FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA
UNIVERSITAS YARSI

# PENUNTUN PRAKTIKUM
# SISTEM ENDOKRIN, METABOLIK DAN NUTRISI

UNTUK MAHASISWA

SEMESTER V

TAHUN AKADEMIK 2021/2022

Jl. Letjen. Suprapto, Cempaka Putih, Jakarta 10510
Telp. 62.21.4244574 Fax. 62.21.4244574

# BUKU PENUNTUN PRAKTIKUM
# BLOK SISTEM ENDOKRIN, METABOLIK DAN NUTRISI

(UNTUK KALANGAN SENDIRI)

*Copyright 2021 by P2K-FKUY*
*All rights reserved. This book or any parts there of,*
*May not be used or reproduced in any manner without*
*Written permission from the writer I publishers.*
*Printed in Jakarta, Indonesia*

Hak cipta dipegang oleh P2K-FKUY

Fakultas Kedokteran

Program Studi Kedokteran Program Sarjana

Universitas YARSI

Dilarang mengutip, menyalin dan memperbanyak

Isi buku dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis/penerbit

Dicetak di Jakarta, Indonesia

Cetakan kesebelas, Oktober 2021

# KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr.wb.

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan hidayahNya sehingga Buku Penuntun Praktikum Blok Sistem Endokrin, Metabolik dan Nutrisi bagi mahasiswa ini dapat diselesaikan penyusunannya.

Blok ini diberikan pada semester lima dan merupakan bagian dari pemahaman sistem endokrin, khususnya di Fakultas Kedokteran YARSI serta penerapan *Problem Based Learning* (PBL) sebagai salah satu metode belajar yang efektif untuk meningkatkan kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor. Materi praktikum Blok Endokrin dan Metabolisme ini melibatkan bagian Anatomi, Histologi dan Patologi Anatomi.

Setelah selesai mengikuti Blok Endokrin dan Metabolisme ini, mahasiswa diharapkan dapat memahami sistem tersebut yang akan berguna untuk menyelesaikan pendidikan kedokteran.

Tentunya dalam penyusunan buku ini masih banyak kekurangan, untuk itu kami mengharapkan kepada para pembaca dan pengguna buku ini untuk dapat memberikan masukan dalam rangka perbaikan selanjutnya.

Wassalamualaikum wr.wb.

Jakarta, Oktober 2021
Pusat Pendidikan Kedokteran
Fakultas Kedokteran Universitas YARSI

Tim Penyusun

# DAFTAR ISI

Penuntun Praktikum Anatomi ..... 1
Penuntun Praktikum Histologi ..... 10
Penuntun Praktikum Patalogi Anatomi .....23
Penuntun Praktikum Patalogi Klinik.....30

# TIM PENYUSUN PENUNTUN PRAKTIKUM BLOK ENDOKRIN, METABOLIK DAN NUTRISI TA 2021-2022

**Penanggung Jawab**

| | |
|---|---|
| Dekan | : Prof. Rika Yuliwulandari, dr., M.Hlt.Sc, PhD |
| Wakil Dekan 1 | : Miranti Pusparini, dr, M.Pd(Ked) |
| Kaprodi Akademik | : Marisa Riliani, dr., M.Biomed |
| Sekprodi | : Rita Komalasari, dr, Ph.D |
| Komisi Kurikulum | : Riyani Wikaningrum, dr., DMM, MSc |

**Penyunting**

Koordinator Blok : dr. Nur Asiah, SpGK

**Penulis**

**Anatomi**
- Dr. Ahmad Sofwan, MKes
- Dr. Yenni Zulhamidah, MSc
- Dr. Aryenti, MSc
- Dr. Edward Syam, MKes
- Dr. Marisa Riliani, M.Biomed
- Dr. Fitri, M.Biomed
- Dr. Zakiyah. M.Biomed

**Histologi**
- Dr. RW.Susilowati, MKes
- Dra. Kuslestari, MKes
- Kenconoviyati SSi. MBiomed
- Dr. Aan Royhan, MSc

**Patologi Anatomi**
- Dr. Insan Sosiawan A Tunru, PhD
- Dr. Salmy Nazir, SpPA
- Dr. Siti Resmi Kartini, MS
- DR.Dr. Nunung Ainur Rahmah, SpPA
- Dr. Al Ichsan, SpPA
- Dr. Bevita

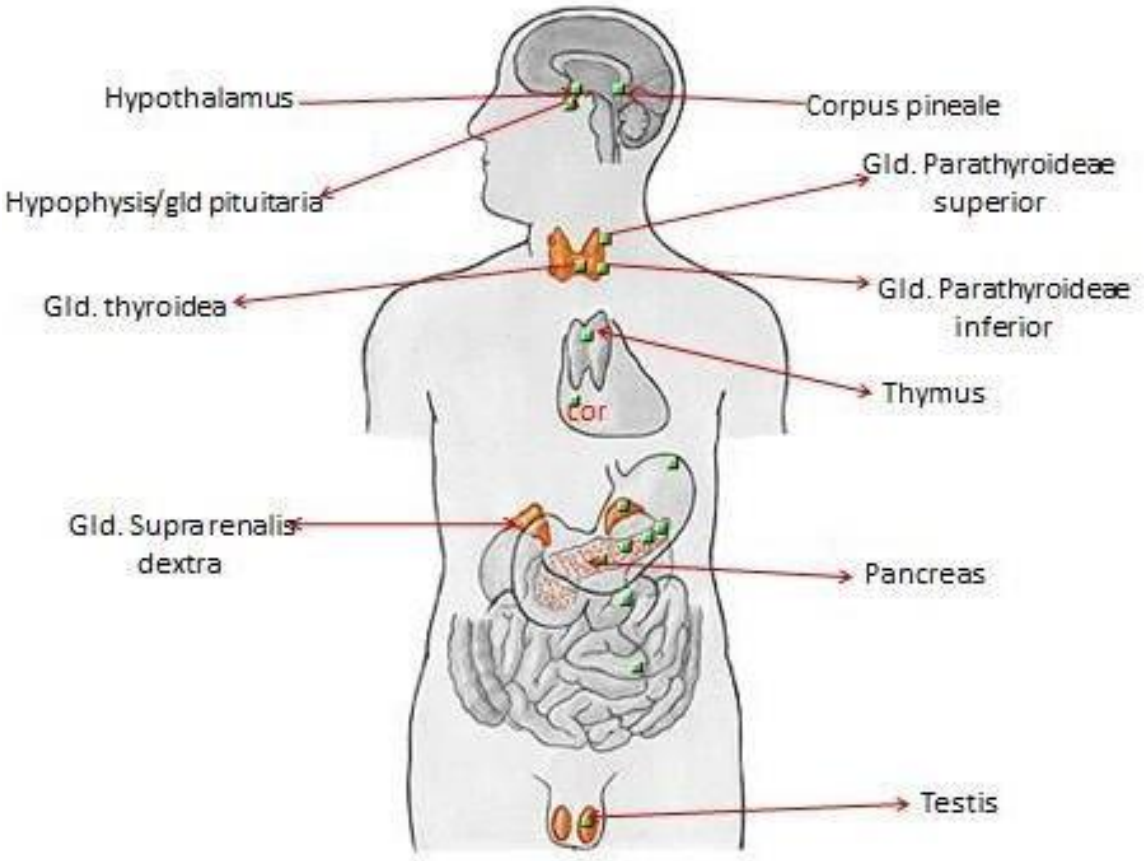
**Patologi Klinik**
- Dr. Farida Amin, SpPK
- Dr. Bambang Purwantoro, MH
- DR. Dr. Anggraeni Iriani, SpPK
- Dr. Syukrini Bahri, SpPK
- Dr. Endah Purnamasari, SpPK

