarna merah seperti buah cemara. Menonjol dari mesencephalon keatas dan kebelakang collicus superior. Fungsi belum jelas diduga menghasilkan melantonin, sekresi interna dalam membantu pankreas dan kelenjar kelamin. Berperan aktif dalam mengatur aktifitas seksual reproduksi manusia. Mensekresi : melatonin untuk memodifikasi fungsi kelenjar kelamin yang berhubungan dengan pengaturan waktu haid dan memberikan pengaruh pada perkembangan kelenjar kelamin untuk kematangan seksual

## KELENJAR PANKREAS

Kelenjar Langerhans : terdapat pada pulau langerhans di pancreas. Didalam pulau langerhans sedikitnya terdapat 2 jenis sel kelenjar endokrin yaitu Sel Beta pulau langerhans dan Sel Alfa pulau Langerhans. Pankreas terletak retroperitoneal dan menghasilkan 2 kelenjar yaitu kelenjar eksokrin dan kelenjar endokrin

Hormon – hormon yang dihasilkan kelenjar Pankreas dan fungsinya

Pulau langerhans Pankreas menghasilkan getah pankreas yang diedarkan melalui saluran pankreas kedalam duodenum. Di Pankreas terdapat sel kelenjar endokrin yaitu :

- Sel Alfa pulau Langerhans : menghasilkan **hormon glukagon** efek berlawanan dengan insulin
- Sel Beta pulau langerhans : Menghasilkan **hormon insulin** yang mengatur kadar glukosa dalam darah, berpengaruh pada pertukaran karbohidrat dalam tubuh
- Sel C pulau Langerhans : membuat **Somatostatin**
- Sel D pulau langerhans : mengandung dan mensekresi pankreatik polipeptida, melepaskan somatostatin yang dapat menghambat sekresi insulin dan glukosa

Hormon pengatur metabolisme karbohidrat : Terutama hormon yang terdapat di pancreas dan Hormon dihasilkan oleh sel-sel kelenjar endokrin yang berkumpul sebagai pulau Langerhans. Pulau langerhans Pankreas menghasilkan getah pankreas yang diedarkan melalui saluran pankreas kedalam duodenum. Getah pankreas mengandung enzim dan mineral yang berguna bagi pencernaan . Sel Beta pulau langerhans : Menghasilkan hormon insulin yang mengatur kadar glukosa dalam darah, berpengaruh pada pertukaran karbohidrat dalam tubuh. Sel Alfa pulau Langerhans : menghasilkan hormon glukagon efek berlawanan dengan insulin

## KELENJAR GONAD

Merupakan kelenjar kelamin

1. Pada wanita : **Kelenjar Ovarium** → Ovary : 1 pasang
2. Pada pria : **Kelenjar Testis** → Buah pelir : 1 pasang

Sel testis dan ovarium pada awal kehidupan janin sudah ada tetapi sifat kelamin belum dapat dikenali

## KELENJAR KELAMIN = KELENJAR GONAD

Kelenjar Gonad yaitu testis pada pria dan ovarium pada wanita mempunyai fungsi endokrin dan reproduksi. Hormon pengatur sistim reproduksi :

- **Hormon kelamin Laki – laki :**
  - **Testosterone**, suatu hormon seks (androgen dan sperma) dihasilkan oleh sel Leydig dalam testis
- **Hormon kelamin wanita :**
  - **Estrogen dan progesteron**, untuk memproduksi sel telur, dihasilkan oleh sel endokrin dalam ovarium

Testis menghasilkan hormon testosteron dan estradiol dibawah pengaruh LH. Testosteron diperlukan untuk mempertahankan spermatogenesis, FSH diperlukan untuk memulai dan mempertahankan spermatogenesis. Efek testosteron pada fetus merangsang diferensiasi dan perkembangan genital ke arah pria. Pada masa pubertas hormon ini akan merangsang perkembangan tanda-tanda seks sekunder seperti perkembangan bentuk tubuh, pertumbuhan dan perkembangan alat genital, distribusi rambut tubuh, pembesaran laring dan penebalan pita

suara serta perkembangan sifat agresif. Sebagai hormon anabolik, akan merangsang pertumbuhan dan penutupan epifise tulang. Fungsi testis sebagai organ reproduksi berlangsung di tubulus seminiferus.

