

DOA BELAJAR

رَضِيتُ بِاللَّهِ رَبًّا وَبِالْإِسْلَامِ دِينًا وَبِمُحَمَّدٍ نَبِيًّا وَرَسُولًا
رَبِّي زِدْنِي عِلْمًا وَارزُقْنِي فَهْمًا

“Kami ridho Allah SWT sebagai Tuhanku, Islam sebagai agamaku, dan Nabi Muhammad sebagai Nabi dan Rasul, Ya Allah, tambahkanlah kepadaku ilmu dan berikanlah aku kefahaman”

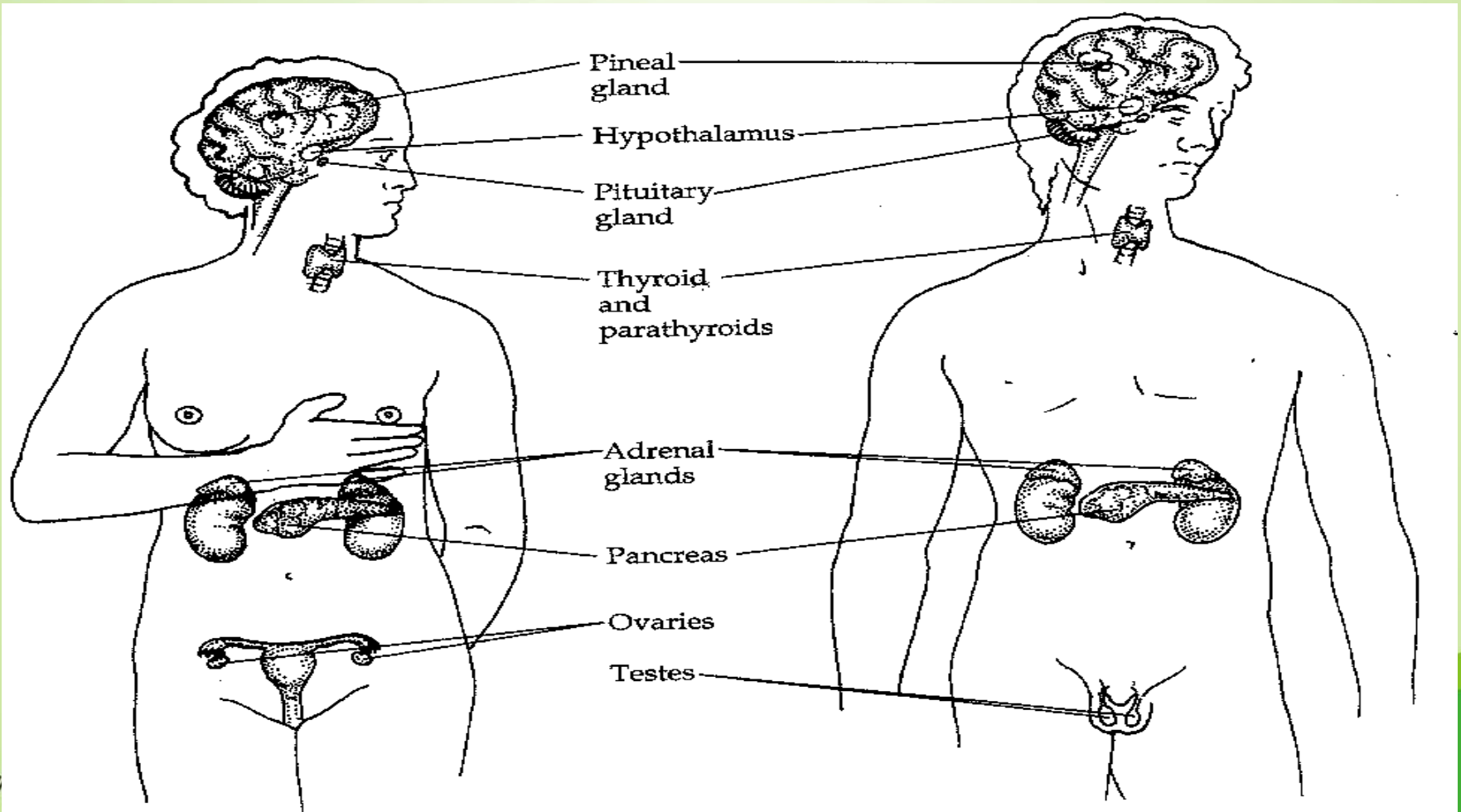
FISIOLOGI ENDOKRIN DAN UROGENITAL

ANJARWATI

2021

What Are Hormones?

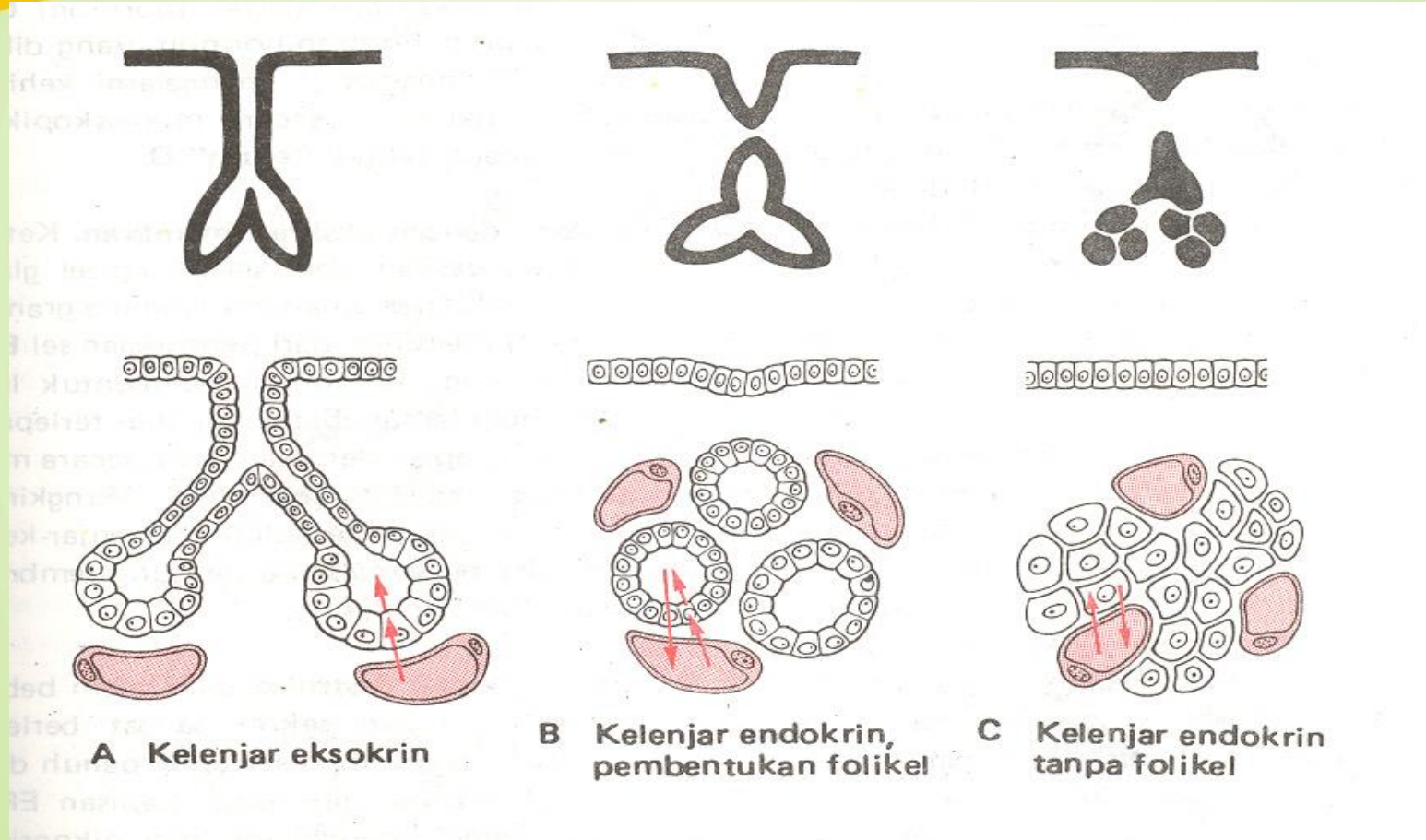
- Hormones are chemicals secreted by **endocrine glands**



Kelenjar/Glandula

- Eksokrin:
 - Mempunyai ductus (saluran sekresi)
 - Contoh: kelenjar keringat, kllj ludah, kllj sebacea
- Endokrin:
 - Tidak mempunyai ductus
 - Produksi hormon

Kelenjar / Glandula



MENGAPA DISEBUT ENDOKRIN ??

