



Ayo, Kita Pikirkan!

Mengapa pada pembentukan sel kelamin melalui proses pembelahan meiosis?

B. Struktur dan Fungsi Sistem Reproduksi pada Manusia



Ayo, Kita Pelajari

- Organ reproduksi pada laki-laki
- Spermatogenesis
- Organ reproduksi pada perempuan
- Oogenesis
- Siklus menstruasi
- Fertilisasi dan kehamilan



Istilah Penting

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| • Penis | • Ovarium |
| • Testis | • <i>Tuba fallopi</i> |
| • Epididimis | • Uterus |
| • FSH | • Endometrium |
| • LH | • Vagina |
| • Vas Deferens | • Servik |
| • Uretra | • Menstruasi |
| • Spermatogenesis | • Estrogen |
| • Sperma | • Progesteron |



Mengapa Penting?

Membantu kamu memahami struktur dan fungsi organ reproduksi sehingga kamu dapat menjaganya agar tetap sehat dan terhindar dari penyakit.

1.

Organ Reproduksi pada Laki-laki

Tahukah kamu organ-organ yang menyusun sistem reproduksi pada laki-laki? Untuk mengetahui organ-organ yang menyusun sistem reproduksi pada laki-laki, ayo kita selesaikan Aktivitas 1.1 berikut ini!



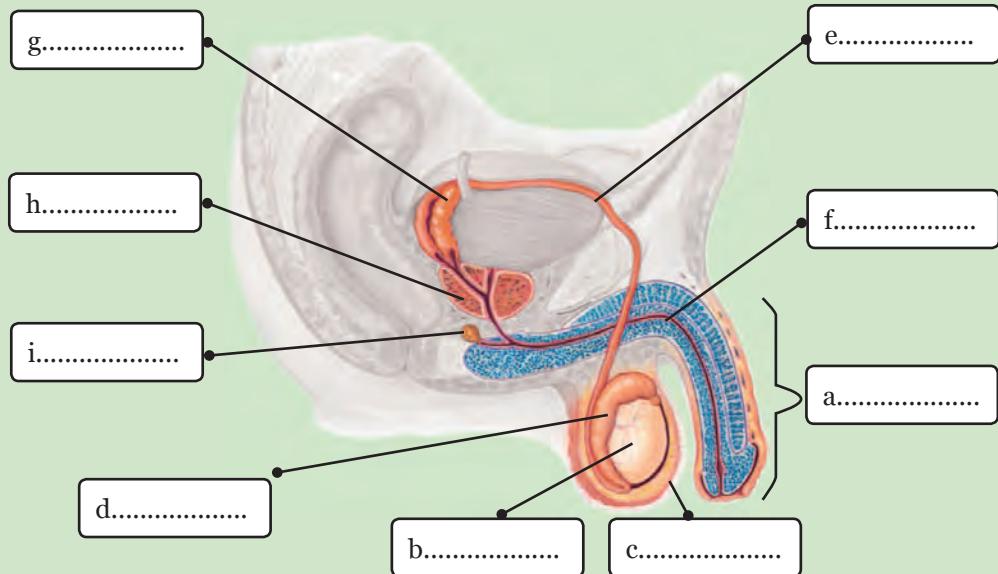
Ayo, Kita Lakukan

Aktivitas 1.1 Mengidentifikasi Organ-organ Penyusun Sistem Reproduksi Laki-laki

Coba perhatikan dan pahami keterangan organ-organ penyusun sistem reproduksi laki-laki yang terdapat pada Tabel 1.1! Kemudian

perhatikan Gambar 1.4 tentang struktur organ penyusun sistem reproduksi pada laki-laki dan lengkapilah nama organ-organ tersebut sesuai dengan keterangan yang terdapat pada Tabel 1.1.

Lakukanlah dengan teliti dan cermat pada saat kamu meyimak Tabel 1.1 dan melengkapi Gambar 1.4. Selain itu, jangan lupa untuk bekerja sama dengan teman satu kelompokmu.



