

# **MODUL SISTEM REPRODUKSI PADA MANUSIA**

Disusun oleh:

**Dr. Irdalisa, S.Si., M.Pd.**

**Dr. Paidi, M.Si.**

**Prof. Dr. Djukri, M.S.**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
2019**

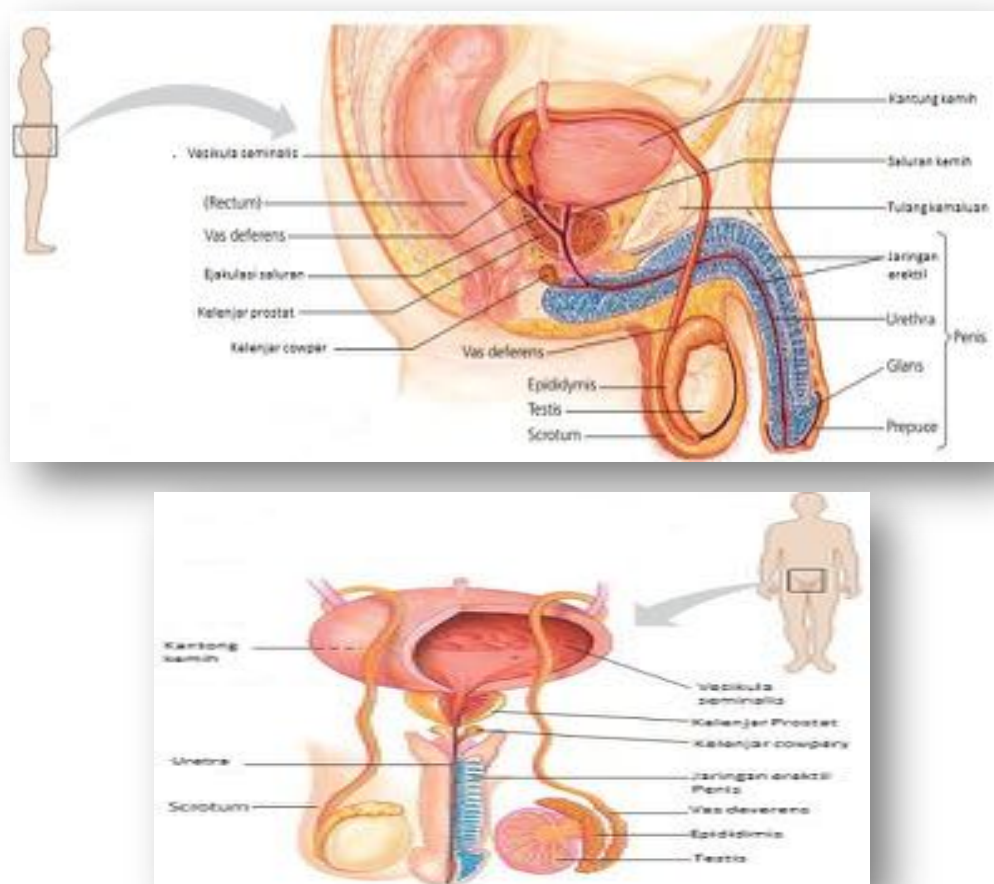
# SISTEM REPRODUKSI PADA MANUSIA

**S**istem reproduksi merupakan suatu rangkaian dan interaksi organ dan zat dalam organisme yang bertujuan untuk berkembang biak untuk mewariskan sifat-sifat induknya kepada keturunan berikutnya.

Reproduksi pada manusia hanya terjadi secara seksual. Organ-organ reproduktif menghasilkan dan menstanspor gamet (Campbell et al., 2010: 170).

## I. Sistem Reproduksi Pria

Sistem reproduksi pria meliputi organ-organ reproduktif, spermatogenesis dan hormon-hormon pada pria.



Gambar 1: Anatomi Reproduksi Laki-Laki (Campbell *et al.*, 2010: 173)



Organ reproduktif pada pria dibagi menjadi dua bagian yaitu organ-organ reproduktif internal dan eksternal. Kedua bagian tersebut saling berhubungan satu sama lain.

#### a. Organ-organ Reproduksi Internal

Organ-organ reproduktif internal terdiri dari gonad yang menghasilkan menghasilkan sperma dan hormon reproduktif dan kelenjar-kelenjar aksesoris yang menyekresikan produk produk esensial untuk pergerakan sperma dan sekresi kelenjar (Campbell et al., 2010: 172). Organ reproduktif internal terdiri dari:

##### 1. Testis

Testis memiliki dua fungsi yaitu sebagai penghasil sperma dan juga merupakan organ endokrin (Kimball, 1983: 369). Testis terletak menggantung pada urat-urat spermatik di dalam skrotum, sepasang kelenjar yang berbentuk oval (Syarifuddin, 2006: 264). Testis dikelilingi oleh beberapa lapis jaringan ikat dan terdiri dari banyak saluran yang menggulung. Saluran tersebut adalah tubulus seminiferus berfungsi tempat sperma terbentuk. Diantara tubulus seminiferus, tersebar sel-sel Leydig yang berfungsi menghasilkan testosteron dan androgen lainnya (Campbell et al., 2010: 172).

##### 2. Duktus (Saluran Reproduksi)

Sperma dari testis ke luar tubuh melalui saluran reproduksi. Saluran reproduksi meliputi epididimis, vas deferens, saluran ejakulasi, dan uretra. Epididimis merupakan saluran yang panjangnya lebih kurang 6 cm terletak disepanjang atas tepi dan belakang testis (Syarifuddin, 2006: 266). Epididimis berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara sperma sampai sperma menjadi matang dan bergerak menuju vas deferens (Campbell et al., 2010: 172). Vas



deferens berfungsi sebagai saluran tempat keluarnya sperma dari epididimis menuju vesikula seminalis. Vas deferens menjulur di sekeliling dan di belakang kandung kemih. Tempat vas deferens bergabung dengan vesika seminalis membentuk duktus ejakulasi. Saluran ejakulasi merupakan saluran pendek yang menghubungkan vas deferens dengan uretra. Fungsi saluran ejakulasi untuk mengeluarkan sperma menuju uretra (Campbell *et al.*, 2010: 172). Pengeluaran urine tidak bersamaan dengan ejakulasi karena diatur oleh kontraksi prostat (Syarifuddin, 2006: 267). Uretra merupakan saluran akhir reproduksi yang terdapat didalam penis. Uretra membentang melalui penis dan membuka ke luar pada ujung penis (Campbell *et al.*, 2010: 172).

### 3. Kelenjar Aksesoris

Kelenjar aksesoris yang terdiri dari vesikula seminalis, kelenjar prostat, dan kelenjar bulbouretra/cowper menghasilkan sekresi yang berkombinasi dengan sperma untuk membentuk semen, cairan yang diejakulasikan (Campbell *et al.*, 2010: 172).

#### 1. Vesikula Seminalis

Vesikula seminalis merupakan kelenjar yang panjangnya 5-10 cm berupa kantong seperti huruf S berbelok-belok (Syarifuddin, 2006: 265). Vesikula seminalis dibatasi oleh epitel yang menyekresikan zat mukoid yang mengandung fruktosa dan prostaglandin (Guyton, 1990: 731).

#### 2. Kelenjar Prostat

Kelenjar prostat terletak di bawah vesika urinaria melekat pada dinding bawah vesika urinaria di sekitar uretra bagian atas. Prostat mengeluarkan sekret cairan yang bercampur sekret dari testis (Syarifuddin, 2006: 265).



Kelenjar prostat menyekresikan cairan alkali yang encer seperti susu yang mengandung asam sitrat, kalsium, dan beberapa zat lain (Guyton, 1990: 731). Produk dari kelenjar prostat langsung masuk ke dalam uretra melalui beberapa saluran kecil (Campbell *et al.*, 2010: 173).

### 3. Kelenjar Bulbouretra

Kelenjar bulbouretra adalah sepasang kelenjar kecil di sepanjang uretra di bawah prostat (Campbell *et al.*, 2010: 173). Kelenjar bulbouretra menetralkan suasana asam dalam saluran uretra.

### b. Organ-organ Reproduksi Eksternal

Organ-organ reproduktif eksternal pria terdiri dari penis dan skrotum.