- DISEBUT JUGA HORMON
- KARENA HASIL SEKRESINYA TIDAK DIBUANG KELUAR TUBUH TETAPI MASUK KE DALAM ALIRAN DARAH
- SEDANGKAN EKSOKRIN HASIL SEKRESINYA DIBUANG KELUAR TUBUH → KELENJAR LUDAH, KERINGAT, URINE
- LEBIH KURANG 50 HORMON MERUPAKAN PRODUK SEL DARI SISTEM ENDOKRIN
- SECARA KIMIAWI HORMON DIBAGI MENJADI 3 KELAS →
 - * HORMON STEROID → TESTOSTERON, ESTRADIOL;
 - * HORMON PEPTIDA → INSULIN, PROLAKTIN ;
 - * HORMON DERIVAT ASAM AMINO → NOREPINEPHRIN, EPINEPHRIN & THYROKSIN

FUNGSI HORMON

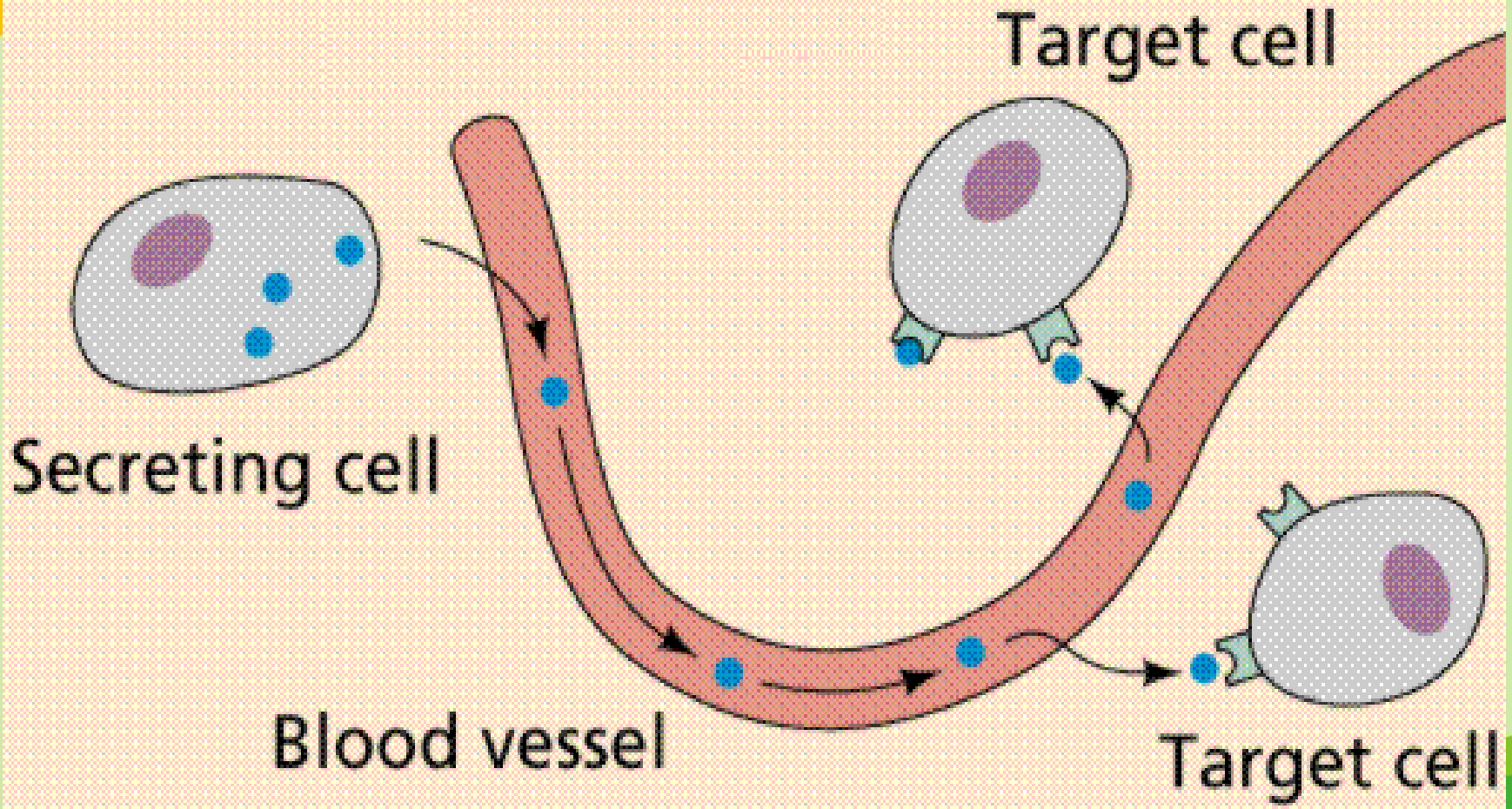
Mengontrol/ mengkoordinasikan aktivitas berbagai organ tubuh, dengan cara :

1. Mengubah reaksi kimia dalam sel
2. Mengubah permeabilitas membran sel terhadap bahan spesifik

Endokrin v.s. Sistem Saraf

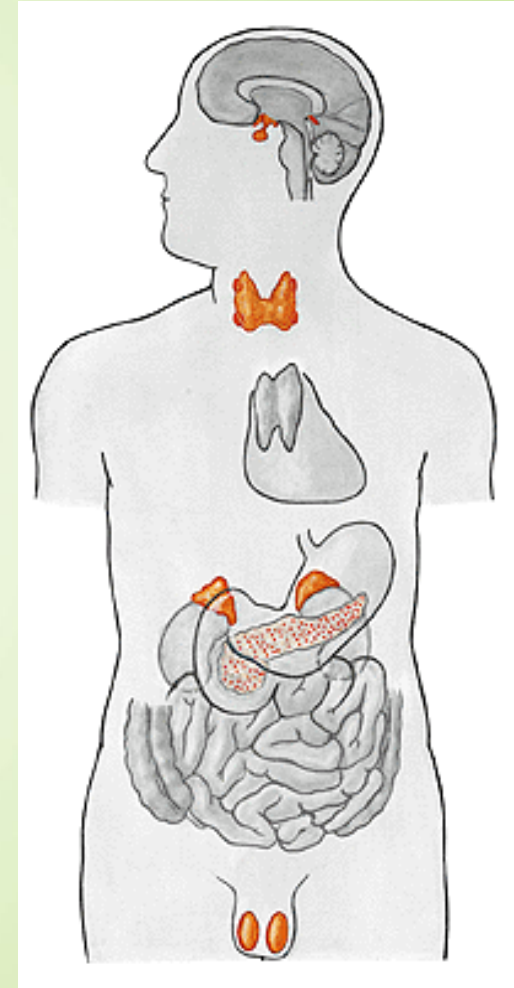
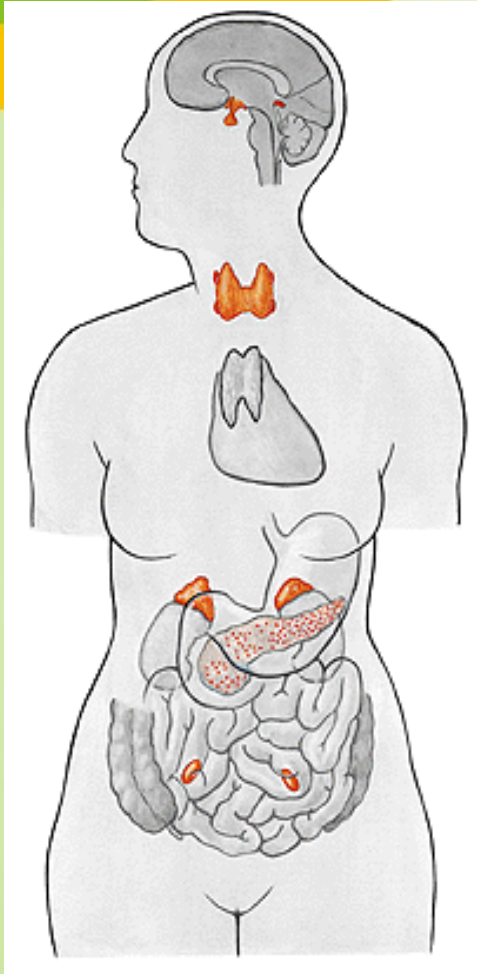
- Fx: koordinasi dan regulasi aktivitas tubuh
- Perantara kimia:
 - Endokrin: hormon → ditransportasikan oleh sistem sirkulasi → sel target
 - Sist. Syaraf: neurotransmitter → celah sinaptik → sel target
- Efek:
 - Endokrin: lambat
 - Sist. Syaraf: cepat

