



BIOLOGI REPRODUKSI

KONSEP DAN TEORI

Frisca Angreni | Yosha Putri Wahyuni | Anita Rosanty
Musthamin Balumbi | Marhawa Umar | Nurfantri
Dhinar Mustika Natalia | Roza Silvia | Lutvia Krismayanti
Deya Adiby Nabillah

EDITOR:

Dr. Asnia Zainuddin, M.Kes
Dr. Sartiah Yusran, M.Ed, Ph.D

BIOLOGI REPRODUKSI

KONSEP DAN TEORI

Buku Biologi Reproduksi: Konsep dan Teori yang berada di tangan pembaca ini terdiri dari 10 bab:

- Bab 1 Anatomi dan Fisiologi Organ Reproduksi Perempuan
- Bab 2 Mekanisme Gametogenesis dan Regulasi Neuroendokrin Reproduksi
- Bab 3 Dinamika Siklus Menstruasi & Kontrol Endokrin Hipotalamus - Hipofisis - Ovarium
- Bab 4 Proses Fertilisasi, Aktivasi Zigot, dan Implantasi Embrio
- Bab 5 Proses Plasentasi & Adaptasi Fisiologis Plasenta
- Bab 6 Fisiologi Laktasi dan Regulasi Hormonal Pascapersalinan
- Bab 7 Patofisiologi Infertilitas dan Determinan Biologisnya
- Bab 8 Prinsip Biologi dan Aplikasi Teknologi Reproduksi Berbantu
- Bab 9 Paparan Lingkungan: Mekanisme Toksikologi Reproduksi
- Bab 10 Peran Biomarker dalam Evaluasi dan Monitoring Kesehatan Reproduksi



**eureka
media aksara**
Anggota IKAPI
No. 225/JTE/2021

0858 5343 1992
eurekamediaaksara@gmail.com
Jl. Banjaran RT.20 RW.10
Bojongsari - Purbalingga 53362

ISBN 978-634-315-324-5



9

786343

153245

BIOLOGI REPRODUKSI:

Konsep dan Teori

Penulis:

dr. Frisca Angreni, M.Biomed
Yosha Putri Wahyuni, S.ST, M.Biomed
Anita Rosanty, SST, M.Kes
Dr. Musthamin Balumbi, S.Pd., M.Si
dr. Marhawa Umar, S.Ked
Nurfantri, S.Kep,Ns,MSc
Dhinar Mustika Natalia, S.Si., M.Biomed
Dr. dr. Roza Silvia, MClinEmbryol, AHK(K)
Dr. Lutvia Krismayanti, M.Kes
apt. Deya Adiby Nabillah., S.Farm., M.Biomed

Editor:

Dr. Asnia Zainuddin, M.Kes
Dr.SartiahYusran, M.Ed, Ph.D



PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

**BIOLOGI REPRODUKSI:
Konsep dan Teori**

Penulis : dr. Frisca Angreni, M.Biomed
Yosha Putri Wahyuni, S.ST, M.Biomed
Anita Rosanty, SST, M.Kes
Dr. Musthamin Balumbi, S.Pd., M.Si
dr. Marhawa Umar, S.Ked
Nurfantri, S.Kep,Ns,MSc
Dhinar Mustika Natalia, S.Si., M.Biomed
Dr. dr. Roza Silvia, MCLinEmbryol, AHK(K)
Dr. Lutvia Krismayanti, M.Kes
apt. Deya Adiby Nabillah., S.Farm., M.Biomed

Editor : Dr. Asnia Zainuddin, M.Kes
Dr.SartiahYusran, M.Ed, Ph.D

Desain Sampul : Eri Setiawan

Tata Letak : Wahyu Purwaningsih

ISBN : 978-634-315-324-5

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, JULI 2026**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992
Surel : eurekamediaaksara@gmail.com
Cetakan Pertama : 2026

All rights reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh
isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun,
termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman
lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

BAB

1

ANATOMI DAN FISILOGI ORGAN REPRODUKSI PEREMPUAN

dr. Frisca Angreni, M.Biomed

A. Pendahuluan

Sistem reproduksi wanita memiliki struktur yang kompleks dan terintegrasi, terdiri atas organ reproduksi internal dan eksternal yang bekerja secara harmonis di bawah pengaruh sistem hormonal. Pemahaman yang mendalam mengenai anatomi dan fisiologi organ reproduksi wanita menjadi dasar dalam memahami proses pertumbuhan, pubertas, menstruasi, fertilisasi, kehamilan, persalinan, hingga menopause. Secara anatomi, organ reproduksi wanita meliputi organ eksternal dan organ internal. Masing-masing organ memiliki bentuk, struktur, serta fungsi spesifik yang saling mendukung dalam menjalankan proses reproduksi. Selain itu, sistem reproduksi wanita juga dipengaruhi oleh jaringan pendukung, vaskularisasi, persarafan, mekanisme hormonal.

Fungsi fisiologis organ reproduksi wanita tidak hanya berkaitan dengan reproduksi, tetapi juga berhubungan dengan keseimbangan hormonal, kesehatan metabolik, dan kualitas hidup perempuan secara menyeluruh. Siklus menstruasi, ovulasi, serta perubahan hormonal yang terjadi sepanjang siklus kehidupan wanita menunjukkan adanya koordinasi yang sangat kompleks antara organ reproduksi dan sistem endokrin. Gangguan pada salah satu komponen sistem reproduksi dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, seperti infertilitas, gangguan menstruasi, infeksi reproduksi, hingga penyakit

keganasan. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang kesehatan reproduksi menuntut tenaga kesehatan dan akademisi untuk memiliki pemahaman yang komprehensif mengenai anatomi dan fisiologi organ reproduksi wanita. Pengetahuan tersebut menjadi landasan dalam upaya promotif, preventif, diagnostik, terapeutik, dan rehabilitatif terhadap berbagai masalah kesehatan reproduksi. Oleh karena itu, pembahasan mengenai anatomi dan fisiologi organ reproduksi wanita dalam bab ini diharapkan dapat memberikan pemahaman dasar yang sistematis mengenai struktur dan fungsi organ reproduksi wanita serta kaitannya dengan proses fisiologis yang terjadi dalam tubuh perempuan.

