

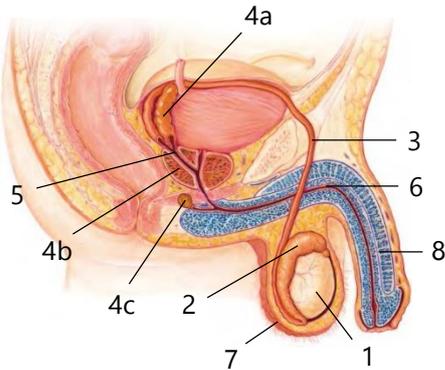
Sistem Reproduksi

A. PENDAHULUAN

- Sistem reproduksi** adalah sistem yang menghasilkan gamet jantan atau betina agar makhluk hidup dapat menghasilkan keturunan berikutnya melalui fertilisasi.

B. SISTEM REPRODUKSI PRIA

- Struktur sistem reproduksi pria:**



Bagian dalam

- Testis** (buah zakar)
Adalah gonad pria yang menghasilkan sperma dan hormon pada pria, terdiri dari:
 - Tubulus seminiferus**, saluran berkelok-kelok yang menghasilkan sel sperma.
 - Sel sertoli**, menghasilkan hormon estrogen dan nutrisi sel sperma, dan merangsang spermiasi.
 - Sel Leydig**, menghasilkan hormon testosteron.
- Epididimis**
Adalah saluran berkelok-kelok tempat pematangan dan penyimpanan sementara sel sperma sebelum dikeluarkan.
- Vas deferens**
Adalah saluran lurus yang berujung pada kelenjar prostat, berfungsi menyalurkan sperma menuju kelenjar vesikula seminalis.
- Kelenjar kelamin**
 - Kelenjar vesikula seminalis** (kantong mani), berjumlah sepasang, menghasilkan nutrisi untuk sperma.
 - Kelenjar prostat**, berjumlah satu, menghasilkan getah yang mengandung fosfolipid, kolesterol dan garam.
 - Kelenjar bulbourethra** (Cowper), berjumlah sepasang, menghasilkan getah basa.

Sperma yang telah diberi nutrisi dan getah disebut **semen**.

5) Saluran ejakulasi

Adalah saluran pendek penghubung vas deferens dengan uretra.

6) Uretra

Adalah saluran pengeluaran sperma dan atau urin menuju penis.

Bagian luar

7) Skrotum

Adalah kantung pembungkus testis yang melindungi testis.

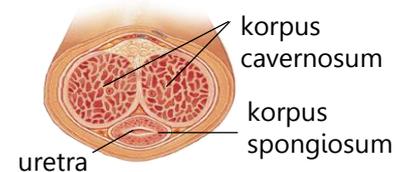
Pada **skrotum** terdapat dua otot:

- Otot dartos**, otot polos yang dapat mengerut dan mengendurkan skrotum.
- Otot kremaster**, otot lurik yang mengatur suhu testis.

8) Penis

Adalah alat kopulasi sperma yang terdiri atas:

- Bulbus penis**, bagian akar penis.
- Korpus penis**, jaringan erektil berongga yang mengandung pembuluh darah dan saraf, terdiri dari:
 - Korpus cavernosum**
 - Korpus spongiosum**