#### 1. Penis

Penis terletak menggantung di depan skrotum. Penis merupakan alat yang mempunyai jaringan erektil yang satu sama lain dilapisi jaringan fibrosa yang terdiri dari rongga-rongga seperti karet busa (Syarifuddin, 2006: 267). Dua rongga yang terletak di bagian atas berupa jaringan spons korpus karvenosa. Satu rongga lagi berada di bagian bawah yang berupa jaringan spons korpus spongiosum. Korpus spongiosum membungkus uretra.

#### 2. Skrotum

Skrotum adalah suatu lipatan tubuh yang mempertahankan suhu testis  $2^{\circ}\text{C}$  dibawah suhu didalam rongga perut. Skrotum merupakan kantong yang didalamnya berisi testis (Campbell *et al.*, 2010: 172). Diantara skrotum kanan dan kiri dibatasi oleh sekat yang berupa jaringan ikat dan otot polos (otot dartos). Skrotum berupa kantong yang terdiri atas kulit tanpa lemak (Syarifuddin, 2006: 267).



## II. Spermatogenesis

Spermatogenesis merupakan pembentukan dan perkembangan sperma yang berlangsung secara terus menerus dan dalam jumlah besar pada laki-laki dewasa. Untuk menghasilkan ratusan sperma setiap hari, pembelahan dan pematangan sperma terjadi di sepanjang tubulus seminiferus yang menggulung di dalam kedua testis (Campbell *et al.*, 2010: 175).

Tubulus seminiferus mengandung banyak sel epitel germinativum yang berukuran kecil yang dinamakan spermatogonia yang terletak dalam dua sampai tiga lapisan di pinggir luar epitel tubulus, lalu sel ini mengalami proliferasi dan berdiferensiasi membentuk sperma (Guyton, 1990: 729).

Stadium pertama spermatogenesis adalah pertumbuhan beberapa spermatogonia menjadi spermatosit, kemudian mengalami meiosis membentuk dua spermatosit yang mengandung 23 kromosom (Syarifuddin, 2006: 269). Spermatid mengalami perubahan ekstensif sehingga berdeferensiasi (sel-sel sertoli menyediakan nutrisi) menjadi sperma. Proses pematangan spermatid menjadi sperma yang terdiri dari kepala, leher, badan dan ekor disebut spermiasi (Campbell *et al.*, 2010: 176).

Urutan Proses spermatogenesis lebih runutnya diantaranya:

1. Spermatogonium (tahap 1)
2. Spermatosit primer (tahap 2)
3. Spermatosit sekunder (tahap 3)
4. Spermatid (tahap 4)
5. Spermatozoa (tahap 5)



### Proses Spermatogenesis

#### 1. Spermatogonium

Spermatogonium memiliki kromosom yang berjumlah 23 pasang.

Spermatogonium merupakan awal dari tahap proses ini.

Spermatogonium akan mengalami proses mitosis dan berubah bentuk menjadi spermatosit primer atau pertama.

#### 2. Spermatosit primer

Spermatosit sekunder memiliki kromosom yang berjumlah 23 pasang.

Spermatosit sekunder hasil dari pembelahan spermatogonium secara mitosis. Spermatosit primer akan mengalami pembelahan secara meiosis I dan berubah bentuk menjadi spermatosit sekunder atau kedua.

#### 3. Spermatosit sekunder

Spermatosit sekunder memiliki kromosom yang berjumlah 23. Pada tahap proses ini keadaan kromosom tidak berpasangan karena sudah mengalami pembelahan meiosis 1. Tidak lama kemudian, tahap proses ini terjadi pembelahan lagi yaitu meiosis 2. Hasil dari pembelahan tersebut yaitu Spermatid tahap 4.

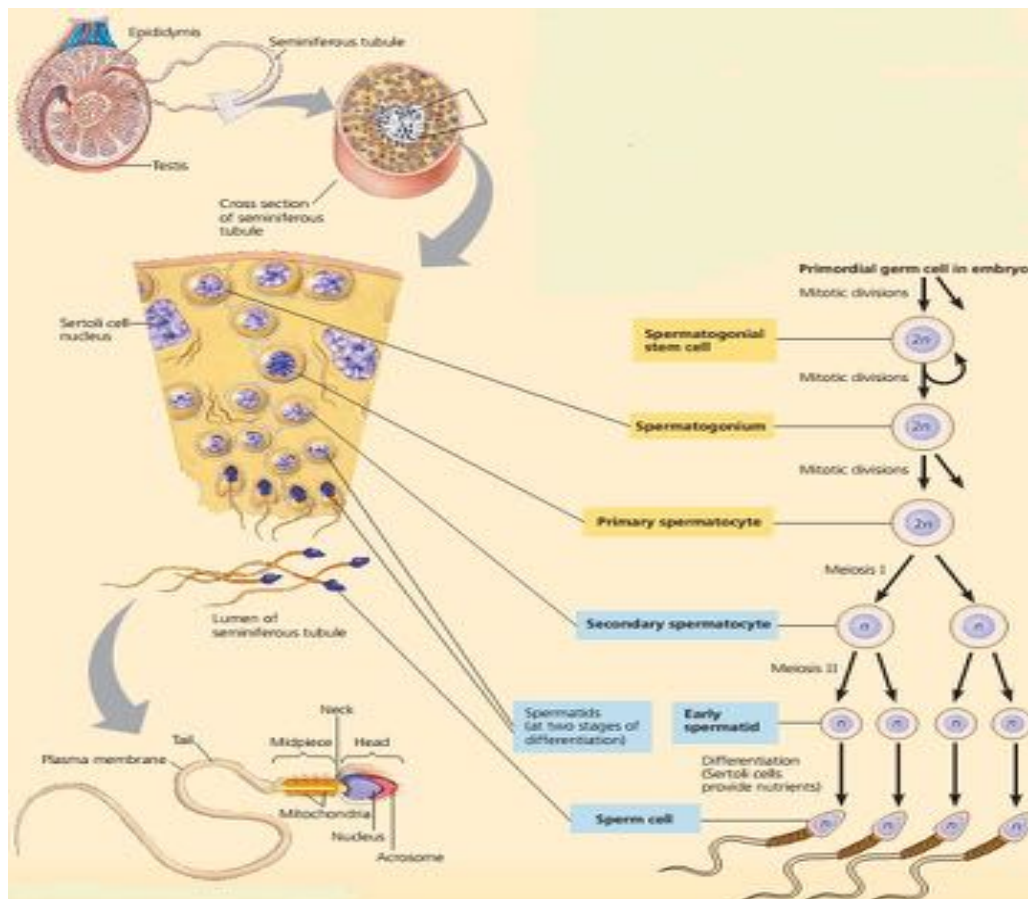
#### 4. Spermatid

Spermatid memiliki kromosom yang berjumlah 23. Spermatid memiliki keadaan yang sama dengan spermatosit sekunder atau yang kedua, yaitu keadaan kromosom yang tidak berpasangan. Pada tahap ini, spermatid tidak mengalami pembelahan lagi sesuai keadaan yang terjadi, melainkan berdeferensiasi menjadi spermatozoa pada induk telur.

## 5. Spermatozoa

Spermatozoa memiliki kromosom yang berjumlah 23. Spermatozoa yang sudah selesai, akan menuju tempat penyimpanan sperma sementara atau melalui testis.

Spermatogenesis menghasilkan 4 sel spermatozoa. Sperma akan keluar pada kondisi epididimis sudah tidak bisa tertampung. Sperma dapat membuahi ovum jika terjadi fertilisasi atau penumpukan di organ bagian sekitar kelamin.



Gambar 2: Spermatogenesis (Campbell *et al.*, 2010: 176)

### III. Hormon Pada Pria

Berbagai hormon pada pria adalah sebagai berikut





### 1. Testosteron

Testosteron di sekresi oleh sel-sel interstisial leydig yang terdapat diantara tubulus seminiferus (Guyton, 1990: 734). Testosteron penting bagi tahap pembelahan sel-sel germinal untuk membentuk sperma terutama pembelahan meiosis untuk membentuk spermatisit sekunder. Pengeluaran testeron bertambah nyata pada pubertas dengan pengembangan sifat sifat kelamin sekunder yaitu tumbuhnya jenggot, suara lebih berat dan pembesaran genetalia (Syaifuddin, 2006: 231).