Sumber: Campbell dkk., 2008

Gambar 1.4 Organ-organ Penyusun Sistem Reproduksi pada Laki-laki

Tabel 1.1 Struktur dan Fungsi Organ-organ Penyusun Sistem Reproduksi pada Laki-Laki

No	Nama Organ	Keterangan Struktur
a.	Penis	Bagian luar organ reproduksi laki-laki yang berfungsi sebagai saluran kencing (urin) dan saluran sperma.
b.	Skrotum	Bagian seperti kantung yang di dalamnya terdapat testis. Berfungsi menjaga suhu testis agar sesuai untuk produksi sperma.
c.	Testis	Bagian yang bentuknya bulat telur yang tersimpan dalam skrotum. Berfungsi untuk memproduksi sperma dan hormon testosteron.

No	Nama Organ	Keterangan Struktur
d.	Epididimis	Saluran yang keluar dari testis yang berbentuk seperti tanda koma dengan ukuran ± 4 cm. Berfungsi sebagai tempat penyimpanan sperma sementara.
e.	Vas Deferens	Saluran panjang yang mengarah ke atas dan merupakan lanjutan dari epididimis. Berfungsi menghubungkan epididimis dan uretra.
f.	Uretra	Saluran yang terdapat dalam penis, merupakan akhir dari saluran reproduksi. Berfungsi sebagai saluran keluarnya sperma dan urin.
g.	Kelenjar Vesikula Seminalis	Bagian yang berbentuk seperti kantung kecil berukuran ± 5 cm yang terletak di belakang kantung kemih. Berfungsi menghasilkan zat-zat yang diperlukan untuk perkembangan sperma.
h.	Kelenjar Prostat	Bagian yang berbentuk seperti kue donat yang terletak di bawah kantung kemih. Berfungsi menghasilkan cairan bersifat asam.
i.	Kelenjar Cowper	Bagian yang berbentuk seperti kacang yang terletak di bawah kelenjar prostat. Berfungsi menghasilkan lendir dan cairan bersifat basa.

Setelah menyelesaikan Aktivitas 1.1 di atas tentunya kamu sudah memahami organ penyusun sistem reproduksi pada laki-laki. Lalu apa saja fungsi dari masing-masing organ tersebut? Ayo, kita simak dengan seksama paparan berikut ini!

Alat reproduksi atau alat kelamin laki-laki dapat dibedakan menjadi alat kelamin luar dan alat kelamin dalam.

a. Alat Kelamin Luar

Alat kelamin luar merupakan alat kelamin yang terletak pada bagian luar tubuh dan dapat diamati secara langsung.

1) Penis

Bagi kamu yang laki-laki, air kencingmu dikeluarkan melalui organ yang namanya penis. Penis berfungsi sebagai saluran kencing (urin) dan sebagai saluran sperma. Penis terbentuk dari otot dan tidak mengandung tulang. Pada ujung penis terdapat struktur seperti lipatan kulit yang disebut kulup (prepuce). Kulup inilah yang dipotong saat seseorang dikhitan.



Ayo, Kita Pikirkan!

Mengapa seorang laki-laki dianjurkan untuk berkhitan? Kira-kira apa manfaat dikhitan?

2) Skrotum

Pada bagian di dekat penis terdapat kantung yang terlihat seperti lipatan-lipatan kulit namanya skrotum. Pada skrotum tersebut terdapat dua buah (sepasang) testis atau buah zakar yang berbentuk bulat telur. Skrotum juga berfungsi menjaga suhu testis agar sesuai untuk produksi sperma.

b. Alat Kelamin Dalam

Alat kelamin dalam merupakan alat kelamin yang terletak pada bagian dalam tubuh dan tidak dapat diamati secara langsung. Alat kelamin dalam antara lain terdiri dari testis, saluran sperma, uretra, dan kelenjar reproduksi.

1) Testis

Testis merupakan organ reproduksi yang berbentuk bulat telur, berjumlah dua buah (1 pasang) dan terdapat dalam skrotum. Saat ini, mungkin kamu berusia antara 13 atau 14 tahun. Pada usia tersebut testis mulai memproduksi sperma atau sel kelamin jantan dan hormon **testosteron**. Nah, tahukah kamu apa itu sperma dan hormon testosteron? Sperma merupakan sel tunggal yang mempunyai ekor dan kepala yang merupakan sel kelamin bagi laki-laki. Sedangkan, hormon testosteron adalah senyawa yang dapat merangsang perubahan fisik pada anak laki-laki yaitu membesarnya jakun dan tumbuhnya rambut pada tempat-tempat tertentu misalnya kumis. Pada masa inilah kamu berada pada masa pubertas. Masa pubertas adalah masa ketika seorang anak mengalami pematangan fungsi seksual yang disertai perubahan fisik dan psikis.