Sebagai organ endokrin, ovarium menghasilkan hormon estrogen dan progesteron. Sebagai organ reproduksi, ovarium menghasilkan ovum (sel telur) setiap bulannya pada masa ovulasi untuk selanjutnya siap untuk dibuahi sperma. Estrogen dan progesteron akan mempengaruhi perkembangan seks sekunder, menyiapkan endometrium untuk menerima hasil konsepsi serta mempertahankan proses laktasi. Estrogen dibentuk di sel-sel granulosa folikel dan sel lutein korpus luteum. Progesteron juga dibentuk di sel lutein korpus luteum

Sel testis dan ovarium pada awal kehidupan janin sudah ada tetapi sifat kelamin belum dapat dikenali. Sel – sel reproduksi tersebut berkembang disebelah depan ginjal dan membentuk struktur disekelilingnya. Pada waktu lahir kelenjar kelamin mempunyai ukuran kecil dan tidak berfungsi. Pada masa remaja sel kelamin berkembang bersamaan dengan perubahan yang menentukan sifat pria dan wanita, di masa pubertas ini kelenjar gonad menjadi aktif dan sifat kelamin sekunder mulai nampak. Dan juga terjadi peningkatan sekresi gonadotropin (FSH dan LH) yang merangsang perkembangan dan produksi kelenjar gonad.

Ovarium : indung telur

Berbentuk seperti biji kenari. Terdiri dari 2 ovarium. Terletak dikanan dan kiri uterus, dibawah tuba uterine, Terikat disebelah belakang oleh ligamentum latum uteri. Ovarium berisi sejumlah besar ovum yang belum matang yang disebut oosit primer. Setiap oosit primer dikelilingi sekelompok sel folikel pemberi makanan. Pada setiap siklus haid sebuah folikel ovarium matang (folikel de Graaf ) berkembang dan melepaskan ovum dan dikeluarkan dalam siklus menstruasi kira – kira pertengahan (hari ke 14)

Kelenjar kelamin atau kelenjar gonad wanita

- Estrogen dihasilkan oleh folikel graaf. Fungsinya merangsang pertumbuhan ciri-ciri kelamin sekunder pada wanita.
- Progesterone dihasilkan oleh korpus luteum, perkembangan, dan pertumbuhan kelenjar air susu.

Kelenjar gonad wanita dihasilkan dari ovarium. Ovarium berbentuk memanjang, terletak dibawah atau disamping berjumlah sepasang dan bergantung pada bagian samping rongga tubuh. Ukuran dan perkembangannya dalam tubuh manusia bervariasi sesuai dengan tingkat kematangannya. Warnanya pun berbeda-beda. Sebagian besar berwarna keputih-putihan pada waktu lebih muda dan berubah menjadi kekuning-kuningan pada waktu matang. Seperti halnya testes, ovarium juga berfungsi sebagai organ endokrin dan organ reproduksi.

Testis

Merupakan organ kelamin pria untuk pengembang biakan. Tempat spermatozoa dibentuk. Testis berkembang didalam rongga abdomen sewaktu janin dan turun melalui saluran inguinal kanan dan kiri masuk kedalam skrotum menjelang akhir kehamilan. Testis terletak obliq menggantung pada jaringan spermatik didalam skrotum. Pria mempunyai sepasang testis yang terdapat dalam skrotum terbungkus oleh jaringan tunika albuginea yang melekat pada testis. Di luar tunika albuginea terdapat tunika vaginalis yang terdiri atas lapisan viseralis dan parietalis serta tunika dorts. Testis (gonad jantan) berbentuk memanjang dan menggantung pada bagian atas rongga tubuh dengan perantaraan mesorkium. Testis tersusun dari folikel-2 tempat spermatozoa berkembang. Ukuran gonad dapat mencapai 12% atau lebih dari bobot tubuh.

Testis terdiri atas ribuan saluran (tubulus) sperma. Dinding tubuh tubulus spermater tersebut dilapisi oleh sel gersmital primitif yang mengalami kekhususan disebut spermatogonium.

Ukuran testis pada orang dewasa adalah 4 x3 x 2,5 cm, dengan volume  $15 \pm 25$  ml berbentuk avoid.