### 2. LH (*Luteinizing Hormone*)

Liutenizing hormon disekresi oleh kelenjar hipofisis anterior dan berfungsi menstimulasi sel-sel leydig untuk mensekresi testosteron (Guyton, 1990: 736).

### 3. FSH (*Folicle Stimulating Hormone*)

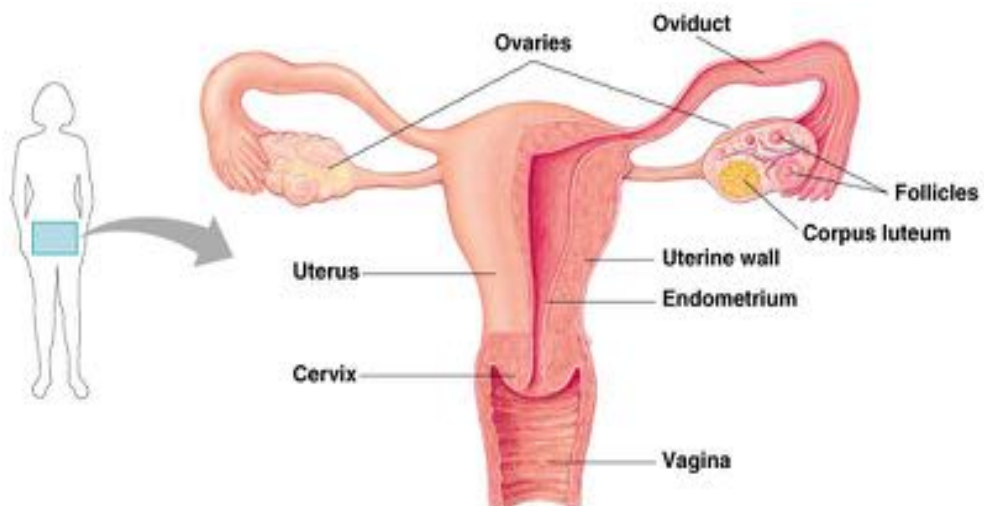
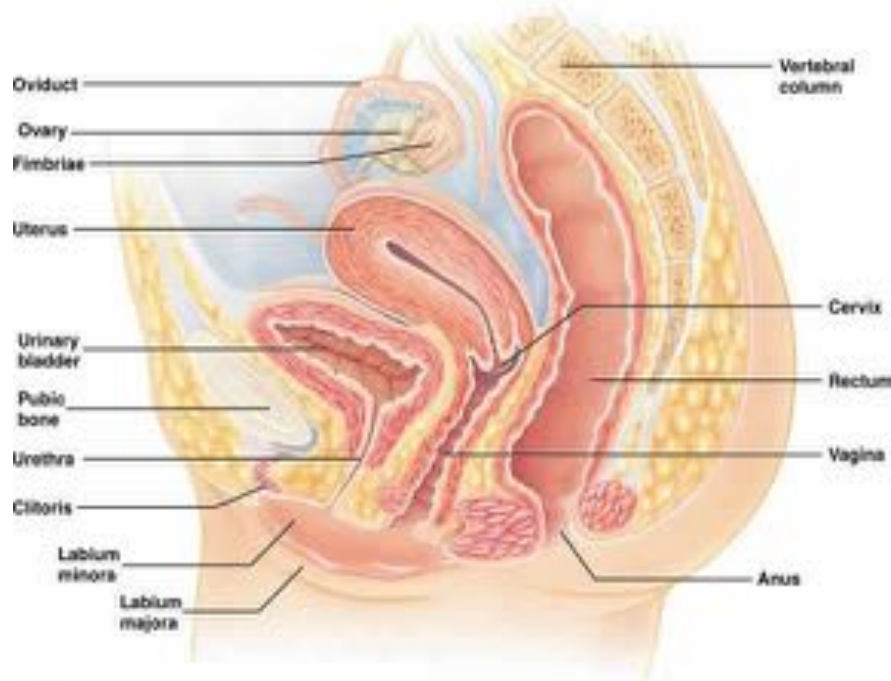
FSH juga disekresikan oleh sel-sel kelenjar hipofisis anterior dan berfungsi menstimulasi sel sel sertoli (Syaifuddin, 2006: 232). Perubahan spermatogonia menjadi spermatisit dalam tubulus seminiferus dirangsang oleh FSH dari kelenjar hipofisis anterior (Guyton, 1990: 737).

**Proses spermatogenesis dapat dilihat di konten Youtube**

<https://youtu.be/6fBa8UqEano>

## IV. Sistem Reproduksi Wanita

Sistem reproduksi wanita meliputi organ reproduktif dan proses oogenesis. Organ reproduktif pada wanita terdiri organ-organ reproduktif internal dan eksternal.



Gambar 3: Anatomi Reproduksi Wanita (Campbell *et al.*, 2010: 172)

a. Organ-organ Reproduksi Internal

Organ-organ reproduktif internal wanita terdiri dari ovarium dan saluran reproduksi.

1. Ovarium

Gonad perempuan adalah sepasang ovarium yang mengapit uterus dan dipertahankan pada posisi di dalam rongga abdominal oleh ligamen. Lapisan luar dari setiap ovarium terdapat banyak folikel yang masing-masing terdiri dari satu oosit (Campbell *et al.*, 2010: 171). Ovarium merupakan kelenjar berbentuk buah kenari terletak di kiri dan kanan uterus. Setiap bulan sebuah folikel berkembang dan melepaskan ovum pada saat kira-kira pertengahan (hari ke-14) siklus menstruasi (Syarifuddin, 2006: 253). Ovarium juga menghasilkan hormon estrogen dan progesteron.

## 2. Saluran reproduksi

Saluran reproduksi pada wanita terdiri atas tuba falopi (oviduk), uterus dan vagina.

### 1. Tuba falopi (oviduk)

Oviduk atau saluran telur membentang dari uterus ke masing-masing ovarium (Campbell *et al.*, 2010: 171). Oviduk berjumlah sepasang dengan panjang sekitar 12 cm yang terdiri dari pars interstitialis, pars istmika, pars ampularis dan infundibulu. Infundibulum merupakan bagian ujung tuba yang terbuka ke arah abdomen dan mempunyai umbai yang dinamakan fimbria untuk menangkap telur dan menyalurkannya ke dalam tuba (Syarifuddin, 2006: 254). Oviduk berfungsi untuk menyalurkan ovum dari ovarium menuju uterus.

### 2. Uterus

Uterus adalah organ yang tebal dan berotot yang dapat mengembang selama masa kehamilan untuk mengakomodasi fetus seberat 4 kg (Campbell *et al.*, 2010: 171). Dinding uterus terdiri dari

- b. Endometrium, merupakan lapisan dalam uterus yang memiliki banyak pembuluh darah. Lapisan endometrium akan menebal pada saat ovulasi dan akan meluruh pada saat menstruasi.
- c. Miometrium (lapisan otot polos) merupakan lapisan yang berfungsi mendorong bayi keluar pada proses persalinan (kontraksi).
- d. Lapisan serosa, terdiri dari lapisan ligamentum yang menguatkan uterus (Syaifuddin, 2006: 252).

Uterus berfungsi sebagai tempat perkembangan zigot apabila terjadi fertilisasi.

### 3. Vagina

Vagina adalah tabung yang dilapisi membran dari jenis epitelium yang dialiri banyak pembuluh darah dan serabut saraf (Syaifuddin, 2006: 252).