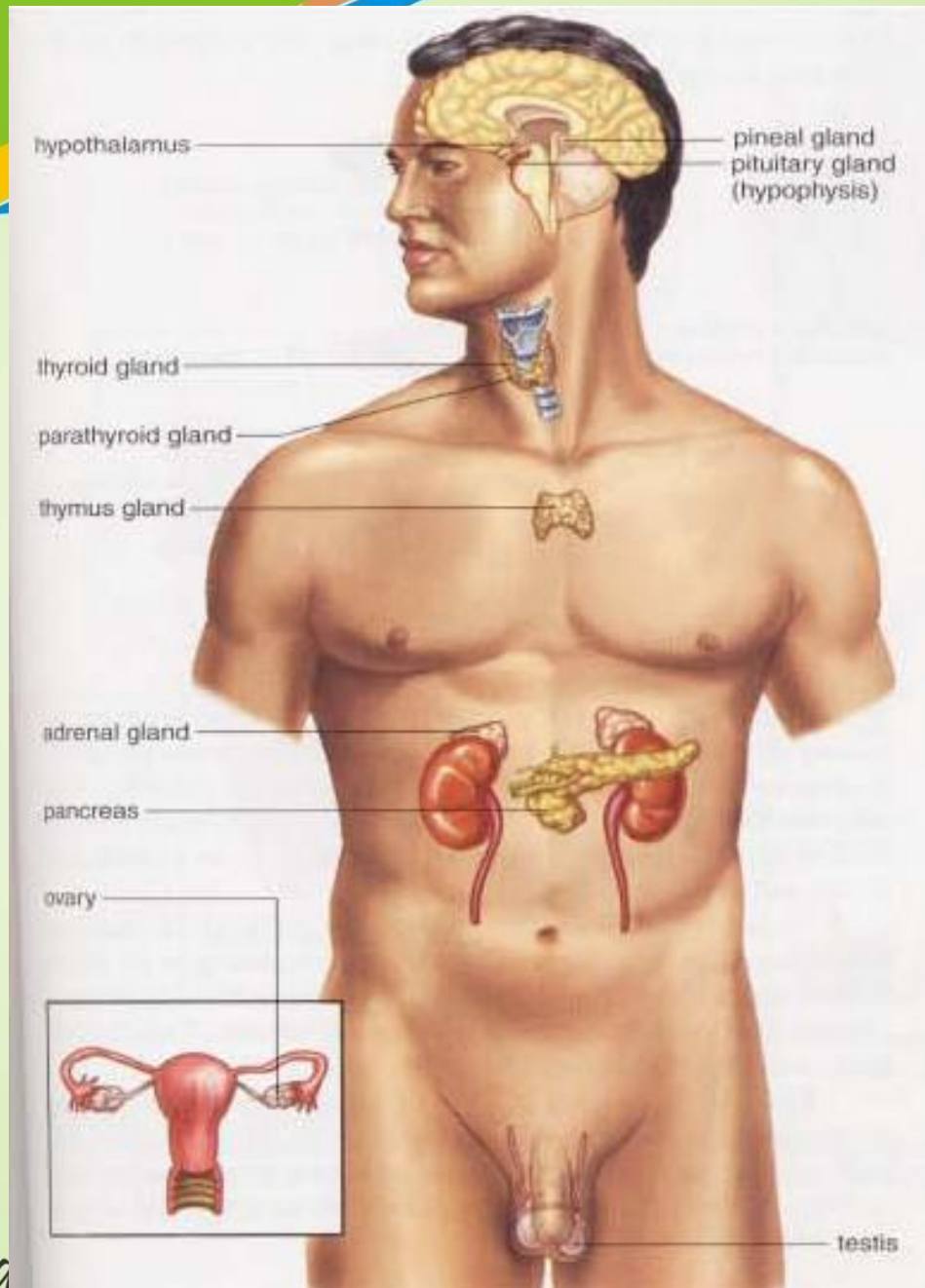
Sistem Endokrin



Glandula Endokrin

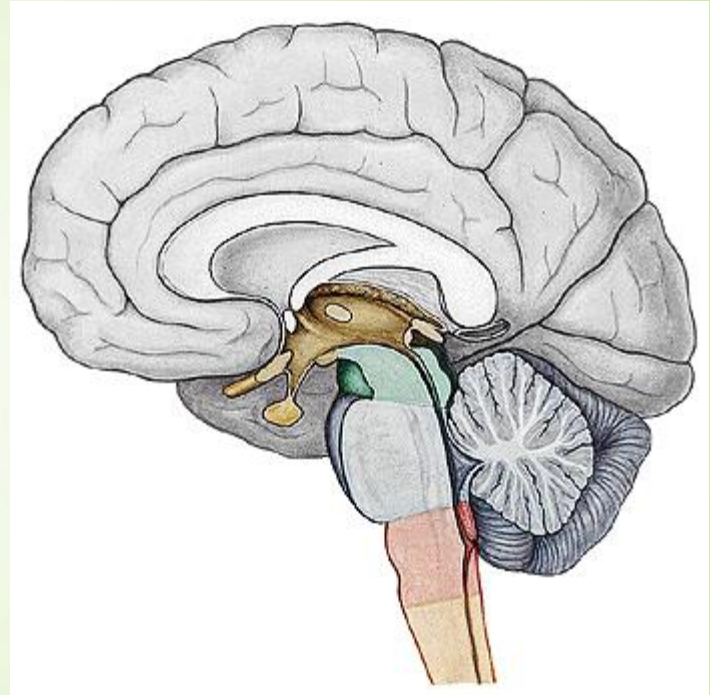
- HIPOFISA
- THYROID
- PARATHYROID
- ADRENAL KORTEKS & MEDULA
- PANKREAS
- LAMBUNG
- DUODENUM
- OVARIUM
- TESTIS
- THYMUS