Kelenjar Testis, Ada 2 kelenjar testis dimana yang 1 menghasilkan hormon testosteron, yang lain memproduksi sperma. Hormon testosteron berperan penting dalam meningkatkan hasrat seks, karakteristik suara pria (besar dan dalam), tumbuh kumis dan jenggot. Zat gizi yang diperlukan : Vitamin A, B12, C, E, Asam folat, Mg, Mn, Zn, Ca, S, dan inositol. Kekurangan vitamin E menyebabkan degenerasi kelenjar testis. Kekurangan Seng menyebabkan motilitas sperma menurun, gangguan fertilitas (infertilitas). Kekurangan Mangan menyebabkan hilangnya hasrat seks dan jumlah sperma. Kekurangan Selenium menyebabkan ketidaksuburan, Defisiensi Magnesium, Seng dan vitamin B12 menyebabkan gagal ereksi alat kelamin pria secara optimal

Kelenjar ovarium, Merupakan kelenjar seks pada wanita. Memproduksi 2 macam hormon yaitu : hormon estrogen dan hormon progesterone. Produksi hormon estrogen yang terlalu sedikit menyebabkan terhambatnya kematangan seks, bahkan tidak berkembang, gland mammae mengecil. Zat – zat yang diperlukan untuk fungsi ke 2 hormon ini adalah asam folat, niasin, vitamin E dan mineral Seng.

## KELENJAR PADA USUS DAN LAMBUNG

Adalah dua jenis kelenjar yang mempunyai struktur dan fungsi yang berbeda. Tetapi kelenjar usus dan lambung sama-sama digunakan pada proses pencernaan manusia.

### Kelenjar Lambung

Kelenjar lambung menghasilkan beberapa enzim, seperti pepsin, rennin dan HCL atau asam klorida. Pepsinogen yang diaktifkan asam lambung merupakan cikal bakal enzim pepsin. Keluarnya asam lambung dipengaruhi oleh gerak reflex yang timbul ketika masuk makanan ke dalam lambung. Asam lambung juga dipengaruhi hormone gastrin yang keluar melalui dinding-dinding lambung.

### Kandungan Kelenjar Lambung

Kandungan Getah Lambung (Asam klorida (HCl)). Kelenjar getah lambung berfungsi:

- Sebagai desinfektan, mengasamkan makanan dan mengubah pepsinogen menjadi pepsin.
- Rennin, merupakan enzim yang berfungsi mengendapkan kasein (protein susu) dari air susu.
- Pepsin berfungsi mengubah protein menjadi polipeptida.
- Lipase, berfungsi untuk mencerna lemak.

Lambung menghasilkan **hormon gastrin** yang berfungsi merangsang pengeluaran getah lambung.

### Kelenjar Usus

Kelenjar pada usus halus menghasilkan enzim enterokinase, enzim erepsin (peptidase), enzim maltase, enzim sukrase, enzim laktase dan enzim nuclease dan lipase. Pengeluaran enzim-enzim ini dipengaruhi oleh **hormon enterokinin** yang dihasilkan oleh duodenum.

## HORMON – HORMON KELENJAR ENDOKRIN DALAM ORGAN LAIN

Adanya sejumlah hormon yang dihasilkan sel – sel yang terdapat pada organ yang fungsi utamanya bukan sebagai kelenjar endokrin.

Hormon pengatur pencernaan :

Termasuk dalam hormon yang mengatur pencernaan yaitu hormon yang dihasilkan oleh jaringan endokrin yang terletak dalam selaput saluran pencernaan.

Hormon yang dimaksud adalah :

- Gastrin : merangsang sekresi kelenjar lambung, dihasilkan sel dalam mukosa lambung
- Sekretin : merangsang sekresi kelenjar pankreas, dihasilkan oleh sel mukosa saluran cerna
- Kolestositokinin : merangsang pelepasan cairan empedu di kantung empedu, dihasilkan oleh sel mukosa duodenum

Kandungan Kelenjar usus

Enzim yang Dihasilkan Kelenjar Usus adalah Peptidase, berfungsi mengubah peptide menjadi asam amino; Sukrase, berfungsi mengubah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa; Maltase, berfungsi mengubah maltose menjadi glukosa; Laktase, berfungsi mengubah laktosa menjadi glukosa dan galaktosa.

