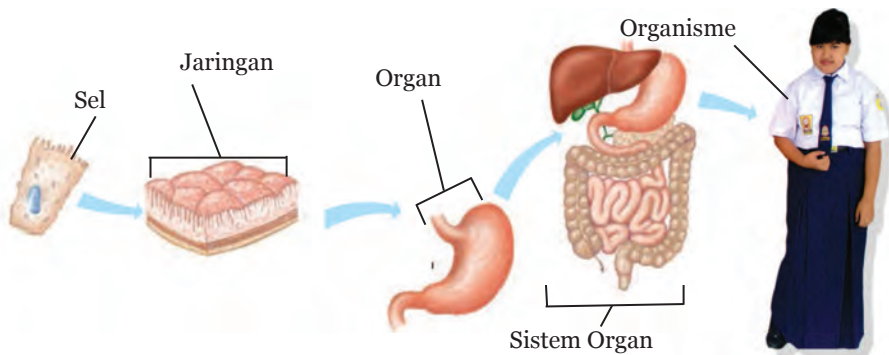


Bab 1 Sistem Reproduksi pada Manusia



Bagaimana kamu bisa ada di dunia ini? Berapa lama kamu ada dalam kandungan ibu? Dari mana kamu mendapatkan makanan selama dalam kandungan? Kamu tertarik bukan untuk mengetahui jawaban pertanyaan di atas? Oleh karena itu, ayo, kita pelajari bab ini bersama-sama dengan penuh semangat!

Kita wajib bersyukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena diberi kesempatan untuk lahir di dunia dan dapat melihat keindahan berbagai ciptaan-Nya. Pada awalnya, manusia berasal dari satu sel, selanjutnya sel tersebut mengalami pembelahan secara terus menerus, sehingga pada saat dewasa manusia memiliki sekitar 200 triliun sel. Sel-sel tersebut mengalami perubahan bentuk dan fungsi. Sel-sel yang memiliki bentuk dan fungsi yang sama akan bergabung menjadi suatu kesatuan untuk membentuk suatu jaringan. Nah, masih ingatkah kamu tentang materi Sistem Organisasi Kehidupan yang telah kamu pelajari di kelas VII? Jika kamu masih ingat, coba ceritakan kepada teman sebangkumu hierarki organisasi kehidupan hingga terbentuk suatu individu!



Sumber: Dokumen Kemdikbud

Gambar 1.1 Hierarki Organisasi Kehidupan dari Sel Hingga Organisme

Sekarang kamu telah mengetahui betapa teratur dan kompleksnya Tuhan menciptakan manusia. Kita wajib mengagumi-Nya dengan berusaha menemukan jawaban keteraturan dan kompleksitas tersebut. Kita juga harus berterima kasih dan selalu menghormati orang tua, terutama ibu kita. Karena ibu telah mengandung kita selama sembilan bulan sepuluh hari, menyusui, memberi kasih sayang, mendidik, dan masih banyak lagi pengorbanan dari ibu yang tidak dapat kita hitung.

Pernahkah terpikir dalam benakmu bagaimana ibu dapat mengandung? Apakah ibu dapat mengandung tanpa kehadiran ayah kita? Tentu jawabannya tidak bukan? Ibu kita dapat mengandung karena adanya ayah. Dari pernikahan ayah dan ibu dihasilkan keturunan yaitu lahirnya kamu. Ayah dan ibu dapat mempunyai keturunan karena memiliki sistem reproduksi. Tanpa sistem reproduksi ini maka niscaya kita tidak dapat lahir di dunia dan umat manusia akan punah. Apa sajakah alat-alat atau organ penyusun sistem reproduksi?

Apakah sistem reproduksi antara ayah kita (orang laki-laki) dan sistem reproduksi ibu kita (orang perempuan) sama? Ayo kita pelajari materi ini dengan seksama.

A. Pembelahan Sel

Ayo, Kita Pelajari



- Pembelahan mitosis
- Pembelahan meiosis



Istilah Penting

- Mitosis
- Meiosis
- Profase
- Metafase
- Anafase
- Telofase
- Sitokinesis
- Diploid
- Haploid

Mengapa Penting?



Membantu kamu memahami bagaimana kita bisa tumbuh dan berkembang menjadi makhluk yang sempurna, sehingga kamu dapat bersyukur atas karunia yang diberikan Tuhan Yang Maha Esa.

Sebelum mempelajari sistem reproduksi coba kamu pahami dulu materi tentang pembelahan sel ini. Sebelumnya kamu telah mengetahui bahwa pada awalnya manusia berasal dari satu sel. Akan tetapi, karena sel tersebut mengalami pembelahan, maka jumlah sel manusia pada saat dewasa sekitar 200 triliun. Nah, dapatkah kamu menyebutkan satu alasan mengapa sel membelah?

Pembelahan sel itu sangat penting bagi kelangsungan hidup semua makhluk hidup. Ada 3 alasan mengapa sel mengalami pembelahan, yaitu untuk pertumbuhan, perbaikan, dan reproduksi. Berikut ini akan dijelaskan masing-masing alasan pentingnya sel mengalami pembelahan. Alasan pertama sel mengalami pembelahan adalah untuk pertumbuhan. Masih ingatkah kamu bahwa salah satu ciri makhluk hidup adalah mengalami pertumbuhan? Makhluk hidup dapat tumbuh karena sel-selnya bertambah banyak. Semakin banyak sel dalam suatu makhluk hidup maka semakin besar ukuran makhluk hidup itu.

