

Prior knowledge

Sistem reproduksi pria

Organa genitalia

Testis

Dibangun oleh tubulus seminiferus yang menghasilkan sperma, terdapat :
Sel germinal, cikal bakal sperma, spermatogonium yang siap berdiferensiasi

Sel sertoli, penghasil nutrisi bagi sperma

Sel interstisial (leydig cell), sekresi hormon seks laki-laki, yaitu testosteron

Epididymis

Pada permukaan kranial dan dorsolateral testis

Berupa gulungan pipa berbelit-belit

Tempat penampungan dan pematangan sperma

Ductus deferens

Saluran sperma dari epididymis ke vesikula seminalis

Perpanjangan saluran dari corpus epididymis

Vesikula seminalis

Di antara **fundus vesicae (basis)** dan rectum

Terdapat pada kedua sisi lateral fundus

Muara dari ductus deferens dan dilanjutkan menjadi ductus ejaculatorius ke prostat

Sekresi cairan mengandung **fruktosa** (sumber energi sperma), **prostaglandin** (merangsang kontraksi vagina, uterus, oviduk), **vitamin C**

Prostat

Pars prostatica urethra

Muara ductus ejaculatorius

Sekresi cairan alkali, enzim, kolesterol, fosfolipid

Glandula bulbourethralis

Proximal pars spongiosa urethra

Dorsolateral pars prostatica urethra

Sekresi lendir lubrikasi sperma

Spermatogenesis

Proses pembentukan sperma dalam **tubulus seminiferus**

Adanya **rangsangan seksual**, memicu **kelenjar hipotalamus** mensekretkan **GnRH** (hipofisiotropik : gonadotropin releasing hormon), dialirkan melalui **sistem porta** hipotalamus menuju kelenjar **hipofisis anterior** (distalis)

Sel beta (basofilik) hipofisis anterior mensekretkan hormon gonadotrop (**FSH dan LH**)

Sel germinal (**spermatogonium**) apabila terangsang oleh FSH akan berproliferasi dan berdiferensiasi menjadi spermatosit primer (2n)

Spermatisit primer (2n) - meiosis I - spermatisit sekunder (2n) - meiosis II
- spermatid (n) - sperma
Spermatid adalah calon bakal sperma yang belum memiliki ekor (nonmotil)
LH akan merangsang sel leydig mensekretkan **testosteron**

Sistem reproduksi wanita

Organa genitalia

Ovarium

Kelenjar penghasil sel telur (ovum) terletak di pelvis lateral
Ovarium mengandung **folikel primer** yang didalamnya terdapat bakal telur yaitu **oosit primer**
Folikel primer akan terus berkembang hingga melepaskan oosit sekunder (**ovulasi**)

Tuba uterina

Menyalurkan sel telur yang telah matang dari **ovarium menuju uterus**
Ujung distal tuba uterina berupa **infundibulum** tubae uterinae yang menjalar **fimbriae ovarica** (menangkap ovum yang matang)
Tempat terjadinya **fertilisasi** (pembuahan ovum oleh sperma)
Semasa folikel tumbuh, **estrogen lebih banyak** dibanding progesteron
Setelah ovulasi, **progesteron lebih banyak** dibanding estrogen

Uterus

Tempat pertumbuhan dan perkembangan janin
Manusia bertipe rahim simplex (satu ruangan)
Kedudukannya berubah tergantung volum dari vesicae urinaria dan rectum
Terdiri atas 2 bagian utama, yaitu corpus uteri dan cervix uteri
Terdiri atas 3 lapisan otot, **perimetrium, miometrium, endometrium** (paling dalam)
Semasa folikel tumbuh (menjelang ovulasi) dinding uterus **menebal karena estrogen** dan setelah **ovulasi menebal karena progesteron**

Vagina

Menerima penis saat kopulasi
Saluran untuk melahirkan dan mengeluarkan saluran menstruasi

Oogenesis

Proses pembentukan sel telur (ovum) dalam ovarium
Awal embriogenesis hingga trimester ketiga dihasilkan **oogonium diploid** yang siap bermitosis
Akhir trimester hingga pubertas, oogonium diploid bermitosis menjadi oosit primer 4n. **Oosit primer** melakukan meiosis I (hanya sampai tahap profase)
Saat pubertas, **oosit primer** melanjutkan meiosis I tahap profase hingga menghasilkan **oosit sekunder (2n)** dan badan **kutub primer (2n)**

Oosit sekunder dan badan kutub primer hanya akan melanjutkan meiosis II bila terjadi **fertilisasi**