Usus halus menghasilkan **hormon sekretin** dan **kolesistokinin** yang berfungsi merangsang pengeluaran getah pankreas dan cairan empedu (getah empedu)

## GLANDULA MAMAE

Kelenjar payudara, Secara fungsional termasuk sistem reproduksi tetapi digolongkan kelenjar kulit juga karena berasal dari lapisan eksoderma. Disekitar papila mammae terdapat retikulum kutis yang tumbuh dengan baik dan dinamakan ligamentum suspensorium Cooperi. Pada puncak gland mammae terdapat papilla mammae (puting susu) dimana bermuara duktuli laktiferi. Mengeluarkan air susu.

Pada pria kelenjar payudara rudimenter (tidak tumbuh sempurna dan tetap kecil). Terletak didalam fascia superfisial di daerah pektoral antara sternum dan aksila dan melebar sekitar iga ke 2/3 sampai iga ke 6/7

Bentuk gland mammae umumnya cembung kedepan dengan puting ditengah, dan tergantung jenis kelamin, usia (akal balig, tua), banyak sedikitnya jaringan lemak, dan penyakit

Disekitar papila mammae (puting) terdapat area berwarna coklat disebut areola mammae yang mengandung kelenjar-kelenjar sebacea yaitu kelenjar Montgomery dan mengeluarkan zat lemak supaya puting tetap lemas dan akan melindungi dan melicinkan papilla mammae pada waktu bayi menghisap. Papila bersifat erektil bila dirangsang oleh karena adanya serabut otot polos sirkuler dan radier serta saraf-saraf halus pada lapis subkutan. Sifat papila mammae ini memudahkan bayi menghisap ASI. Puting berlubang-lubang yang merupakan saluran dari kelenjar susu.

Kelenjar payudara

Pada wanita bersalin gland mammae **dirangsang oleh hormon prolaktin** untuk menghasilkan air susu untuk bayinya. Pembesaran payudara terjadi setelah 3-4 minggu usia kehamilan. Pembentukan lobulus dan alveoli terjadi pada akhir trisemester 2 sampai trisemester 3 kehamilan. Sel alveoli mensekresi cairan kental kekuningan yang disebut **kolostrum**. Perkembangan sistim lobulus alveoli tergantung pada hormon progesteron, prolaktin adrenal steroid. Perkembangan duktus tergantung pada **Hormon Estrogen, Growth Hormon** dan **glukokortikoid ( hormon adrenal)**

## HORMON

Adalah pembawa pesan kimia yang dilepaskan oleh kelenjar endokrin kedalam sirkulasi. Hormon mengalir kedalam darah dan akan mempengaruhi sel tubuh yang memiliki reseptor yang spesifik untuk hormon tersebut. Sel yang berspon terhadap hormon tertentu disebut sel target untuk hormon tersebut. Input yang mempengaruhi pelepasan hormon adalah Stimulasi oleh hormon / neurotransmitter lain, Stimulasi yang disebabkan oleh penurunan / peningkatan ion / zat gizi tertentu. Seringkali 1 kelenjar endokrin distimulasi secara simultan oleh beberapa input yang berbeda,

Terdapat 3 kategori besar hormon Peptida, Steroid dan Asam amino. Hormon steroid terbentuk dari kolesterol dan dapat larut menembus membran sel. Hormon asam amino terbentuk dari asam amino tirosin.

### 1. Hormon Peptida

Bersirkulasi dalam plasma ke organ target menimbulkan efek dengan mengikat reseptor spesifik yang ada diluar membran sel target. Dengan mengikat reseptor hormon peptida mengubah permeabilitas sel terhadap air / elektrolit / molekul organik menyebabkan aktivasi pembawa pesan intra sel -> aktivasi enzim / sintesis protein.

Yang termasuk hormon peptide

Pada hipotalamus : faktor hormon pelepasan dan hormon penghambat :

- TRH : Thyrotropin Releasing Hormon – CRH : Corticotropin Releasing Hormon
- GRF : Growth hormon Releasing Factor
- Somatostatin : Growth hormon inhibiting Factor – GnRH : Gonadotropin Releasing Hormon
- PIF : Prolactin Inhibiting Factor
- PRH : Prolactin Releasing Hormon

Hormon peptida pada Hipofisis Anterior – TSH : Thyroid Stimulating Hormon

- ACTH : Adreno Cortico Tropic Hormon – GH : Growth Hormon
- FSH : Folicle Stimulating Hormon – LH : Luteinizing Hormon
- Prolactin
- Melanocyte Stimulating Hormon Hormon pada Hipofisis posterior
- ADH : Anti Diuretic Hormon – Oksitosin