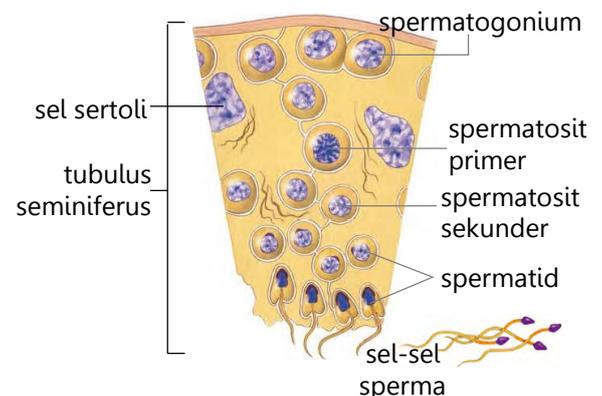


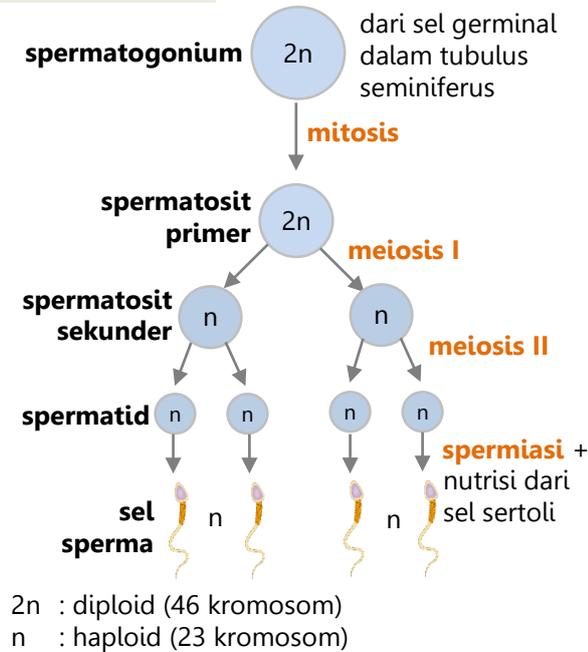
Ketika ada rangsangan, darah masuk ke jaringan erektil dan penis mengalami ereksi.

- Glans penis**, bagian kepala penis.
- Preputium**, kulit pelindung kepala penis yang dipotong sewaktu sirkumsisi.

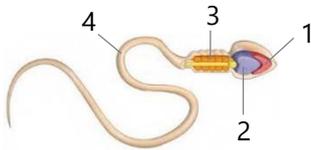
- Spermatogenesis** adalah proses pembentukan spermatozoa (gamet jantan) oleh testis.

Tahap spermatogenesis:





Struktur sel sperma:



- 1) **Akrosom** (kepala), mengandung enzim hialuronidase, protease dan antifertilin, berfungsi untuk menembus mantel ovum.
- 2) **Nukleus**, mengandung materi genetik haploid (n).
- 3) **Leher**, mengandung mitokondria yang menghasilkan energi untuk pergerakan sel.
- 4) **Ekor**, alat gerak sel sperma untuk berenang.

Hormon kelamin pada pria antara lain:

- 1) **Follicle Stimulating Hormone (FSH)**
Dihasilkan hipofisis anterior, berfungsi menstimulasi **spermatogenesis** pada tubulus seminiferus dan **sel sertoli** untuk menghasilkan hormon estrogen.
- 2) **Interstitial Cell Stimulating Hormone (ICSH)**
Dihasilkan hipofisis anterior, berfungsi menstimulasi **sel Leydig** menghasilkan testosteron.
- 3) **Estrogen**
Dihasilkan sel sertoli, berfungsi merangsang **spermiasi**.
- 4) **Testosteron** (androgen)
Dihasilkan sel Leydig, berfungsi memunculkan **ciri-ciri kelamin sekunder** pria, mengatur **spermatogenesis** dan **spermiasi**.

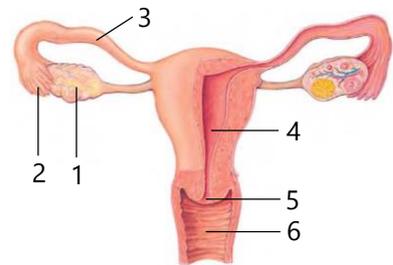
C. SISTEM REPRODUKSI WANITA

Struktur sistem reproduksi wanita:

Bagian luar (vulva)

- 1) **Mons pubis** (bukit Venus)
Adalah bantalan lemak tempat tumbuhnya rambut pubis.
- 2) **Labium mayora** dan **labium minora**
Adalah lipatan besar yang di dalamnya terdapat lipatan kecil, yang melindungi vagina.
- 3) **Klitoris**
Adalah tonjolan kecil di atas labium yang mengandung jaringan erektil seperti penis.
- 4) **Hymen** (selaput dara)
Adalah selaput yang melindungi vagina dan mengandung banyak pembuluh darah.