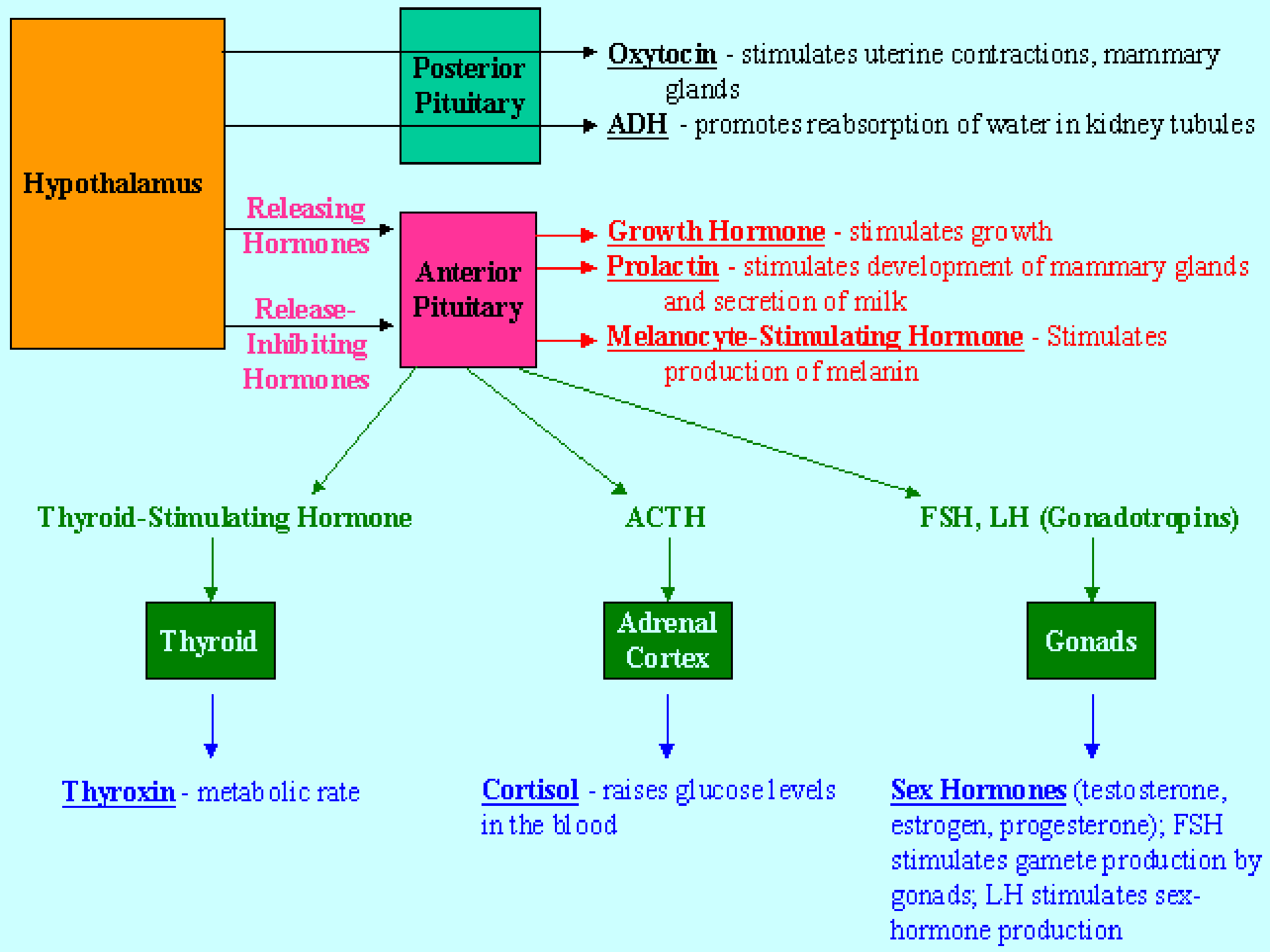


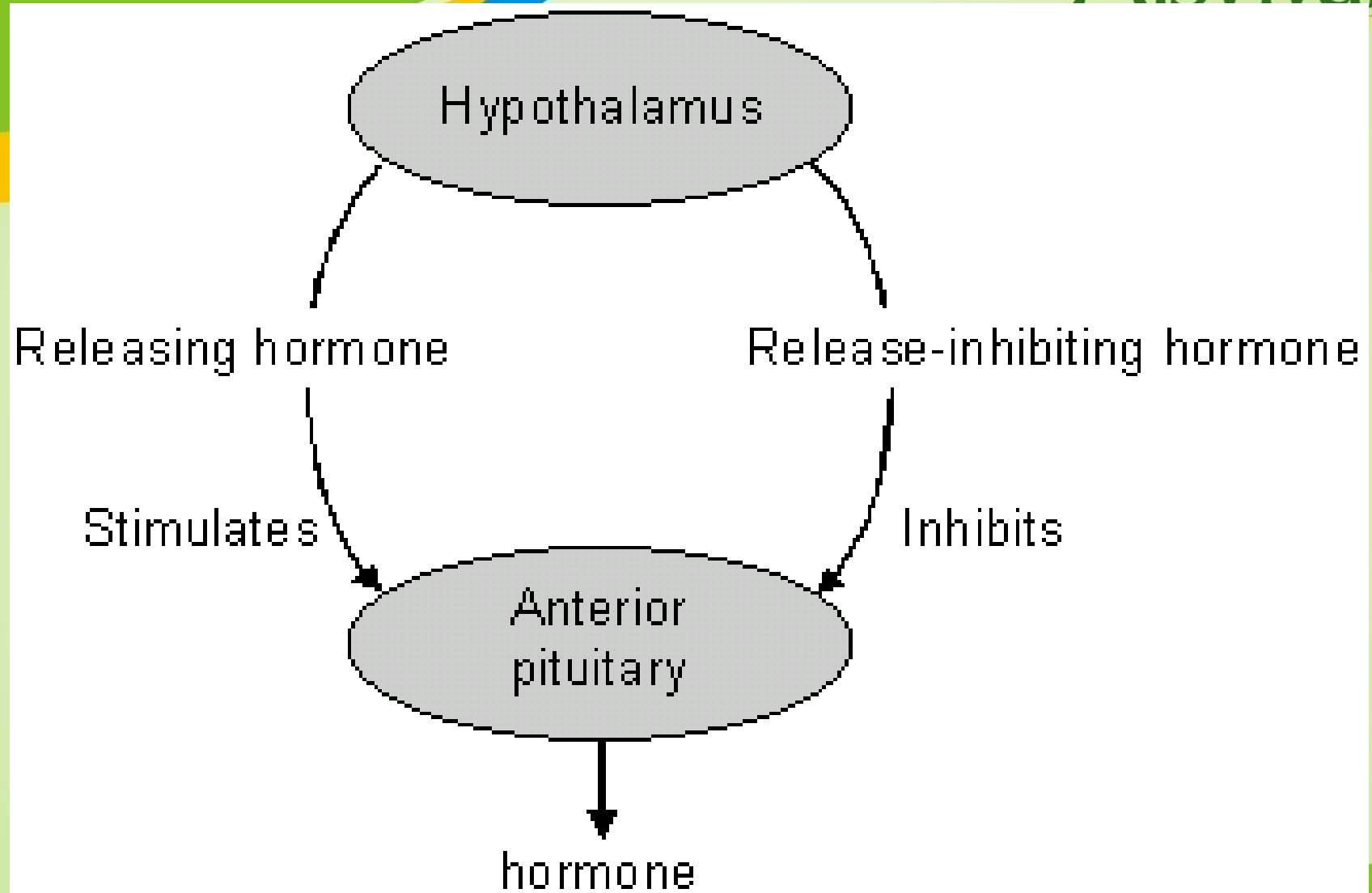


Hypothalamus (diencephalon)

- Bagian otak
- Memelihara homeostasis
→ regulasi *internal environment*, mis:
 - HR
 - Temperatur
 - Water balance
 - Sekresi kelenjar pituitari

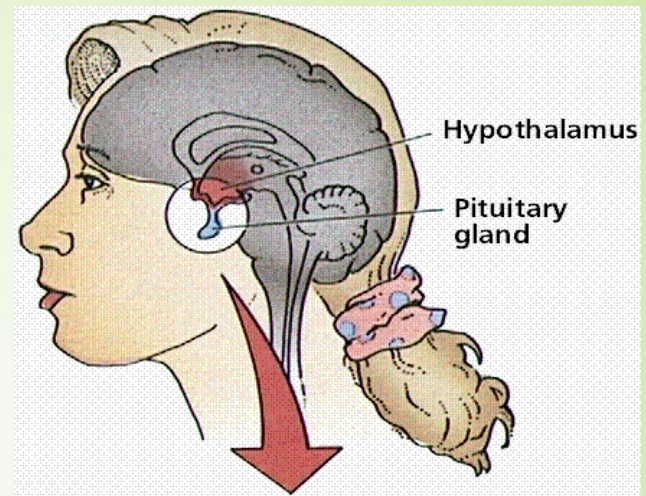






Hypophysis/Pituitari

- Berat: $\pm 0,6$ gr
- Letak: basis cranii (sella turcica)
- Atap \rightarrow dilapisi oleh duramater (diafragma sella)
- Dibagi 2 bagian:
 - Lobus anterior (adenohypophysis)
 - Lobus posterior (neurohypophysis)



Hypophysis/Pituitari

- KELENJAR HIPOFISA DISEBUT **MASTER GLAND** → KARENA DPT MENGHASILKAN HORMON & HORMON YANG DIHASILKAN DAPAT MERANGSANG KELENJAR LAIN UNTUK MENGHASILKAN HORMON LAIN
- Contoh : hipofisa anterior → TSH = tyrosomatotropic hormone → merangsang kelenjar thyroid → untuk menghasilkan thyroksin → thyroksin digunakan untuk metabolisme tubuh (karbohidrat, protein, lipid)

HIPOFISA ANTERIOR

1. HORMON PERTUMBUHAN/ GROWTH HORMONE/ SOMATOTROPIN = GH

- → HORMON INI BEKERJA PD TULANG, OTOT, RAWAN, KULIT & BEKERJANYA SANGAT TERBATAS
 - PD PRIA → LHR - 21 THN → PERTUMBUHAN DRASTIS 13-16 THN
 - PD WANITA → LHR - 18 THN → PERTUMBUHAN DRASTIS 9-12 THN
- **GH** SANGAT DIPENGARUHI KADAR GLUKOSA DLM DRH →
 - BILA SELESAI MAKAN KADAR GULA DLM DARAH AKAN MENINGKAT, **GH** TDK BEKERJA
 - BILA KADAR GULA DLM DARAH MENURUN, **GH** BEKERJA SECARA MAKSIMAL
- BILA **GH** BEKERJA NORMAL → TBH AKAN NORMAL
- BILA HIPERSEKRESI → MANUSIA RAKSASA (GIANT)
- BILA HIPOSEKRESI → MANUSIA KERDIL/CEBOL

LANJUTAN HIPOFISA ANTERIOR

2. THYROTROPIC HORMONE/ THYROSOMATOTROPIC HORMONE = TSH

→MEMPENGARUHI KEL THYROID → MENGHASILKAN THYROKSIN (T4), LIOTIRONIN (T3) & KALSITONIN

3. ADRENO CORTICO TROPIC HORMONE (ACTH)

→ADA 3 KELOMPOK BESAR

a. GLUKOKORTIKOID → PENGHASIL GULA

b. MINERALOKORTIKOID → MENGATUR KESEIMBANGAN ION Na & ION K

c. GONADOKORTIKOID

→ UTK WANITA → ESTRONE & PROGESTRONE

→ UTK PRIA → TESTOSTERONE

4. PROLACTINE/ LACTOGENIC HORMONE/ LUTEOTROPIC HORMONE = LTH → PERSIAPAN PRODUKSI AIR SUSU IBU

(ASI)

LANJUTAN HIPOFISA ANTERIOR

5. GONADOTROPIN HORMONE =GTH

MENGHASILKAN :