# *ANATOMI*

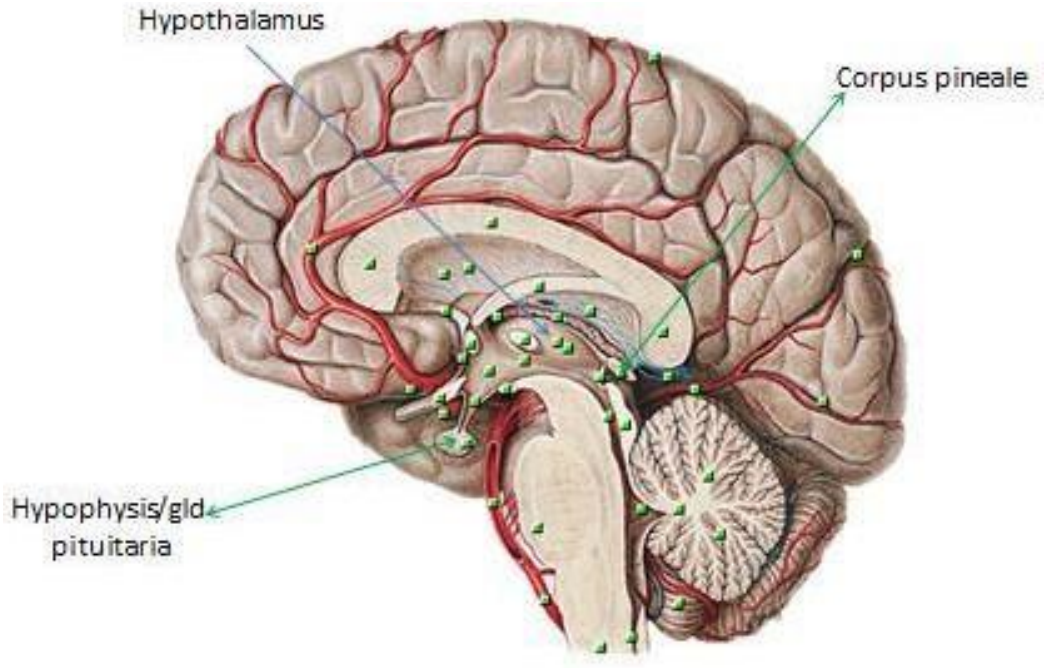
**PENUNTUN PRAKTIKUM ANATOMI BLOK ENDOKRIN**

**Mahasiswa harus mengetahui dan memahami semua organ endokrin, yaitu :**

1. Hypophysis cerebri
2. Glandula thyreoidea
3. Glandula parathyreoidea
4. Thymus
5. Pancreas
6. Glandula suprarenalis
7. Testis
8. Ovarium

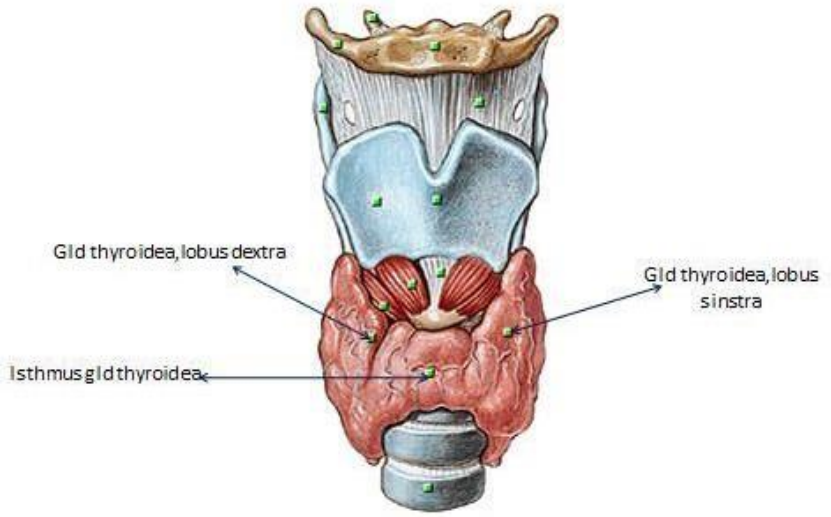


1. Hypothalamus terletak pada Diencephalon (pusat endokrin)
2. Corpus pineale
3. Hypophysis cerebri
   - Terletak di dalam sella turcica ossis sphenoidalis, dalam cavum cranii.
   - Tangkainya infundibulum yang menghubungkannya dengan hypothalamus
   - Sinus sphenoidalis terletak di bawah sella turcica



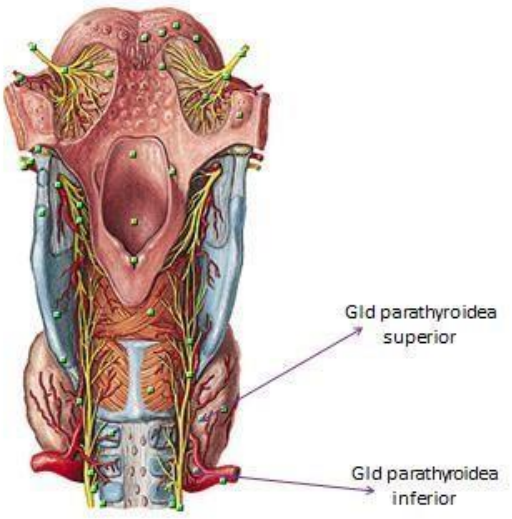
4. Glandula thyreoidea

- Terletak di regio colli, melekat pada trachea
- Terdiri dari dua lobus : dexter dan sinister
- Isthmus lobus yang menghubungkan kedua lobus (dexter dan sinister)
- Kadang-kadang terdapat lobus pyramidalis
- Cari a. Thyreoidea superior dan inferior



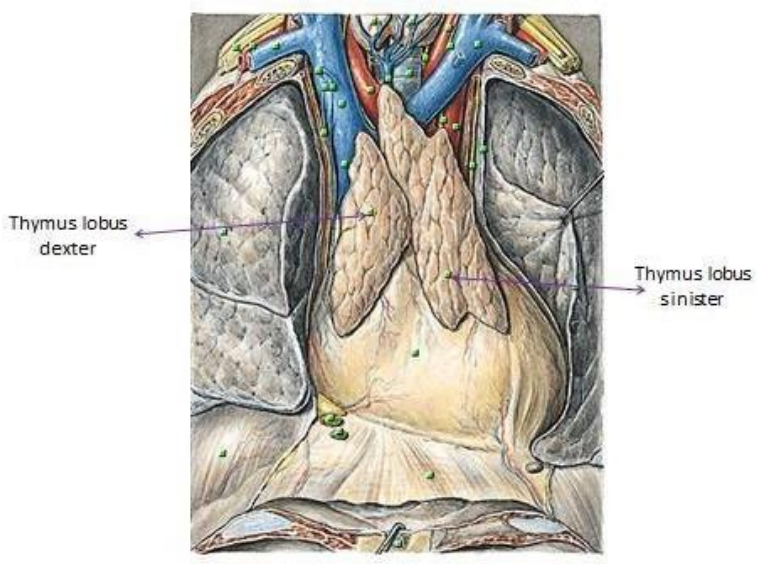

5. Glandula parathyreoidea

- Terletak pada muka dorsal bawah lobus glandula thyreoidea
- Berbentuk bulat sebesar kacang kedelai, berwarna lebih gelap dibanding dengan glandula thyreoidea.