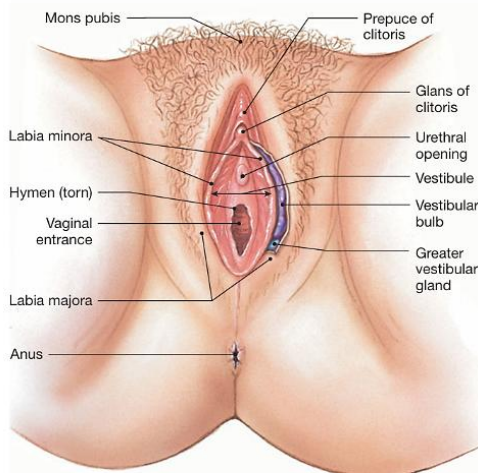
B. Anatomi Organ Reproduksi Perempuan

1. Organ Reproduksi *External*

Organ reproduksi eksternal perempuan adalah organ reproduksi yang terletak di bagian luar tubuh dan secara keseluruhan disebut vulva. Organ-organ ini berfungsi melindungi organ reproduksi internal, berperan dalam proses seksual, serta menjadi jalan masuk ke vagina dan uretra.

a. Mons Pubis

Mons pubis adalah bantalan lemak bulat yang terletak di atas symphysis pubis. Setelah pubertas, rambut kemaluan menutupi kulit di area ini. Memanjang ke posterior dari mons pubis terdapat dua lipatan kulit berlemak panjang yang tertutup rambut yaitu labia majora pudens dan labia minora pudendi



Gambar 1.1 Gambaran Organ Reproduksi Eksternal Perempuan

b. Labia Mayora et Minora Pudendi

Labia mayora pudendi (bibir luar kemaluan) merupakan lipatan kulit bagian luar yang mengandung jaringan lemak dan rambut, berfungsi melindungi organ reproduksi yang lebih dalam. Labia ini homolog (berasal dari struktur embrionik yang sama) dengan scrotum pada pria. Labia minora pudendi (bibir dalam kemaluan) adalah lipatan kulit bagian dalam yang tidak ditumbuhi rambut, berfungsi melindungi lubang vagina dan urethra serta membantu menjaga kelembapan (gambar 1.1). Diantara kedua labia minora pudendi terdapat suatu area yang disebut vestibulum vagina. Area ini merupakan tempat muara ostium urethra externa dan ostium vagina.

c. Clitoris

Clitoris adalah struktur menonjol yang sebagian besar terdiri dari jaringan erectil yang sensitif terhadap sentuhan dan membengkak karena darah selama stimulasi seksual dan letaknya berada di anterior terhadap vestibulum vagina (gambar 1.1). Clitoris adalah struktur multiplanar dengan perlekatan yang luas pada lengkung pubis dan melalui jaringan pendukung yang

luas ke mons pubis dan labia. Di bagian tengah, clitoris melekat pada urethra dan vagina. Komponen-komponennya meliputi corpus erectil (bulbus dan corpora yang berpasangan) dan glans clitoridis. Glans adalah struktur garis tengah yang padat saraf dan tidak erectil, yang merupakan satu-satunya manifestasi eksternal dari clitoris.

d. Hymen

Membran tipis yang sebagian menutupi lubang vagina. Bentuk dan ketebalannya bervariasi pada setiap perempuan (gambar 1.1).

e. Ostium vaginalis (Introitus vagina)

Lubang atau muara vagina yang terletak pada genitalia eksterna wanita (vulva). Ostium vaginalis merupakan pintu masuk ke vagina.

f. Kelenjar Bartholin (Glandula vestibularis major)

Kelenjar yang menghasilkan cairan pelumas pada area vagina, terutama saat rangsangan seksual.

g. Kelenjar Skene (Glandula Paraurethral/Glandula Vestibularis minor)

Kelenjar kecil di sekitar uretra yang membantu menghasilkan sekret dan menjaga kelembapan.

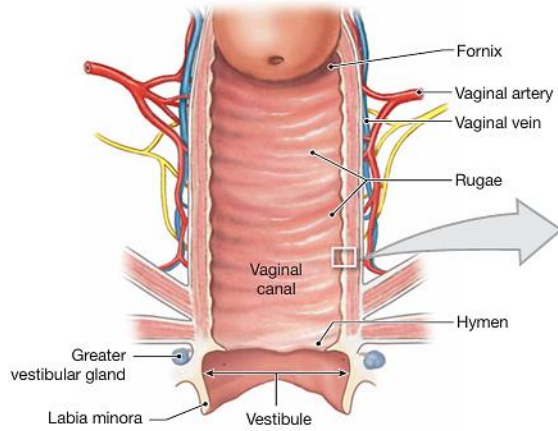
2. Organ Reproduksi Internal

Organ reproduksi perempuan yang terletak di dalam tubuh dan berfungsi dalam proses reproduksi, menstruasi, pembuahan, serta kehamilan

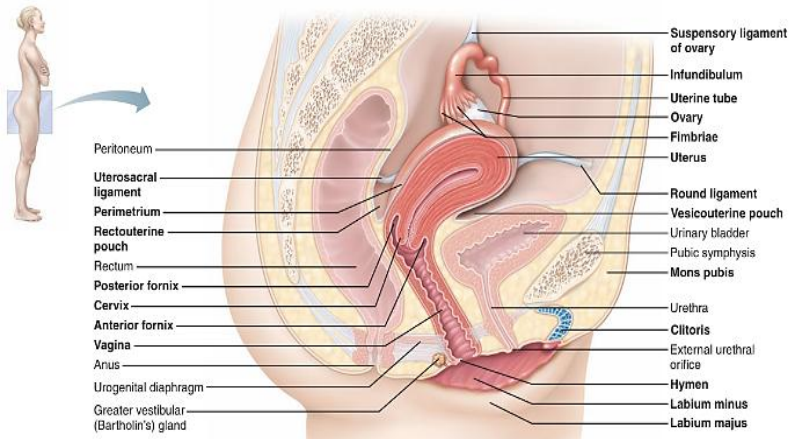
a. Vagina

Vagina adalah tabung ber dinding tipis yang terletak inferior terhadap uterus, anterior terhadap rectum, dan posterior terhadap uretra dan vesica urinaria. Vagina sering disebut sebagai saluran kelahiran, karena menyediakan jalan untuk melahirkan bayi. Vagina juga menerima penis dan air mani selama hubungan seksual. Lipatan melintang (rugae) pada vagina merangsang penis

selama hubungan seksual, dan akan rata saat vagina mengembang selama persalinan (gambar 1.2)