- **FSH** (FOLLICLE STIMULATING HORMONE) & **LH** (LUTEINIZING HORMONE)/ **ICSH** (INTERSTITIAL CELL STIMULATING HORMONE)
 - PD WANITA
 - FSH → MEMATANGKAN TELUR
 - LH → MENEBAKANKAN DDG RAHIM & MEMPERTAHANKAN IMPLANTASI JANIN
 - PD PRIA
 - FSH → MEMATANGKAN SPERMATOGONIUM → SPERMATOZOA
 - LH/ ICSH → MENGHASILKAN SEL LEYDIG YANG MEMPRODUKSI HORMON TESTOSTERON

HIPOFISA MEDULLA

- MENGHASILKAN **MSH** = **MELANOCYTE STIMULATING HORMONE** → AKAN MENGHASILKAN PIGMEN MELANIN UNTUK WARNA KULIT
- MAKIN BANYAK MELANIN MAKIN HITAM PIGMEN KULIT, MAKIN SEDIKIT MELANIN MAKIN PUTIH PIGMEN KULIT

HIPOFISA POSTERIOR = NEUROHIPOFISA

1. OXYTOSIN

→ REGULASI KONTRAKSI RAHIM & MEMBANTU DALAM PROSES PENGELUARAN ASI SETELAH MELAHIRKAN

2. RELAXIN

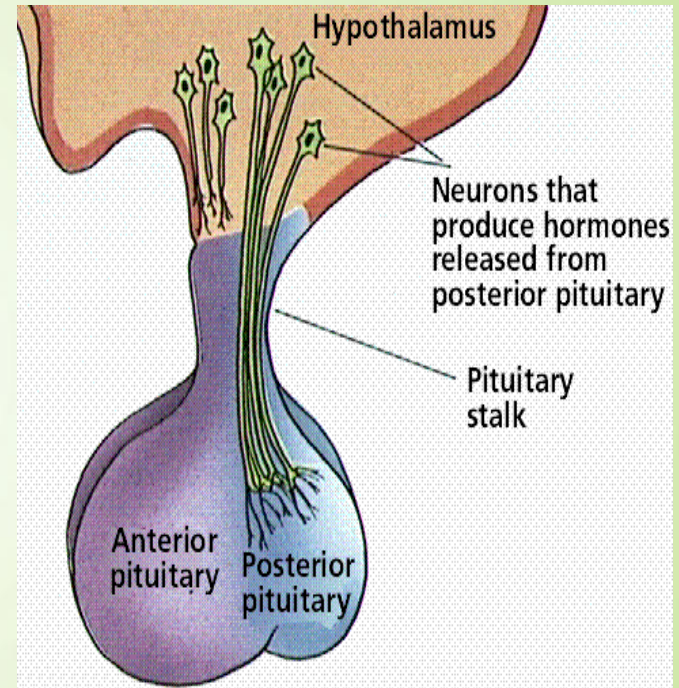
→ MEMBUKANYA SIMPHISIS PUBIS

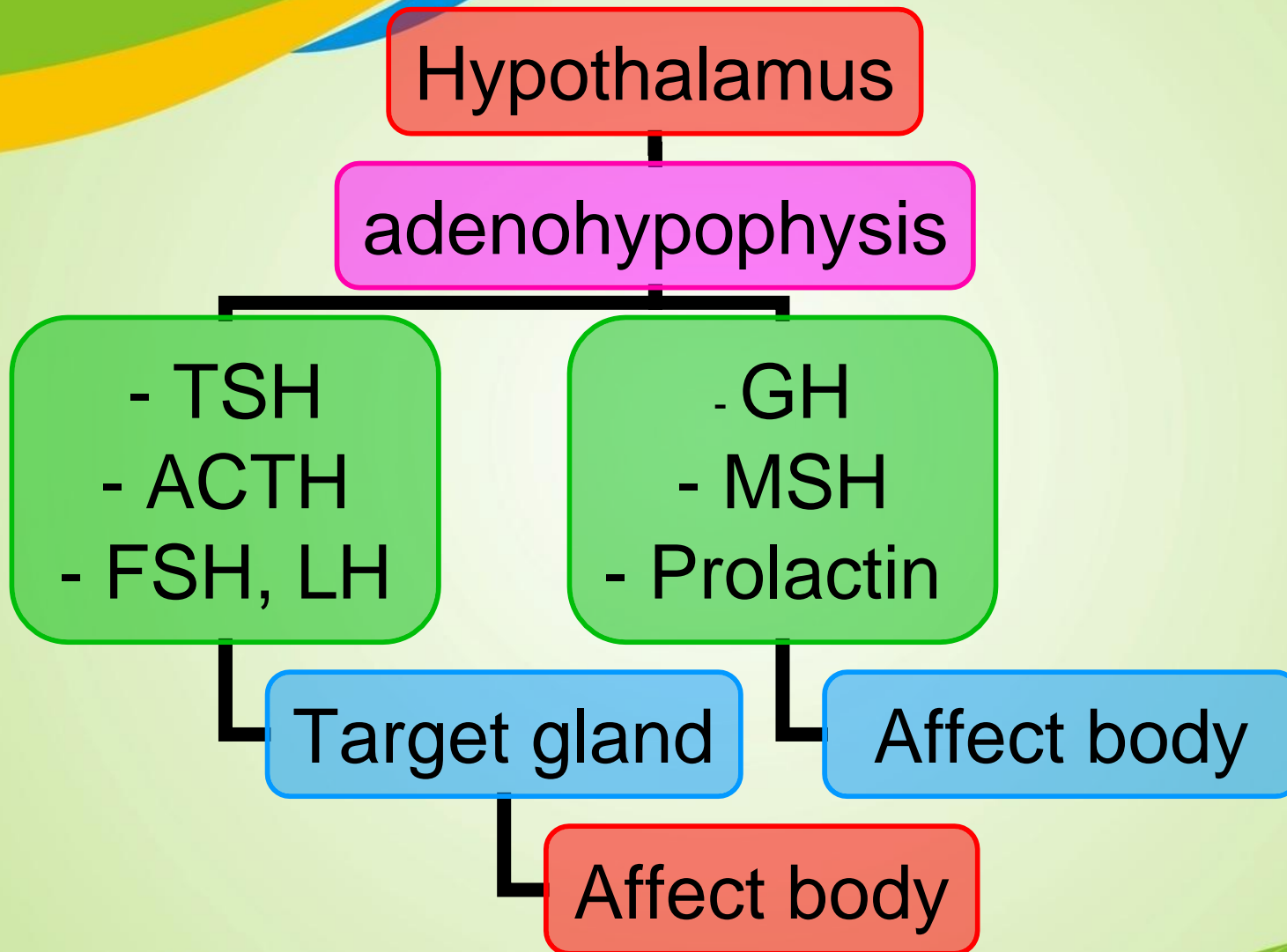
3. ADH = ANTI DIURETIKA HORMONE/ PITRESSIN/ VASOPRESSIN

→ MENCEGAH AGAR URIN YANG KELUAR TIDAK TERLALU BANYAK (IN PUT = OUT PUT)

adenohypophysis

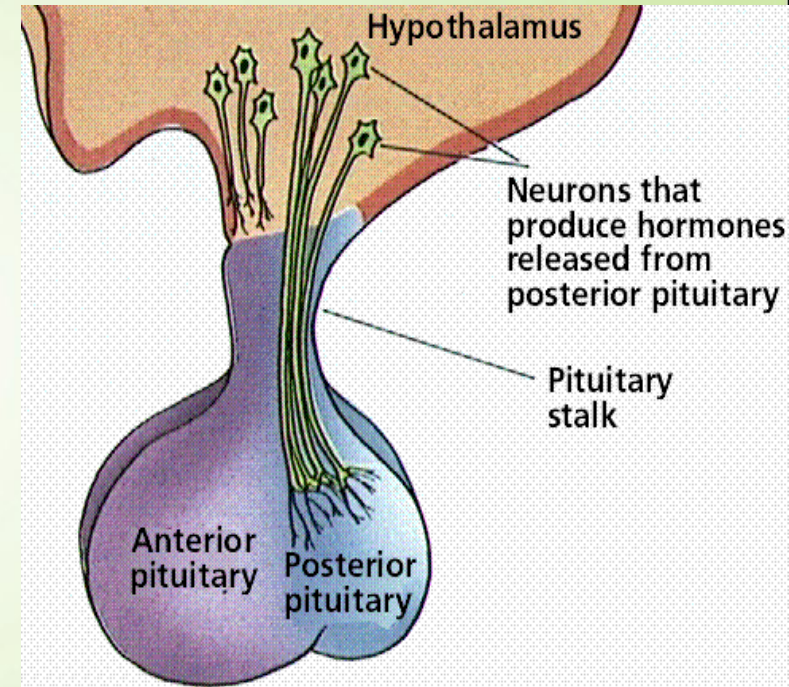
- Mediator antara otak dengan kelenjar lain
- Diencephalon (hypothalamus) → *hypothalamic-releasing hormon* → adenohypophysis → hormon glandotropik → kelenjar endokrin lain
- → *master of gland*