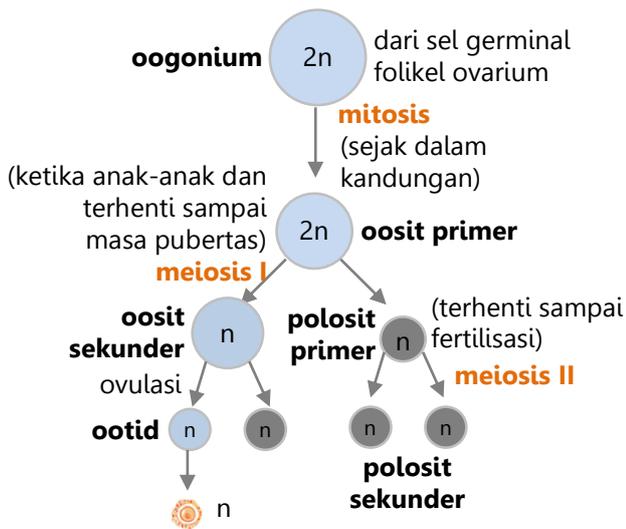
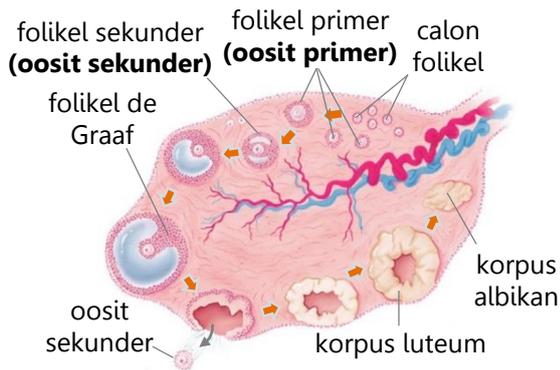
Bagian dalam



- 1) **Ovarium** (indung telur)
Adalah gonad wanita yang menghasilkan ovum dan hormon pada wanita. Dalam ovarium terdapat struktur **folikel** (cangkang) yang melindungi ovum.
- 2) **Fimbriae**
Adalah jumbai yang menangkap ovum dari ovarium menuju pangkal oviduk yang disebut **infundibulum**.
- 3) **Oviduk** (tuba Fallopi)
Adalah saluran penghubung ovarium dan uterus. Fertilisasi terjadi pada $\frac{1}{3}$ awal oviduk.
- 4) **Uterus** (rahim)
Adalah tempat berkembangnya zigot menjadi bayi. Dinding uterus tersusun atas otot polos dan **endometrium**.
- 5) **Serviks** (leher rahim)
Adalah corong pembatas uterus dan vagina.
- 6) **Vagina**
Adalah lubang kopulasi yang berhubungan dengan vulva. Pada vagina, terdapat selaput yang menghasilkan lendir yang disebut **kelenjar Bartholin**. Jika ada rangsangan, maka kelenjar ini akan mensekresikan lendir.

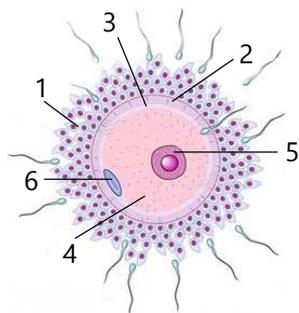
Oogenesis adalah proses pembentukan ovum (gamet betina) oleh ovarium.