Gambar 1.2 Vagina

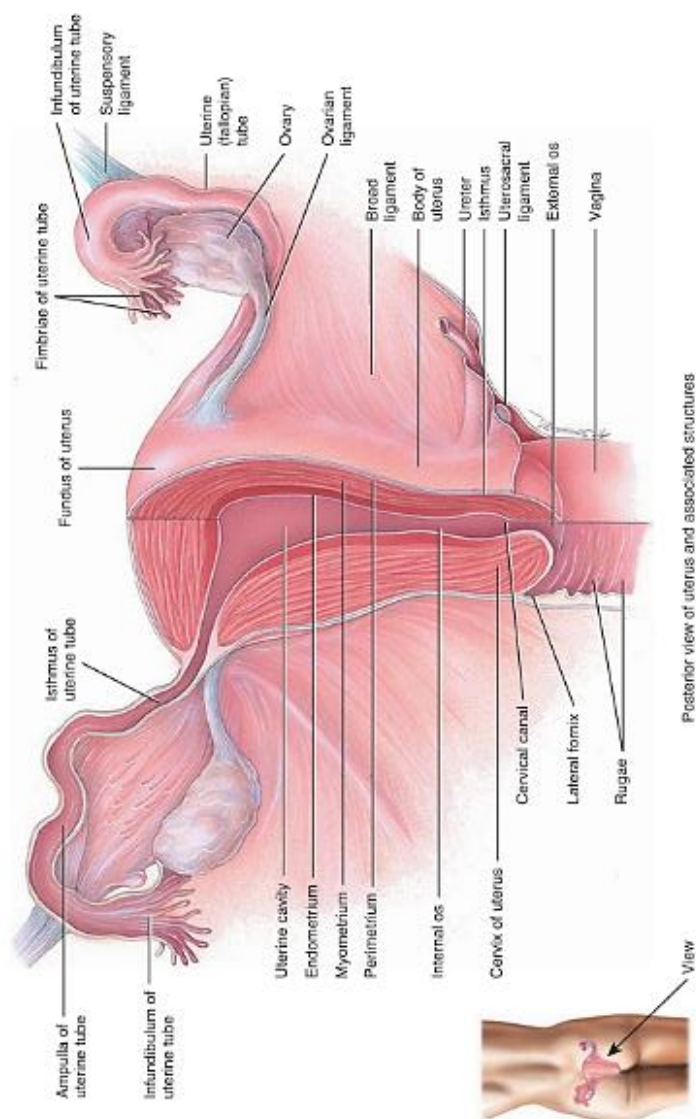


Gambar 1.3 Potongan Sagital Pelvis Wanita

b. Uterus

Uterus (uterus) terletak di rongga panggul, anterior terhadap rectum dan posterosuperior terhadap vesica urinaria. Uterus adalah organ berongga berdinding tebal yang berfungsi untuk menerima, menyimpan, dan memberi nutrisi pada sel telur yang telah dibuahi selama kehamilan. Biasanya posisi uterus dalam cavum pelvis

adalah miring ke anterior, atau anteversi, di bagian atas vagina. Namun, pada wanita yang lebih tua, uterus sering kali miring ke posterior, atau retroversi.



Gambar 1.4 Organ Reproduksi Internal Perempuan

Bagian utama uterus disebut corpus uteri. Daerah bulat di atas pintu masuk tuba fallopi adalah fundus uteri, dan daerah yang sedikit menyempit di bawah badan adalah isthmus uteri. Di bawah ini, leher uterus yang sempit adalah cervix uteri (leher rahim), ujung bawahnya menjorok ke dalam vagina. Mengandung banyak kolagen, cervix membentuk cincin berserat yang kuat yang menjaga uterus tetap tertutup dan janin tetap berada di dalamnya selama kehamilan. Lumen sentral uterus cukup kecil (kecuali saat kehamilan). Lumen ini terbagi menjadi cavum uteri dan canalis cervicis, yang berkomunikasi dengan vagina di bagian bawah melalui ostium uteri externum dan dengan rongga tubuh di bagian atas melalui ostium uteri internum (gambar 1.4). Ujung cervix uteri berbentuk kubah yang menonjol ke dalam vagina, dan sebuah saluran (fornix vagina) terbentuk mengelilingi tepi cervix uteri dan fornix vagina bergabung dengan dinding vagina. Canalis cervicis uteri berbentuk tabung terbuka ke bawah sebagai ostium uteri externum menuju rongga vagina dan ke atas sebagai ostium uteri internum menuju cavitas uteri

Dinding uterus terdiri dari tiga lapisan dasar yaitu perimetrium (luar), miometrium atau yang disebut otot uterus (tengah) dan endometrium (dalam). Perimetrium, selaput serosa luar, adalah peritoneum. Miometrium, lapisan tengah yang tebal, terdiri dari berkas-berkas otot polos yang saling berjalan yang berkontraksi selama persalinan untuk mengeluarkan bayi dari tubuh ibu.

Fiksasi uterus di dalam cavum pelvis dilakukan oleh beberapa ligamentum. Yang pertama yang berbentuk lebar adalah ligamentum latum uteri. Selain itu terdapat tiga pasang ligamen suspensori menstabilkan posisi uterus dan membatasi rentang gerakannya. Ligamen uterosakral membentang dari permukaan lateral uterus ke permukaan anterior sacrum, menjaga agar corpus uteri tidak bergerak ke bawah dan ke depan. Ligamentum teres

uteri (*round ligament*) muncul di tepi lateral uterus tepat di bawah dasar tuba uterina. Ligamen ini membentang ke depan, melewati canalis inguinalis sebelum berakhir di jaringan ikat genitalia eksternal. Ligamen ini terutama membatasi gerakan posterior uterus. Ligamen cardinale membentang dari dasar uterus dan vagina ke dinding lateral panggul. Ligamen ini juga cenderung mencegah gerakan inferior uterus.

c. Tuba Falopii

Tuba uterina falopi adalah saluran untuk menerima oosit yang telah berovulasi dan merupakan tempat terjadinya pembuahan. Setiap tuba uterina falopii dimulai di bagian lateral dekat ovarium dan berakhir di bagian medial, tempat ia bermuara ke bagian superior uterus. Setiap tuba uterina (tuba Fallopi atau *oviduct*) adalah silinder berongga dan berotot yang panjangnya sekitar 13 cm (5,2 inci). Gambar 1.4. Setiap tuba uterina dibagi menjadi tiga segmen.

- 1) Infundibulum. Ujung yang paling dekat dengan ovarium membentuk corong yang melebar, atau infundibulum, dengan banyak tonjolan seperti jari yang memanjang ke dalam rongga panggul. Tonjolan tersebut disebut fimbriae. Fimbriae menutupi permukaan ovarium, tetapi tidak ada hubungan fisik antara kedua struktur tersebut. Permukaan bagian dalam infundibulum dilapisi dengan silia yang berdenyut ke arah segmen tengah tuba uterina, yang disebut ampula.
- 2) Ampula. Di bagian medial infundibulum terdapat ampula yang melebar. Ampula adalah daerah tengah antara infundibulum dan isthmus. Ketebalan lapisan otot polosnya secara bertahap meningkat seiring tuba mendekati uterus.

- 3) Isthmus. Ampulla mengarah ke isthmus, sebuah segmen pendek yang terhubung ke dinding uterus, yang membentuk setengah panjang tuba uterina falopii dan merupakan tempat terjadinya pembuahan.

Secara eksternal, tuba uterina ditutupi oleh peritoneum dan ditopang oleh mesenterium pendek yang disebut mesosalpinx.