Alasan selanjutnya adalah untuk perbaikan. Pernahkah kamu mengalami luka pada bagian tubuhmu? Apakah setelah beberapa lama bagian tubuh yang luka tersebut dapat menutup seperti semula? Sebenarnya, pada bagian tubuhmu yang mengalami luka tersebut terjadi kerusakan jaringan. Nah, perbaikan jaringan yang rusak

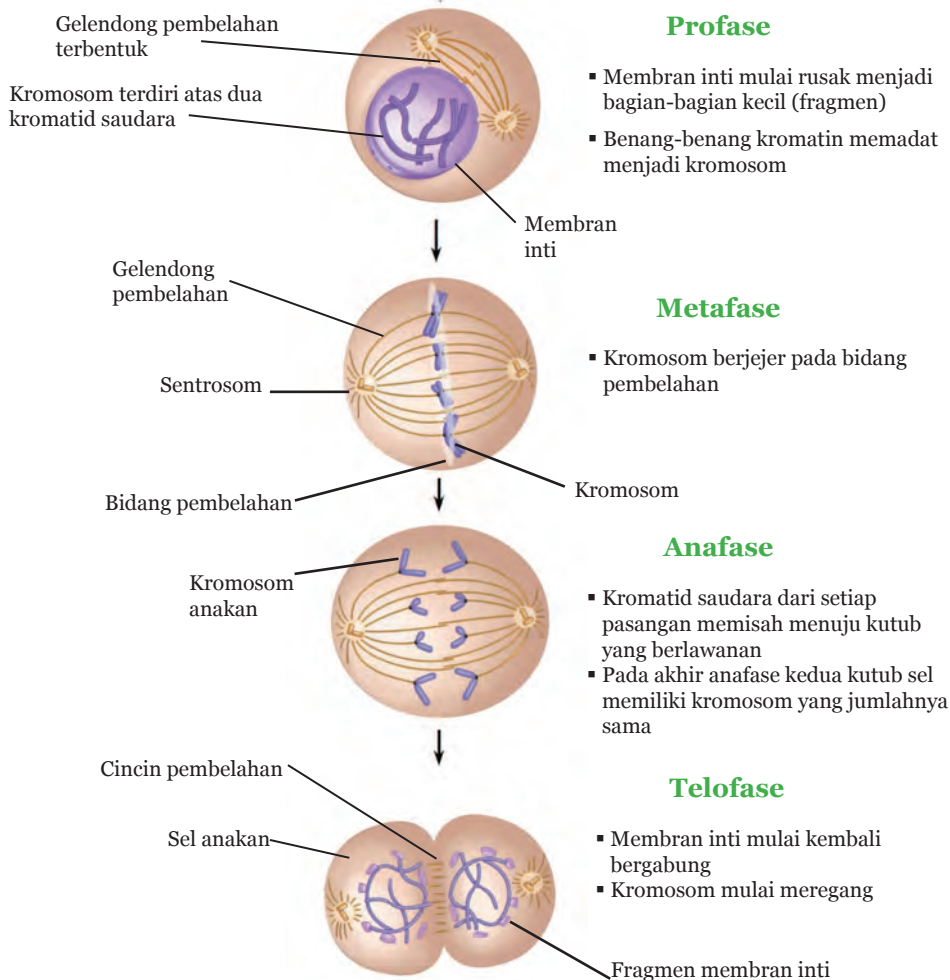
pada tubuhmu tersebut adalah hasil dari proses pembelahan sel. Alasan terakhir sel mengalami pembelahan adalah untuk reproduksi. Reproduksi atau perkembangbiakan adalah ciri lain dari makhluk hidup. Pada proses reproduksi seksual, diperlukan sel kelamin untuk membentuk individu baru (anakan). Proses pembentukan sel kelamin ini dilakukan dengan cara pembelahan sel.

Menurut teori sel, semua sel hidup berasal dari sel yang sudah ada sebelumnya (*omnis cellula e cellula*). Teori ini dinyatakan oleh Rudolf Virchow pada tahun 1855. Pembentukan sel-sel baru atau anakan dari sel yang sudah ada sebelumnya dapat terjadi melalui proses pembelahan sel. Pembelahan sel dibedakan menjadi pembelahan mitosis dan meiosis. Pembelahan mitosis terjadi pada sel-sel tubuh (sel somatik) makhluk hidup. Pada pembelahan ini, dihasilkan sel anak yang mempunyai kromosom yang jumlahnya sama dengan kromosom sel induk. Bagaimanakah dengan pembelahan secara meiosis? Pembelahan secara meiosis hanya terjadi pada organ kelamin. Pembelahan ini berfungsi untuk menghasilkan sel gamet (sel telur dan sel sperma). Melalui pembelahan ini akan dihasilkan sel anak yang mempunyai kromosom setengah dari kromosom sel induk.

1. Pembelahan Mitosis

Pembelahan mitosis merupakan tipe pembelahan sel yang menghasilkan 2 sel anakan. Sel anakan tersebut mempunyai karakter identik secara genetik dengan sel induk. Artinya, kedua sel anakan yang terbentuk mempunyai susunan genetika yang sama, termasuk sama dalam jumlah kromosom dengan induknya. Jumlah kromosom yang dimiliki oleh sel anakan adalah $2n$ atau disebut dengan diploid. *Sel diploid* adalah sel-sel yang kromosomnya berpasangan ($2n$).

Pembelahan mitosis merupakan proses yang berkesinambungan yang terdiri atas empat fase pembelahan, yaitu **profase**, **metafase**, **anafase**, dan **telofase**. Setiap fase pembelahan tersebut memiliki ciri-ciri yang berbeda. Tahukah kamu apa ciri-ciri dari masing-masing fase pembelahan? Agar kamu lebih memahami fase pembelahan mitosis serta ciri-ciri yang terjadi pada setiap fasenya, perhatikan Gambar 1.2! Pada tahap akhir dari pembelahan mitosis yaitu fase telofase, umumnya selalu diikuti dengan pembelahan sitoplasma yang disebut dengan **sitokinesis**. Pada saat sitokinesis, terbentuk cincin pembelahan yang berfungsi membagi sitoplasma sehingga terbentuk dua sel anakan.