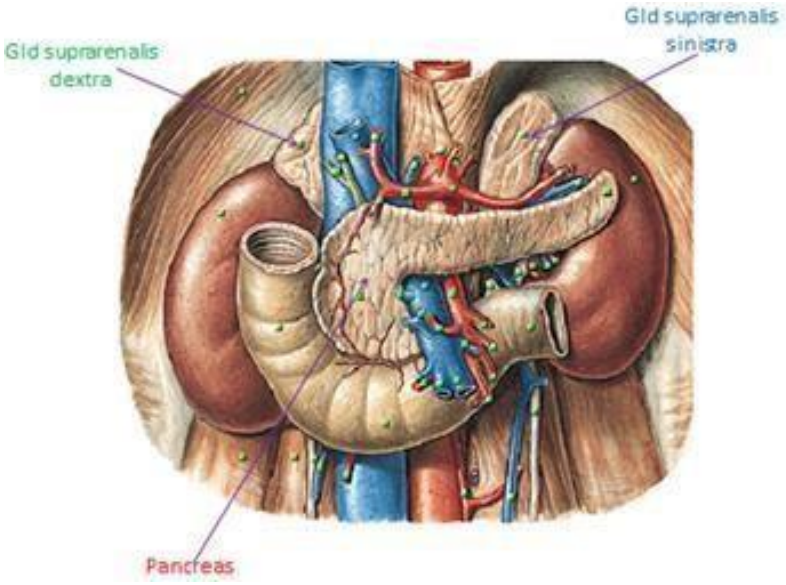
6. Thymus

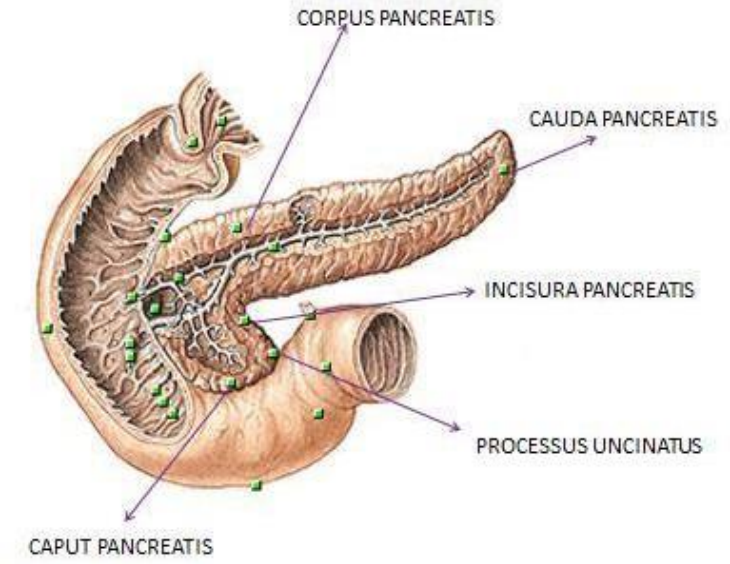
- Terletak pada mediastinum anterior thorax
- Terdiri dua lobus-lobus
- Bisa ditemukan sudah kecil, bisa juga dalam keadaan besar
- Pelajari alat-alat sekitarnya, misalnya alat-alat cardiovascularis




7. Pancreas

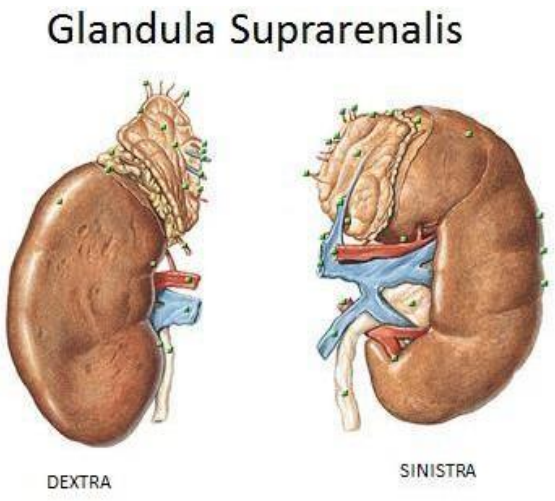
- Terletak dalam abdomen
- Terdiri dari bagian-bagian : caput, collum, corpus dan cauda pancreas yang terletak dalam hilum lienalis
- Cari processus uncinatus yang merupakan bagian dari caput pancreas sebelah dorsal a.v. mesenterica superior
- Cari ductus pancreaticus major dan papilla duodenalis major vateri dan minor
- Kenali bagian dalam duodenum


Gld suprarenalis dextra
Gld suprarenalis sinistra
Pancreas


CORPUS PANCREATIS
CAUDA PANCREATIS
INCISURA PANCREATIS
PROCESSUS UNCINATUS
CAPUT PANCREATIS

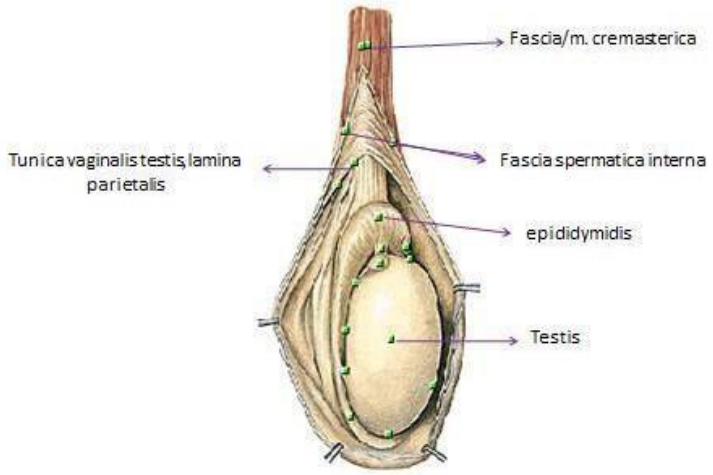
8. Glandula suprarenalis

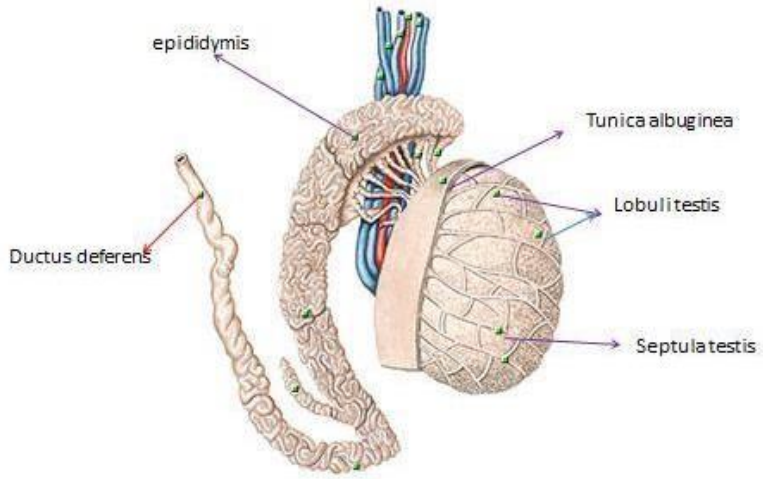
- Terletak didalam abdomen pada kutub-kutub ren
- Terdiri dari dua lobus dexter berbentuk segitiga dan
- Lobus sinister berbentuk bulan sabit

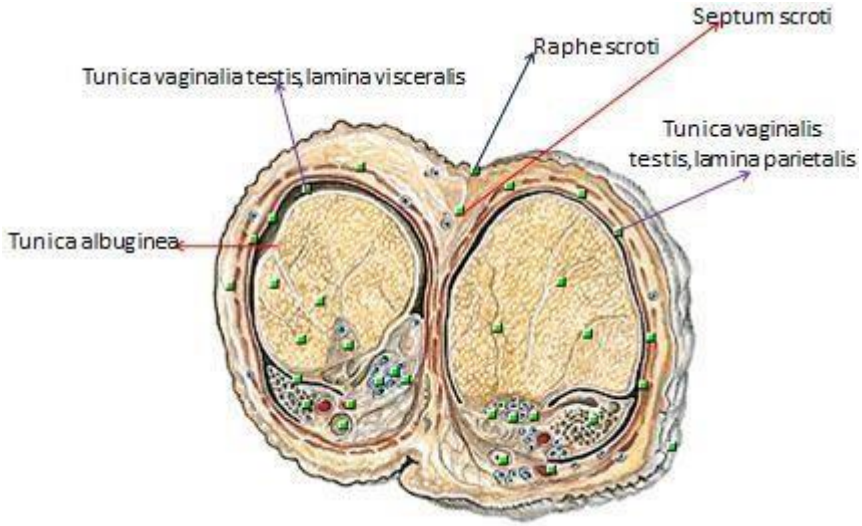



9. Testis

- Terletak dalam kantong kulit yaitu scrotum
- Terdiri dari dexter dan sinister
- Terbungkus oleh pembungkusnya
- Tergantung oleh funiculus spermaticus, cari ductus deferens
- Pada testis melekat edidymis terdiridari bagian-bagian: caput, corpus dan cauda

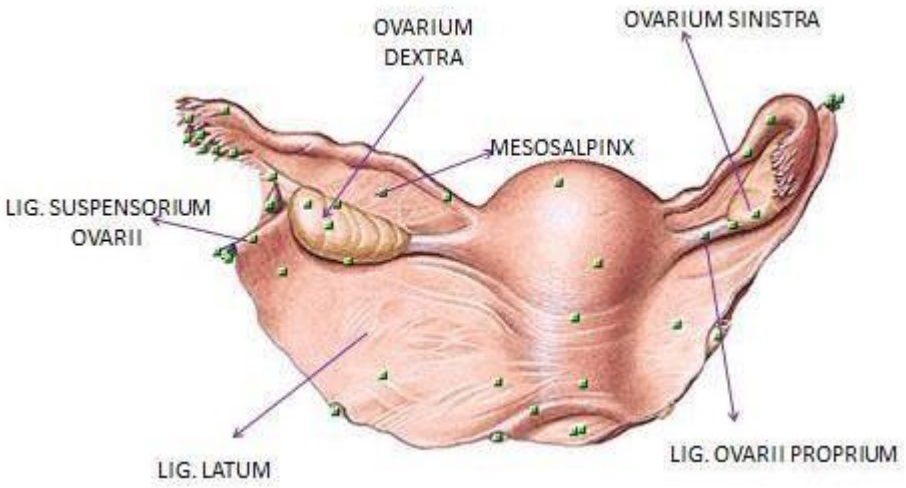

Fascia/m. cremasterica
Tunica vaginalis testis, lamina parietalis
Fascia spermatica interna
epididymidis
Testis


epididymis
Tunica albuginea
Lobuli testis
Ductus deferens
Septula testis


Septum scroti
Raphe scroti
Tunica vaginalia testis, lamina visceralis
Tunica vaginalis testis, lamina parietalis
Tunica albuginea

10. Ovarium

- Terletak dalam rongga pelvis
- Terdiri dari dexter dan sinister
- Melekat ke dinding pelvis oleh lig. suspensarium ovarii
- Melekat ke uterus oleh lig. ovarii proprium
- Melekat ke lig. latum oleh mesovarium



# *HISTOLOGI*

## SISTEM ENDOKRIN

Kelenjar endokrin adalah kelenjar tanpa saluran keluar, dimana sekretnya yang disebut hormon dicurahkan langsung ke dalam sirkulasi darah dan lymph dan kemudian didistribusikan ke cairan jaringan di seluruh tubuh.