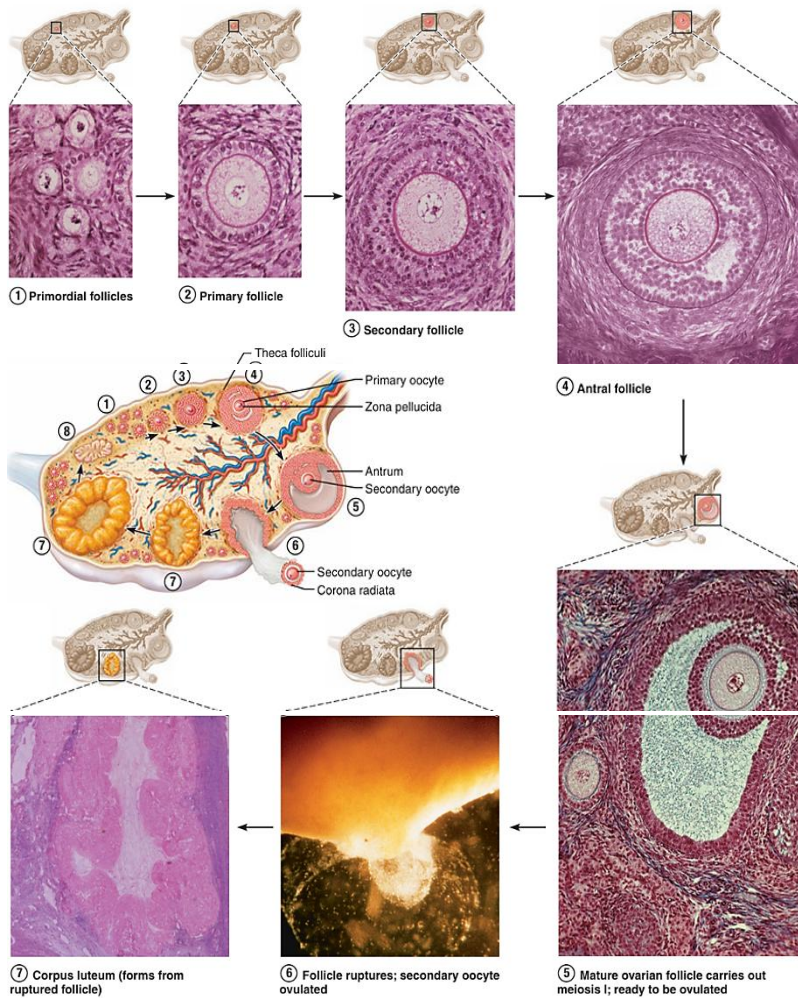
d. Ovarium

Setiap ovarium terletak di dinding lateral pelvis sejati, di percabangan vasa illiaca. Permukaan ovarium halus pada anak perempuan muda, tetapi setelah pubertas menjadi berbekas luka dan berlubang akibat pelepasan ovum setiap bulan. Ovarium, meskipun retroperitoneal, dikelilingi oleh rongga peritoneum dan ditahan di tempatnya oleh mesenterium dan ligamen yang berasal dari peritoneum. Mesenterium ovarium, mesovarium horizontal adalah bagian dari ligamen lebar, lipatan besar peritoneum yang menggantung dari uterus dan tuba uterina seperti tenda. Ligamen suspensori ovarii, yang merupakan kelanjutan lateral dari ligamen latum, menghubungkan ovarium ke dinding panggul lateral. Terakhir, ovarium ditambatkan ke uterus secara medial oleh ligamen ovarium, pita fibrosa yang berbeda yang terbungkus di dalam ligamentum latum.

C. Fisiologi Organ Reproduksi Perempuan

1. Siklus Menstruasi

Siklus ovarium adalah siklus menstruasi yang berkaitan dengan ovarium.



Gambar 1.5 Siklus Ovarian

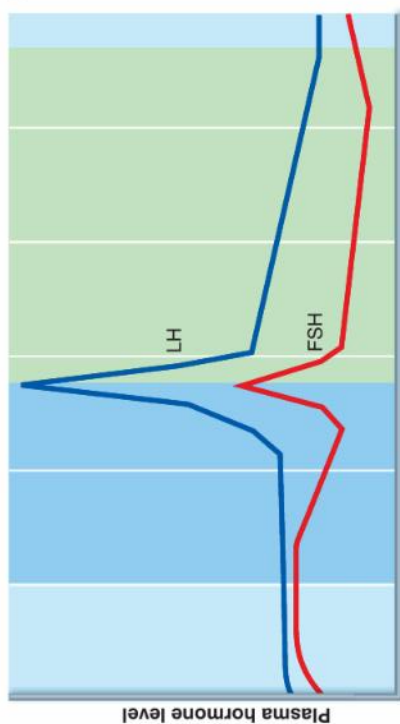
Dari sebelum kelahiran hingga akhir masa reproduksi wanita, korteks ovarium mengandung ribuan folikel, sebagian besar merupakan folikel primordial. Setiap folikel primordial ini terdiri dari oosit yang dikelilingi oleh lapisan

tunggal sel pendukung pipih yang disebut sel folikel. Pada awal setiap siklus ovarium, 6–12 folikel primordial mulai tumbuh, memulai fase folikuler, yang berlangsung selama 2 minggu. Di luar tahap terkecil, pertumbuhan dirangsang oleh hormon perangsang folikel (FSH) yang disekresikan dari bagian anterior kelenjar pituitari (Gambar 1.5). Ketika folikel primordial mulai tumbuh, sel-sel folikelnya yang pipih menjadi berbentuk kubus, dan oosit tumbuh lebih besar. Sekarang folikel tersebut disebut folikel primer.

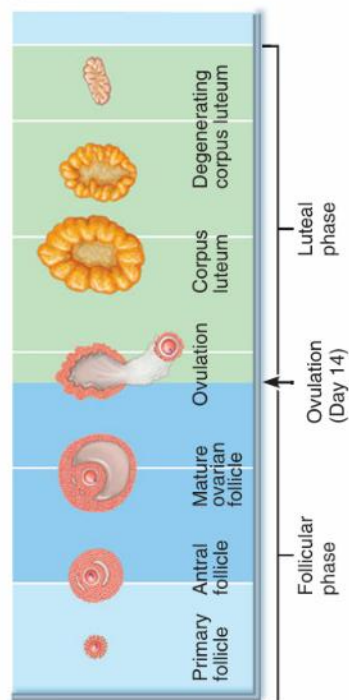
Selanjutnya, sel-sel folikel berkembang biak membentuk epitel berlapis di sekitar oosit (folikel 3 pada gambar 1.5) Mulai dari titik ini, sel-sel folikel disebut sel granulosa.

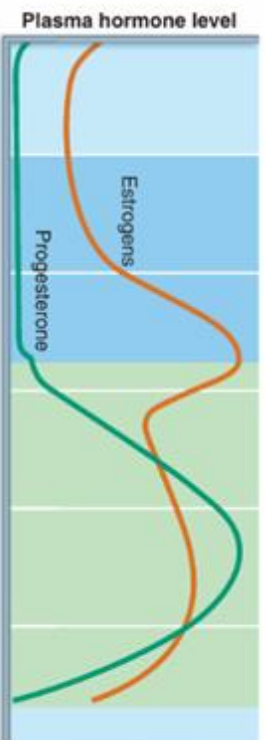
Oosit mengembangkan lapisan glikoprotein yang disebut zona pellucida, cangkang pelindung yang pada akhirnya harus ditembus sperma untuk membuahi oosit. Saat sel granulosa terus membelah, lapisan jaringan ikat yang disebut theca folliculi mengembun di sekitar bagian luar folikel. Sel-sel eksternal theca berbentuk gelendong dan menyerupai sel otot polos; sel-sel internal theca berbentuk tetesan air mata dan mensekresikan hormon. Sel-sel theca ini dirangsang oleh *luteinizing hormon* (dari kelenjar pituitari anterior) untuk mensekresikan androgen (hormon seks pria). Sel-sel granulosa di dekatnya, di bawah pengaruh hormon perangsang folikel (juga dari kelenjar pituitari anterior), mengubah androgen menjadi hormon seks wanita, estrogen. Setelah disekresikan ke dalam aliran darah, estrogen merangsang pertumbuhan dan aktivitas semua organ seks wanita. Estrogen ini juga memberi sinyal pada mukosa uterus untuk memperbaiki dirinya sendiri setelah setiap periode menstruasi.

(a) Fluctuation of gonadotropin levels: Fluctuating levels of pituitary gonadotropins (follicle-stimulating hormone and luteinizing hormone) in the blood regulate the events of the ovarian cycle.