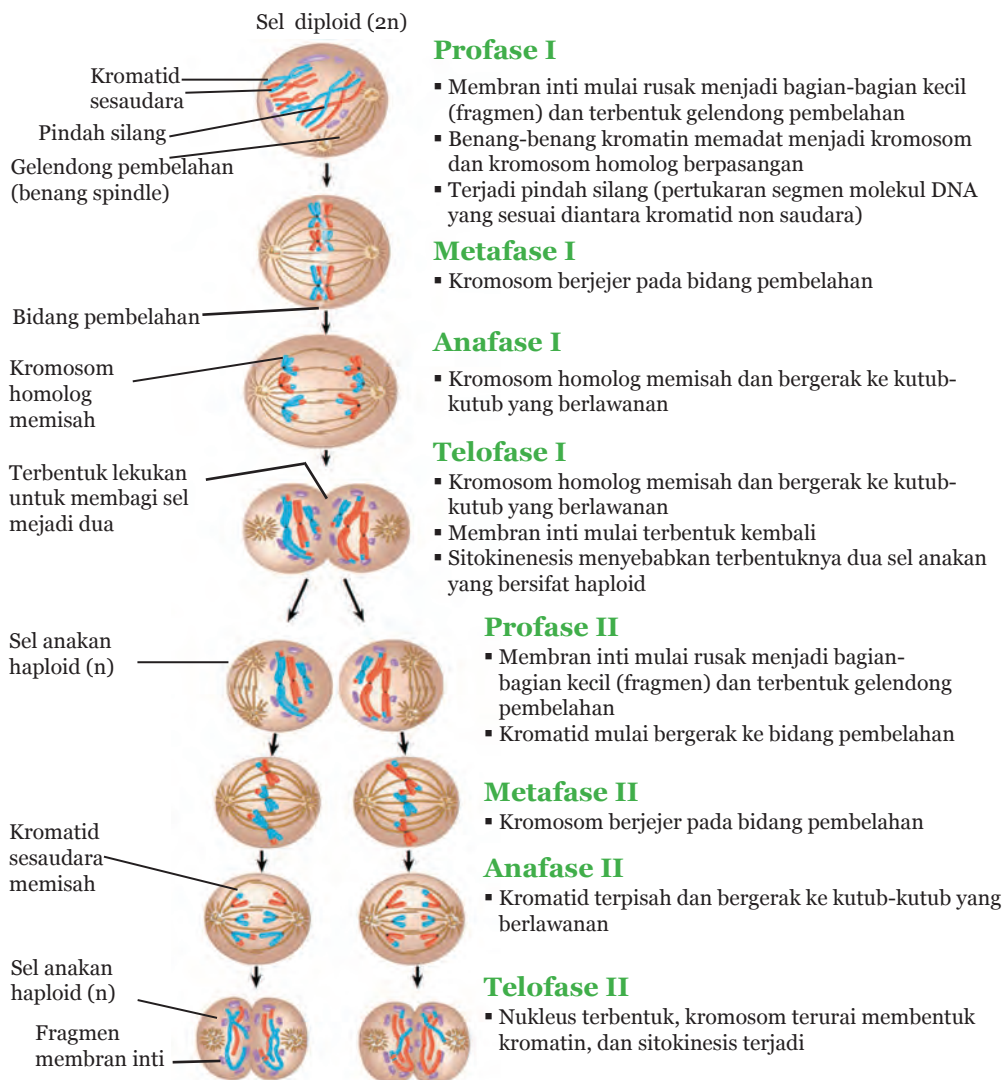
Sumber: Campbell dkk., 2008

Gambar 1.2 Fase-fase Pembelahan Mitosis dan Ciri Setiap Fase Pembelahan Mitosis

2. Pembelahan Meiosis

Pembelahan meiosis adalah pembelahan sel yang menghasilkan 4 sel anakan yang masing-masing sel anakan hanya memiliki separuh dari jumlah kromosom sel induk. Dapat dikatakan bahwa jumlah kromosom yang dimiliki oleh sel anakan adalah n atau disebut dengan *haploid*. Oleh karena itu, meiosis disebut sebagai **pembelahan reduksi**. Nah, masih ingatkah kamu pada proses pembentukan apakah pembelahan meiosis terjadi?

Sebelumnya kamu telah mempelajari fase-fase pada pembelahan mitosis. Menurut pendapatmu, apakah sama fase-fase pada pembelahan mitosis dan meiosis? Berbeda dengan mitosis, pembelahan meiosis berlangsung dalam 2 tingkat yaitu meiosis I dan meiosis II. Meskipun demikian, fase-fase pembelahan meiosis mirip dengan fase-fase pembelahan mitosis. Agar kamu dapat dengan mudah memahami fase-fase pembelahan meiosis, perhatikanlah Gambar 1.3. Gambar tersebut menunjukkan fase-fase pembelahan meiosis pada tingkat meiosis I dan meiosis II.



Sumber: Campbell dkk., 2008

Gambar 1.3 Fase-fase Pembelahan Meiosis



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!



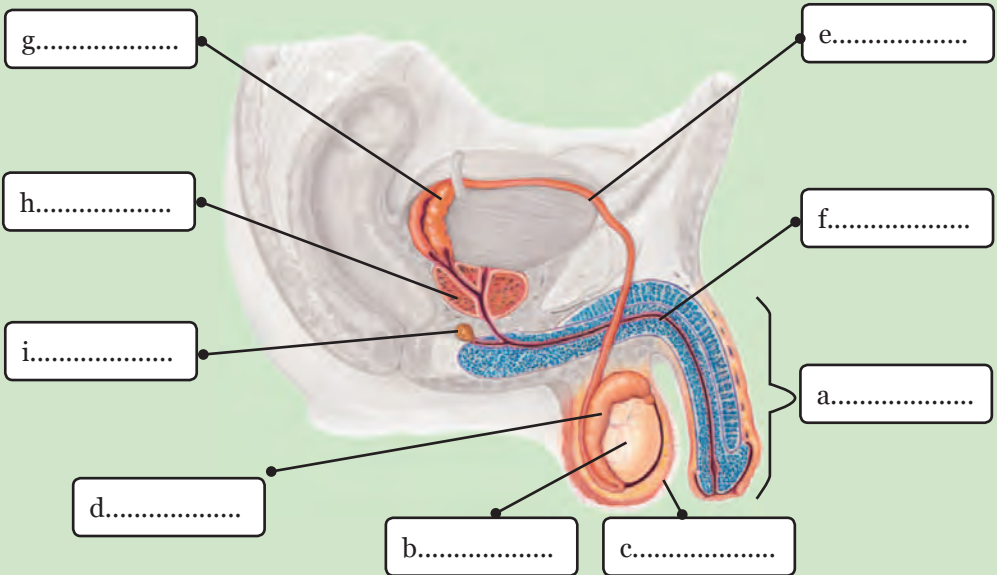
Ayo, Kita Lakukan

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 (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.