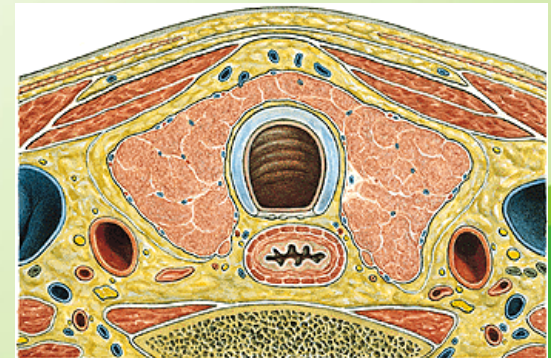
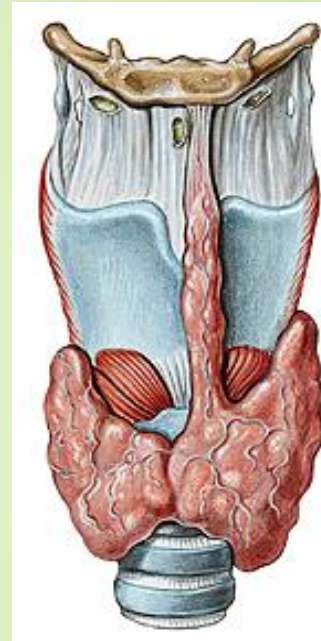
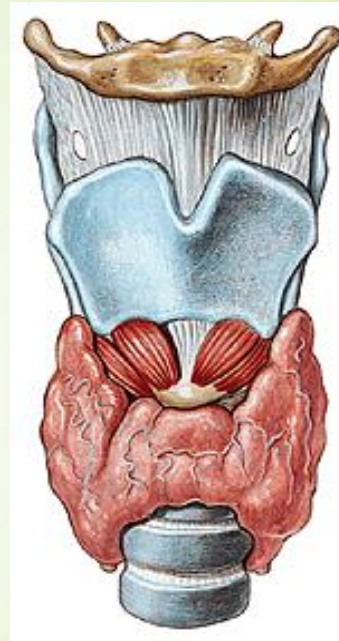
neurohypophysis

- Berisi axon dari neuron kelanjutan dari hypothalamus
- Transportasi, penyimpanan dan pengeluaran hormon-hormon diencephalon
- Produk:
 - Oxitosin
 - ADH



Glandula Thyroid

- Berat: 18 – 60 gr
- 2 lobus → dihub.kan oleh isthmus
- Setinggi cartilago trachea II – IV
- 50% populasi → lobus pyramidalis
- Hormon:
 - Tiroxin
 - Triiodotironin
 - calcitonin



KELENJAR THYROID

- **MENGHASILKAN :**

1. **HORMON THYROK SIN**

→ UNTUK METABOLISME TUBUH BAIK METABOLISME KARBOHIDRAT, PROTEIN, LIPID

2. **LIOTIRONIN**

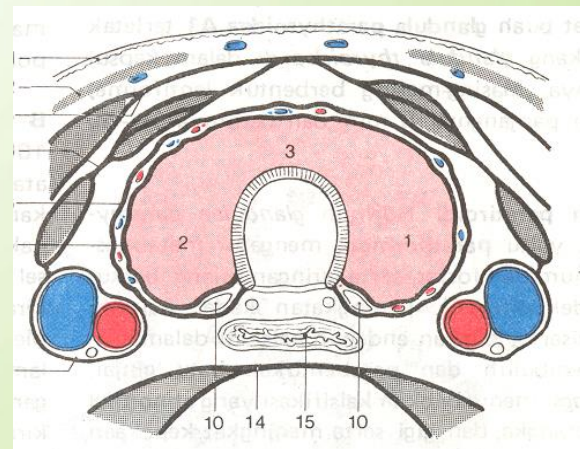
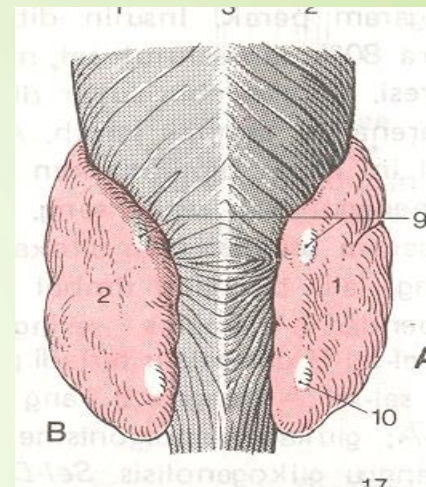
→ MERUPAKAN BAHAN BAKU THYROK SIN DGN SYARAT HARUS ADA ION IODIUM → DEKAT LAUT ATAU HASIL DARI LAUT → IKAN, GARAM YG BERIODIUM

3. **KALSITONIN**

→ MERUPAKAN BAHAN BAKU PEMBENTUKKAN PARATHORMON YANG JUGA DISEKRESIKAN OLEH KELENJAR PARATHYROID → BERFUNGSI UNTUK MENGATUR KADAR KALSIMUM (ION Ca^{2+}) DALAM DARAH

Glandula Parathyroid

- 4 buah → belakang gld. Thyroid (dalam capsula fibrosa)
- Bentuk lentiforme
- 8 mm, 30 – 50 mg
- Produk: parathormon

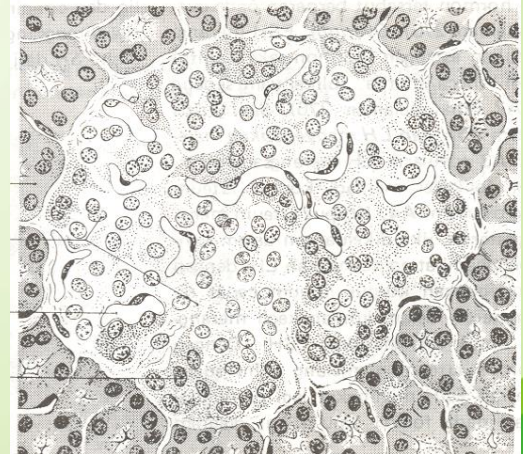
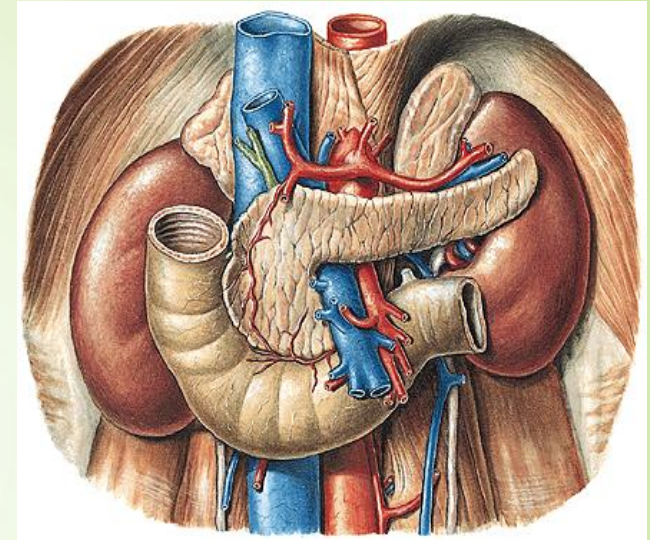


KELENJAR ADRENAL (ANAK GINJAL)

- DISEBUT KELENJAR SUPRARENALIS
- ADA BAGIAN KORTEKS (TEPI) & MEDULLA (TENGAH)
- BAGIAN KORTEKS MEMPUNYAI 3 (TIGA) KELOMPOK BESAR:
 1. GLUKOKORTIKOID
→ MENGHASILKAN **KORTISON & HIDROKORTISON** → UNTUK PEMBENTUKAN GULA BILA TUBUH KEKURANGAN GULA
 2. MINERALOKORTIOD
→ MENGHASILKAN **ALDOSTERON** → KESEIMBANGAN CAIRAN TUBUH ANTARA ION Na & ION K
 3. GONADOKORTIKOID
→ PEMBENTUKAN HORMON PD WANITA (**ESTRONE & PROGESTRONE**) & PD PRIA (**TESTRONE**)