Sebagian besar kelenjar endokrin merupakan suatu organ tersendiri, misalnya : hypophysis (kelenjar pituitary) dan thyroid.

Beberapa diantaranya merupakan massa yang tersebar dalam kelenjar exocrine, misalnya : pulau Langerhans pada pancreas, sel interstitial Leydig pada testis dan corpora lutea pada ovarium. Organ gabungan ini disebut kelenjar ganda.

Kelenjar endokrin merupakan suatu kelompokan sel yang mempunyai susunan microscopic yang sangat sederhana. Kelompokan ini terdiri dari deretan sel (chorda / cords), lempengan atau gumpalan sel yang disokong oleh jaringan ikat yang halus. Kelenjar jenis ini banyak mengandung pembuluh kapiler bertingkap atau sinusoid. Kelenjar ini mempunyai asal embryologic yang berbeda. Kelompok kelenjar endokrin berasal dari ketiga lapisan embrional yaitu :

1. Hypophysis, medulla suprarenalis dan badan chromaffin berasal dari ectoderm.
2. Ovarium, testis dan cortex suprarenal berasal dari mesoderm.
3. Sel parenchyma thyroid, parathyroid dan pulau Langerhans berasal dari endoderm.

### Hypophysis (Kelenjar Pituitary)

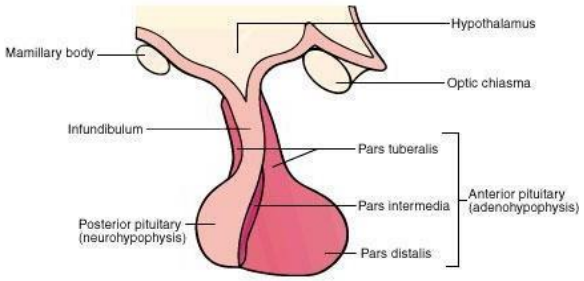
Kelenjar ini terdiri dari dua jaringan yang berbeda yaitu :

Adenohypophysis : bagian kelenjar yang berasal dari ectoderm oral, yang bermigrasi ke arah dorsal sebagai celah Rathke dan mengelilingi sebagian neurohypophysis (bagian nervosa).

Neurohypophysis : suatu penonjolan ventral dari lantai diencephalon (otak depan).

**Terminology hypophysis (kelenjar pituitary)**

| | | |
|---|---|---|
| Adenohypophysis : | Pars distalis<br>Pars tuberalis | Lobus anterior |
| Neurohypophysis : | Pars intermedia<br>Pars nervosa<br>Tangkai infundibulum<br>Eminentia mediana | Lobus posterior |




**Adenohypophysis**

**<u>Pars distalis</u>**

Terdiri dari dua kategori sel utama yaitu chromophobe dan chromophil. Sel chromophil terbagi lagi menjadi acidophil dan basophil berdasarkan reaksi granula sitoplasmanya terhadap pewarnaan.

Parenchyma berupa deretan sel (chorda) yang tidak beraturan dan saling berhubungan. Di antara sel-sel terdapat sinusoid.

**Chromophobe (sel C)**

Sebagian besar chromophobe merupakan chromophobe yang mengalami degranulasi partial dan hanya sebagian kecil merupakan sel cadangan atau nonsecretoric. Chromophobe (sel C) tidak mengambil zat warna. Berbentuk bulat atau polygonal dengan batas sel jelas, umumnya tidak bergranula dan terdapat dalam kelompokan sel.

**Chromophil**

**Acidophil (Sel alpha)**:

Mengambil zat warna asam. Lebih besar dari chromophobe, batas sel jelas, sitoplasma berwarna merah dan di dalam sitoplasma terdapat granula spesifik berwarna merah muda. Inti bulat atau lonjong berwarna biru.

Acidophil (sel alpha) dibedakan atas :

1. *Acidophil alpha* (*orangeophil*) mensekresi somatotropin (STH) yang berperan dalam pertumbuhan tubuh secara umum, khususnya pertumbuhan bagian epifisis tulang.
2. *Carminophil* (*acidophil epsilon*) mensekresi hormon lactogenic/prolactin/LTH yang berperan untuk memulai dan mempertahankan sekresi susu setelah kehamilan dan menstimulasi corpus luteum untuk mensekresi progesterone.

**Basophile (sel beta)**:
Mengambil zat warna basa. Lebih besar dari sel acidophil, pada sitoplasma terdapat granula halus berwarna biru ungu.
Basophil (sel beta) dibedakan atas :
Basophil beta mensekresi hormon thyrotrophic (TSH) yang berperan mempertahankan dan merangsang epitel thyroid.
Basophil delta meliputi gonadotroph dan corticotroph. Gonadotroph mensekresi FSH dan LH. FSH berperan untuk merangsang pertumbuhan follicle ovarium pada perempuan dan mengaktifkan tubulus seminiferus pada testis untuk menghasilkan spermatozoa pada laki-laki. Pada laki-laki, LH disebut juga ICSH yang berperan merangsang sel interstitial Leydig untuk memproduksi suatu androgen yaitu testosterone yang bertugas mempertahankan organ reproduksi tambahan dan ciri sex sekunder.
Corticotroph mensekresi hormon adrenocorticotrophic (ACTH) yang berperan merangsang pertumbuhan cortex suprarenalis dan merangsang sekresi glucocorticoid. Beberapa corticotrophin mensekresi "melanocyte stimulating hormone" (MSH) yang berperan dalam meningkatkan synthesis melanin.

**Pars Intermedia**

Terdiri dari sebuah lapisan tipis sel-sel dan vesicle-vesicle yang mengandung colloid yang sering kali bersilia dan beberapa diantaranya bersekresi mucus. Pada species tertentu misalnya amphibian menghasilkan intermedin atau MSH yang berperan mempengaruhi produksi melanin.

**Pars Tuberalis**

Membentuk suatu lapisan yang terdiri atas sel di sekeliling tangkai infundibulum, yang berhubungan erat dengan banyak pembuluh darah. Sel ini berbentuk colloid, sitoplasma basophil lemah yang mengandung granula halus dan sejumlah glycogen, kadang-kadang tampak vesicle kecil yang mengandung colloid. Fungsinya belum diketahui.

**Neurohypophysis**

Meliputi eminentia mediana dari tuber cinereum, batang infundibulum, dan processus infundibularis (pars nervosa). Sejumlah 100.000 serat saraf tak bermielin menyusun tractus hypothalamo-hypophysealis, dimana badan selnya terletak dalam nucleus supraopticus dan paraventricularis hipothalamus, berjalan sampai neurohypophysis.

Sel neurohypophysis yaitu pituisit, yang merupakan sel kecil dengan juluran sitoplasma yang pendek dan bercabang-cabang yang berakhir pada pembuluh darah atau septa jaringan ikat. Fungsinya seperti neuroglia penyokong pada susunan saraf pusat.