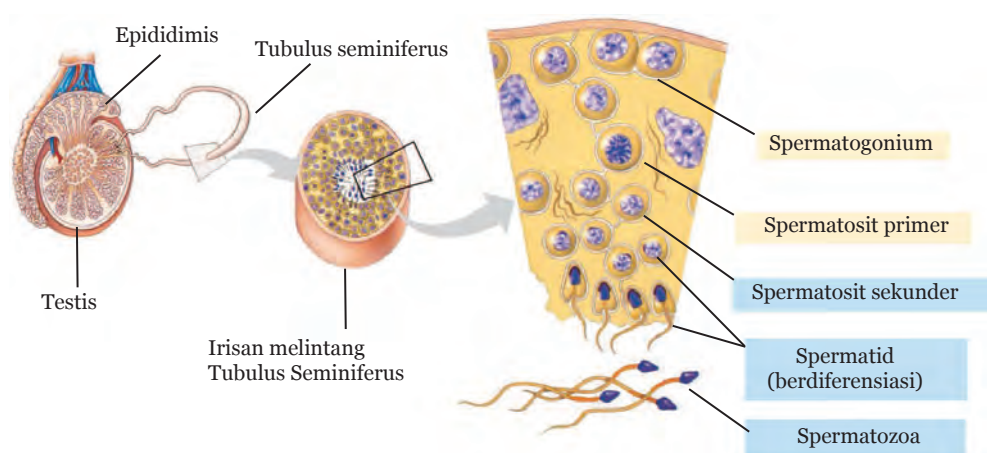
2. Spermatogenesis

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!

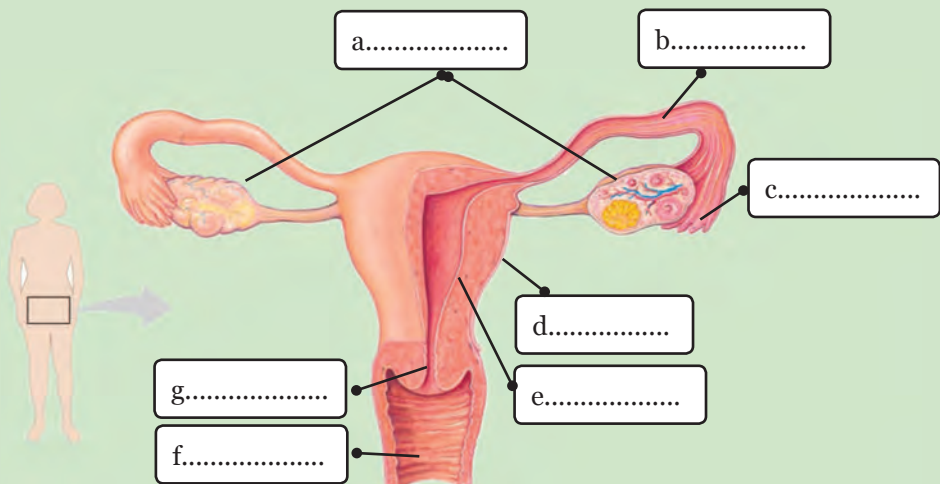


Ayo, Kita Lakukan

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 (<i>uterus</i>) dan berfungsi menghasilkan sel telur (<i>ovum</i>).

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

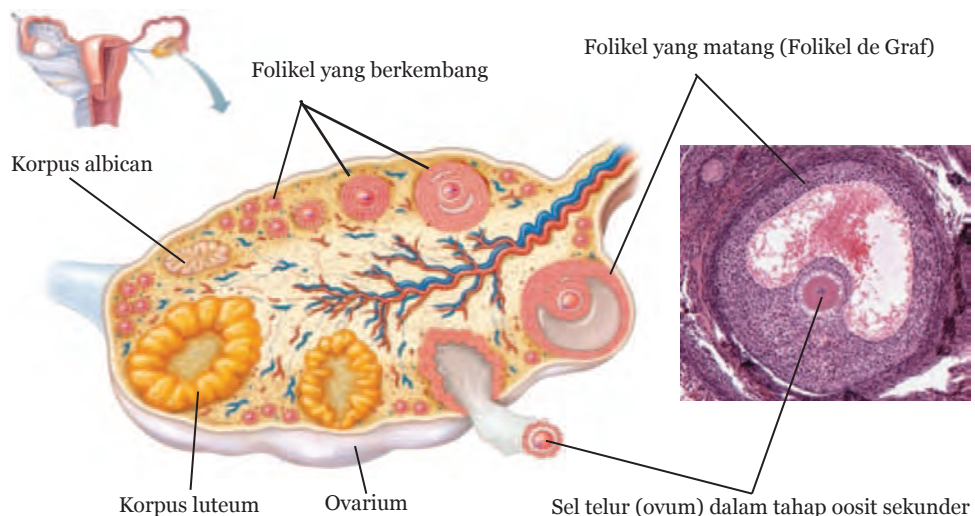
Vagina merupakan saluran yang menghubungkan lingkungan luar dengan rahim. Vagina tersusun atas otot-otot yang elastis, dilapisi selaput membran, yang disebut selaput dara (*hymen*). Saluran ini menghubungkan antara lingkungan luar dengan rahim. Saluran yang menghubungkan vagina dengan rahim adalah serviks 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!

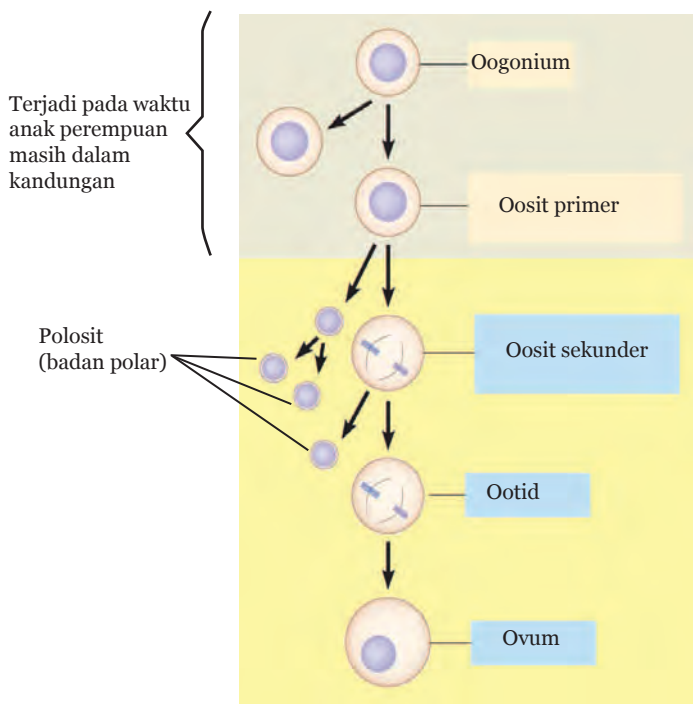


Sumber: Tortora, 2008.