Hormon pada pencernaan dan metabolisme

- Insulin
- Glukagon
- Kalsitonin
- Hormon paratiroid
- Kolesistokinin
- Gastrin
- Sekretin

Hormon yang mempengaruhi tekanan darah dan keseimbangan elektrolit : Hormon Angiotensin II

Hormon yang mempengaruhi pembentukan sel darah merah : Hormon Eritropoetin

Hormon untuk memodulasi stres dan nyeri : Hormon Endorfin

### 2. Hormon Steroid

Adalah molekul mengandung kolesterol yang larut dalam lemak (hormon steroid yang larut dalam lemak). Dihasilkan oleh korteks adrenal dan organ seks. Hormon steroid dapat menembus membran sel dan berikatan dengan reseptor / pembawa (carier) didalam

sel. Didalam sel hormon steroid mempengaruhi sel, mereplikasi DNA, transkrip DNA menjadi RNA juga translasi RNA menjadi protein.

Yang termasuk hormon steroid :

- Hormon Gonad :
  - estrogen,
  - progesteron,
  - androgen (testosteron)
- hormon dikorteks adrenal,
  - aldosteron,
  - Glukokortikoid (terutama kortisol),
  - Androgen (terutama testosteron)
  - Estrogen

### 3. Hormon Amino

Adalah derivat asam amino tirosin. Mencakup hormon tiroid, katekolamin (epinefrin, nor epinefrin, dan dopamine), melatonin (dari hipofisis anterior), epinefrin, nor epinefrin, Dopamin. Hormon Amino juga bekerja sebagai neurotransmitter di SSP dan SST. Hormon katekolamin mengalir dalam darah menuju sel target dan berikatan dengan membran plasma ditempat reseptor spesifik -> Pengikatan ini mengaktifasi sistem pembawa pesan dan mengubah aktifitas enzim / permeabilitas membran

UMPAN BALIK = FEEDBACK

Umpan balik dalam sistem endokrin mengacu kepada respons jaringan target setelah distimulasi oleh hormon spesifik dan mempengaruhi pelepasan hormon tersebut. Umpan balik negatif bila pelepasan hormon akan mempengaruhi penurunan pelepasan hormon pada sel target. Umpan balik positif terjadi ketika respon jaringan target terhadap stimulasi hormonal meningkatkan pelepasan hormon tsb lebih lanjut

FAKTOR YANG MENGONTROL SEKRESI HORMON :

#### 1. faktor yang mengontrol sekresi hormon hipofisis anterior

adalah hormon yang disekresi oleh hipotalamus -> mengalir dalam darah portal ke hipofisis anterior, yaitu : hypothalamic releasing hormon atau hypothalamic inhibiting hormon tergantung meningkatkan atau menurunkan pelepasan hormon hipofisis yang dikontrolnya. Setelah disekresi hormon hipofisis bekerja untuk menstimulasi organ atau sel target lainnya untuk melakukan fungsi atau melepaskan hormonnya sendiri. Respon selanjutnya dari organ target dapat memberi umpan balik pada hipotalamus untuk menurunkan pelepasan hormon hipotalamus lebih lanjut atau menghambat pelepasan hormon hipofisis lebih lanjut

#### 2. Faktor yang mengontrol sekresi hormon hipotalamus

Hypothalamic releasing atau inhibiting hormon pada dasarnya dapat ditingkatkan atau diturunkan produksinya akibat integrasi berbagai input saraf pada hipotalamus. Input berkaitan dengan stres, nyeri, berat badan, suhu, emosi dan berbagai hormon yang dilepas oleh organ target berkaitan dengan sifat eksitasi atau inhibisi pada setiap hormon releasing atau inhibiting.