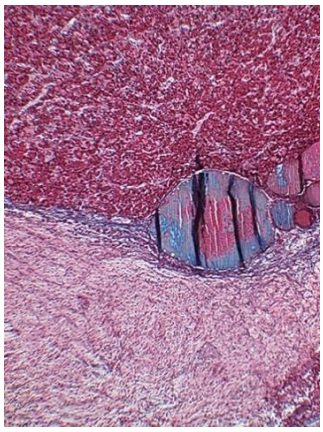
**Neurohypophysis mensekresikan 2 macam hormon yaitu :**
Oxitocin dan vasopressin (ADH)

Oxitocin disintesis oleh badan sel saraf nucleus paraventricularis, vasopressin disintesis oleh badan sel saraf nucleus supraopticus. Oxitocin menyebabkan otot polos uterus berkontraksi dalam stadium akhir kehamilan dan juga memulai kontraksi sel mioepitel pada alveoli dan saluran keluar kelenjar mamma. Vasopressin mempengaruhi ginjal untuk memproduksi urin pekat dengan menahan air. Hormon ini bekerja dengan meningkatkan permeabilitas tubulus distal dan ductus coligens ginjal, sehingga air akan meninggalkan tubulus dan ductus, dan terjadi pemekatan urine.

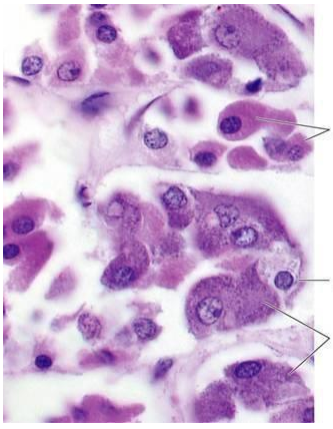
Sel saraf nucleus supraopticus dan paraventricularis bersifat neurosecretoric dan menghasilkan materi yang disalurkan sepanjang serat saraf tak bermielin traktus hypothalamo-hypophysealis sampai ujung serat pars nervosa. Disini sekretnya disimpan dalam ujung saraf yang letaknya dekat dengan jaringan kapiler. Kelompok granula neurosecret yang terwarna kuat dengan hematoxylin chrome alum ini, terlihat pada microscope cahaya sebagai badan Herring.

**Praktikum:**
**Kelenjar hypophysis No. sediaan: 41**

**Bedakan adenohypophysis, pars intermedia dan neurohypophysis pada gambar sebelah kiri . Perhatikan bentuk dan susunan sel (chorda dengan sinusoid) dan bedakan masing-masing sel pada adeno hypophysis pada gambar sebelah kanan.**

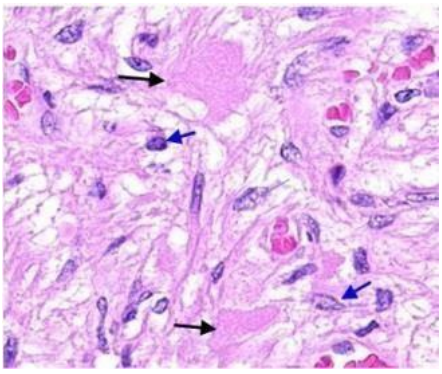


Pembesaran 10x10



Pembesaran 10x40

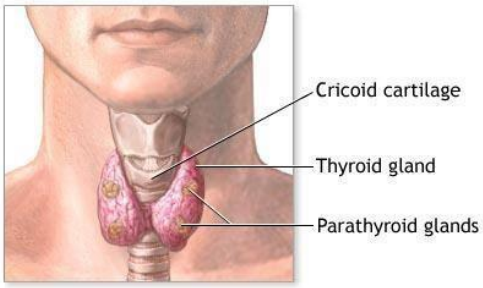
**Carilah badan herring dan pituisit pada neurohypophysis dalam gambar.**



Pembesaran 10x40

## Kelenjar Thyroid

Kelenjar thyroid terletak di daerah anterior leher, terdiri atas dua lobus lateralis yang dihubungkan oleh bagian sempit yaitu isthmus. Kelenjar ini dibagian luar diliputi suatu capsula jaringan ikat yang berhubungan dengan fascia cervicalis profunda. Di bawah capsula ini terdapat suatu capsula sejati di dalam, yang lebih tipis dan melekat erat dengan kelenjar. Capsula dalam membaginya menjadi lobus dan lobulus yang tak berbatas jelas.

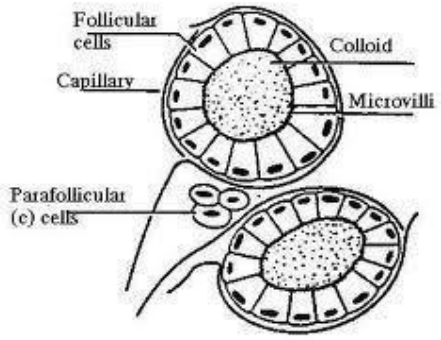



Follicle, yang merupakan satuan structural kelenjar terdiri atas lobulus. Ukuran follicle sangat beragam, tergantung derajat penggembungan oleh sekretnya. Bentuknya juga beragam, tetapi umumnya bundar tak regular. Follicle tertanam dalam suatu jaring-jaring halus serat reticular yang juga menyokong sebagai suatu jala rapat yang terdiri dari kapiler bertingkap.

Suatu follicle terdiri atas satu lapis epitel yang membungkus suatu rongga yang umumnya terisi sejenis agar-agar kaku yang disebut colloid. Bentuk sel beragam tetapi biasanya cuboid. Selnya rendah bila kelenjar hipoaktif, dan selnya

tinggi bila kelenjar hiperaktif. Tinggi sel pada setiap follicle seragam dan susunannya teratur. Bagian bawah sel terletak di atas lamina basal yang tipis.

Colloid memenuhi lumen follicle. Colloid segar homogen, jernih, dan kental (viscous). Ruang-ruang seringkali terdapat antara colloid dengan epitel dan vacuole mungkin terdapat dalam colloid. Pada kelenjar yang aktif sering dijumpai gambaran keadaan colloid yang tidak teratur. Pada follicle yang aktif colloid terwarna basophil, sedangkan pada follicle yang inaktif colloid terwarna basophil lemah atau acidophil.




Sel thyroid memindahkan yodium dengan cepat dari aliran darah dan memekatkannya. Bagian terbesar dari yodium terikat dalam follicle dalam bentuk organic. Yodium dalam colloid terdapat dalam bentuk diiodothyronin, triiodothyronin dan tetra iodothyronin (thyroxin), terikat pada suatu globulin.

Thyroid disamping mengandung sel utama follicle, juga mengandung sejumlah kecil sel Para follicular (sel C, sel jernih, sel terang).

Sel ini terdapat berdampingan dengan follicle tetapi di dalam lamina basal, tidak ditemukan ditepi rongga follicular.

Sel parafollicular lebih besar dari pada sel follicle dan intinya terletak eccentric. Sel ini memproduksi thyrocalcitonin (calcitonin).

**Fungsi Kelenjar Thyroid**

Mensekresi thyroxin yang berperan meningkatkan metabolisme sel dan mempengaruhi perkembangan, diferensiasi, dan pertumbuhan.
Hypothyroidism pada bayi mengakibatkan cretinism, hipofungsi pada orang dewasa menyebabkan mixedema. Hyperthyrodism menimbulkan aktivitas yang berlebih dan kadang-kadang disertai terjadinya goiter exophthalmic.

Di samping mensekresi thyroxin, kelenjar thyroid juga mensekresi thyrocalcitonin, suatu product sel para follicular. Hormon ini berfungsi menurunkan kadar calcium plasma dengan pengaruh langsung pada tulang mencegah resorpsi tulang. Hypercalcemia merupakan rangsangan untuk mensekresi hormon tersebut dan hypocalcaemia menghambat sekresinya.

**Kelenjar Parathyroid :**

Kelenjar ini merupakan badan berbentuk lonjong, kecil, kecoklatan, dan terletak rapat dengan kelenjar thyroid. Biasanya terdapat 2 pasang kelenjar parathyroid pada manusia, yang sebelah atas terletak pada permukaan posterior thyroid kira-kira pertengahan antara kutup atas dan kutup bawah lobus, sedangkan yang sebelah bawah berdekatan dengan kutub bawah lobus thyroid.

Setiap kelenjar parathyroid diliputi oleh sebuah simpai tipis yang memisahkannya dari thyroid. Septa halus, menjulur ke dalam dari capsula, membawa pembuluh darah dan sedikit serat saraf ke dalam kelenjar.

Jaringan ikat simpai dan septa mengandung sel lemak yang jumlahnya bertambah dengan bertambahnya usia. Suatu jaringan serat retikular menyokong parenchyma, yang terdiri dari massa dan chorda sel epitel.

Sel epitel terdiri dari dua tipe yaitu sel utama atau principal dan sel oxiphil. Sel utama atau principal, jumlahnya jauh lebih banyak daripada sel oxiphil, kadang terbagi atas bentuk jernih dan gelap.