Tahap oogenesis:



2n : diploid (46 kromosom)
 n : haploid (23 kromosom)

Struktur sel ovum:



- 1) **Korona radiata**, lapisan pelindung ovum terluar yang mengandung hialuronid.
- 2) **Zona pelusida**, lapisan pelindung ovum tengah yang tebal yang mengandung glikoprotein.
- 3) **Membran vitelina**, lapisan pelindung ovum paling dalam yang transparan.
- 4) **Protein kuning telur (sitoplasma)**
- 5) **Nukleus**, mengandung materi genetik haploid (n).
- 6) **Polosit**, badan polar yang dihasilkan dari oogenesis.

Hormon kelamin pada wanita antara lain:

- 1) **Follicle Stimulating Hormone (FSH)**
 Dihasilkan oleh hipofisis anterior, berfungsi mengatur **perkembangan folikel primer** sampai menjadi folikel de Graaf (dewasa) pada ovarium.
- 2) **Luteinizing Hormone (LH)**
 Dihasilkan oleh hipofisis anterior, berfungsi mengubah folikel de Graaf menjadi **korpus luteum**, dan menstimulasi **ovulasi**.
- 3) **Estrogen**
 Dihasilkan oleh folikel de Graaf, berfungsi memunculkan **ciri kelamin sekunder** wanita, dan **menebalkan endometrium**.
- 4) **Progesteron**
 Dihasilkan oleh korpus luteum, berfungsi **mempertahankan endometrium** untuk persiapan kehamilan.

Pembentukan hormon kelamin pada wanita mempengaruhi siklus menstruasi.

- 1) **Masa pra-ovulasi** (proliferasi) – 7 hari
 - FSH dan LH mulai dibentuk.
 - FSH meningkat.
 - FSH menstimulasi perkembangan folikel primer menjadi folikel de Graaf.
 - Pembentukan hormon estrogen.
- 2) **Masa ovulasi** (subur) – 3 hari
 - Estrogen meningkat, memicu peningkatan LH.
 - LH menstimulasi ovulasi dan pembentukan korpus luteum.
 - Pelepasan oosit sekunder menuju oviduk.
 - Oosit sekunder berkembang menjadi ovum. Saat yang tepat untuk terjadinya fertilisasi.
- 3) **Masa pasca-ovulasi** – 14 hari
 - Progesteron mulai dibentuk.
 - Estrogen dan progesteron meningkat, memicu penurunan FSH dan LH.
 - Penebalan endometrium oleh estrogen dan persiapan kehamilan oleh progesteron.
- 4) **Masa menstruasi** – 7 hari
 - Estrogen dan progesteron turun, memicu pembentukan FSH dan LH.
 - Peluruhan endometrium dan ovum yang tidak dibuahi.

D. FERTILISASI

Fertilisasi adalah proses bertemunya sel sperma dengan sel ovum sehingga membentuk zigot.

Mekanisme fertilisasi:

- 1) Sperma bertemu dengan ovum dalam **oviduk** dan menembus mantel ovum.
 - a. Sperma mengenali ovum akibat senyawa **fertilizin**.
 - b. Sperma dapat menembus korona radiata karena mempunyai enzim **hialuronidase**.
 - c. Sperma dapat menembus zona pelusida karena mempunyai enzim **protease**.
- 2) **Korona radiata** mengubah ovum yang telah dibuahi agar tak dapat dimasuki sperma lain.
- 3) **Terjadi peleburan inti** sperma (n) dan ovum (n) menjadi zigot (2n).

Kemungkinan jenis kelamin anak:

Ovum	Sperma	Jenis kelamin
X	X	perempuan
X	Y	laki-laki

Jumlah laki-laki lebih sedikit daripada jumlah perempuan karena perbedaan kualitas sperma X dan kualitas sperma Y.