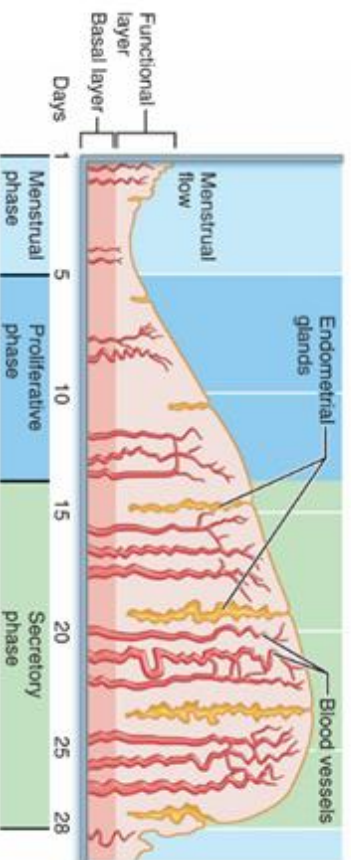
(b) Ovarian cycle: Structural changes in the ovarian follicles during the ovarian cycle are correlated with (d) changes in the endometrium of the uterus during the uterine cycle.





(c) **Fluctuation of ovarian hormone levels:**

Fluctuating levels of ovarian hormones (estrogens and progesterone) cause the endometrial changes of the uterine cycle. The high estrogen levels are also responsible for the LH/FSH surge in (a).



(d) **The three phases of the uterine cycle**

Menstrual: Shedding of the functional layer of the endometrium.

Proliferative: Rebuilding of the functional layer of the endometrium.

Secretory: Begins immediately after ovulation. Enrichment of the blood supply and glandular secretion of nutrients prepare the endometrium to receive an embryo.

Both the menstrual and proliferative phases occur before ovulation, and together they correspond to the follicular phase of the ovarian cycle. The secretory phase corresponds in time to the luteal phase of the ovarian cycle.

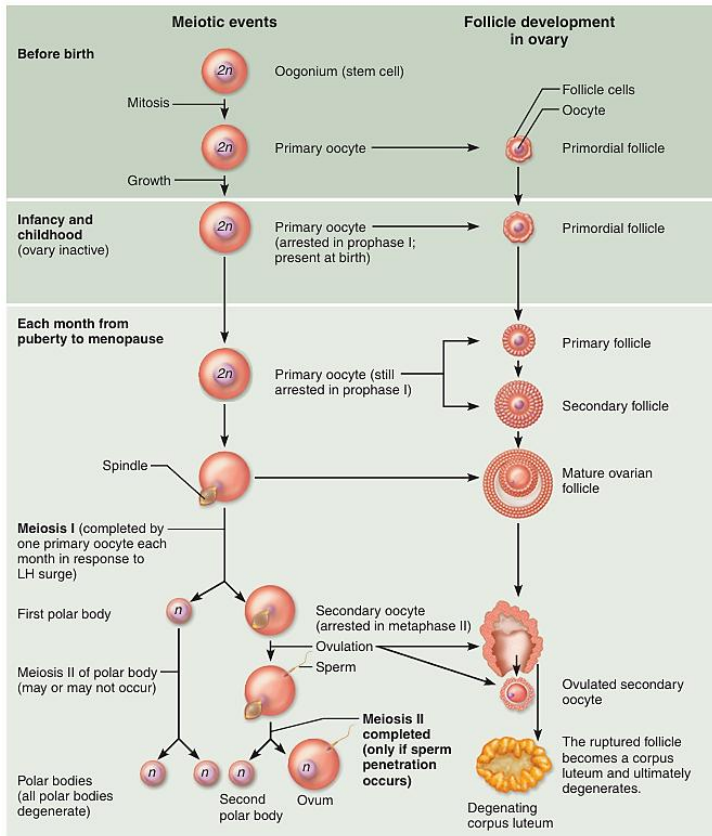
Gambar 1.6 Siklus Menstruasi; Struktur dan Perubahan Hormonal

Pada tahap perkembangan folikel selanjutnya (folikel 4), cairan bening berkumpul di antara sel-sel granulosa dan menyatu membentuk rongga berisi cairan yang disebut antrum, folikel tersebut kini menjadi folikel antral. Antrum mengembang dengan cairan hingga mengisolasi oosit, bersama dengan lapisan sel granulosa di sekitarnya yang disebut korona radiata, pada tangkai di pinggiran folikel. Akhirnya, satu folikel mencapai ukuran penuh (folikel 5 pada Gambar 1.5), mencapai diameter 2 cm (hampir 1 inci). Folikel ovarium yang matang ini siap untuk diovolusi. Dari sekian banyak folikel yang tumbuh pada fase folikular, sebagian besar mati dan mengalami degenerasi di sepanjang jalan, sehingga hanya satu folikel setiap bulan yang menyelesaikan proses pematangan dan mengeluarkan oositnya dari ovarium untuk potensi pembuahan. Pengeluaran tersebut, disebut ovulasi, terjadi tepat setelah fase folikular berakhir, sekitar hari ke-14 dari siklus ovarium.

2. Oogenesis dan Ovulasi

Ovum diproduksi dalam proses yang disebut oogenesis. Oogenesis, seperti spermatogenesis, mencakup pembelahan reduksi kromosom meiosis ($2n$ menjadi n), dibutuhkan waktu bertahun-tahun untuk selesai. Pertama, pada periode janin, sel punca yang disebut oogonia menghasilkan pasokan oosit seumur hidup bagi perempuan, yang terhenti pada tahap awal meiosis I sekitar waktu kelahiran. Oosit primer ini tetap “terhenti” dalam meiosis I selama beberapa dekade, hingga diovolusikan dari folikelnya. Hanya sebagai respons terhadap pengaruh lonjakan LH yang memberi sinyal ovulasi, oosit primer menyelesaikan meiosis I dan memasuki meiosis II sebagai oosit sekunder—tetapi kemudian berhenti lagi dan tidak menyelesaikan meiosis II sampai sperma menembus membran plasmanya. Hanya setelah selesainya meiosis II, sel telur secara teknis disebut ovum. Oogenesis biasanya menghasilkan empat sel anak: ovum yang besar dan tiga sel yang lebih kecil yang disebut badan polar. Ini terjadi karena

selama pembelahan sel sebagian besar sitoplasma tetap berada pada satu sel anak, yaitu ovum. Tiga sel lainnya, badan polar, terutama mengandung DNA. Badan polar mengalami degenerasi dengan cepat, tanpa dibuahi atau berkontribusi pada embrio yang sedang berkembang.