### C. Latihan

1. Yang bukan merupakan sifat System endokrin :
  - a. Menghasilkan zat kimia khusus yang disebut hormone
  - b. Kelenjar – kelenjarnya mempunyai saluran keluar
  - c. bekerjasama dengan sistim saraf dalam pengendalian kegiatan organ tubuh
  - d. hasil sekresinya bermuara kedalam darah/cairan limfe
  - e. Menyelaraskan berbagai macam system di dalam tubuh
  
2. yang disebut dengan “Master gland” pada kelenjar endokrin yaitu :
  - a. Kelenjar hipofisis
  - b. Kelenjar tyroid
  - c. Kelenjar gonad
  - d. Kelenjar adrenalin
  - e. Kelenjar paratyroid
  
3. Hipotalamus
  - a. Merupakan pusat integrasi utama system endokrin dan system saraf
  - b. Mengontrol fungsi organ endokrin melalui jalur saraf dan hormonal
  - c. Melepaskan hormone releasing factor dan inhibitor factor
  - d. Terdapat didalam struktur SSP
  - e. Semua benar
  
4. Terdapat 3 mekanisme kontrol umpan balik sekresi Hormon yang dihasilkan Hipofisa dan Hipotalamus:
  - a. Long loop feedback
  - b. Short loop feedback
  - c. Auto inhibisi / auto feedback inhibition
  - d. (a) dan (b) benar
  - e. Semua benar
  
5. kelenjar tiroid, kecuali
  - a. hormone T3 dan T4 membutuhkan iodium dari air dan makanan
  - b. Merupakan mastergland
  - c. Pelepasan hormone tiroid dirangsang oleh TSH dari kelenjar adenohipofisis
  - d. Diperlukan untuk mengatur metabolisme
  - e. Mempengaruhi juga kelenjar paratiroid
  
6. hormone adrenalin
  - a. Merupakan hormone yang menimbulkan jantung menjadi berdebar – debar
  - b. Menimbulkan peningkatan tekanan darah
  - c. Mempunyai efek mengendurkan otot – otot dinding bronkiolus saluran nafas
  - d. Merupakan kumpulan hormone glukokortikoid dan mineralokortikoid
  - e. Menghasilkan hormone epinefrin dan norepinefrin
  
7. kelenjar pancreas merupakan organ yang menghasilkan 2 kelenjar yaitu
  - a. Kelenjar endokrin dan kelenjar reproduksi
  - b. Kelenjar eksokrin dan kelenjar endokrin
  - c. Kelenjar eksokrin dan kelenjar rudorifera
  - d. Kelenjar endokrin dan kelenjar keringat
  - e. Kelenjar endokrin saja

8. glandula mammae
  - a. Pertumbuhannya dipengaruhi hormone estrogen dan progesterone
  - b. Pada pria rudimenter – glandulanya tidak tumbuh sempurna dan tetap kecil
  - c. Secara fungsional termasuk system reproduksi
  - d. Digplongkan juga kelenjar kulit , kelenjar eksokrin
  - e. Semua benar
  
9. Hormon mempengaruhi sel-sel dalam beberapa cara:
  - a. mengatur sekresi dan ekskresi
  - b. membantu merespon perubahan lingkungan
  - c. mengontrol aktivitas yang berhubungan dengan proses reproduksi
  - d. terlibat dalam pertumbuhan dan perkembangan
  - e. semua benar
  
10. stimulus feedback negative untuk sekresi hormonal
  - a. Endokrin menjaga/memonitor konsentrasi substansi tertentu dalam tubuh,
  - b. bila terjadi penurunan respon dari rangsang hormon meningkatkan kadar tertentu kalium atau glukosa dalam darah,
  - c. pengaturan osmoseluler atau glukoseluler menghentikan pelepasan messenger kimia.
  - d. pengaturan osmoseluler melepaskan substansi (hormon ) agar sel lain melepas / mencegah kehilangan dari tubuh
  - e. semua benar
  
11. perbedaan hormone dan vitamin
  - a. Masuk kedalam tubuh vitamin bersama makanan ,
  - b. Berpengaruh pada pertukaran zat
  - c. Dibutuhkan tubuh dalam jumlah sedikit
  - d. Diedarkan oleh darah
  - e. Struktur kimia nya kadang – kadang sama
  
12. Pengeluaran hormon yang berlebihan dapat terjadi akibat :
  - a. Kerusakan inhibisi umpan balik
  - b. Karena fungsi otonom kelenjar mengalami hiperplasia
  - c. Terjadi perubahan pada pembentukan tumor
  - d. (a) dan (b) benar
  - e. Semua benar
  
13. Hormon yang dihasilkan oleh hipofisis untuk mempengaruhi sel kelenjar mammae
  - a. ACTH
  - b. FSH
  - c. LH
  - d. TSH
  - e. Prolactin
  