Sel utama jernih mempunyai inti besar, vesicular, dan sitoplasma yang jernih serta terwarna pucat yang mengandung sedikit granula. Sel utama gelap mempunyai inti yang lebih kecil dan granula sitoplasma yang halus. Granulanya padat electron dan dibungkus oleh selaput / membran. Kedua bentuk ini kaya akan glycogen. Sel oxiphil lebih besar daripada sel utama dan secara khas terdapat dalam kelompok kecil atau besar. Sel ini mempunyai inti yang kecil, terwarna gelap dan sitoplasma yang acidophil dan granular, yang disebabkan adanya mitochondria yang banyak dalam sitoplasma.

**Fungsi Kelenjar Parathyroid**

Kelenjar parathyroid menghasilkan hormon parathyroid (parathormon), yaitu suatu protein yang terdiri dari sebuah rantai polypeptide tunggal. Diduga sel ini dihasilkan terutama oleh sel utama gelap, sedang sel utama terang merupakan sel dalam tingkat sekretorik yang inaktif.

Fungsi sel oxiphil tak pasti, tetapi terdapat bukti yang mengarahkan bahwa sel ini mungkin mensekresi hormon parathyroid, terutama dalam keadaan sakit.

Hormon parathyroid, penting dalam pengaturan metabolisme calcium. Penurunan konsentrasi calcium plasma akan diikuti suatu peningkatan pengeluaran hormon, yang kemudian akan menarik calcium dari tulang. Kerja hormon ini disebabkan kemampuannya untuk merangsang perubahan sel estrogenic menjadi osteoclas. Atrophy atau pengangkatan parathyroid menyebabkan jatuhnya kadar calcium darah, yang diikuti hiperexitabilitas saraf dan kejang-kejang otot, yang dapat menyebabkan kematian karena tetani. Pemberian calcium atau extrac parathyroid dapat menyembuhkan gejala ini.

Hypertrophy kelenjar ini terjadi pada keadaan seperti rachitis, bila terdapat defisiensi calcium.

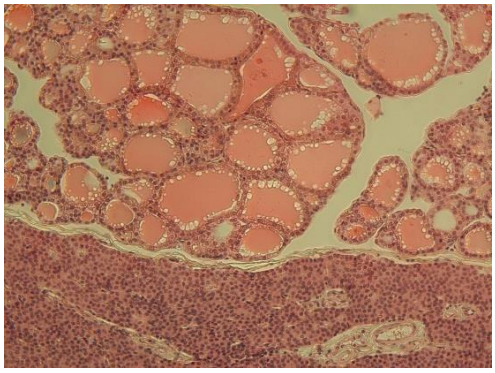
Hiperparathyroidisme dapat terjadi karena tumor atau hyperplasia dan dihubungkan dengan peningkatan kadar calcium darah dan resorbsi tulang yang berat.

Parathormon juga menurunkan kadar ion phosphat dalam darah. Hilangnya aktivitas kelenjar parathyroid mengakibatkan peningkatan kadar phosphat dalam darah.

**Praktikum:**

**Kelenjar thyroid dan parathyroid. No. Sediaan 40.**

**Bedakan kelenjar thyroid dan parathyroid.**
**Perhatikan sel-sel follicle kelenjar thyroid, Substantia colloid dan sel para follicular**

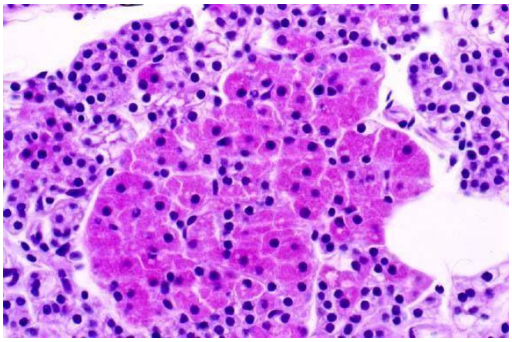


Pembesaran 10x10




Pembesaran 10x40

**Ikutilah bagian tepi sediaan dan dapat ditemukan Kelenjar para thyroid. Carilah sel principal dan sel oxifil yang lebih besar dengan inti yang relatif kecil**



Pembesaran 10x40

**Kelenjar Suprarenal**

Kelenjar suprarenal atau adrenal, bentuknya lebih kurang piramidal, organ yang gepeng, terletak pada kutup kranial pada tiap ginjal. Pada permukaan anterior

terdapat lekukan yang disebut hilus. Pada irisan kelenjar yang segar tampak dua daerah yaitu :

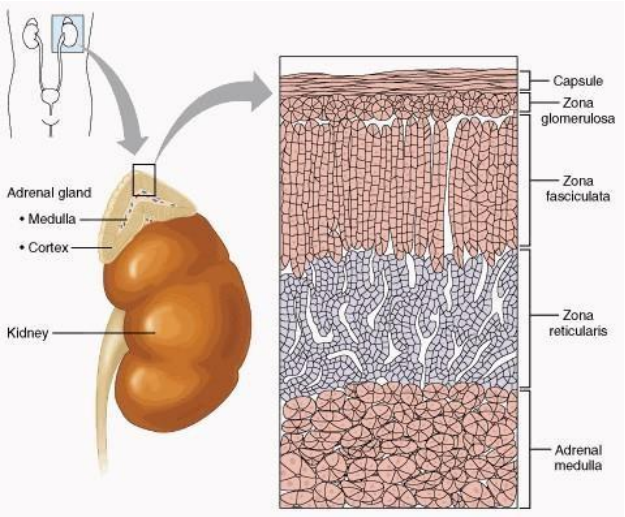
1. Daerah cortex di bagian luar, yang tampak kuning akibat adanya lemak.
2. Bagian medulla tipis yang tampak coklat kemerahan.

Tiap kelenjar diliputi oleh suatu capsula jaringan ikat yang kuat yang membentuk trabekula radial, yang terutama terdiri dari serat retikular, ke dalam cortex. Melalui trabekula halus, kapiler menembus ke dalam kelenjar.

**Cortex**

Merupakan bagian terbesar kelenjar terbagi dalam 3 lapisan yang tak berbatas tugas yaitu :

1. Zona glomerulosa : lapisan yang tipis, meliputi sekitar 15% volume total cortex.
2. Zona fasiculata : bagian tengah yang tebal, meliputi 78% volume total cortex.
3. Zona reticularis : bagian dalam yang langsung berhubungan dengan medulla, meliputi 7% volume total cortex.




**Zona glomerulosa :**

Terdiri sel berbentuk pyramid atau silindris yang tersusun dalam kelompok yang lonjong, yang dalam keadan normal tak mempunyai lumen dan mirip gambaran glomerulus. Sel mengandung inti bundar yang berwarna gelap dan sitoplasma mengandung sejumlah materi basophil dan sedikit butir lemak kecil. Zona glomerulosa menghasilkan mineral corticoid (aldosterone dan deoxicorticosterone) yang mengelola keseimbangan air dan electrolyte.

**Zona fasiculata :**

Merupakan lapisan yang paling tebal terdiri atas sel-sel yang besar berbentuk kuboid atau polyhedral, tersusun dalam korda yang panjang, radier, dan biasanya setebal dua sel. Inti terletak ditengah dan vesicular, dan seringkali berinti dua. Sitoplama basophil dan mengandung butir lemak, terdiri dari cholesterol,

asam lemak, dan lemak netral. Pada duapertiga sisi luar zona banyak mengandung butir lemak.

Sel disini tampak bervacuola dan tampak seperti busa, karenanya sel ini disebut spongiocite. Bagian sepertiga dalam zona ini relatif bebas dari materi lemah dan bersifat lebih basophil. Zona fasiculata menghasilkan glucocorticoid (hydrocortisone dan cortisone) berperan dalam metabolisme carbohydrate.

**Zone Reticular :**

Chorda selnya membentuk jaring-jaring yang beranostomosis. Banyak sel yang intinya mengkerut dan mengandung kumpulan granula pigmen lypofuchsin. Zona reticularis menghasilkan hormon sex yaitu estrogen, progesterone dan beberapa hormon androgen terutama adalah dehidroepiandrosterone.