Tahukah Kamu?

Hormon testosteron memiliki banyak fungsi, antara lain: mengatur perkembangan dan fungsi alat kelamin laki-laki, mengatur perkembangan ciri-ciri kelamin sekunder seperti tumbuhnya rambut pada daerah tertentu, meningkatnya aktivitas kelenjar minyak dan keringat dalam kulit sehingga pada saat puber muncul jerawat dan bau badan, suara yang lebih besar, otot yang lebih kuat, dan dada yang lebih bidang.

2) Saluran Sperma

Sperma yang dihasilkan di dalam testis akan keluar melalui **epididimis**. **Epididimis** merupakan saluran yang keluar dari testis. Pada saluran ini sperma disimpan sementara waktu sampai berkembang sempurna, dan dapat bergerak menuju saluran berikutnya yaitu **vas deferens**. Vas deferens merupakan saluran yang menghubungkan epididimis dan uretra serta berfungsi sebagai saluran sperma menuju uretra.

3) Uretra

Uretra merupakan saluran akhir dari saluran reproduksi laki-laki yang terdapat di dalam penis. Masih ingatkah kamu bahwa air kencingmu keluar melalui penis? Uretra selain berfungsi sebagai saluran keluarnya sperma juga berfungsi sebagai saluran keluarnya urin. Proses keluarnya sperma ini dikenal dengan istilah ejakulasi.

4) Kelenjar Reproduksi

Kelenjar reproduksi berfungsi untuk memproduksi getah atau cairan yang nantinya bercampur dengan sel sperma menjadi air mani atau semen. Kelenjar reproduksi pada laki-laki terdiri atas berikut ini.

a) Vesikula Seminalis

Vesikula seminalis merupakan struktur yang berbentuk seperti kantung kusut kecil (± 5 cm) yang terletak di belakang (posterior) dari kantung kemih. Kelenjar ini menghasilkan zat yang bersifat basa (alkali), fruktosa (gula monosakarida), hormon prostaglandin, dan protein pembekuan. Apa fungsi dari masing-masing zat tersebut?



Ayo, Kita Cari Tahu

Kamu pasti ingin tahu dengan fungsi zat-zat yang dihasilkan oleh vesikula seminalis bukan? Kamu dapat mencari informasi terkait masalah tersebut dalam buku-buku di perpustakaan, bertanya kepada orang yang ahli di bidangnya, maupun melalui internet. Selamat mencari!

Nama Zat	Fungsi
Zat yang bersifat basa	
Fruktosa	
Hormon prostaglandin	
Protein pembekuan	

b) Kelenjar Prostat

Kelenjar prostat berfungsi menghasilkan cairan keputih-putihan, sedikit asam ($\text{pH } 6,5$) dan mengandung beberapa zat yaitu: 1) asam sitrat yang digunakan untuk menghasilkan energi (ATP); 2) beberapa enzim, yaitu pepsinogen, lisozim, dan amilase; 3) seminal plasmin yang berfungsi sebagai antibiotik untuk membunuh bakteri dalam saluran reproduksi.



Tahukah Kamu?

Pada laki-laki tertentu yang berumur sekitar 50 tahun, kelenjar prostat dapat mengalami pembesaran, dari ukuran sebesar buah kemiri menjadi seukuran buah jeruk lemon atau yang dikenal ***benign prostatic hyperplasia*** (BPH). BPH merupakan kelainan yang menyebabkan saluran uretra menjadi kecil dan sulit untuk mengeluarkan urin. BPH berbeda dengan kanker prostat. Pada umumnya kanker prostat berkembang di bagian luar dari kelenjar prostat sedangkan pada BPH yang berkembang adalah bagian dalam kelenjar prostat.

c) Kelenjar Cowper (Bulbouretra)

Kelenjar Cowper menghasilkan lendir dan cairan bersifat basa yang berfungsi melindungi sperma dengan cara menetralkan urin yang memiliki pH asam yang tersisa dalam uretra serta melapisi uretra sehingga mengurangi sperma yang rusak selama ejakulasi. Sperma yang dihasilkan testis akan bercampur dengan getah-getah yang dihasilkan oleh kelenjar-kelenjar reproduksi sehingga terbentuk suatu suspensi (campuran antara zat cair dan zat padat) yang disebut semen (air mani). Semen inilah yang dikeluarkan melalui uretra. Pada umumnya volume semen yang dikeluarkan sebesar 2,5-5 mililiter (mL). Tiap 1 mililiter terkandung 50-150 juta sel sperma. Dari jutaan sel sperma tersebut nantinya hanya 1 (satu) sel sperma yang akan berhasil membuahi sel telur.