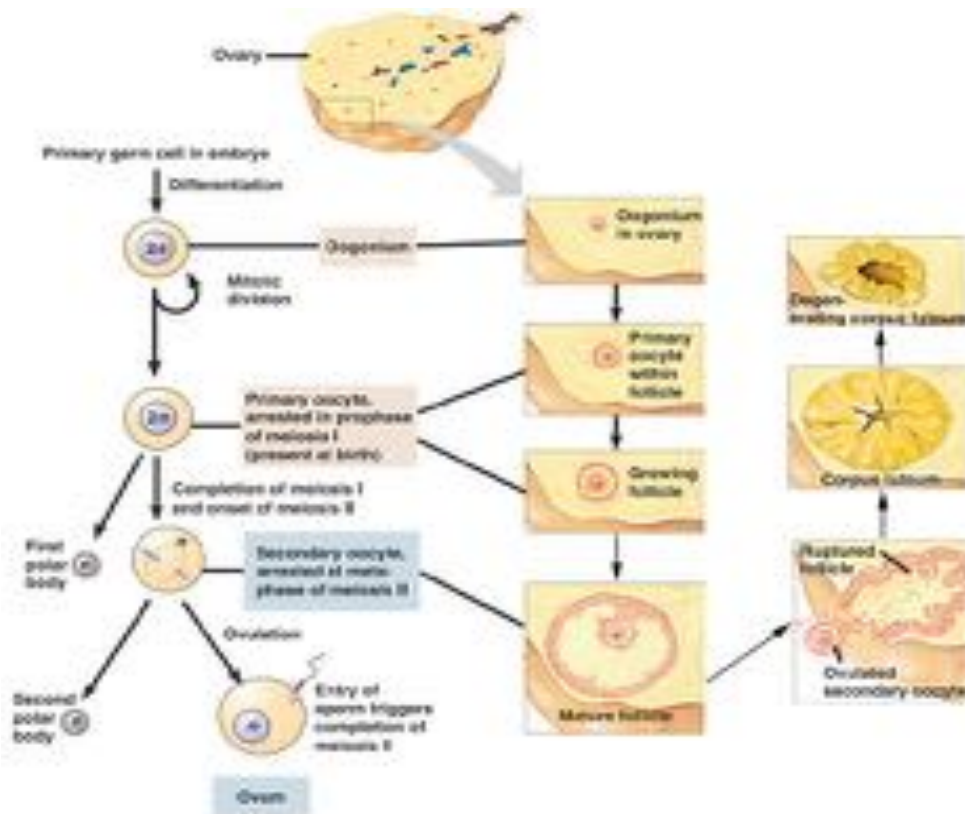
Vagina merupakan saluran akhir dari saluran reproduksi bagian dalam wanita. Vagina mempunyai dinding yang berlipat-lipat dengan bagian terluar yaitu selaput berlendir yang menghasilkan lendir oleh kelenjar bartholin berperan pada saat rangsangan seksual.

#### b. Organ-organ Reproduksi Eksternal

Vulva merupakan celah paling luar dari organ kelamin wanita. Labia mayora membungkus dan melindungi bagian vulva (Campbell *et al.*, 2010: 172). Bukaan vagina dan bukaan uretra yang terpisah terletak di dalam rongga yang dibatasi oleh sepasang lipatan kulit tipis yang dinamakan labia minora. Gabungan labium mayora dan labium minor pada bagian atas labium membentuk tonjolan kecil yang disebut klitoris. Klitoris adalah sebuah jaringan erektil yang dapat mengeras dan tegang yang mengandung banyak saraf (Syaifuddin, 2006: 251).

## V. Oogenesis

Oogenesis adalah proses perkembangan oosit (sel telur) matang yang berlangsung di dalam ovarium (Campbell *et al.*, 2010: 175). Oogenesis dimulai di dalam embrio perempuan dengan produksi oogonium dari sel-sel punca primordial.



Gambar 4: Oogenesis (Campbell *et al.*, 2010: 177)

Oogonium membelah secara mitosis untuk membentuk sel-sel lalu memulai proses meiosis. Saat memasuki masa pubertas, anak perempuan akan mengalami perubahan hormon yang menyebabkan oosit primer melanjutkan meiosis tahap pertama. Oosit yang mengalami meiosis I akan menghasilkan dua sel yang tidak sama ukuran. Hanya jika sebuah sperma menembus oosit maka meiosis II akan diteruskan.

Urutan proses Oogenesis dijelaskan sebagai berikut

#### 1. Proliferasi (Perbanyak)

Tahap ini terjadi secara berulang-ulang. Hitungannya yaitu gametogonium membelah menjadi 2, 2 menjadi 4, 4 menjadi 8 dan seterusnya. Sel benih primordial ini berdiferensiasi menjadi oogonium, yang kemudian mengalami perbanyakan untuk membentuk oosit primer dan siap memasuki periode tumbuh.

#### 2. Pertumbuhan

Pada tahap ini, oogonium akan tumbuh membesar menjadi oogonium I. Tahapan ini sangat memegang peran penting karena sebagian besar dari substansi telur akan digunakan dalam perkembangan selanjutnya.

#### 3. Pematangan

Pada tahapan ini terdapat 2 kali pembelahan meiosis. Setelah terjadi tahap pertumbuhan, oogonium I mengalami tahap pematangan yang berlangsung secara meiosis. Akhir meiosis I nantinya akan terbentuk oogonium II dan akhir meiosis II terbentuk ootid.

#### 4. Perubahan Bentuk

Ootid dalam fase terakhir akan mengalami perubahan bentuk menjadi gamet. Pada mamalia, selesai meiosis I pada betina, terbentuk oosit II dan satu polosit. Polosit jauh lebih kecil dari oosit, karena sitoplasma sedikit sekali. Akhir dari meiosis II akan terbentuk satu ootid dan satu polosit II.



Sementara itu polosit I membelah pula menjadi dua, tapi jarang terjadi karena berdegenerasi lebih awal. Tiga polosit tersebut akan berdegenerasi lalu diserap kembali oleh tubuh. Jadi pada betina oosit tumbuh menjadi 1 ovum.

Uraian tahapan Oogenesis lebih lengkapnya sebagai berikut:

- a. Pada tahap proses penggandaan (proliferasi) terjadi dalam ovarium janin ketika masih dalam kandungan. Pada tahap penggandaan dan pembelahan, sel primordial mengalami pembelahan mitosis membentuk oogonia (tunggal = oogo-nium) yang bersifat diploid oosit primer. Tahap ini terjadi secara berulang-ulang. Hitungannya yaitu gametogonium membelah menjadi 2, 2 menjadi 4, 4 menjadi 8 dan seterusnya. Sel benih primordial ini berdiferensiasi menjadi oogonium, yang kemudian mengalami perbanyakan untuk membentuk oosit primer dan siap memasuki periode tumbuh.
- b. Pada tahap proses pertumbuhan terjadi pada ovarium bayi pada ibu. Pada tahap pertumbuhan oogonium mengalami pembelahan pada mitosis yang membentuk oosit primer (diploid). Oosit primer berada dalam keadaan dorman (rehat) sampai anak perempuan mengalami masa pubertas atau beranjaknya ke masa remaja. Pada tahap ini, oogonium akan tumbuh membesar menjadi oogonium I. Tahapan ini sangat memegang peran penting karena sebagian besar dari substansi telur akan digunakan dalam perkembangan selanjutnya.
- c. Pada tahap proses pematangan dimulai pada masa puber. Pada masa pubertas terjadi perubahan hormonal dalam tubuh anak perempuan. Perubahan tersebut mengakibatkan terjadinya proses oosit primer membelah secara meiosis 1 menghasilkan oosit sekunder (berukuran besar) dan badan polar 1 (berukuran kecil). Pada tahapan ini terdapat 2 kali pembelahan meiosis. Setelah terjadi

tahap pertumbuhan, oogonium I mengalami tahap pematangan yang berlangsung secara meiosis. Akhir meiosis I nantinya akan terbentuk oogonium II dan akhir meiosis II terbentuk ootid (badan polar).

- d. Pada proses perubahan bentuk Ootid dalam fase terakhir akan mengalami perubahan bentuk menjadi gamet. Pada mamalia, selesai meiosis I pada betina, terbentuk oosit II dan satu polosit. Polosit jauh lebih kecil dari oosit, karena sitoplasma sedikit sekali. Akhir dari meiosis II akan terbentuk satu ootid dan satu polosit II. Sementara itu polosit I membelah pula menjadi dua, tapi jarang terjadi karena berdegenerasi lebih awal. Tiga polosit tersebut akan berdegenerasi lalu diserap kembali oleh tubuh. Jadi pada betina oosit tumbuh menjadi 1 ovum.
- e. Pada tahapan proses periovulatori. Ini adalah tahapan ketika lapisan sel telur mulai dilapisi dengan lendir dan bersiap untuk bergerak keluar menuju organ rahim. Di sisi lain, organ pada rahim pun sudah mempersiapkan diri untuk menerima sel telur, sehingga dinding-dindingnya akan ikut menebal.
- f. Pada tahapan proses ovulasi. Pada tahap ini, ada cairan enzim khusus yang dimiliki tubuh untuk membentuk lubang agar memudahkan sel-sel telur bergerak melalui tuba falopi, yaitu tempat dimana yang menghubungkan indung telur ke organ rahim. Sel telur yang matang akan masuk ke dalam tempat tersebut dan melewatinya hingga mencapai organ rahim. Pada tahap ini, biasanya akan terjadi pembuahan pada organ rahim. Pembuahan (pertemuan antara sel telur dan sel sperma) akan terjadi di tuba falopi dan dapat berlangsung sekitar 24 sampai 48 jam.