**Medulla :**

Pada manusia, batas antara cortex dan medulla tidak teratur. Sel medulla berbentuk lonjong atau polyhedral dan tersusun dalam kelompok chorda pendek dan saling beranastomosis dikelilingi venula dan kapiler. Sel medulla mempunyai inti besar dan vesicular dan sitoplasmanya mengandung granula bichromat. Peristiwa ini dikenal sebagai reaksi chromaffin, dan selnya dikenal sebagai sel chromaffin. Di samping sel chromaffin, medulla juga mengandung sedikit sel ganglion otonom. Medulla suprarenalis tidak essential bagi kehidupan.

Medulla suprarenalis menghasilkan epinephrine dan norepinephrin yang merupakan catecholamine. Adanya catecholamine ini dalam granula sitoplasma dapat diketahui dengan adanya reaksi chromaffin.

Epinephrine mempunyai pengaruh kuat pada metabolisme, meningkatkan konsumsi oxygen dan memobilisasi glucose dari penyimpanan glycogen hati, meningkatkan curah jantung dan mempersiapkan tubuh dalam menghadapi keadaan-keadaan darurat. Epinephrine mempunyai pengaruh tambahan yaitu menyebabkan peningkatan sekresi ACTH.

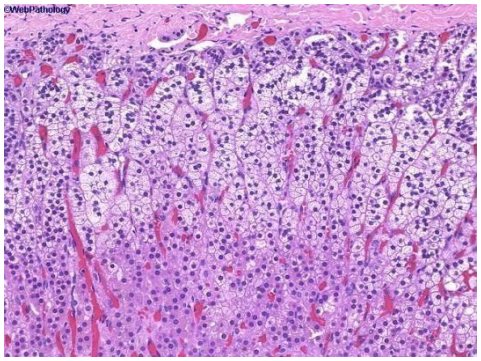
Norepinephrine mempunyai peranan kecil dalam metabolisme umum dan fungsi utamanya adalah sebagai substansi perantara yang utama atau mediator impuls saraf adrenergic yang bekerja terhadap jantung dan pembuluh darah untuk mempertahankan tekanan darah.

**Praktikum**
**Kelenjar Suprarenal. No. Sediaan: 39**

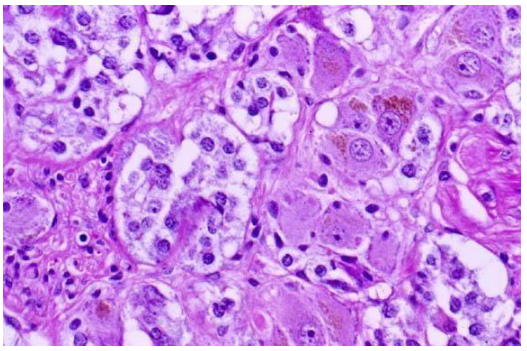
**Bedakan zona-zona pada cortex, susunan chordanya dan susunan chorda pada medulla.**
**Carilah vena medularis dan sel chromaffin dan sel ganglion pada medulla.**



Pembesaran 4x10



Cortex, Pembesaran 10x10

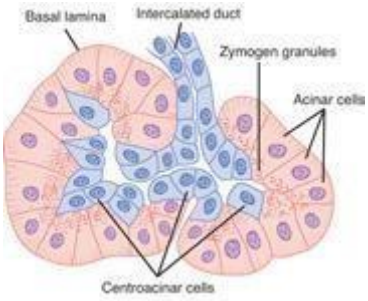


Medulla, pembesaran 10x40

## PANCREAS

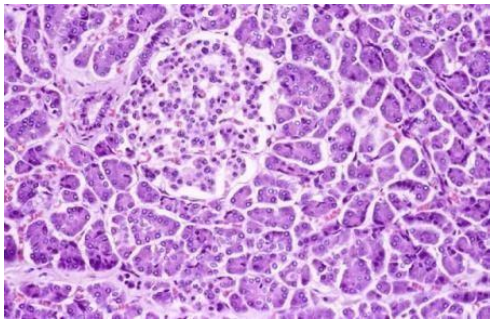
Merupakan kelenjar compound acinar, gambaran histologisnya dibawah mikroskop cahaya mirip dengan kelenjar parotis. Sedikit sekali ductus striata. Mengandung kelenjar endokrin yang disebut pulau Langerhans. Lobulus pancreas mengandung sekret serosa yang mensekresi bermacam enzim. Pada acinus kelenjar dapat dijumpai sel centro acinar yang terletak membatasi atau berada

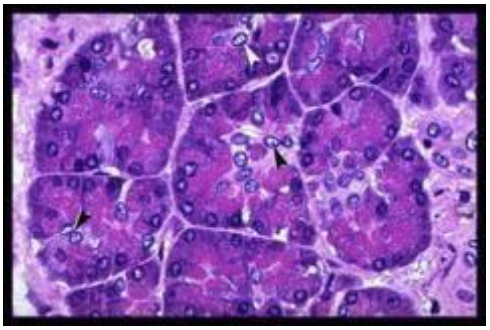
didalam lumen acinus, yang merupakan permulaan epitel saluran keluar (ductus intercalaris).




Pulau Langerhans terdiri dari kelompokan sel yang lebih pucat dari jaringan sekitarnya. Pada pulau Langerhans terdapat sel alfa dan sel beta. Kedua sel ini sukar dibedakan.

**Praktikum:**
**Pancreas. No. Sediaan 54**
**Carilah bagian exocrine dan endocrine. Pada bagian exocrine, carilah acinus, sel centro acinar dengan ductus intercalaris. Bagian endocrine terlihat pucat dengan sel alfa dan beta**


Pembesaran 10x10


Pembesaran 10x40

# *PATOLOGI ANATOMI*

## Tata Tertib Praktikum Patologi Anatomi

1. Mahasiswa wajib mengenakan baju praktikum selama praktikum berlangsung.
2. Mahasiswa wajib membawa pensil berwarna untuk menggambar dalam buku penuntun praktikum.
3. Setiap selesai praktikum, mahasiswa wajib memperlihatkan hasil pekerjaannya kepada Pembimbing Kelompok.
4. Mahasiswa yang tidak mengikuti praktikum >20 % tidak diperkenankan mengikuti ujian praktikum.
5. Praktikum terdiri atas latihan sendiri.
6. Sediaan praktikum yang dipakai menjadi tanggung jawab mahasiswa. Bila rusak atau pecah, mahasiswa diharuskan mengganti. Oleh karena itu, berhatihatilah dalam melihat sediaan.
7. Setiap slide rusak atau pecah harap dilaporkan kepada Pembimbing.
8. Sebelum praktikum, mahasiswa wajib mempelajari bahan-bahan yang akan dikerjakan pada praktikum terlebih dahulu.

## Cara Menggunakan Mikroskop

Pada umumnya cara menggunakan mikroskop untuk pemeriksaan Patologi Anatomi adalah sama dengan pemeriksaan Biologi dan Histologi.

1. Mikroskop harus dalam keadaan baik, yaitu semua tombol untuk menaikturunkan laras mikroskop, kondensor, *mechanical stage* harus dapat diputar dengan lancar, tidak seret tetapi tidak meleset.
2. Untuk melihat sediaan / preparat dengan mikroskop, sediaan harus digeser kanan-kiri dan naik-turun.
3. Pada pemeriksaan awal gunakan pembesaran kecil dengan lensa objektif 4x untuk melihat struktur, kemudian gunakan pembesaran sedang dengan lensa objektif 10x dan pembesaran tinggi dengan lensa objektif 40x untuk melihat detail sel.