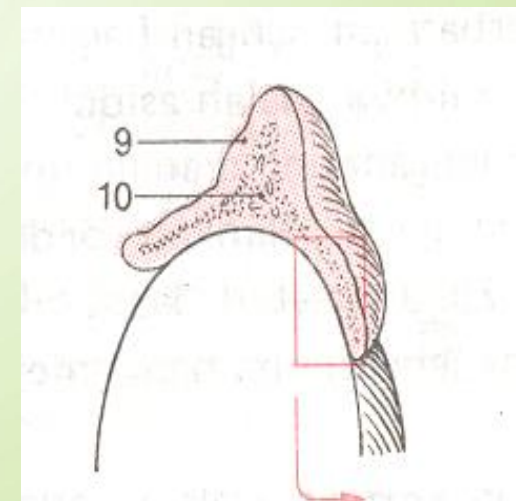
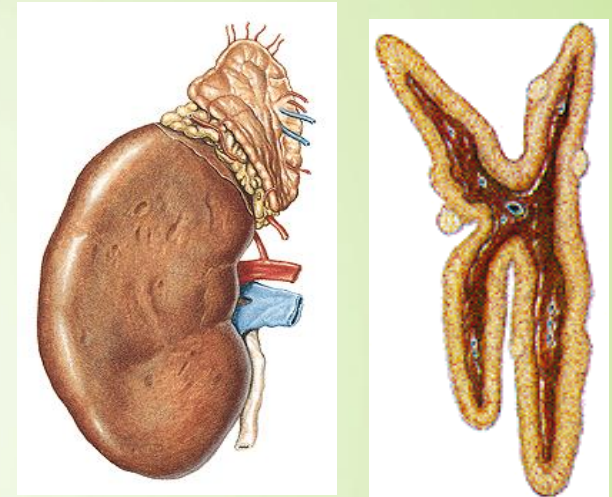
Pancreas

- Ukuran: 17,8 X 3,8 cm
- Di bawah gaster, berhubungan dengan duodenum
- Glandula eksokrin dan endokrin
- Eksokrin → menghasilkan enzim:
 - Amilase
 - Lipase
 - Triptase
- Endokrin → pulau Langerhans pancreas (islet of pancreas):
 - Sel alpha-2 → glukagon
 - Sel beta → insulin
 - Sel alpha-1 → somatostatin



Glandula Adrenal

- Berat ± 5 gr, terletak pada kutub atas ginjal
- Terbungkus oleh capsul lemak ginjal
- Bentuk segitiga - semilunaris
- Terdiri atas 2 kelenjar endokrin:
 - Cortex adrenal
 - Medulla adrenal:



KELENJAR ADRENAL (ANAK GINJAL)

- DISEBUT KELENJAR SUPRARENALIS
 - ADA BAGIAN KORTEKS (TEPI) & MEDULLA (TENGAH)
 - BAGIAN KORTEKS MEMPUNYAI 3 (TIGA) KELOMPOK BESAR:
 1. GLUKOKORTIKOID
→ MENGHASILKAN **KORTISON & HIDROKORTISON** → UNTUK PEMBENTUKAN GULA BILA TUBUH KEKURANGAN GULA
 2. MINERALOKORTIOD
→ MENGHASILKAN **ALDOSTERON** → KESEIMBANGAN CAIRAN TUBUH ANTARA ION Na & ION K
 3. GONADOKORTIKOID
→ PEMBENTUKAN HORMON PD WANITA (**ESTRONE & PROGESTRONE**) & PD PRIA (**TESTRONE**)
- BAGIAN MEDULLA (TENGAH)
- MENGHASILKAN **ADRENALIN & EPINEPHRIN** SERTA DERIVATNYA YAITU: **NORADRENALIN & NOREPINEPHRIN**

Cortex Adrenal

- 80-90%
- Sel-sel epitel:
 - Zona glomerulosa
 - Zona fasciculata → paling produktif
 - Zona reticularis
- Produk:
 - Glucocorticoid: cortisol
 - Mineralocorticoid: aldosteron
 - Hormon sex

Medulla Adrenal

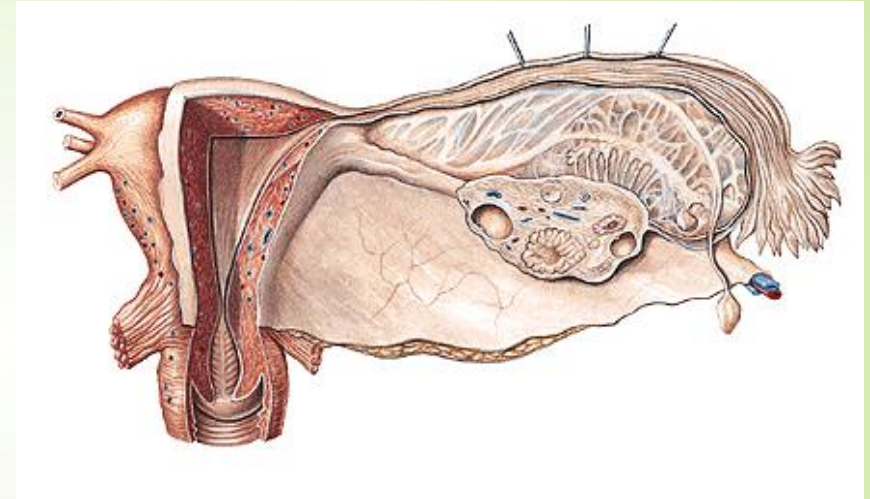
- Derivat “stem cell” simpatis (paraganglion suprarenal)
- Produk:
 - Adrenalin (epinephrin)
 - Noradrenalin (norepinephrin)

KELENJAR LAMBUNG

- MENGHASILKAN GASTRIN
- MEMBANTU DALAM PROSES GERAK PERISTALTIK YANG TERATUR
- MULAI DARI ESOPHAGUS, KARDIA LAMBUNG, FUNDUS LAMBUNG DAN PYLORUS LAMBUNG
- MEMBENTUK MAKANAN YANG PADAT MENJADI LUNAK ATAU DALAM BENTUK CAIR (KHIME) SEHINGGA MUDAH DICERNA
- OLEH INTESTINUM TENUE (USUS HALUS ;DUODENUM, JEJENUM, ILEUM)

Ovarium

- Berbentuk mirip buah almond, ukuran: 2,5-5 cm
- Menghasilkan:
 - Ovum
 - Hormon sex:
 - Estrogen
 - progesteron

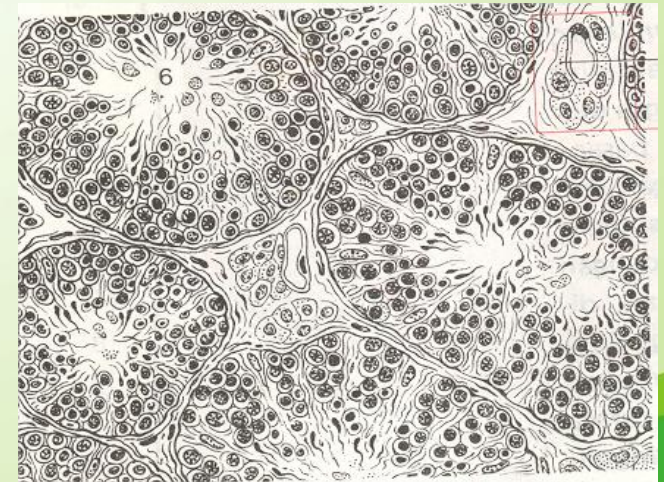


OVARIUM

- MENGHASILKAN ESTROGEN & PROGESTERON
- ESTROGEN BERFUNGSI UNTUK MEMATANGKAN TELUR DALAM FOLIKEL-2 TELUR (FOLIKEL AWAL, PRIMER, SEKUNDER, TERSIER, DE GRAAF),
- MENEBAKANKAN DINDING RAHIM, UTK PERSIAPAN BILA OVUM KETEMU DG SEL SPERMA
- MENGEMBANGKAN PAYUDARA SECARA MAKSIMAL
- TANDA SEKS SEKUNDER WANITA
- MENSTIMULI PERTEMUAN OVUM DG SEL SPERMA
- PROGESTERON MEMPERTAHANKAN KETEBALAN RAHIM
- MENGHAMBAT PERTEMUAN OVUM DG SEL SPERMA BILA
- MELEBIHI KAPASITAS YANG SEHARUSNYA

Testis

- Berbentuk seperti buah plum, ukuran 4-5 cm
- Menghasilkan:
 - Sperma
 - HORMON **TESTOSTERON**
 - Hormon: androgen (sel Leydig/sel-sel interstitial tubulus seminiferus)