- g. Pada tahapan proses terakhir, postovulatori. Jika sel telur berhasil dibuahi oleh sel sperma, telur itu akan berkembang di tubuh pada dinding-dinding rahim dengan bantuan *luteinizing hormon* (lh). Akan tetapi jika pembuahan sel tidak terjadi, maka sel telur dan dinding pada rahim yang sudah menebal ini akan ikut menurun kualitasnya. Dinding pada rahim ibu sendiri dipenuhi dengan pembuluh-pembuluh darah yang saling berkontaminasi satu sama lain, sehingga jika dinding pada rahim tersebut menurun kualitasnya, akan keluar darah dari organ vagina

**Proses oogenesis dapat dilihat di konten Youtube**

<https://youtu.be/63hFfJOJg9w>

**VI. Hormon Pada Wanita**

Berbagai hormon pada wanita adalah sebagai berikut

1. Estrogen

Estrogen disekresikan oleh sel-sel intrafolikel ovarium. Estrogen mempermudah pertumbuhan folikel ovarium dan menimbulkan sifat kelamin atau seks sekunder (Syaifuddin, 2006: 261).

2. Progesteron

Hormon ini dihasilkan oleh korpus luteum dan plasenta, yang bertanggung jawab atas perubahan endometrium dan perubahan siklik dalam serviks dan vagina, menghambat kerja oksitosin, dan menyiapkan pertumbuhan dinding uterus untuk perlekatan zigot (Syaifuddin, 2006: 261).

3. LH (*Luteinizing Hormone*)

LH dan FSH bekerja sama untuk menyekresikan estrogen dari folekel de graaf. Bila estrogen dibentuk dalam jumlah yang besar menyebabkan

pengurangan produksi FSH sedangkan produksi LH bertambah dan merangsang terjadinya ovulasi (Syaifuddin, 2006: 261). Ovulasi adalah proses pelepasan ovum dari ovarium.

4. FSH (*Folicle Stimulating Hormone*)

FSH berfungsi merangsang pertumbuhan folikel dalam ovarium sehingga matang, disebut folikel de graff dan merangsang sel-sel folikel untuk menghasilkan hormon estrogen. FSH dibentuk di lobus anterior kelenjar hipofise (Syaifuddin, 2006: 261).

5. Prolaktin

Hormon ini hanya ditemukan pada wanita yang mengalami menstruasi, dan masa laktasi yang dibentuk di lobus anterior kelenjar hipofise. Fungsi hormon prolaktin adalah mempertahankan produksi progesteron dari korpus luteum (Syaifuddin, 2006: 261).

## VII. Siklus Reproduksi Perempuan

Saat mencapai kematangan seksual, laki-laki melangsungkan gametogenesis secara terus menerus, sementara perempuan menghasilkan gamet menurut siklus. Ovulasi terjadi hanya setelah endometrium (lapisan uterus) mulai menebal dan mengembangkan suplai darah yang kaya sehingga mempersiapkan uterus untuk implantasi embrio yang mungkin terjadi (Campbell *et al.*, 2010: 178). Jika tidak terjadinya kehamilan, maka lapisan endometrium akan luruh. Pelepasan siklus endometrium dari uterus yang terjadi dalam suatu aliran melewati servik dan vagina dinamakan menstruasi. Siklus reproduktif pada perempuan terdiri dari siklus ovarium dan siklus uterus (Gambar 5) adalah sebagai berikut:

### 1. Siklus Ovarium

Siklus ovarium adalah peristiwa siklis yang terjadi dalam ovarium. Adapun tahapannya adalah

1. Pelepasan GnRH (*Gonadotropin-releasing hormone*) dari hipotalamus.
2. GnRH merangsang pituitari anterior untuk menyekresikan FSH dan LH dalam jumlah kecil.
3. Hormon perangsang folikel merangsang pertumbuhan folikel yang dibantu oleh LH.
4. Sel-sel dari folikel yang sedang tumbuh mulai membuat estradiol.
5. Sekresi estradiol oleh folikel sedang tumbuh mulai meningkat tajam.
6. Kadar FSH dan LH meningkat. Peningkatan konsentrasi LH yang disebabkan oleh peningkatan sekresi estradiol dari folikel yang sedang tumbuh sehingga menghasilkan folikel yang matang.
7. Folikel matang mengandung rongga internal berisi cairan, tumbuh sangat besar membentuk suatu pembengkakan di dekat permukaan ovarium. Fase folikular berakhir pada ovulasi.
8. Fase luteal dari siklus ovarium terjadi setelah ovulasi. LH merangsang jaringan folikel di dalam ovarium menjadi korpus luteum. Korpus luteum menyekresikan progesteron dan estradiol. Naiknya kadar progesteron maka akan mengurangi sekresi LH dan FSH. Pada fase akhir luteal, kadar gonadotropin menurun sehingga korpus luteum berdisintegrasi sehingga kadar estradiol dan progesteron juga ikut menurun. Pituitari akan menyekresikan FSH dalam jumlah yang cukup untuk merangsang

pertumbuhan folikel-folikel baru di dalam ovarium sehingga memulai siklus ovarium berikutnya.