Saat terjadi fertilisasi, oosit sekunder melanjutkan meiosis II menjadi 1 sel ootid (n) dan 1 sel badan kutub sekunder (n)

Badan kutub primer membelah menjadi 2 sel badan kutub sekunder

1 sel ootid akan matang menjadi ovum

3 sel badan kutub sekunder bergabung dan degenerasi (hancur)

Pengaturan hormon

Hipotalamus mensekretkan GnRH merangsang hipofisis anterior mensekretkan FSH dan LH

FSH : membantu pertumbuhan folikel hingga matang

Folikel matang (folikel de graff) : produksi estrogen

Estrogen : menebalkan dinding endometrium sebelum ovulasi, menghambat produksi FSH, LH disekretkan

LH : memicu ovulasi

Setelah ovulasi, folikel berkembang menjadi korpus luteum, mensekretkan progesteron

Progesteron : menebalkan dinding endometrium setelah ovulasi

Estrogen naik : sebelum ovulasi

Progesteron naik : setelah ovulasi

Menstruasi : ketika sel telur tidak dibuahi, estrogen berhenti diproduksi oleh folikel. Estrogen tidak dihasilkan maka konsentrasi LH turun, korpus luteum tidak mensekretkan lebih banyak progesteron (kebalikan di atas)

Daur menstruasi

Berlangsung 28 hari setiap bulan

Fase menstruasi

5 hari pertama daur menstruasi

Progesteron dan estrogen reduksi

Dinding endometrium meluruh bersama dengan lepasnya sel telur matang

Dinding endometrium menipis, terjadi peluruhan disertai perdarahan

Fase praovulasi

FSH dan LH merangsang sekretnya estrogen dan progesteron

Estrogen merangsang **pembentukan kembali dinding endometrium** yang meluruh (fase proliferasi)

Fase ovulasi

Terjadi pada hari ke-14

Produksi estrogen meningkat, FSH dihambat, **LH dinaikkan, memicu proses ovulasi**

Fase pascaovulasi

Terjadi pada hari ke-15 sampai hari ke-28 (masa subur wanita)

LH merangsang korpus luteum mensekretkan lebih banyak progesteron.

Progesteron menebalkan dinding rahim

Uterus mensekretkan lendir (fase sekretori) dan siap menerima implantasi

Jika tidak terjadi pembuahan, korpus luteum akan berdegenerasi menjadi korpus albicans
Estrogen dan progesteron menurun, FSH dan LH naik bertahap

1. anatomi & histo organ reproduksi pria & wanita

Anatomi pria

Testis

Perdarahan : a.testicularis dari aorta abdominalis. Plexus pampiniformis menjadi v.testicularis dexter menuju v.cava inferior dan v.testicularis sinister menuju v.renalis sinister

Epididymis

Perdarahan : sama dengan testis

Skrotum

Perdarahan

Dorsal :

ramus perinealis dari a.pudenda interna
a.cremasterica dari a.epigastrica inferior

Ventral :

a.pudenda externa dari a.femoralis
v.scrotales menuju v.pudenda externa

Inervasi : n.ilioinguinalis

Vesicula seminalis

Perdarahan : a.vesicalis inferior, a.rectalis media dari a.iliaca interna

Vena mengikuti arteri (nama sesuai)

Ductus deferens

Perdarahan : a.ductus deferentis dari a.vesicalis inferior. Anastomosis a.testicularis

Vena mengikuti arteri (nama sesuai)

Prostata

Perdarahan : sama dengan vesicula seminalis

Glandula bulbourethra

Perdarahan : sama dengan prostata

Penis

Perdarahan :

Semua arteri bercabang dari a.pudenda interna (vena mengikuti)

a.dorsalis penis : diantara corpus cavernosum penis, kedua sisi lateral vena dorsalis profunda penis

a.profunda penis : melintas dalam corpus cavernosum, mengisi ruang trabekula

a.bulbi penis

v.dorsalis penis profunda

v.dorsalis penis superficialis

Inervasi : n.dorsalis penis (sensoris)

Histologi organ genitalia pria

Testis

Setiap testis dikelilingi jaringan ikat tebal (tunica albuginea)
Setelahnya ada jaringan ikat longgar (tunica vasculosa)
Septum, penjuruan dari tunica vasculosa membagi kompartmen testis menjadi lobulus
Setiap lobulus terdiri atas 1-4 tubulus seminiferi
Setiap tubulus dihubungkan oleh jaringan ikat interstisial (textus connectivus intertubularis)
Jaringan ikat interstisial diisi oleh sel leydig
Lumen tubulus terkonsentrasi sperma matang
Epitel germinal berisi sel spermatogenik dan sel sertoli
Bagian terluar epitel berupa membrana basilaris tubulus berupa fibroblas