KEL TESTIS

- MENGHASILKAN HORMON TESTOSTERON
- SPERMATOGENESIS DI TUBULUS SEMINIFERUS DLM TESTIS DISIMPAN DI EPIDIDIMIS.
- PADA TUBULUS TERDAPAT SEL SERTOLY(MENUTRISI SPEMA DAN SEL LEYDIG (MENGHASILKAN TESTOSTERON).
- LH MERANGSANG SEL LEYDIG, FSH MERANGSANG SEL SERTOLY.
- Proses pemasakan spermatisit menjadi spermatozoa disebut **spermiogenesis** (di dalam epididimis dan membutuhkan waktuselama 2-3 hari)
- MENINGKATKAN HASRAT LIBIDO PRIA
- SEBAGAI TANDA SEKS SEKUNDER PRIA SUARA BERAT,
- TUMBUH JAKUN (ADAM APPLE'S), BAHU MELEBAR, PINGGANG TETAP RAMPING

hypothalamus



GnRH



pituitary



FSH, LH



gonads

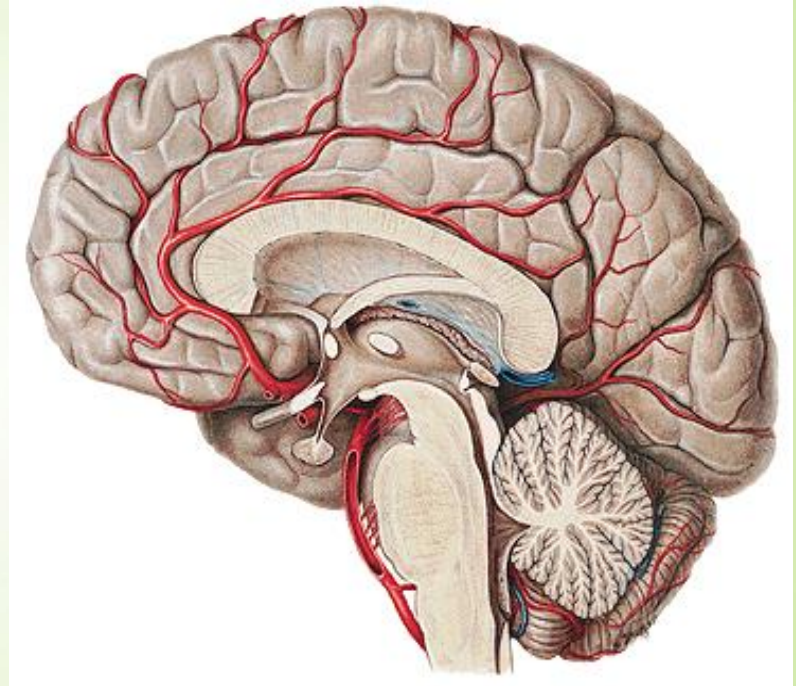


gametes

sex hormones

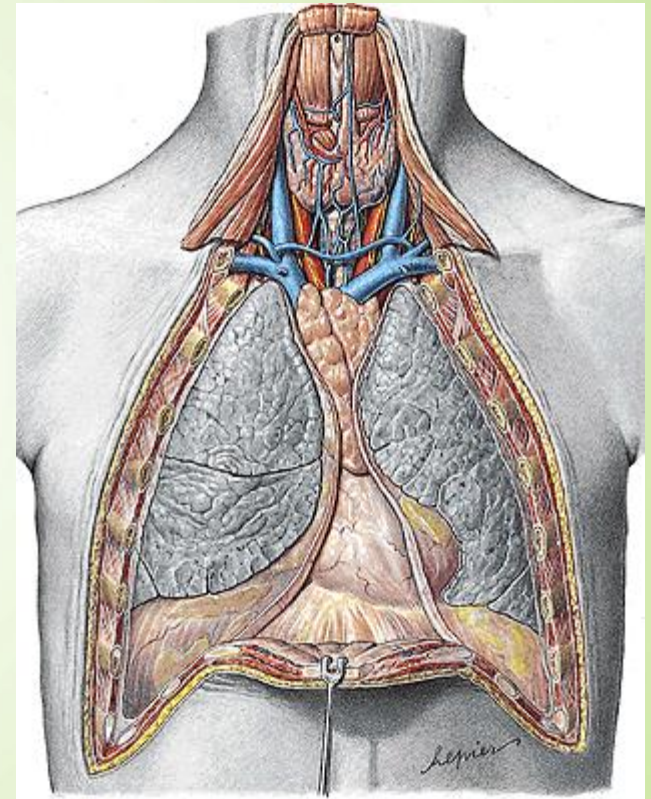
Corpus Pineale

- = epiphysis
- Sebesar kacang (12mm)
- Terletak di mesencephalon (midbrain), pada atap ventriculus tertius
- Sensitif terhadap cahaya → “jam biologis”
- Hormon: melatonin

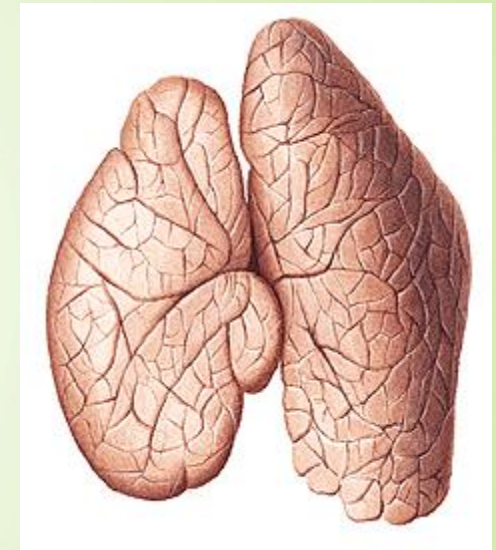
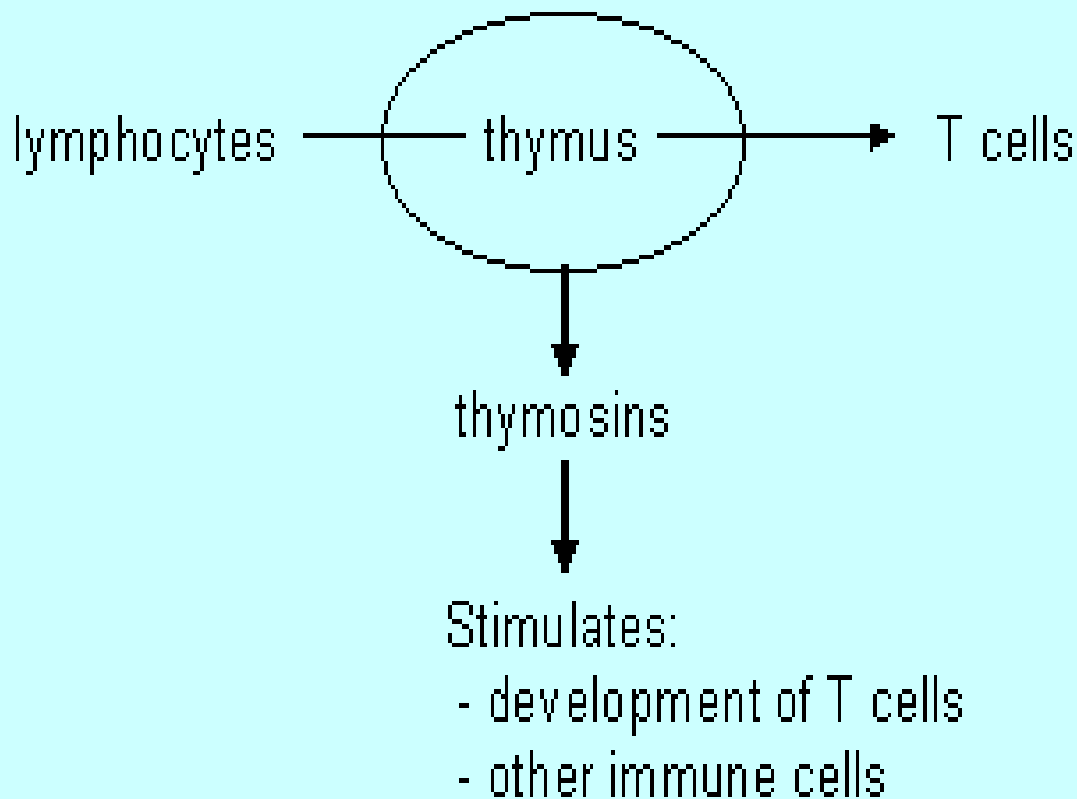


Thymus

- 2 lobus, oval
- Terletak di mediastinum di atas pericardium
- Berkembang sempurna pada anak-anak, dewasa → involusi



Thymus



KEL. THYMUS

- MENGHASILKAN THYMOSIN
- BERFUNGSI UNTUK KEKEBALAN TUBUH MANUSIA
- KEKEBALAN ADA 2 (DUA) MACAM:
 1. KEKEBALAN SELULER KEKEBALAN YANG DIBERIKAN PD SAAT KITA DALAM KANDUNGAN IBU IBU MAKAN PROTEIN ATAU DISUNTIK AKAN TERBENTUK ANTIBODI YANG AKAN DIBERIKAN KE ANAK SHG ANAK MENJADI KEBAL
 2. KEKEBALAN HUMORAL KEKEBALAN YANG DIBERIKAN SETELAH ANAK DILAHIRKAN MELALUI VAKSINASI/IMUNISASI MULAI DARI BCG; DPT 1, 2, 3; POLIO 1, 2, 3, CAMPAK, RUBELLA, HEPATITIS DAN DILAKUKAN PENGULANGAN SETELAH 1 THN, 3 THN, 6 THN

TERIMAKASIH