Gambar 1.7 Struktur Ovarium

Pada Gambar 1.7 kamu dapat melihat bahwa dalam ovarium terdapat folikel yang berukuran kecil dengan calon bakal sel telur di dalamnya. Folikel dan bakal sel telur tersebut berkembang semakin besar bukan? Setelah matang sel telur akan dikeluarkan dari ovarium. Nah, bagaimanakah proses lebih lengkap pembentukan sel telur? Agar kamu dapat memahaminya lebih baik, perhatikan penjelasan berikut ini!

Oogenesis dimulai saat seorang perempuan berada dalam kandungan. Sel primordial akan membelah secara mitosis membentuk oogonium atau sel induk telur yang bersifat diploid ($2n$). Selanjutnya, akan terjadi pembelahan secara bertahap baik pembelahan mitosis maupun meiosis. Pada akhir peristiwa oogenesis, dari satu sel induk telur (oogonium) akan dihasilkan satu sel telur (ovum) yang bersifat haploid (n) dan tiga badan polar (polosit). Agar kamu dapat dengan mudah memahami peristiwa oogenesis, perhatikan Gambar 1.8.



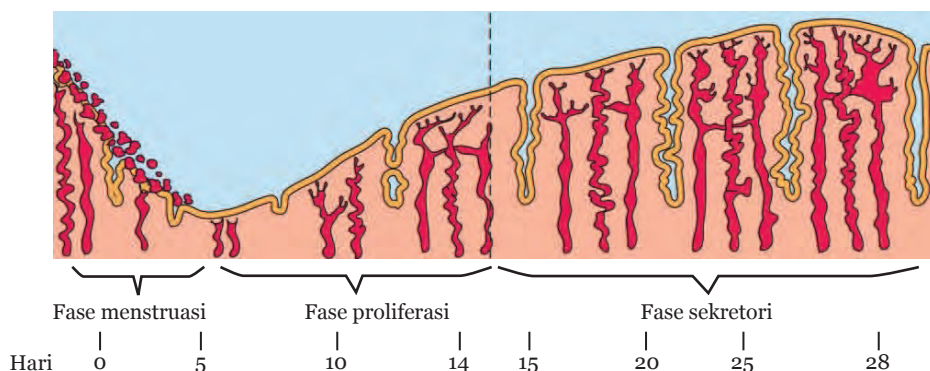
Sumber: Campbell dkk., 2008.

Gambar 1.8 Proses Pembentukan Sel Telur (Oogenesis)

5. Siklus Menstruasi

Bagi kamu yang perempuan tentunya sudah ada yang mengalami menstruasi. Tahukah kamu apa itu sebenarnya menstruasi? Menstruasi merupakan suatu keadaan keluarnya darah, cairan jaringan, lendir, dan sel-sel epitel yang menyusun dinding rahim. Apabila seorang perempuan mengalami menstruasi maka akan keluar darah melalui vaginanya. Menstruasi ini biasanya terjadi satu bulan sekali. Siklus menstruasi akan terjadi apabila sel telur yang dihasilkan oleh ovarium, tidak dibuahi oleh sel sperma. Nah, bagaimana proses lengkap dari siklus menstruasi? Agar kalian dapat memahaminya, simaklah penjelasan berikut ini!

Pada umumnya satu siklus menstruasi berlangsung selama 28 hari. Akan tetapi, ada perempuan yang mengalami siklus menstruasi pendek dan panjang. Seorang perempuan yang mengalami siklus menstruasi pendek, siklus menstruasinya akan berlangsung selama ± 18 hari. Seorang perempuan yang mengalami siklus menstruasi panjang, siklus menstruasinya akan berlangsung selama ± 40 hari.



Sumber: Campbell dkk., 2008.

Gambar 1.9 Siklus yang terjadi pada Dinding Rahim

Tahukah kamu bahwa siklus menstruasi dapat dibagi menjadi beberapa fase? Agar kamu dapat memahaminya perhatikan Gambar 1.9 tentang siklus yang terjadi pada dinding rahim! Fase pertama adalah **fase menstruasi**, pada fase ini **hormon FSH** (*follicle stimulating hormone*) memicu berkembangnya folikel dalam ovarium. Hormon FSH adalah hormon yang dihasilkan oleh kelenjar pituitari atau hipofisis. Kelenjar tersebut terletak di otak bagian depan. Pada fase ini, dinding rahim luruh dan seorang perempuan mengalami menstruasi.

Pada proses perkembangan folikel, ada beberapa folikel yang berkembang, namun hanya ada satu folikel yang dapat terus berkembang tiap bulannya. Pada awal perkembangannya, folikel menghasilkan hormon **estrogen** dan hormon **progesteron**. Hormon estrogen dan progesteron ini akan memicu dinding rahim untuk menebal. Pada saat ini dinding rahim sedang mengalami fase proliferasi. Tujuan dari menebalnya dinding rahim adalah untuk mempersiapkan tempat melekatnya embrio apabila sel telur dibuahi oleh sperma. Fungsi lain dari hormon estrogen adalah memicu kembali kelenjar pituitari untuk menghasilkan hormon FSH dan LH (*leuteinizing hormone*). Hormon LH terus diproduksi dan meningkat secara mendadak. Peningkatan hormon LH ini akan memicu pengeluaran sel telur dari folikel yang telah matang, proses ini disebut **ovulasi**.



Tahukah Kamu?

Tingginya sisa metabolisme hormon LH (*leuteinizing hormone*) pada urin digunakan sebagai bahan uji atau tes untuk mengetahui kapan terjadi ovulasi. Alat tes untuk mengetahui waktu ovulasi tersebut mengandung suatu jenis antibodi monoklonal yang dapat menimbulkan perubahan warna ketika bereaksi dengan zat sisa metabolisme hormon LH.

Fase ketiga adalah **fase sekretori**. Folikel yang telah melepaskan sel telur akan berubah menjadi korpus luteum. Sel telur yang telah diovasikan akan ditangkap oleh fimbriae dan akan bergerak menuju tuba falopi. Jika pada saat itu sel telur tidak dibuahi oleh sperma (tidak terjadi fertilisasi), maka akan dikirimkan sinyal tertentu pada **korpus luteum** untuk tidak memproduksi hormon estrogen dan progesteron lagi. Dengan demikian, pada fase ini jumlah hormon estrogen dan progesteron pada perempuan rendah. Rendahnya hormon estrogen dan progesteron menyebabkan jaringan penyusun dinding rahim rusak dan pembuluh darah yang ada pada dinding rahim pecah, sehingga perempuan akan mengalami menstruasi.