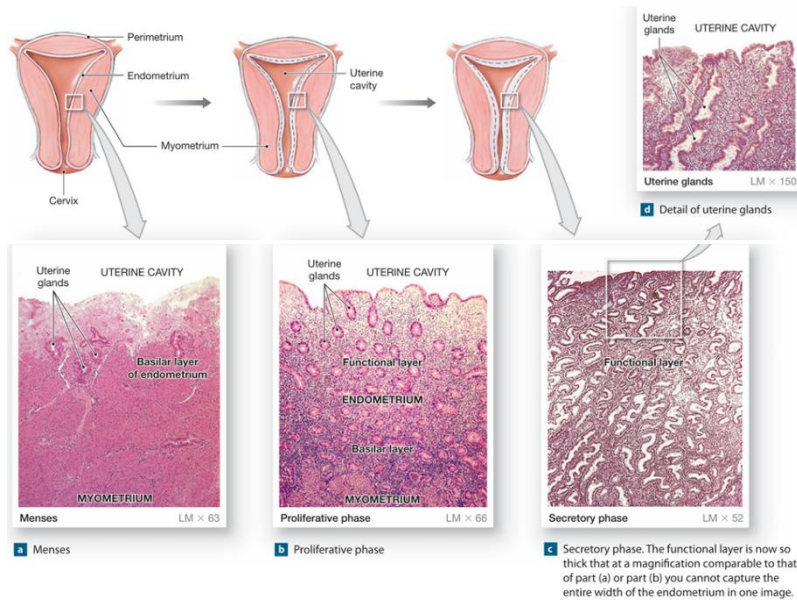
Gambar 1.7 Oogenesis

Ovulasi terjadi sekitar pertengahan setiap siklus ovarium. Dalam proses ini, satu oosit keluar dari salah satu dari dua ovarium wanita ke dalam rongga peritoneum, dan tersapu ke dalam tuba uterina. Sinyal ovulasi adalah pelepasan tiba-tiba sejumlah besar hormon luteinizing (LH) dari kelenjar pituitari, tepat sebelum hari ke-14 (Gambar 1.6). Dalam proses ovulasi, dinding ovarium di atas folikel

menggembung, menipis, dan mengeluarkan cairan; dinding ini kemudian pecah dan oosit keluar, dikelilingi oleh corona radiata. Kekuatan yang bertanggung jawab atas proses ini belum sepenuhnya dipahami, tetapi kemungkinan melibatkan pemecahan enzimatis dinding folikel, diikuti oleh kontraksi sel-sel seperti otot dari lapisan luar teka yang menarik folikel dan meninggalkan oosit di luar ovarium.

3. Pubertas dan Menstruasi

Peristiwa pubertas terjadi dalam urutan yang sama pada semua individu, tetapi usia terjadinya sangat bervariasi. Pada perempuan, tanda pertama pubertas adalah tumbuhnya payudara, seringkali terlihat pada usia 11 tahun. Menarche, menstruasi pertama, biasanya terjadi 1-2 tahun kemudian. Ovulasi dan kesuburan yang dapat diandalkan menunggu pematangan kontrol hormonal hipofisis, yang membutuhkan waktu hampir 2 tahun lagi. Sementara itu, karakteristik seksual sekunder yang diinduksi estrogen muncul sekitar usia 13 tahun, termasuk peningkatan lemak subkutan, terutama di pinggul dan payudara, dan pelebaran serta pengurangan ketebalan tulang panggul, yang merupakan adaptasi yang memudahkan persalinan. Lebih lanjut, ovarium mengeluarkan beberapa androgen yang memberi sinyal perkembangan rambut kemaluan dan ketiak, kelenjar keringat apokrin, dan kulit berminyak. Percepatan pertumbuhan wanita yang dipicu oleh estrogen berlangsung dari sekitar usia 12 tahun hingga usia 15 sampai 17 tahun.



Gambar 1.8 Gambaran Endometrioum selama Siklus Uterus

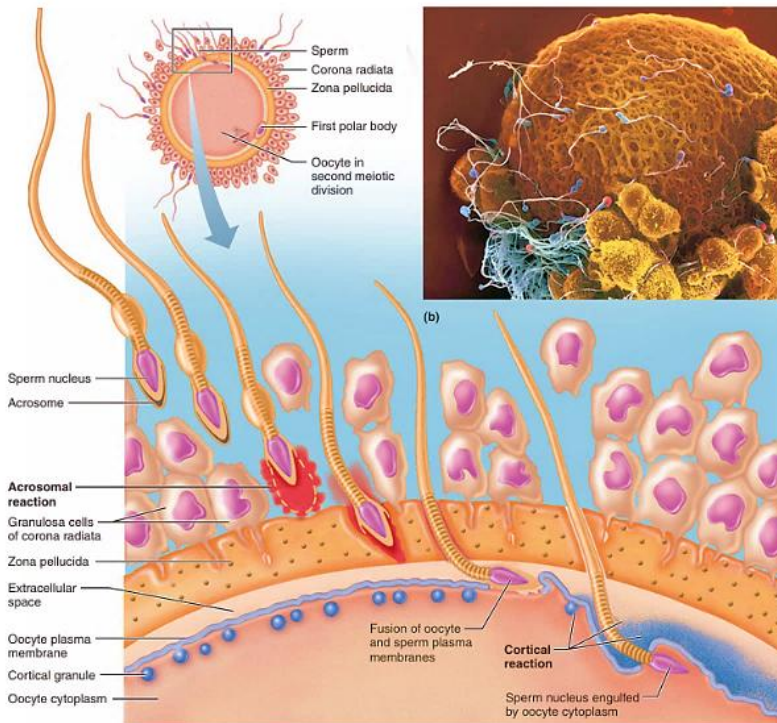
Siklus uterus dimulai dengan datangnya menstruasi, suatu interval yang ditandai dengan degenerasi zona fungsional endometrium (Gambar 1.8). Degenerasi ini terjadi secara bertahap dan disebabkan oleh penyempitan arteri spiral, yang mengurangi aliran darah ke area endometrium. Karena kekurangan oksigen dan nutrisi, kelenjar sekretori dan jaringan lain di zona fungsional mulai memburuk. Akhirnya, dinding arteri yang melemah pecah, dan darah mengalir ke jaringan ikat zona fungsional. Sel darah dan jaringan yang mengalami degenerasi kemudian terlepas dan masuk ke rongga uterus, untuk dikeluarkan melalui ostium eksternal dan masuk ke vagina. Hanya zona fungsional yang terpengaruh, karena lapisan basal yang lebih dalam disuplai darah dari arteri lurus, yang tetap tidak menyempit.

Pengelupasan (pengguguran) jaringan terjadi secara bertahap, dan di setiap lokasi perbaikan dimulai hampir seketika. Namun demikian, sebelum menstruasi berakhir, seluruh zona fungsional telah hilang. Proses pengelupasan endometrium, yang disebut menstruasi, umumnya

berlangsung dari satu hingga tujuh hari. Selama waktu ini, sekitar 35 hingga 50 mL darah hilang. Proses ini relatif tidak menimbulkan rasa sakit. Menstruasi yang menyakitkan, atau dismenore, dapat disebabkan oleh peradangan uterus, kontraksi miometrium ("kram"), atau kondisi yang melibatkan struktur panggul di sekitarnya.