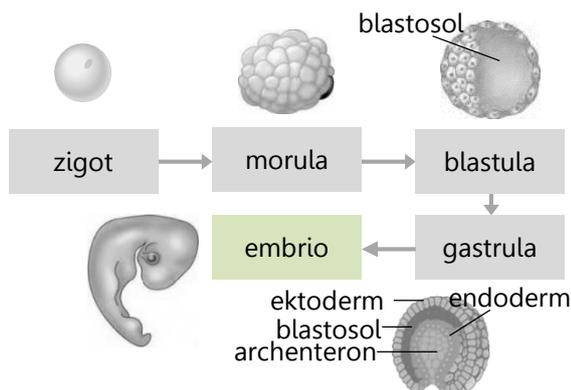
- 1) **Sperma X** bergerak lambat, namun dapat bertahan hidup dalam waktu lama.
- 2) **Sperma Y** bergerak cepat, namun tidak dapat bertahan hidup dalam waktu lama.

Kemungkinan jumlah anak yang dikandung:

Kemungkinan	Keterangan
Tunggal	1 ovum dibuahi 1 sperma
Kembar identik/ monozigot (jenis kelamin sama, mirip)	1 ovum dibuahi 1 sperma, lalu membelah menjadi dua
Kembar dizigot (jenis kelamin sama/ beda, tidak mirip)	2 ovum berbeda dibuahi 2 sperma berbeda

Embriogenesis adalah proses pembelahan zigot menjadi embrio.

Mekanisme embriogenesis:



Implantasi adalah proses pelekatan zigot (fase blastula) pada endometrium sehingga menjadi calon bayi yang dapat berkembang.

Implantasi dilakukan sel luar blastula (trofoblas) yang membentuk membran kehamilan.

Membran	Pembentukan	Fungsi
sakus vitelinus	sel embrio dan pembuluh darah	mengangkut nutrisi
korion	villi korion	penghubung pembuluh darah ibu dan embrio
	plasenta	memberi nutrisi
amnion	air ketuban	melindungi embrio
alantois	tali pusar (ari-ari)	transportasi zat

Organogenesis adalah proses pembentukan organ-organ dari embrio.

Lapisan embrionik akan berkembang menjadi:

- 1) **Ektoderm** berkembang menjadi epidermis kulit dan derivatnya, sistem saraf, sistem indra, gigi dan rahang.
- 2) **Mesoderm** berkembang menjadi dermis kulit, sistem gerak, sistem sirkulasi, sistem ekskresi, sistem reproduksi.
- 3) **Endoderm** berkembang menjadi sistem pencernaan, sistem pernapasan, kelenjar timus, kelenjar tiroid, dan saluran lain.

E. KEHAMILAN DAN KELAHIRAN

Kehamilan (gestasi) adalah fase dimana embrio mulai berkembang menjadi fetus.

Kehamilan terbagi menjadi tiga trimester:

- 1) **Trimester I** (0-3 bulan), perkembangan terpusat pada organogenesis.
- 2) **Trimester II** (4-6 bulan), organ tubuh sudah lengkap, perkembangan terpusat pada anggota badan.
- 3) **Trimester III** (7-9 bulan), penyempurnaan organ dan pertumbuhan yang pesat.

Selama masa kehamilan, oogenesis dihentikan dan plasenta memproduksi hormon-hormon:

Hormon	Fungsi
Human Chorionic Gonadotropin Hormone (HCG)	menstimulasi produksi hormon estrogen dan progesteron ibu
Estrogen	meningkatkan perkembangan fetus dan pertumbuhan payudara ibu
Progesteron	
Somatotrophic Hormone/Growth Hormone (GH)	meningkatkan pertumbuhan organ fetus

 **Mekanisme kerja hormon** saat masa kelahiran (persalinan):

- 1) Hormon **relaksin** dibentuk ovarium dan plasenta yang berfungsi meregangkan pubis simfisis.
- 2) Pembentukan relaksin memicu penurunan estrogen dan progesteron, dan pembentukan hormon kortison bayi.
- 3) Hormon kortison memicu pembentukan hormon **prostaglandin** oleh plasenta yang berfungsi merangsang kontraksi uterus.
- 4) Kontraksi awal uterus memicu pembentukan **oxytocin** oleh hipofisis posterior ibu yang meningkatkan kontraksi uterus.