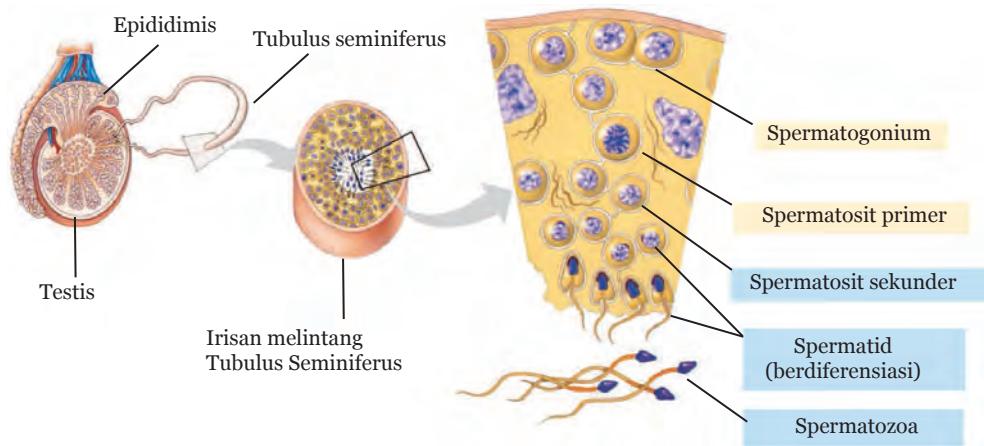
2. Spermatogenesis

Tanda bahwa sistem reproduksi pada laki-laki telah matang adalah keluarnya air mani dari penis. Biasanya, air mani tersebut keluar pada saat anak laki-laki mengalami mimpi basah. Mimpi basah pada umumnya terjadi saat berumur antara 10 – 14 tahun. Apakah sebenarnya air mani itu? Air mani merupakan campuran sel-sel sperma dengan getah-getah yang dikeluarkan oleh kelenjar reproduksi. Masih ingatkah kamu di mana terjadi proses pembentukan sperma? Proses pembentukan sperma terjadi di dalam testis. Tahukah kamu, bagaimanakah proses pembentukan sperma yang terjadi di dalam testis? Agar kamu dapat memahaminya simaklah penjelasan berikut ini dengan seksama!

Proses pembentukan sperma disebut dengan **spermatogenesis**. Pembentukan sel sperma terjadi di dalam tubulus seminiferus. Kata “tubulus” berasal dari kata “tubula” yang artinya saluran, sedangkan kata “seminiferus” berasal dari kata “semen” yang artinya sperma. Jadi tubulus seminiferus adalah saluran panjang yang berkelok-kelok tempat pembentukan sperma. Kumpulan tubulus inilah sebenarnya struktur yang membentuk testis.

Proses pembentukan sperma pada saluran tersebut terjadi secara bertahap. Diawali dari sel induk sperma atau **spermatogonium** yang bersifat diploid ($2n$). Selanjutnya, sel spermatogonium mengalami pembelahan secara mitosis maupun meiosis dan mengalami

diferensiasi atau perkembangan sehingga terbentuk sel sperma atau **spermatozoa** yang memiliki ekor. Sel sperma yang terbentuk tersebut bersifat haploid (n). Agar kamu lebih memahami proses spermatogenesis, perhatikanlah dan amatilah gambar potongan melintang tubulus seminiferus (Gambar 1.5)!



Sumber: Campbell dkk., 2008.

Gambar 1.5 Potongan Melintang Tubulus Seminiferus



Ayo, Kita Pikirkan!

- 1) Mengapa sperma memiliki bagian kepala meruncing di bagian ujungnya?
- 2) Apa fungsi bagian ekor dari sperma?

3. Organ Reproduksi pada Perempuan

Kamu telah memahami organ reproduksi pada laki-laki bukan? Bagaimana organ-organ yang menyusun sistem reproduksi pada perempuan? Apakah sama dengan organ penyusun sistem reproduksi pada laki-laki? Untuk menjawabnya, ayo kita selesaikan Aktivitas 1.2 berikut!