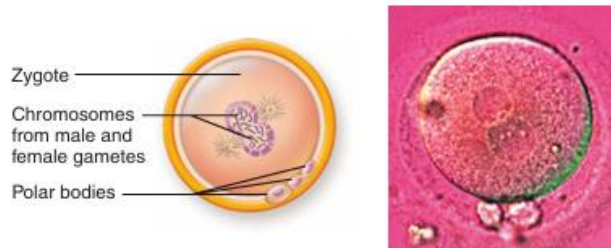
4. Kehamilan dan Perubahan Fisiologis

Sebelum pembuahan dapat terjadi, sperma yang disimpan di vagina harus berenang melalui uterus untuk mencapai oosit yang telah berovulasi di saluran tuba. Sperma diketahui memiliki protein yang disebut reseptor penciuman yang merespons rangsangan kimia. Diperkirakan bahwa oosit, sel-sel di sekitarnya, atau sel-sel di saluran reproduksi wanita melepaskan molekul sinyal kimia yang mengarahkan sperma. Setelah sperma mencapai oosit, mereka mengikat reseptor pada zona pellucida di sekitar oosit dan mengalami reaksi akrosomal, yaitu pelepasan enzim pencernaan dari akrosomnya (Gambar 1.9). Enzim-enzim ini mencerna celah di zona, tempat sperma merayap untuk mencapai oosit.



Gambar 1.9 Peristiwa yang Mengarah pada Fertilisasi:
Reaksi Acrosomal dan Kortikal

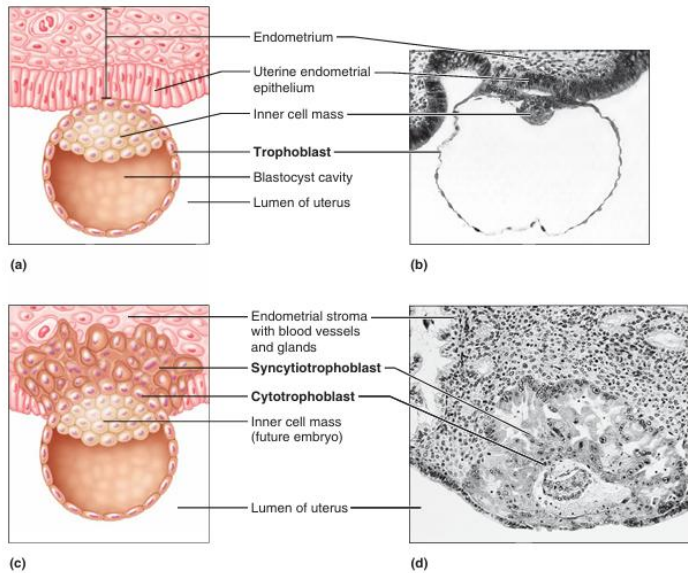
Membran plasma sperma tunggal menyatu dengan membran plasma oosit, dan inti sperma ditelan oleh sitoplasma oosit. Penggabungan ini menginduksi reaksi kortikal: Granula dalam oosit mengeluarkan enzim ke ruang ekstraseluler di bawah zona pellucida. Enzim-enzim ini mengubah zona pellucida dan menghancurkan reseptor sperma, mencegah sperma lain untuk mengikat dan memasuki sel telur. Pembuahan terjadi pada saat kromosom dari gamet jantan dan betina bertemu di dalam ovum (Gambar 1.10).



Gambar 1.10 Fertilisasi

Sel telur yang telah dibuahi (zigot) kemudian memulai pembelahan (pembelahan sel). Pada hari keempat setelah pembuahan, embrio berada pada tahap blastokista multiseluler dan telah memasuki uterus.

Setelah mencapai uterus, blastokista mengapung bebas di dalam cavum uteri selama sekitar 2 hari, menerima nutrisi dari sekresi uterus. Selama waktu ini, ia “menetas” dengan mencerna sebagian zona pellucida untuk menciptakan lubang besar dan meremas melewatinya. Kemudian, sekitar 6 hari setelah pembuahan, blastokista mulai melakukan implantasi, yaitu proses menembus ke dalam endometrium (Gambar 1.11).



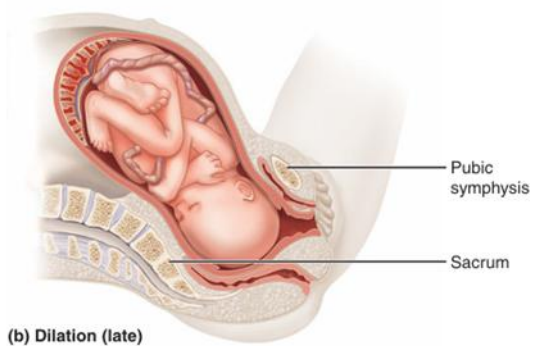
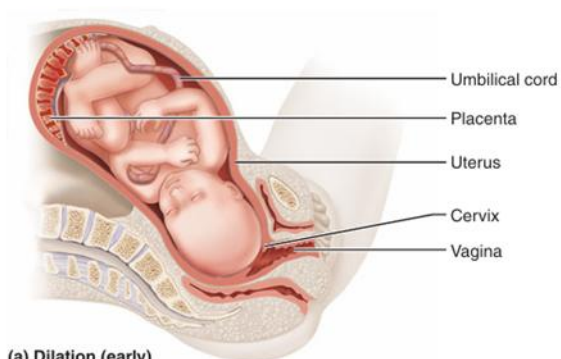
Gambar 1.11 Implantasi Blastokista

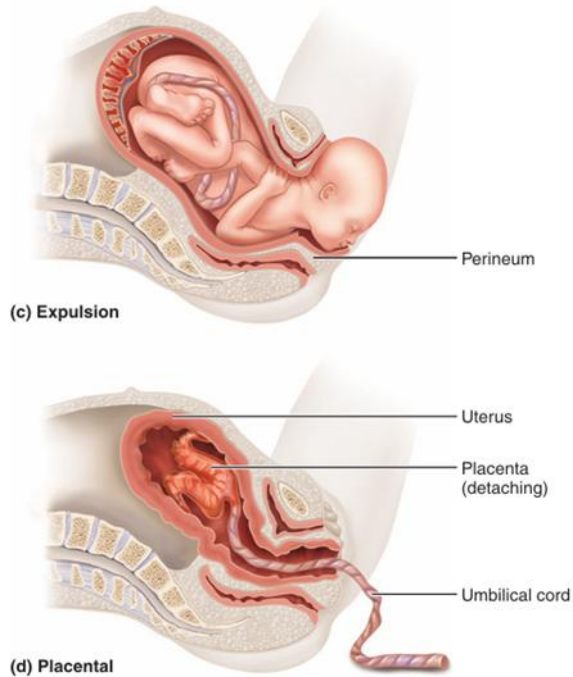
Pada saat ini, blastokista terdiri dari massa sel bagian dalam dan trofoblas bagian luar, lapisan yang akan segera menyediakan nutrisi bagi embrio dari uterus ibu. Pada langkah pertama implantasi, sel trofoblas berproliferasi dan membentuk dua lapisan yang berbeda (Gambar 1.11b): lapisan bagian dalam, atau sitotrofoblas tempat terjadinya proliferasi sel; dan lapisan luar, atau sinsitiotrofoblas, di mana sel-sel kehilangan membran plasmanya dan menyatu menjadi massa sitoplasma multiseluler. Sinsitiotrofoblas menonjol secara invasif ke dalam endometrium dan mencerna sel-sel uterus yang bersentuhan dengannya. Saat endometrium terkikis, blastokista tertanam dalam di dalam lapisan uterus yang tebal ini (Gambar 1.11a). Ruang-ruang seperti celah yang disebut lakuna kemudian terbuka di dalam sinsitiotrofoblas dan dengan cepat terisi darah ibu yang bocor dari pembuluh darah endometrium yang terdegradasi (Gambar 1.11c). Sekitar 10–12 hari setelah pembuahan, jaringan yang berasal dari embrio telah melakukan kontak pertama mereka dengan darah ibu, sumber nutrisi utama

mereka. Selanjutnya, proses berlanjut menuju pembentukan plasenta, organ yang memberi nutrisi pada janin yang sedang berkembang.