Ayo, Kita Diskusikan

Aktivitas 1.2 Membuat Grafik Level Hormon dalam Siklus Menstruasi

Tahukah kamu bagaimana grafik level hormon yang berperan dalam siklus menstruasi? Ayo kita coba membuatnya! Pada bagian ini kamu akan membuat grafik level dari hormon-hormon yang mempengaruhi siklus menstruasi. Kegiatan ini akan membantumu memahami hormon apa yang paling penting pada setiap fase siklus menstruasi.

Siklus menstruasi merupakan rangkaian siklus perubahan pada dinding rahim dan hubungannya dengan perubahan pada ovarium. Kita asumsikan bahwa lama siklus menstruasi adalah 28 hari, namun sebenarnya siklus menstruasi sangat beragam antara perempuan satu dengan yang lain dan tidak konsisten antara bulan satu dengan bulan yang lain. Oleh karena merupakan siklus, kita dapat memulainya dari fase apapun, namun pada umumnya siklus ini dimulai dari hari pertama menstruasi.

Selama **fase menstruasi**, lapisan tebal yang melapisi uterus yaitu endometrium meluruh akibat tidak adanya sel telur yang mengalami fertilisasi. Sel-sel mati dari endometrium, darah, dan lendir dikeluarkan melalui vagina. Menstruasi terjadi kira-kira selama 5 – 14 hari. Fase kedua yaitu **fase folikular** atau poliferasi. Selama tahap ini sel telur mengalami proses pematangan. Fase ketiga merupakan fase paling singkat dalam siklus yaitu **fase ovulasi**. Ini terjadi pada hari ke- 14 dalam siklus menstruasi. Fase terakhir yaitu **fase luteal**, terbentuknya korpus luteum dalam ovarium. Fase ini terjadi pada hari ke-15 hingga hari ke- 28.

Bagaimana cara kerja untuk membuat grafik?

1. Gunakan rancangan grafik di bawah ini. Beri label pada sumbu X “hari” dan label pada sumbu Y “level hormon”. Bagilah sumbu Y menjadi lima bagian. Sepanjang sumbu X beri angka 1 hingga 28 (atau beri label hari ke- 7, hari ke- 14, hari ke- 21, dan hari ke- 28). Hari ke- 14 terletak di tengah.

Judul grafik:.....



2. Beri judul grafik “ Variasi Hormon Selama Siklus Menstruasi”. Kamu akan memplot atau menggambar kecenderungan level grafik dari hormon estrogen, **progesteron**, **FSH** (*follicle stimulating hormone*), dan **LH** (*leuteinizing hormone*).
3. Kamu akan memulai menggambar grafik perubahan hormon estrogen selama 28 hari siklus menstruasi. Gunakan pensil warna hijau (jika ada) untuk menunjukkan level **hormon estrogen** pada grafik. Mulai garis grafik dari bagian seperlima bawah dari sumbu Y. Estrogen meningkat secara bertahap hingga ia hampir menjadi empat kali dari level awal sekitar hari ke- 12 atau ke- 13. Kemudian level estrogen menurun drastis menjadi dua kali lipat dari level awal pada hari ke- 14 atau ke- 15. Selanjutnya estrogen kembali naik menjadi tiga kali lipat dari level awal dan mencapai puncaknya pada hari-21. Selanjutnya level estrogen turun menjadi seperti level awal pada hari ke- 28. Meningkatnya level hormon estrogen menyebabkan kelenjar pituitari atau kelenjar hipofisis (terletak di otak bagian depan) mengurangi produksi hormon FSH (*follicle stimulating hormone*) akibatnya folikel kedua tidak mengalami pematangan. Selain itu, estrogen bertanggung jawab untuk penebalan dinding uterus. Peningkatan estrogen juga menyebabkan peningkatan hormon LH (*leuteinizing hormone*) secara drastis.
4. Selanjutnya, gunakan pensil warna biru (jika ada) untuk menggambar garis yang mengindikasikan level **hormon FSH** selama siklus menstruasi. Level FSH dimulai dari dua kali lipat dari level estrogen awal. Selanjutnya FSH mulai meningkat untuk memicu perkembangan folikel dalam ovarium hingga hari ke-

- 3, lalu mulai menurun pada hari ke- 4 hingga levelnya sama dengan level awal pada hari ke- 11. Selanjutnya FSH meningkat drastis dua kali lipat pada hari ke- 12, lalu menurun sedikit demi sedikit hingga menjadi setengah dari level awal pada hari ke- 22. Selanjutnya naik kembali menjadi satu setengah dari level awal.
5. Gunakan pensil warna kuning (jika ada) untuk menggambar garis grafik yang mengindikasikan level **hormon LH** selama siklus menstruasi. Level LH dimulai sedikit di bawah FSH, lalu meningkat sedikit demi sedikit menjadi satu setengah pada hari ke- 11. Level LH meningkat drastis menjadi empat hingga lima kali pada hari ke- 13. Dua hari berikutnya level LH menjadi seperti awal. Selanjutnya level LH naik menjadi dua kali lipat pada hari ke- 21 kemudian menurun seperti level awal pada hari ke- 28.
 6. Terakhir, gunakan pensil merah (jika ada) untuk menggambar grafik yang mengindikasikan **hormon progesteron** selama siklus menstruasi. Level progesteron dimulai dari setengah dari level hormon estrogen hingga hari ke-12. Lalu meningkat menjadi delapan kali level awal pada hari ke-22, selanjutnya kembali turun menjadi seperti level awal pada hari ke-28.
 7. Pada sumbu X, beri label fase menstruasi pada hari ke-1 hingga ke-5, fase poliferasi pada hari ke-5 hingga hari ke-13, fase ovulasi pada hari ke-14, fase luteal pada hari ke-15 hingga hari ke-28.