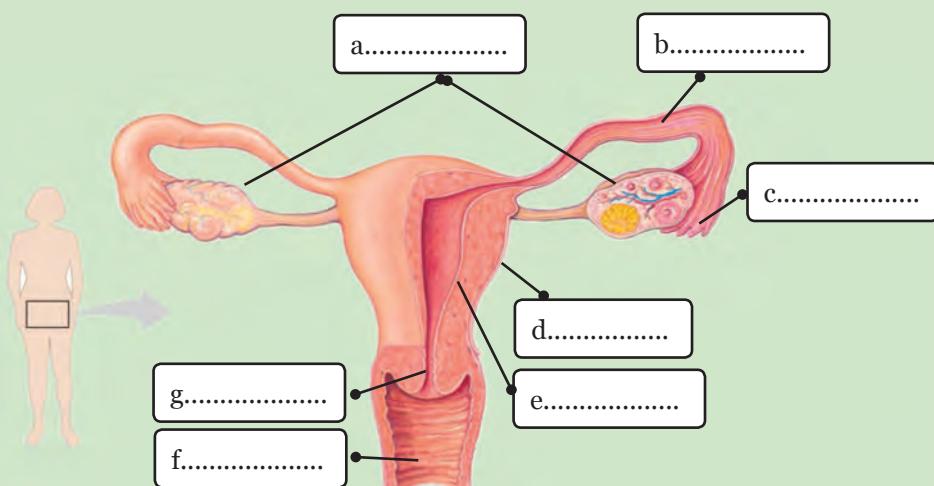


Ayo, Kita Lakukan

Aktivitas 1.2 Melengkapi Gambar Organ-organ Penyusun Sistem Reproduksi Perempuan

Coba perhatikan dan pahami keterangan organ-organ penyusun sistem reproduksi perempuan yang terdapat pada Tabel 1.2! Kemudian perhatikan Gambar 1.6 tentang struktur organ penyusun sistem reproduksi pada perempuan dan lengkapilah nama organ-organ tersebut sesuai dengan keterangan yang terdapat pada Tabel 1.2!

Selesaikanlah dengan cermat dan teliti bersama kelompokmu!



Sumber: Campbell dkk., 2008

Gambar 1.6 Organ-Organ Penyusun Sistem Reproduksi pada Perempuan

Tabel 1.2 Struktur dan Fungsi Organ-organ Penyusun Sistem Reproduksi pada Perempuan

No	Nama Organ	Keterangan Struktur
a.	Ovarium	Struktur berbentuk seperti telur, berjumlah dua buah, terletak di samping kanan dan kiri rahim (uterus) dan berfungsi menghasilkan sel telur (ovum).

No	Nama Organ	Keterangan Struktur
b.	Saluran telur (<i>Tuba fallopi/Oviduk</i>)	Saluran dengan panjang ±10 cm yang menghubungkan ovarium dengan rahim (<i>uterus</i>).
c.	Infundibulum	Struktur berjumbai dan merupakan pangkal dari <i>tuba fallopi</i> .
d.	Rahim (<i>uterus</i>)	Struktur seperti buah pir yang berfungsi sebagai tempat berkembangnya janin selama kehamilan.
e.	Endometrium	Lapisan yang membatasi rongga rahim dan meluruh saat menstruasi.
f.	Vagina	Saluran yang menghubungkan lingkungan luar dengan rahim, saluran mengalirnya darah menstruasi, dan saluran keluarnya bayi.
g.	Servik	Struktur rahim bagian bawah yang menyempit dan membuka ke arah vagina.

Setelah menyelesaikan Aktivitas 1.2 tentunya kamu sudah memahami organ penyusun sistem reproduksi pada perempuan. Lalu apa saja fungsi dari masing-masing organ tersebut? Ayo, kita simak dengan seksama paparan berikut ini!

Alat reproduksi atau alat kelamin perempuan juga dapat dibedakan menjadi alat kelamin luar dan alat kelamin dalam.

a. Alat Kelamin Luar

Alat kelamin perempuan yang terletak di luar yaitu vulva, labium, dan saluran kelamin. **Vulva** yaitu suatu celah paling luar dari alat kelamin wanita yang dibatasi oleh sepasang bibir (kanan dan kiri). Kedua bibir ini disebut dengan **labium**. Kedalam vulva bermuara dua saluran, yaitu saluran urine dan saluran kelamin (vagina).

b. Alat Kelamin Dalam

Alat kelamin dalam perempuan antara lain terdiri atas ovarium, saluran kelamin, dan vagina.