**Struma Adenomatosa Tiroid**
**(E1)**

Klinis: Seorang wanita, 28 tahun, dengan pembesaran tiroid. Dilakukan operasi.
Makroskopis: Jaringan tiroid berat 200 gram, berbenjol-benjol, noduler, dibatasi jaringan ikat fibrosis. Terdapat massa coklat.
Mikroskopis: Sediaan terdiri atas folikel tiroid berbagai ukuran dan bentuk, hiperplastik, dilapisi epitel folikel, dalam lumen terdapat koloid. Di antara folikelfolikel tiroid tampak jaringan ikat fibrokolagen.
Gambar:

**Tiroiditis Hashimoto**
**(E2)**

Klinis: Seorang wanita 40 tahun dengan pembesaran tiroid difus, konsistensi lunak, serta tanda-tanda hipotiroid. Dilakukan operasi.
Makroskopis: Jaringan tiroid berukuran besar, konsistensi kenyal lunak. Pada pemotongan tampak noduler, warna kuning abu-abu.
Mikroskopis: Tampak stroma tiroid bersebukan sel-sel limfosit yang dapat ditemukan dengan sentrum germinativum, folikel tiroid atropi. Lumen folikel kadang-kadang mengandung koloid.
Gambar:

**Adenoma Folikuler Tiroid**
**(E3)**

Klinis: Sediaan berasal dari hasil operasi seorang wanita, 34 tahun, dengan pembesaran tiroid noduler.
Makroskopis: Jaringan tiroid ukuran 5cm x 5cm x 4cm, warna coklat, konsistensi kenyal. Pada penampang tampak massa tumor diameter 4 cm, berbatas tegas, berkapsul, jaringan tiroid sekitarnya terdesak.
Mikroskopis: Massa tumor terdiri atas folikel tiroid berukuran kecil-sedang, hiperplastik. Pada lumen folikel masih dapat ditemukan koloid yang diliputi jaringan ikat fibrosa. Di sebelah luarnya tampak folikel tiroid terdesak.
Gambar:

**Karsinoma Tiroid**
**(E4)**

Klinis: Sediaan diambil dari hasil operasi seorang wanita, 45 tahun, dengan benjolan pada tiroid, konsistensi keras.
Makroskopis: Jaringan tiroid berbenjol-benjol, berat 350 gram, konsistensi keras. Pada penampang sebagian berwarna putih.
Mikroskopis:
Sediaan massa tumor terdiri atas folikel tiroid berukuran kecil-kecil, hiperplastik, padat, inti hiperkromatik. Pada satu bagian tampak invasi sel-sel tumor pada kapsul jaringan ikat fibrosa. Keganasan ini merupakan **karsinoma tiroid folikuler**.
Sediaan massa tumor terdiri atas sel-sel tumor yang menyusun papiler, inti pleomorfik, sebagian hiperkromatik, serta ditemukan ”ground glass cells”, sel tumor dengan groove. Keganasan ini merupakan **karsinoma tiroid papiler**.
Gambar:

# *PATOLOGI KLINIK*

**Pengukuran kadar glukosa darah secara POCT (*Point of Care Test*)**

**Tujuan:**

Mengukur kadar glukosa darah dengan menggunakan glukosameter yang merupakan alat ukur sederhana, mudah dipakai, dan cepat diketahui hasilnya. Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah dengan cara ini dapat dipercaya selama kalibrasi alat dilakukan dengan baik dan cara pemeriksaan dilakukan sesuai standar yang sudah ditetapkan. Secara berkala, hasil pemantauan dengan glukosameter perlu dikonfirmasi dengan pemeriksaan cara konvensional yaitu metode enzimatik menggunakan alat otomatik.

**Prinsip kerja:**

Prinsip kerja glukosameter adalah teknologi biosensor yang spesifik untuk pengukuran glukosa. Enzim glukosa dehydrogenase atau glukosa oksidase pada strip uji mengubah glukosa di dalam sampel darah menjadi intensitas arus listrik yang terukur oleh alat dan kemudian dikonversi menjadi kadar glukosa dalam darah.,

**Faktor yang mempengaruhi:**

- Hematocrit yang sangat tinggi (> 55%) atau sangat rendah (<30%)
- Konsumsi Vitamin C dosis tinggi.

**Bahan Pemeriksaan:**

- Darah kapiler, darah vena, atau darah arteri

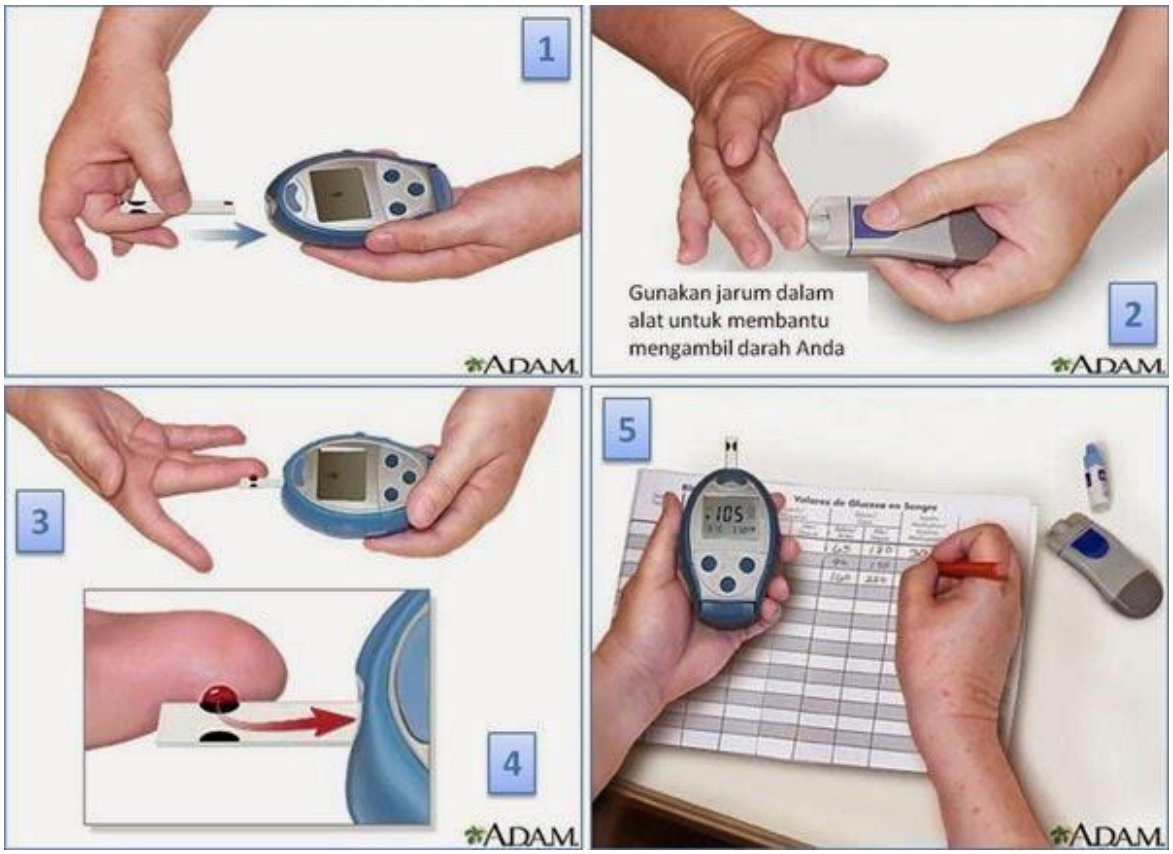
**Alat dan Bahan:**

- Blood lancet
- Kapas alcohol
- glukosameter **Cara Kerja:**

  - Hidupkan alat dengan menekan tombol power.
  - Masukkan strip uji ke dalam lubang alat sampai terdengar bunyi „bip" atau gambar tetes darah berkedip-kedip.
  - Mulai pengambilan darah:
    - Lokasi yang digunakan adalah ujung jari ke 3 atau ke 4.
    - Bersihkan ujung jari dengan menggunakan kapas alcohol 70% atau alcohol swab, tunggu hingga benar-benar kering sehingga alkohol tidak tercampur pada sampel darah.
    - Bagian yang akan ditusuk dipegang supaya tidak bergerak sambil ditekan sedikit supaya mengurangi rasa nyeri.
    - Ujung jari ditusuk dengan lancet steril dengan arah tegak lurus pada garis-garis sidik kulit jari. Untuk mendapatkan darah yang cukup, jari tidak boleh ditekan terlalu keras karena dapat bercampur dengan cairan jaringan.

- Tetesan darah yang pertama keluar dibuang dengan memakai kapas kering, tetesan darah yang berikutnya baru dipakai untuk pemeriksaan.

- Tempelkan tetesan darah ke strip uji. Darah secara otomatis akan terserap ke dalam strip uji.
- Pastikan strip uji terisi penuh oleh darah.
- Alat akan mengukur dan mengeluarkan hasil ± 30 detik kemudian.




Kadar glukosa darah sewaktu dan glukosa darah puasa sebagai patokan diagnosis dan penyaring DM (dalam mg/dl) menurut Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (Perkeni) 2011.

| | | Bukan DM | Belum pasti DM | DM |
|---|---|---|---|---|
| **Kadar glukosa darah sewaktu** (mg/dL) | Plasma vena | <100 | 100 -199 | ≥200 |
| | Darah kapiler | < 90 | 90-199 | ≥200 |
| **Kadar glukosa darah puasa** (mg/dL) | Plasma vena | <100 | 100-125 | ≥126 |
| | Darah kapiler | < 90 | 90-99 | ≥100 |

**Laporan Praktikum**

Nama :
Hasil GDS/GDP :
Kesimpulan :