5. Persalinan

Parturisi atau tindakan melahirkan, terjadi rata-rata 266 hari setelah pembuahan dan 280 hari setelah periode menstruasi terakhir. Peristiwa yang mengeluarkan bayi dari uterus disebut persalinan, yang permulaannya kompleks. Persalinan melibatkan tiga tahap berturut-turut: tahap dilatasi, pengeluaran, dan plasenta (Gambar 1.12). Tahap dilatasi (pertama) (Gambar 1.12a-b) dimulai dengan kontraksi uterus pertama yang teratur dan berakhir ketika cervix sepenuhnya melebar (sekitar 10 cm diameternya) oleh kepala bayi. Tahap dilatasi adalah bagian terpanjang dari persalinan, berlangsung 6–12 jam atau lebih. Tahap pengeluaran (kedua) (Gambar 1.12c) berlangsung dari dilatasi penuh hingga persalinan, atau kelahiran sebenarnya. Kontraksi uterus menjadi lebih kuat selama tahap ini, dan ibu memiliki dorongan yang semakin kuat untuk mengejan dengan otot perutnya. Meskipun fase ini dapat berlangsung hingga 2 jam, biasanya berlangsung 50 menit pada kelahiran pertama dan 20 menit pada kelahiran berikutnya.





Gambar 1.12 Tahapan Persalinan

Tahap plasenta (ketiga) (Gambar 1.12d), atau pengeluaran plasenta, diselesaikan dalam waktu 15 menit setelah kelahiran bayi. Kontraksi uterus yang kuat yang berlanjut setelah kelahiran menekan pembuluh darah uterus, yang membatasi perdarahan dan menyebabkan plasenta terlepas dari dinding uterus.

6. Menopause

Sebagian besar wanita, secara fisiologis, mencapai puncak reproduksi mereka di akhir usia 20-an. Sekitar usia 35 tahun, laju degenerasi folikel di ovarium meningkat. Kemudian, ketika hanya sedikit folikel yang tersisa di ovarium, ovulasi dan menstruasi berhenti. Peristiwa ini, yang disebut menopause, biasanya terjadi antara usia 46 dan 54 tahun. Penyebab menopause tidak jelas: Mungkin disebabkan oleh habisnya folikel dari ovarium, atau sebaliknya, mungkin diberi sinyal oleh otak. Setelah

menopause, ovarium berhenti mengeluarkan estrogen dan testosteron. Karena kekurangan estrogen, organ reproduksi dan payudara mulai mengalami atrofi. Karena vagina menjadi kering, hubungan seksual dapat menjadi menyakitkan, dan infeksi vagina menjadi lebih umum. Kulit menipis secara bertahap, dan massa tulang menurun, kadang-kadang mengakibatkan osteoporosis. Peningkatan kadar kolesterol darah secara perlahan menempatkan wanita pascamenopause pada risiko gangguan kardiovaskular.

Penurunan estrogen juga memiliki efek lain. Hilangnya matriks tulang dapat menyebabkan osteoporosis dan patah tulang; peningkatan kolesterol darah membuat wanita lebih mungkin terkena penyakit arteri koroner; pengeringan mukosa vagina meningkatkan kerentanan terhadap infeksi vagina. Terapi penggantian estrogen dapat menunda beberapa konsekuensi menopause ini, tetapi ada risiko yang terlibat, dan wanita harus sepenuhnya diinformasikan tentang hal itu sebelum memulai terapi tersebut. Kemungkinan kanker payudara juga meningkat seiring bertambahnya usia, dan wanita di atas usia 50 tahun harus mempertimbangkan untuk melakukan mammogram sebagai dasar, kemudian setidaknya setiap dua tahun sekali.

D. Kesimpulan

Sistem reproduksi perempuan tersusun atas organ internal dan eksternal yang bekerja secara terintegrasi untuk mendukung fungsi reproduksi, menstruasi, kehamilan, dan persalinan. Organ reproduksi eksternal meliputi vulva, labia, klitoris, dan vestibulum yang berfungsi melindungi organ dalam serta berperan dalam respons seksual. Sementara itu, organ reproduksi internal terdiri dari vagina, uterus, tuba falopi, dan ovarium yang memiliki fungsi utama dalam proses fertilisasi dan perkembangan janin.

Secara fisiologis, sistem reproduksi perempuan dikendalikan oleh kerja hormon, terutama estrogen dan progesteron, yang diproduksi ovarium dan diatur oleh

hipotalamus serta kelenjar hipofisis. Hormon-hormon tersebut mengatur siklus menstruasi, pematangan ovum, ovulasi, hingga persiapan dinding uterus untuk kehamilan. Jika fertilisasi tidak terjadi, lapisan endometrium akan meluruh dan menyebabkan menstruasi. Selain berfungsi untuk reproduksi, organ reproduksi perempuan juga memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan hormonal dan kesehatan tubuh secara umum. Oleh karena itu, pemahaman mengenai anatomi dan fisiologi organ reproduksi perempuan sangat penting untuk meningkatkan kesadaran terhadap kesehatan reproduksi, pencegahan penyakit, serta mendukung upaya pelayanan kesehatan yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Carlson K, Vadakekut ES. Menopause. (2026) In: StatPearls Treasure Island (FL): StatPearls
- Davis, S. R., Pinkerton, J. A., Santoro, N., & Simoncini, T. (2023). Menopause—Biology, consequences, supportive care, and therapeutic options. In *Cell* (Vol. 186, Issue 19, pp. 4038–4058).ElsevierB.V. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.08.016>
- Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. (2014) *Gray's Basic Anatomy*. Elsevier.
- Marieb, E. N., & Hoehn, K. (2023). *Human anatomy & physiology* (12th ed.). Pearson.
- Martini FH, Nath JL, Bartholomew EF. (2012) *Fundamentals of anatomy & physiology*. San Fransisco: Pearson.
- Martini, F. H., Tallitsch, R. B., & Nath, J. L. (2018). *Human Anatomy* (9th ed.). Pearson.
- Netter Atlas of Human Anatomy* (2023), use: Netter, Frank, H.. “Netter Atlas of Human Anatomy : Classic Regional Approach”. 8th ed Philadelphia: Elsevier, 2023.
- O'Connell HE, Sanjeevan KV, Hutson JM. Anatomy of the clitoris. *J Urol.* 2005 Oct;174(4 Pt 1):1189-95. doi: 10.1097/01.ju.0000173639.38898.cd. PMID: 16145367.
- Scanlon, V. C., & Sanders, T. (2018). *Essentials of anatomy and physiology* (8th ed.). F.A. Davis Company.
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. H. (2023). *Principles of anatomy and physiology* (16th ed.). John Wiley & Sons, Inc.
- Waschke J, Bokers TM, Paulsen F. (2018) *Buku Ajar Anatomi Sobotta*. Editor by Gunardi. S, Liem IK: Elsvier