1) Ovarium

Ovarium atau indung telur merupakan organ reproduksi perempuan yang terletak di sebelah kiri dan kanan rongga perut bagian bawah. Ovarium berjumlah sepasang dan memiliki bentuk seperti telur dengan ukuran 4 cm x 3 cm x 2 cm. Di dalam ovarium

terdapat kumpulan sel yang disebut folikel. Di dalam folikel inilah sel telur atau ovum berkembang. Sel-sel oosit (calon sel telur) berkembang sejak awal kehidupan seorang perempuan dan mencapai kematangan setelah pubertas. Folikel ini juga menghasilkan hormon perempuan yaitu estrogen dan progesteron. Pada setiap bulan, sel telur yang telah matang dilepaskan dari ovarium. Proses pelepasan sel telur dari indung telur ini disebut **ovulasi**. Selanjutnya sel telur tersebut akan ditangkap oleh fimbriae dan kemudian akan bergerak ke saluran telur (*tuba fallopi*).

Saat ini kalian telah mengetahui bahwa jumlah ovarium yang dimiliki oleh perempuan ada dua buah. Nah, apakah kedua ovarium tersebut akan melepaskan sel telur secara bersamaan? Biasanya setiap ovarium akan bergiliran melepaskan ovum (telur) setiap bulannya. Akan tetapi, jika salah satu ovarium tidak ada atau tidak berfungsi, misalnya karena diangkat melalui proses operasi, maka ovarium lainnya akan terus melepaskan sel telur.



Tahukah Kamu?

Tahukah kamu fungsi lain dari hormon estrogen dan progesteron? Hormon estrogen dan progesteron berperan mengatur siklus menstruasi. Hormon ini juga mengatur perkembangan ciri-ciri kelamin sekunder pada perempuan. Ciri kelamin sekunder tersebut antara lain, semakin besarnya pinggul, tumbuhnya rambut pada bagian tertentu, berkembangnya payudara, semakin aktifnya kelenjar minyak dan kelenjar keringat yang dapat memicu munculnya jerawat.

2) Saluran Kelamin

Saluran kelamin perempuan terdiri atas saluran telur atau *tuba fallopi*, uterus, dan vagina.

a) Saluran Telur (*Tuba Fallopi*)

Saluran telur (*tuba fallopi*) atau oviduk berjumlah sepasang, yaitu kanan dan kiri yang memanjang ke arah samping dari uterus. Panjang *tuba fallopi* ini sekitar 10 cm. Saluran telur berakhir dalam struktur berbentuk corong yang disebut **infundibulum**, yang ditutupi

fimbriae. Fimbriae menangkap sel telur yang dilepaskan oleh ovarium. Fungsi saluran telur membawa sel telur dari infundibulum ke rahim. Pada saluran telur inilah terjadi fertilisasi atau pembuahan. Setelah terjadi fertilisasi, saluran telur akan menyalurkan zigot (hasil fertilisasi) menuju uterus atau rahim.

b) Rahim (Uterus)

Uterus atau rahim merupakan organ yang memiliki dinding yang tebal, memiliki bentuk seperti buah pir yang terbalik. Secara normal, rahim terletak di atas kantung kemih. Rahim juga berfungsi sebagai tempat perkembangan janin. Pada saat tidak hamil, rahim memiliki ukuran 5 cm. Pada saat hamil, rahim mampu mengembang hingga 30 cm, ukurannya menyesuaikan dengan perkembangan bayi. Dinding rahim (**endometrium**) memiliki peranan dalam pembentukan plasenta. **Plasenta** merupakan organ yang menyuplai nutrisi yang dibutuhkan bayi selama perkembangannya. Pada perempuan yang tidak hamil, ketebalan dinding rahim bervariasi selama siklus menstruasi bulanan yang akan dibahas lebih lanjut pada bagian berikutnya.