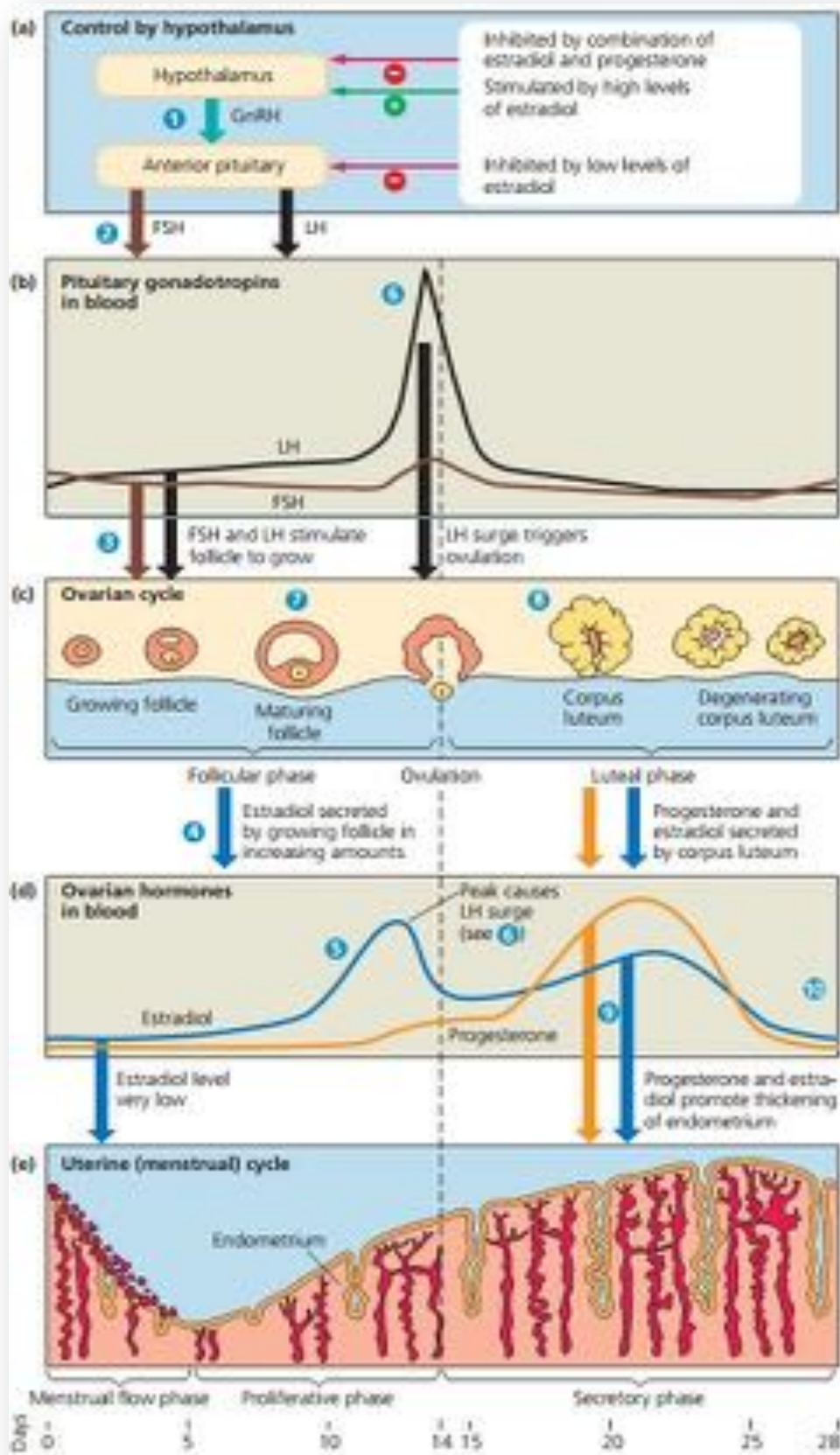
## 2. Siklus Uterus

Sebelum ovulasi, hormon-hormon steroid ovarium merangsang uterus agar siap mendukung embrio. Estradiol yang disekresikan dalam jumlah yang meningkat karena adanya folikel yang tumbuh mensinyalkan endometrium untuk menebal. Jadi, fase folikular siklus ovarium dikoordinasikan dengan fase proliferasi dari siklus uterus.

9. Setelah ovulasi, estradiol dan progesteron yang disekresikan oleh korpus luteum merangsang perkembangan dan pemeliharaan lanjutan lapisan uterus yaitu terjadi pembesaran arteri-arteri dan pertumbuhan kelenjar endometrium yang berperan dalam menyekresikan cairan nutrisi yang dapat mempertahankan embrio awal sebelum tertanam ke uterus. Jadi fase luteal dari siklus ovarium terkoordinasi dengan fase sekresi dari siklus uterus.

10. Merosotnya kadar hormon ovarium saat korpus luteum disintegrasikan menyebabkan arteri dalam endometrium menyempit, melepaskan darah yang terbuang bersama jaringan dan cairan endometrium. Hasilnya adalah menstruasi. Tahapan ini dinamakan fase aliran menstruasi dari siklus uterus. Menstruasi disebabkan oleh pengurangan hormon estrogen dan progesteron (Guyton, 1990: 747). Cairan menstruasi dalam keadaan normal tidak membeku karena fibrinolisin dikeluarkan bersama dengan endometrium yang nekrotik.





Gambar 5: Siklus Reproduksi Perempuan (Campbell *et al.*, 2010: 179).

Pada gambar di atas tampak jelas bahwa pada hari 1-5 siklus terdapat garis (pita) tebal yang berarti terjadi pengikisan ketebalan dinding uterus yang ditandai dengan adanya pendarahan. Fase ini disebut dengan fase menses. Umumnya pada hari kelima endometriun ini mulai memperbaiki diri, dengan jalan. Namun pada fase ini kelenjar tersebut masih relatif langsing, lurus dan belum bersekresi. Fase ini dikenal dengan fase proliferasi. Setelah ovulasi, fase proliferasi berubah secara berangsur-angsur menuju fase sekretori. Dinding kelenjar uterus tidak beraturan dan ukuran lumennya membesar, serta terjadi sekresi. Pada fase ini terjadi peningkatan jumlah arteri kecil pada endometrium sampai mendekati permukaan. Arteri-arteri ini cenderung berbentuk spiral. Seminggu setelah ovulasi menunjukkan terjadinya peningkatan aktivitas histologi. Kelenjar-kelenjar mengembang dan terjadi penambahan ketebalan jaringan mukosa, yang semula kurang lebih 1 mm menjadi 4-5 mm. Pada fase ini uterus telah siap untuk menerima embrio dan memberi makanan pada embrio muda tersebut. Jika embrio tidak berimplantasi maka aktivitas fase sekretori berakhir dan segera terjadi menstruasi. Dengan demikian siklus menstruasi akan berjalan terus. Sebaliknya jika terjadi implantasi maka dinding uterus akan tetap dipertahankan sampai kehamilan berakhir.

**Proses oogenesis dapat dilihat di konten Youtube**

<https://youtu.be/Z0hprBhphvI>

**VIII. Perkembangan Embrionik**

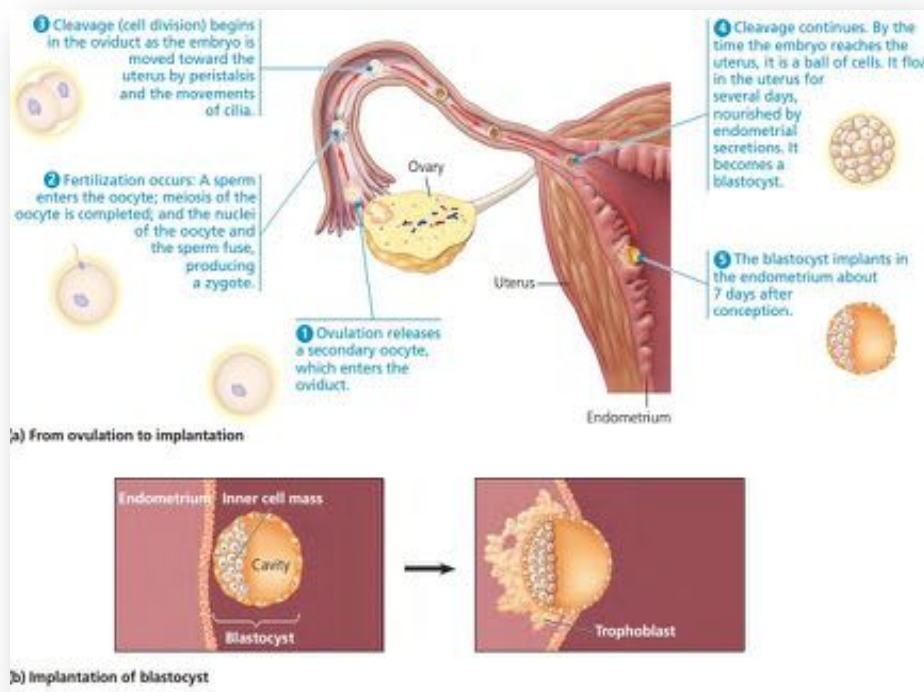
Fertilisasi (konsepsi) terjadi ketika sperma menyatu dengan sel telur (oosit sekunder) di dalam oviduk. Zigot yang dihasilkan akan diimplantasikan pada dinding uterus dan mengalami pembelahan secara mitosis berkali-kali (Gambar 6).

Berikut tahapannya:

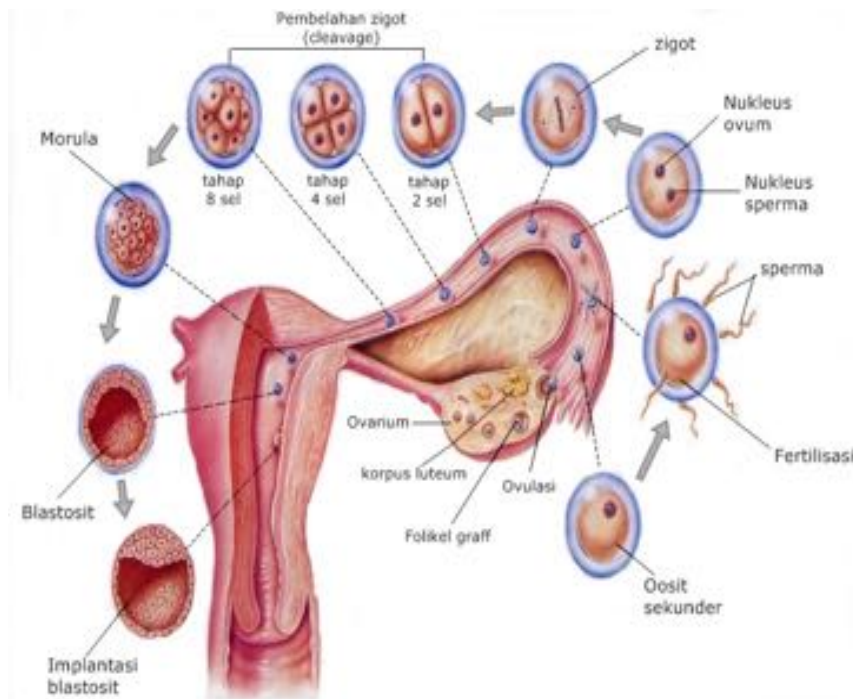
1. Sekitar 24 jam kemudian zigot yang dihasilkan mulai membelah yang disebut *cleavage*. Pembelahan ini terjadi saat ovum yang dibuahi berjalan dari oviduk ke uterus yang memakan waktu 3- 5 hari
2. Hasil pembelahan zigot yaitu sekelompok sel yang sama besar dengan bentuk seperti buah murbei yang disebut morula. Terjadi Setelah 2-3 hari embrio tiba di uterus, terdiri dari 16 sel dan akhirnya menjadi satu kelompok sel baru.
3. Morula terus membelah sampai terbentuk blastosit.
4. Blastosit berdiferensiasi menjadi tiga bagian yaitu tropoblas (sel terluar), embrioblas (sel bagian dalam) dan blastosol.
5. Sel-sel bagian luar blastosit merupakan sel-sel trofoblas yang akan membantu implantasi blastosit pada uterus.
6. Beberapa hari setelah pembentukan blastosit, embrio tertanam kedalam endometrium (implantasi). Implantasi terjadi pada hari 7 atau 9. Embrio yang diimplantasikan menyekresikan hormon-hormon yang mensinyalkan keberadaannya dan mengatur sistem reproduksi ibu. Salah satu hormonnya adalah *Human Chorionic Gonadotropin* (HCG).
7. Selanjutnya embrioblas membelah diri sehingga menjadi satu kelompok sel yang sedikit menonjol yang disebut bintik benih.
8. Sel- sel tropoblas mengeluarkan cairan sehingga antara tropoblas dan bagian bintik benih terpisah. Namun antara tropoblas dan bintik benih masih

berhubungan pada satu tempat yang disebut selom. Stadium ini disebut blastula.

9. Blastula kemudian berkembang menjadi gastrula. Pada tahap ini titik benih telah mengalami diferensiasi sel menjadi ektoderma, mesoderma, dan endoderma. Selanjutnya ketiga lapisan tersebut akan berkembang sebagai organ (organogenesis) pada minggu keempat dan minggu kedelapan.
10. Mulai minggu ke sembilan sampai beberapa saat sebelum kelahiran terjadi penyempurnaan berbagai organ dan pertumbuhan tubuh yang pesat. Masa ini disebut masa janin atau fetus (Campbell *et al.*, 2010: 182).



Gambar 6: Pembentukan Zigot dan Peristiwa Pasca Fertilisasi Awal (Campbell *et al.*, 2010: 181).



Gambar 7: Tahapan Pembelahan Zigot Hasil Fertilisasi Dalam Perjalanan Menuju Endometrium Uterus Untuk Proses Implantasi.

### Proses oogenesis dapat dilihat di konten Youtube

[https://youtu.be/kLRYK\\_Rm6vE](https://youtu.be/kLRYK_Rm6vE)

## IX. Kehamilan/Gestasi

Kondisi mengandung satu atau lebih embrio dalam uterus disebut kehamilan atau gestasi. Kehamilan manusia berlangsung rata-rata 266 hari (38 minggu) dari fertilisasi telur (Campbell *et al.*, 2010: 182). Gestasi manusia dapat dibagi menjadi tiga trimester yang masing-masing berlangsung sekitar tiga bulan. Selama 2-4 minggu pertama perkembangan embrio memperoleh nutrient secara langsung dari endometrium. Sementara itu lapisan luar blastosit yaitu trofoblas dan sel-sel lain akan membelah/berproliferasi dengan cepat membentuk plasenta dan membran ekstra embrio (*extraembryonic membrane*) yang akan membentuk amnion, plasenta, dan tali pusar (Kimball, 1983: 376).

### 1. Sakus vitelus/ kantong kuning telur

Sakus vitelinus atau kantung telur adalah membran berbentuk kantung yang pertama kali dibentuk dari perluasan lapisan endoderm. Sakus vitelinus merupakan tempat pembentukan sel-sel darah dan pembuluh-pembuluh darah pertama embrio.

### 2. Korion

Lapisan terluar blastosit disebut tropoblas berinteraksi dengan sakus vitelus membentuk korion. Korion merupakan membran terluar yang melingkupi embrio. Korion membentuk vili korion yang berisi pembuluh darah embrio yang berhubungan dengan pembuluh darah ibu yang banyak terdapat didalam endometrium uterus. Korion dengan jaringan endometrium uterus membentuk plasenta yang merupakan organ pemberi nutrisi bagi embrio.

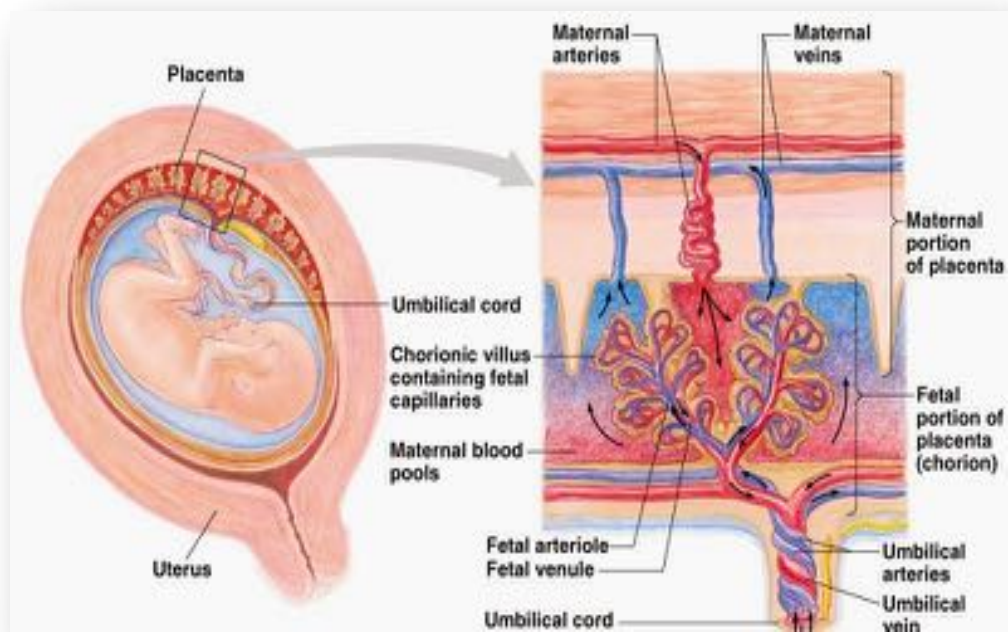
### 3. Amnion

Amnion merupakan membran yang langsung melingkupi embrio dalam suatu ruang yang berisi cairan amnion. Cairan amnion dihasilkan dari membran amnion. Cairan amnion berfungsi untuk menjaga embrio agar dapat bergerak dengan bebas dan melindungi embrio dari perubahan suhu.

### 4. Alantois

Alantois merupakan membran pembentuk tali pusar. Tali pusar menghubungkan embrio dengan plasenta pada endometrium uterus ibu. Darah dari embrio mengalir ke plasenta melalui arteri tali pusar dan kembali melalui vena pusar. Alantois berfungsi sebagai alat respirasi, saluran makanan dan ekskresi.