Ovarium

Dilapisi di bagian luar oleh epitel germinal, yakni epitel kuboid selapis
Lapisan di bawahnya tunica albuginea
Terdiri atas korteks dan medula
Medula : berisi pembuluh darah, saraf, limfe
Korteks : berisi folikel ovarium
Folikel primordial terletak di tepi korteks dekat dengan tunica albuginea (paling kecil)
Folikel primer (luar ke dalam) : teka eksterna dan interna belum terlihat jelas - sel granulosa - zona pelusida - membran plasma
Folikel sekunder (luar ke dalam) : sama dengan primer. Teka interna-eksterna terlihat jelas. Sel granulosa mensekret liquor folikuli berupa antrum (rongga folikel) membesar
Folikel de graff (matang) : sama dengan sekunder, 2 lapis sel granulosa melekat pada zona pelusida (korona radiata). Oosit sekunder berada pada salah satu sisi folikel
Setelah ovulasi, folikel de graff menjadi korpus luteum
Sel granulosa menjadi sel lutein granulosa (warna muda)
Sel teka interna menjadi sel teka lutein (warna gelap)
Tidak terjadi fertilisasi, korpus luteum berdegenerasi menjadi korpus albicans (mengkerut dan degenerasi)
Folikel atretik : folikel primordial yang tidak bergenerasi menjadi jaringan ikat

Uterus

Perimetrium

Tunica adventitia agak tipis

Miometrium

Otot polos tebal membantu kontraksi

Endometrium

Stratum functionale : lamina propria, epitel silindris selapis, kelenjar uterus yang memanjang ketika menebal, arteri spiralis menggulung
Stratum basale : jaringan ikat yang lebih gelap, pembatas dengan miometrium

2. fisiologi organ repro pria wanita
3. fisiologi wanita hamil
4. kebutuhan gizi wnta hamil
5. psikologi wanta hamil
6. **oogenesis, spermatogenesis, fertilisasi, implantasi**

Transpor gamet

Fertilisasi terjadi di ampula tuba uterina (1/3 atas tuba uterina)

Transpor ovum :

Ovum mengalami ovulasi

Ditangkap oleh silia fimbria

Otot polos fimbria dan ampula mendorong ovul ke ampula

Transpor sperma :

Terjadi proses ejakulasi penis ke dalam vagina

Sperma melewati canalis servikalis

Mukus serviks kental sulit dilalui oleh sperma ketika kadar progesteron tinggi (tidak dalam masa subur)

Mukus serviks encer mudah dilalui oleh sperma ketika kadar estrogen tinggi (siap berovulasi)

Sperma melalui uterus dibantu oleh protaglandin yang dikandungnya untuk memicu kontraksi miometrium dan otot polos tuba uterina yang mengarah ke ampula

Ovum menarik sperma dengan mengeluarkan alurin

Berikatannya alurin dengan reseptor olfaktori (hOR17-4) pada ovum menyebabkan sperma dapat menemukan (membau) ovum

Ikatan ini juga menyebabkan sinyal pesan kedua sperma aktif, yakni pelepasan Ca^{2+} menyebabkan mikrotubulus ekor sperma bergeser dan terjadi pergerakan ke arah sinyal kimiawi tersebut

Fertilisasi

Sperma bertemu dengan ovum

Sperma harus melalui korona radiata, zona pelusida, membran plasma ovum (baru masuk ke sitoplasma)

Membran akrosom pecah ketika berkontak dengan korona radiata

Pecahnya membran akrosom, menyebabkan enzim akrosom aktif menembus zona pelusida

Hanya tertinggal membran plasma nukleus pada sperma

Pada membran plasma sperma terdapat fertilin yang berikatan dengan reseptornya (integrin) pada membran plasma ovum

Berikatannya fertilin-integrin menyebabkan nukleus terpisah dari ekor, nukleus masuk ke dalam sitoplasma

Nukleus sperma mengeluarkan nitrat oksida, memicu pelepasan Ca^{2+} ovum

Pelepasan Ca^{2+} intrasel memicu berlanjutnya fase meiosis kedua oosit sekunder menjadi ootid matang

Terbentuk zigot

Implantasi

Tertanamnya zigot pada endometrium

Zigot 3-4 jam pertama setelah fertilisasi tetap berada pada ampula karena penyempitan menghambat pergerakan zigot