c) Vagina

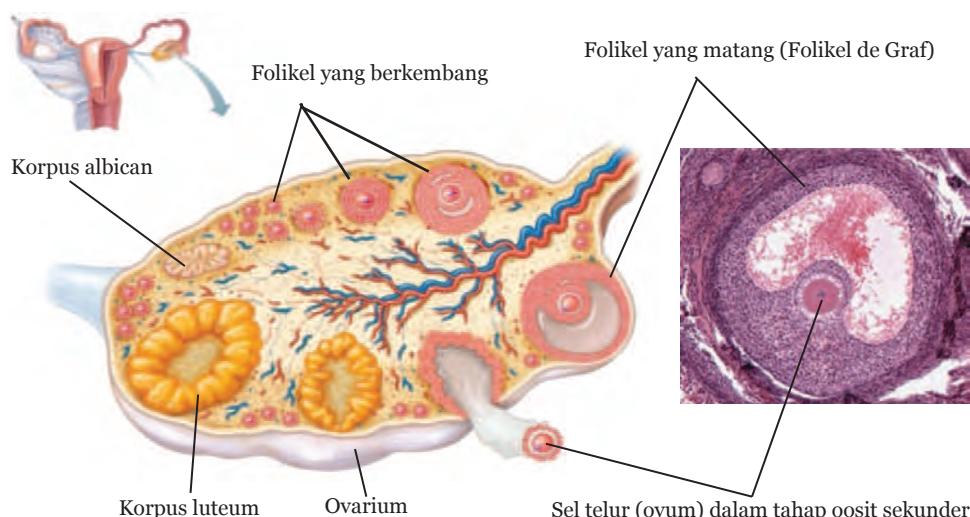
Vagina merupakan saluran yang menghubungkan lingkungan luar dengan rahim. Vagina tersusun atas otot-otot yang elastis, dilapisi selaput membran, yang disebut selaput dara (*hymen*). Saluran ini menghubungkan antara lingkungan luar dengan rahim. Saluran yang menghubungkan vagina dengan rahim adalah serviks leher rahim. Vagina selain berfungsi sebagai organ reproduksi juga berfungsi sebagai saluran untuk aliran darah menstruasi dari rahim dan jalan lahir bayi. Pada saat bayi akan lahir terjadi kontraksi otot-otot pada dinding rahim. Kontraksi inilah yang akan menyebabkan bayi terdorong ke jalan lahir (vagina). Pada bagian selanjutnya kamu akan mempelajari gaya gesek dan gaya dorong yang terjadi pada rahim dan beberapa organ reproduksi seorang ibu. Dengan demikian, kamu akan dapat mengetahui betapa beratnya perjuangan ibu pada saat melahirkan. Oleh sebab itu, kamu harus selalu menghormati dan berbakti kepada ibu.

Tahukah kamu bahwa selaput dara merupakan selaput tipis yang tersusun atas pembuluh darah. Selaput dara tersebut dapat robek karena aktivitas yang membahayakan. Oleh sebab itu, kepada kamu

yang perempuan selalu berhati-hatilah agar selaput daramu tidak rusak, dengan cara tidak melakukan aktivitas yang membahayakan. Mungkin saat ini kamu bertanya-tanya mengapa Tuhan Yang Maha Esa menganugerahkan selaput dara kepada kaum perempuan? Tentunya Tuhan Yang Maha Esa menganugerahkan selaput dara kepada kaum perempuan bukan tanpa tujuan. Tujuan utama dari penciptaan selaput dara adalah agar perempuan dapat menjaga diri untuk tidak melakukan aktivitas yang membahayakan terutama dari perbuatan tercela yang melanggar norma sosial dan agama.

4. Oogenesis

Tahukah kamu apa itu oogenesis? **Oogenesis** merupakan proses pembentukan sel kelamin perempuan yaitu sel telur atau ovum dan terjadi di dalam organ yang disebut ovarium. Berbeda dengan spermatogenesis yang dimulai ketika anak laki-laki mulai puber. Oogenesis dimulai sebelum anak perempuan lahir. Tahukah kamu, pada saat baru lahir, anak perempuan sudah memiliki bakal sel ovum (sel primordial) sebanyak 200.000 hingga 2.000.000, namun hanya sekitar 40.000 yang tersisa saat anak perempuan puber dan hanya 400 yang akan matang atau berkembang sempurna. Sel telur yang matang diovulasikan (dikeluarkan dari ovarium) selama siklus reproduksi perempuan. Coba perhatikan Gambar 1.7!



Sumber: Tortora, 2008.

Gambar 1.7 Struktur Ovarium