Gambar 8: Sirkulasi Plasenta (Campbell *et al.*, 2010: 182)



## RANGKUMAN

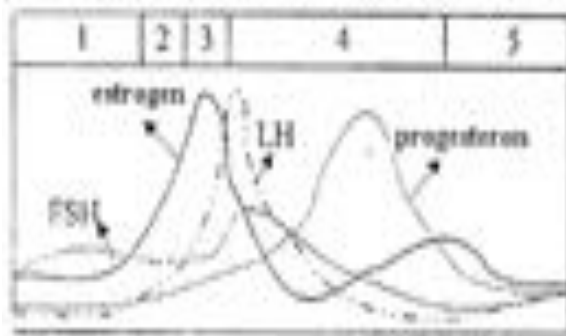
1. Sistem reproduksi adalah suatu rangkaian dan interaksi organ dan zat dalam organisme yang bertujuan untuk berkembang biak untuk mewariskan sifat-sifat induknya kepada keturunan berikutnya.
2. Organ reproduktif internal pria terdiri dari gonad dan kelenjar-kelenjar aksesoris.
3. Organ reproduktif eksternal pria terdiri dari penis dan skrotum.
4. Spermatogenesis adalah pembentukan dan perkembangan sperma yang berlangsung secara terus menerus dan dalam jumlah besar pada laki-laki dewasa..
5. Organ reproduktif internal wanita terdiri dari ovarium dan saluran reproduksi.
6. Oogenesis adalah proses perkembangan oosit matang yang berlangsung di dalam ovarium.
7. Siklus reproduktif wanita terdiri dari siklus ovarium dan siklus uterus.

## TES FORMATIF

## I. Pilihan Ganda

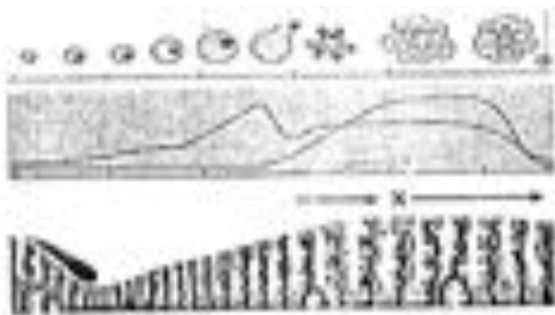
**Petunjuk :** Pilihlah satu jawaban yang paling benar dengan cara memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c d dan e.

1. Perhatikan kurva hormon ovarium pada siklus reproduksi perempuan di bawah ini:



Berdasarkan skema, pada bagian 3 terjadi proses .....

- LH meningkat menyebabkan terbentuknya folikel
  - Progesteron meningkat menyebabkan estrogen berkurang
  - Estrogen meningkat menyebabkan terjadinya ovulasi
  - Progesteron meningkat menyebabkan terbentuknya badan kuning
  - FSH merangsang pembentukan estrogen menyebabkan folikel matang
2. Perhatikan siklus menstruasi berikut!



Proses yang terjadi pada bagian X adalah ....

- Korpus luteum menghasilkan progesteron untuk penebalan endometrium
- Penyusutan korpus luteum dan FSH mendorong penebalan endometrium
- Hipofisis melepaskan FSH merangsang pembentukan folikel baru
- FSH merangsang pembentukan estrogen dan progesteron

SISTEM REPRODUKSI

e. Penebalan endometrium yang dirangsang oleh LH

3. Perhatikan gambar organ reproduksi wanita berikut ini!

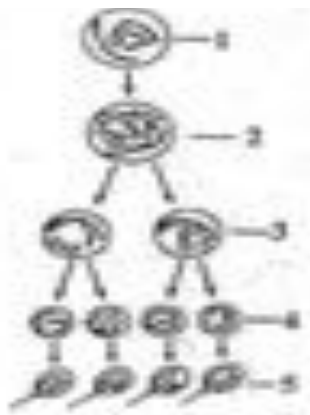


Fertilisasi untuk membentuk zigot terjadi pada bagian yang bernomor .....

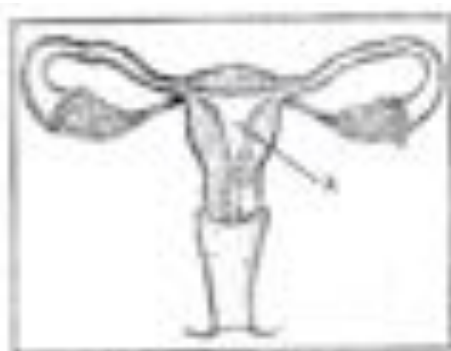
- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

4. Spermatozoa pada testis terjadi melalui pembelahan secara bertahap. Berdasarkan gambar, sel yang dihasilkan dari peristiwa meiosis II adalah ....

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

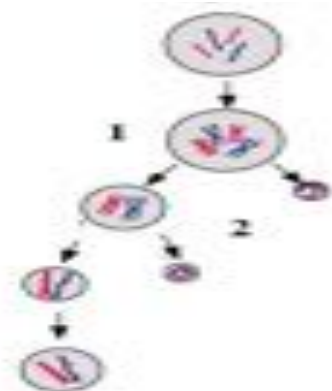


5. Perhatikan bagan alat reproduksi perempuan berikut ini!



Pada bagian X terjadi proses .....

- a. Bertemunya spermatozoa dan ovum
  - b. Tempat dihasilkannya sel telur
  - c. Tempat pertumbuhan dan perkembangan janin
  - d. Tempat keluarnya janin
  - e. Tempat pematangan sel telur
6. Dalam sistem reproduksi manusia, hormon progesteron berperan dalam ....
- a. Merangsang ovulasi
  - b. Merangsang kontraksi uterus
  - c. Menghambat sekresi estrogen
  - d. Memelihara ketebalan endometrium
  - e. Merangsang pertumbuhan folikel primer
7. Berikut ini gambar oogenesis yang terjadi di ovarium.



Proses yang terjadi pada tahap I adalah .....

- a. Oosit primer bermitosis menjadi oosit sekunder dan badan kutub satu dengan kromosom haploid
  - b. Oosit primer bermeiosis I membentuk oosit sekunder dan badan polar primer dengan kromosom haploid
  - c. Ootid bermeiosis menjadi ovum primer dan ovum sekunder dengan kromosom diploid
  - d. Oosit sekunder bermitosis menjadi 2 ootid dengan kromosom haploid
  - e. Oosit primer bermeiosis kemudian bermitosis membentuk oosit sekunder sekunder dan polosit satu yang haploid
8. Spermatogenesis berlangsung dalam tahapan seperti di bawah ini:
1. Berdiferensiasi menjadi spermatosit primer
  2. Epitel germinal seminiferus membelah secara mitosis menjadi spermatogonium

3. Membelah secara meiosis menjadi spermatosit sekunder
4. Mengalami pematangan menjadi spermatozoa
5. Membelah secara meiosis menjadi spermatid

Urutan tahapan yang menggambarkan peristiwa spermatogenesis yang benar adalah...

- a. 1 – 3 – 2 – 5 – 4
  - b. 1 – 3 – 5 – 2 – 4
  - c. 2 – 1 – 3 – 5 – 4
  - d. 2 – 5 – 1 – 3 – 4
  - e. 5 – 1 – 3 – 2 – 4
9. Urutan perkembangan zigot yang benar sebelum implantasi adalah ....
- a. Morula-blastula-gastrula
  - b. Gastrula-morula-blastula
  - c. Blastula-gastrula-morula
  - d. Morula-gastrula-blastula
  - e. Blastula-morula-gastrula
10. Organ reproduksi laki-laki
1. Epididimis
  2. Duktus ejakulatorius
  3. Testis
  4. Vas deferens
  5. Vesikula seminalis
  6. Uretra
- Organ yang dilalui spermatozoid sejak dibentuk hingga matang dan siap dikeluarkan secara berurutan adalah .....
- a. 3, 1, 4, 2, dan 6
  - b. 2, 4, 3, 1, dan 5
  - c. 4, 2, 3, 6, dan 1
  - d. 3, 2, 5, 6, dan 4
  - e. 3, 5, 6, 2, dan 1



**DAFTAR PUSTAKA**

- Campbell, N.A., Jane B. R., Laurence G. M. 2004. *Biologi Edisi Kelima Jilid III*. Jakarta: Erlangga.
- Campbell, N.A., Jane B. R., Lisa A. U., Michael L. C., Steven A.W., Peter V. M., and Robert B. J.. 2010. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid III*. Jakarta: Erlangga.
- Guyton. 1990. *Fisiologi Manusia dan Mekanisme Sakit*. Jakarta: EGC.
- Kimball, J. W. 1983. *Biologi Edisi Kelima Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Syaifuddin. 2006. *Anatomi Fisiologi Untuk Mahasiswa Keperawatan*. Jakarta: EGC.