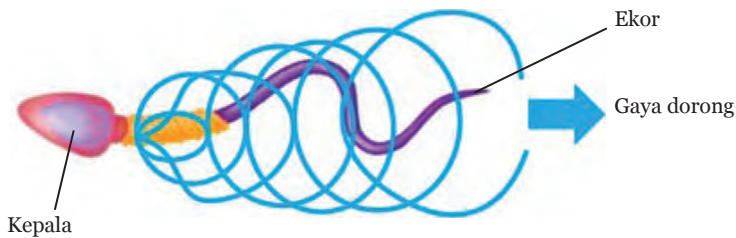
6. Fertilisasi dan Kehamilan

Padabagiansebelumnya,kamutelahmempelajaritentangterjadinya siklus menstruasi. Masih ingatkah kamu mengapa menstruasi dapat terjadi? Menstruasi dapat terjadi apabila sel telur yang terdapat pada *tuba fallopi* tidak dibuahi oleh sel sperma. Lalu, bagaimanakah apabila sel telur yang terdapat pada *tuba fallopi* dibuahi oleh sperma? Tahukah kamu bagaimanakah fertilisasi dan kehamilan terjadi?

Apabila ada sel sperma yang masuk ke dalam saluran reproduksi perempuan, sel sperma tersebut akan bergerak menuju sel telur. Apabila telah bertemu dengan sel telur, bagian kepala sperma akan masuk ke dalam sel telur dan meninggalkan bagian ekornya di luar sel telur. Proses inilah yang mengawali terjadinya **fertilisasi**. Fertilisasi

merupakan proses peleburan inti sel sperma dengan inti sel telur sehingga membentuk zigot. Proses fertilisasi ini terjadi di dalam *tuba fallopi*.

Tahukah kamu bagaimana sel sperma bergerak menuju sel telur? Sel sperma menggunakan flagela yang bergerak memutar sebagai baling-baling untuk menggerakkan tubuh dalam cairan yang ada pada *tuba fallopi* untuk menuju ke sel telur. Gerakan flagela ini dapat dianalogikan dengan baling-baling untuk mendorong perahu. Agar kamu dapat memahami mekanisme pergerakan sperma, perhatikan Gambar 1.10.

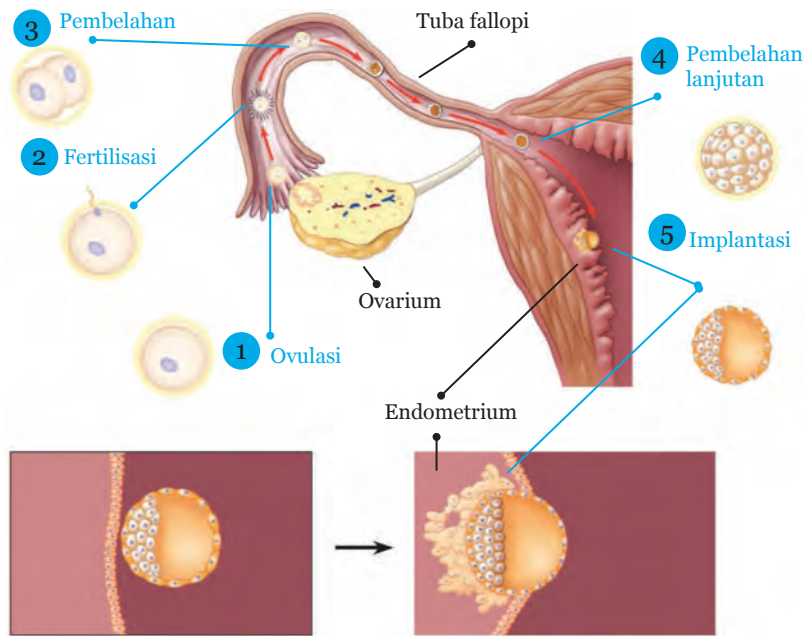


Sumber: Campbell dkk., 2008.

Gambar 1.10 Skema Pergerakan Flagela sel Sperma

Bagaimana sperma dapat menemukan lokasi sel telur? Ada beberapa mekanisme sel sperma dapat menemui sel telur. Sel sperma dapat menemukan lokasi sel telur karena sel telur menghasilkan senyawa kimia berupa hormon progesteron. Selain itu, juga karena adanya sensor panas (suhu *tuba fallopi* atau tempat sel telur berada, lebih tinggi dibandingkan suhu tempat penyimpanan sperma). Ayo kita renungkan, betapa hebat Tuhan kita yang telah mendesain mekanisme pergerakan sel sperma tersebut sehingga dapat menemukan lokasi sel telur dengan tepat.

Zigot yang terbentuk setelah terjadinya fertilisasi akan melakukan pembelahan, selanjutnya berkembang menjadi embrio yang akan menuju ke rahim kemudian tertanam (implantasi) ke dalam endometrium. Pada kondisi ini seseorang mengalami kehamilan. Agar kamu dapat dengan mudah memahami proses fertilisasi dan implantasi, perhatikanlah Gambar 1.11!

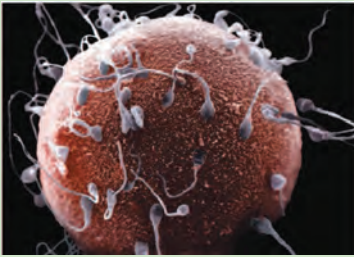


Sumber: Campbell dkk., 2008

Gambar 1.11 Skema Proses Fertilisasi Hingga Implantasi



Tahukah Kamu?



Sumber: Campbell dkk., 2008

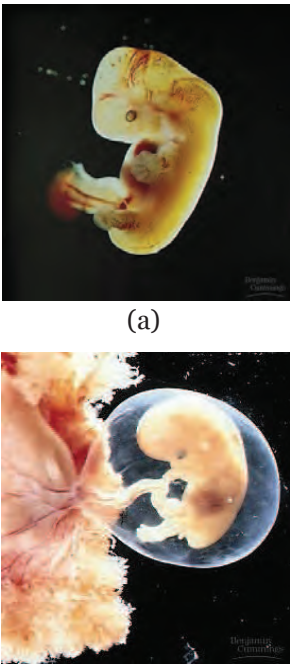
Gambar 1.12

Jutaan Sel Sperma
Mengerumuni Sel Telur

Dari jutaan sel sperma yang masuk ke saluran reproduksi perempuan, hanya satu sel sperma yang dapat membuahi sel telur. Mengapa demikian? Setelah salah satu sel sperma memasuki membran sel telur maka secara langsung sel telur akan membentuk benteng yang tidak dapat dilewati oleh sperma lainnya. Ayo kita renungkan, betapa hebat Tuhan Yang Maha Esa mendesain proses fertilisasi ini.