 **Mekanisme kerja hormon** saat masa menyusui (laktasi):

Hormon	Fungsi
Mammotropin	meningkatkan pertumbuhan payudara ibu
Estrogen	mencegah pengeluaran ASI saat masa kehamilan
Progesteron	
Prolaktin	menstimulasi pengeluaran ASI setelah masa kehamilan
Human Chorionic Somatomammotropin Hormone (HCS)	menyokong prolaktin

F. TEKNOLOGI PADA SISTEM REPRODUKSI

 **Teknologi** pada sistem reproduksi antara lain:

- 1) **Kelahiran sesar**, kelahiran yang dilakukan melalui tindakan operasi, dilakukan apabila kelahiran normal tidak dapat dilakukan.
- 2) **Bayi tabung**, teknologi fertilisasi in-vitro atau terjadi di luar rahim ibu, dengan cara:
 - a. **Fertilisasi** dilakukan di media kultur.
 - b. **Zigot** yang telah membelah dimasukkan kembali ke dalam rahim ibu dan ibu menjalani masa kehamilan seperti biasa.
- 3) **Keluarga berencana (KB)** menggunakan berbagai macam cara untuk mengatur kehamilan ibu.
 - a. **KB alami**
Contoh: sistem kalender subur.
 - b. **KB hormon**
Hormon yang digunakan antara lain progesteron (mencegah menstruasi), atau progesteron dan estrogen (mencegah ovulasi dan menstruasi).
Contoh: pil KB, suntik KB, vaginal ring, Intra Uterine System (IUS).

c. **KB kontrasepsi** (alat)

Contoh: kondom, *cervical cap*/diafragma, Intra Uterine Device (IUD)/spiral.

- 4) **Sterilisasi**, kontrasepsi permanen dengan menghambat saluran kelamin.
 - a. **Vasektomi**, sterilisasi pada pria yang dilakukan dengan mengikat vas deferens.
 - b. **Tubektomi**, sterilisasi pada wanita yang dilakukan dengan mengikat oviduk.

G. GANGGUAN PADA SISTEM REPRODUKSI

 **Gangguan pada sistem reproduksi** antara lain:

- 1) **Infertilitas**, ketidakmampuan menghasilkan gamet atau keturunan.
- 2) **Impotensi**, ketidakmampuan penis untuk melakukan ereksi karena faktor hormon, obat-obatan, rokok dan alkohol.
- 3) **Kriptokordisme**, gagal turunnya testis dari rongga perut ke skrotum sewaktu lahir.
- 4) **Orkitis**, peradangan testis akibat Mumpsvirus.
- 5) **Epididimitis**, peradangan epididimis akibat *E. coli* dan *Chlamydia*.
- 6) **Prostatitis**, peradangan kelenjar prostat akibat usia lanjut atau *E. coli*.
- 7) **Pre-menstrual syndrome (PMS)**, gangguan emosi, rasa sakit dan nyeri yang muncul akibat meningkatnya hormon kelamin.
- 8) **Endometriosis**, terdapatnya jaringan endometrium di luar uterus yang menyebabkan rasa nyeri sewaktu menstruasi.
- 9) **Amenore**, tidak terjadinya menstruasi dalam waktu yang lama.

 **Penyakit menular seks (STD)** adalah penyakit yang ditularkan melalui hubungan seksual.

 **Penyakit menular seks** antara lain:

Penyakit	Penyebab	Akibat
AIDS	HIV	turunnya sistem imun tubuh
Gonorrhea	<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	kencing nanah
Chlamydia	<i>Chlamydia trachomatis</i>	keputihan, pendarahan
Sifilis (raja singa)	<i>Treponema pallidum</i>	radang alat kelamin
Herpes genital	Herpes simplex virus	radang alat kelamin