Di ampula, zigot melakukan fase mitotik membentuk bola padat (morula)

Di uterus, progesteron yang terus dihasilkan korpus luteum merangsang endometrium mengeluarkan glikogen pada lumen uterus

Glikogen dipersiapkan sebagai nutrisi perkembangan mudgah

Progesteron terus meningkat, menyebabkan kontraksi tuba uterina mendorong morula ke uterus

Morula ketika sampai pada lumen, lumen uterus harus dalam keadaan terkonsentrasi glikogen agar morula tidak mati

Morula mengambang di rongga uterus 3-4 hari hidup dari glikogen endometrium

Morula berkembang menjadi blastokista

Blastokista : bola berongga berisi cairan dikelilingi sel-sel berjumlah sekitar 50.

Terdapat massa sel dalam padat pada satu sisi

Massa sel dalam : berkembang menjadi mudgah (janin)

Blastokista diselaputi oleh sel trofoblas yang membantu implantasi dan berkembang menjadi plasenta

Proses implantasi :

- Sel trofoblas blastokista menempel pada endometrium, menginfiltrasi sel-sel endometrium

- Sel trofoblas mensekret enzim yang dapat menembus sel-sel endometrium pada lumen

- Membran sel trofoblas luruh, membentuk multinukleus tanpa batas di antaranya

- Blastokista terbenam seluruhnya dalam jaringan endometrium (desidua)

- Desidua : jaringan endometrium yang mengalami modifikasi akibat implant, yakni mengeluarkan prostaglandin yang memicu edema, peningkatan vaskularisasi sebagai pemberi nutrisi pada mudgah

- Sel trofoblas yang luruh selanjutnya berkembang menjadi plasenta

Embriogenesis

- Sel trofoblas membentuk 2 lapisan sel utama yang disebut korion

- Korion mensekretkan enzim mendegradasi desidua endometrium sampai kapiler desidua bocor

- Bocornya kapiler desidua diisi oleh penjalaran tonjolan korion yang akan membentuk vilus plasenta

- Kapiler darah ibu (arteriol dan venula) dan vilus plasenta bertemu di ruang antarvilus

- Plasenta : desidua ibu (kapiler darah) dan janin (vilus plasenta)

- Vilus plasenta akan menjadi arteri-vena umbilicalis sebagai sistem sirkulasi janin

- Massa sel dalam membentuk amnion berisi cairan amnion

Siklus ovarium

Fase folikular

- Didominasi oleh keberadaan folikel matang

- Folikel primer

Satu lapisan sel granulosa berproliferasi membentuk lapisan-lapisan lainnya yang mengelilingi oosit primer

Sel granulosa mensekretkan lapisan kulit kental yang disebut zona pelusida (menyelubungi oosit primer)

Proliferasi sel teka dan sel granulosa (selanjutnya keduanya disebut sel folikel) mensekretkan estrogen

3 estrogen penting : estradiol (estrogen ovarium utama), estron, estriol

Folikel sekunder (folikel antrum)

Terbentuk suatu rongga berisi cairan (antrum)

Cairan ini berasal dari sebagian sekret yang dikeluarkan oleh sel folikel yakni estrogen

Oosit mengalami pertambahan ukuran menjadi oosit sekunder seiring bertambahnya ukuran folikel primer menjadi folikel sekunder akibat pembesaran antrum

Folikel de graff

Oosit sekunder yang dikelilingi oleh zona pelusida dan satu lapisan sel granulosa tergeser asimetris ke salah satu sisi folikel untuk bersiap ovulasi

Ovulasi

Disekretkannya enzim-enzim untuk melisiskan jaringan ikat dinding folikel oleh sel folikel

Ketika oosit sekunder pecah dari dinding folikel (akibat antrum yang bocor), maka selapis sel granulosa yang menyelimuti oosit sekunder akan disebut korona radiata

Sebelum pecah, oosit sekunder menyelesaikan fase pembelahan meiosis I terlebih dahulu

Fase luteal

Ditandai oleh adanya korpus luteum

7. pertumbuhan dan perkembangan embrio dan janin secara umum dan khusus (struktur rangka, otot, rongga tubuh, kardiovaskuler, pernapasan, pencernaan, urogenital, integumen, saraf pusat)

Ektoderm : SSP, integumen, sensory

Mesoderm : skeletal, muscle, rongga tubuh, cardio, respi (tulang, otot), UG

Endoderm : respi (mukosa epitel), Glu