14. Hormon yang dihasilkan oleh sel gonad pria
  - a. T3
  - b. FSH
  - c. Testosteron
  - d. Katekolamin
  - e. Estrogen – progesterone

15. Hormone yang dikeluarkan oleh sel B kelenjar pancreas

- a. Glukosa
- b. Glukagon
- c. Insulin
- d. Estrogen
- e. Parathormon

#### D. Daftar Pustaka

1. Ganong William F 2003 , *REVIEW of MEDICAL PHISIOLOGY 21st Ed.McGraw – Hill Companies ,San Francisco*
2. Guyton Arthur C 2007, *Buku ajar Fisiologi Kedokteran EGC Jakarta*
3. Syaifuddin 2006 , *ANATOMI FISIOLOGI untuk mahasiswa keperawatan EGC Jakarta*
4. Evelyn C.Pearce 2012, *Anatomi & Fisiologi untuk Paramedis, cetakan ke 38. Gramedia Jakarta*
5. Dorland's Illustrated, "Medical Dictionary" Igaku-Shoin/Saunders International Edition
6. Kemenkes 2017, *Bahan ajar RMIK ‘ Klasifikasi ,Kodefikasi Penyakit dan Permasalahan terkait I,’ edisi tahun 2017*
7. Kemenkes 2018, *Bahan ajar RMIK ‘ Klasifikasi ,Kodefikasi Penyakit dan Permasalahan terkait II,’ edisi tahun 2018*
8. Sobotta Atlas of Human Anatomy Volume 1 , volume 2, volume 3

Link :

- <https://emergencypedia.files.wordpress.com/2013/04/ganong-pdf.pdf>  
download 11/6/2019. 06.52 PM
- <http://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=536901>
- [https://books.google.co.id/books?id=55OShtLNCMC&lpg=PP6&hl=id&pg=PP1#v=onepage&q&f=falsehttps://archive.org/details/SobottaAtlasOfHumanAnatomyVolume1\\_201611](https://books.google.co.id/books?id=55OShtLNCMC&lpg=PP6&hl=id&pg=PP1#v=onepage&q&f=falsehttps://archive.org/details/SobottaAtlasOfHumanAnatomyVolume1_201611)
- <https://www.elsevier.com/books/sobotta-atlas-of-human-anatomy-vol-2-15th-ed-english/paulsen/978-0-7020-5252-1>
- <https://www.elsevier.com/books/sobotta-atlas-of-anatomy-vol-3-16th-ed-english-latin/paulsen/978-0-7020-5271-2>
- [http://bppsdmk.kemkes.go.id/pusdiksdmk/wpcontent/uploads/2018/09/Klasifikasi-dan-Kodefikasi-Penyakit-Masalah-Terkait-Kesehatan\\_SC.pdf](http://bppsdmk.kemkes.go.id/pusdiksdmk/wpcontent/uploads/2018/09/Klasifikasi-dan-Kodefikasi-Penyakit-Masalah-Terkait-Kesehatan_SC.pdf)
- [http://bppsdmk.kemkes.go.id/pusdiksdmk/wpcontent/uploads/2018/09/Klasifikasi-Kodefikasi-Penyakit-Masalah-Terkait-III\\_SC.pdf](http://bppsdmk.kemkes.go.id/pusdiksdmk/wpcontent/uploads/2018/09/Klasifikasi-Kodefikasi-Penyakit-Masalah-Terkait-III_SC.pdf)
- <https://osf.io> › download, *Buku Anatomi versi Link pdf, diambil pukul 18.27 tgl 11/6/2019*
- [bppsdmk.kemkes.go.id/pusdiksdmk/wp-content/uploads/2017/08](https://bppsdmk.kemkes.go.id/pusdiksdmk/wp-content/uploads/2017/08), ,1/6/2019 06.33PM
- <https://ebooks.gramedia.com/books/anatomi-dan-fisiologi...>
- <http://bppsdmk.kemkes.go.id/pusdiksdmk/modul-rpl-rmik-smt-2/>
- [https://archive.org/details/SobottaAtlasOfHumanAnatomyVolume1\\_201611](https://archive.org/details/SobottaAtlasOfHumanAnatomyVolume1_201611)
- <https://www.elsevier.com/books/sobotta-atlas-of-human-anatomy-vol-2-15th-ed-english/paulsen/978-0-7020-5252-1>
- <http://www.naprapat.com/sobotta/sobotta2.pdf>