Tahukah kamu bagaimana perkembangan embrio selama dalam kandungan? Perkembangan embrio dalam kandungan dapat dibagi menjadi beberapa periode. Pada buku ini kamu akan mempelajari perkembangan embrio dalam tiga periode atau trimester.

Tabel 1.3 Tahap Perkembangan Embrio

Periode Perkembangan	Gambar	Kondisi Janin
<p>Trimester Pertama</p> <ul style="list-style-type: none"> • Periode terbentuknya hampir semua organ tubuh. • Janin sangat rentan terhadap radiasi, obat, atau alkohol. Oleh karena itu, ibu hamil harus memilih nutrisi yang baik dan menjauhi kebiasaan buruk, seperti merokok dan minum minuman beralkohol, agar janin yang dikandungnya tidak mengalami kecacatan atau gangguan kesehatan lainnya. 	 <p>(a)</p> <p>(b)</p> <p>Sumber: Campbell dkk., 2008</p> <p>Gambar 1.13 (a) Embrio 5 minggu (b) Embrio menjadi Janin</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ukuran embrio ± 7 mm. • Embrio telah memiliki bakal tulang belakang. • Otak dan sumsum tulang belakang mulai terbentuk. • Embrio sudah dapat disebut sebagai janin. • Janin terlekat pada tali pusar yang terhubung dengan plasenta dan terlindungi oleh kantung amnion (kantung ketuban). • Janin terlihat menyerupai manusia. • Janin berukuran $\pm 5,5$ cm. • Otot, tulang belakang, tulang rusuk, lengan dan jari sudah mulai terbentuk. • Janin sudah dapat menggerakkan lengan dan kaki, memutar kepala. <p>Pada akhir trimester pertama ini janin terlihat seperti miniatur manusia, jenis kelamin biasanya sudah tampak, dan detak jantung dapat dideteksi.</p>

Periode Perkembangan	Gambar	Kondisi Janin
Trimester Kedua <ul style="list-style-type: none"> • Perkembangan utama janin yaitu pembesaran ukuran janin dan perbaikan struktur menjadi lebih detail. • Tidak ada perkembangan mendasar seperti pada trimester pertama. 	 <p>(a)</p> <p>(b)</p> <p>Sumber: Campbell dkk., 2008 Gambar 1.14 (a) Janin 4 minggu (b) Janin 20 minggu</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Janin berukuran 19 cm. • Berat badan 0,5 kg. • Janin telah terlihat seperti bayi. • Jari tangan dan jari kaki sudah terbentuk. Pada bagian ujung jari sudah tumbuh kuku. • Janin telah memiliki alis dan bulu mata. • Permukaan kulit ditumbuhi oleh rambut. • Janin mulai bergerak aktif. <p>Pada akhir trimester ketiga ini, mata janin sudah membuka dan mulai terbentuk gigi.</p>
Trimester Ketiga <p>Terjadi pertumbuhan ukuran bayi yang sangat pesat untuk mendapatkan kekuatan dalam hidup dalam lingkungan luar.</p>	 <p>Sumber: Dokumen Kemdikbud Gambar 1.15 Bayi yang Baru Lahir</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem sirkulasi dan respirasi mengalami perubahan yang memungkinkan untuk bernapas dalam lingkungan luar. • Janin mengembangkan kemampuan untuk mengatur suhu tubuh sendiri. • Tulang mulai mengeras. • Otot mulai menebal. • Pada saat lahir ukuran bayi sekitar 50 cm dengan berat badan sekitar 2 – 3 kg.



Tahukah Kamu?

Ultrasonografi (USG) merupakan alat yang dapat digunakan sebagai pendeteksi kehamilan. Melalui alat ini akan dapat diketahui perkembangan janin di dalam kandungan ibu, posisi janin di dalam rahim, bahkan jenis kelamin dari calon bayi. Apabila kamu penasaran bagaimanakah penampakan dari embrio pada saat dilihat menggunakan USG, perhatikan Gambar 1.16!



(a)



(b)

Sumber: Dokumen Kemdikbud

Gambar 1.16 (a) Proses USG, (b) Hasil USG

Pada dasarnya, teknologi ultrasonografi adalah sebuah teknik diagnostik pencitraan menggunakan ultrasonik yang digunakan untuk mencitrakan organ internal untuk keperluan medis. Dalam bidang fisika istilah ultrasonik merupakan bunyi yang frekuensinya diatas kemampuan pendengaran manusia, yakni diatas 20.000 Hertz. Suara pada frekuensi ini akan dipancarkan pada tubuh janin yang akan menghasilkan gambaran mengenai kondisi bayi dalam kandungan.



Ayo, Kita Pahami

Tahukah kamu fungsi cairan ketuban (cairan amnion)? Ternyata cairan ketuban memiliki banyak fungsi.

- 1) Memberi ruang gerak.

Masih ingatkah kamu dengan sifat-sifat zat cair? Setiap zat cair akan memiliki bentuk sesuai dengan wadahnya, zat cair juga tidak dapat dimampatkan dan dapat menekan ke segala arah. Begitu juga cairan ketuban, cairan ketuban akan mengisi kantung ketuban lalu menekan kantung ke segala arah. Hal ini menyebabkan kantung ketuban mengembang. Cairan ketuban juga tidak dapat dimampatkan artinya ketika kantung ketuban tertekan maka volume kantung ketuban tidak dapat mengecil. Hal inilah yang menjadikan cairan ketuban dapat memberikan ruang gerak bagi janin selama berkembang.

2) Pelindung janin dari benturan.

Tahukah kamu bahwa setiap cairan memiliki kekentalan atau dikenal dengan viskositas? Viskositas ini disebabkan adanya gaya tarik menarik antar molekul cairan (gaya kohesi). Viskositas akan memperkecil resiko akibat adanya gesekan pada benda dalam cairan. Jadi, ketika ibu hamil bergerak dengan kecepatan tertentu lalu berhenti tiba-tiba maka janin akan mendapat perlindungan dari cairan ketuban, sehingga janin tidak terbentur pada dinding rahim.

3) Cadangan cairan dan nutrisi bagi janin.

Tahukah kamu bahwa cairan ketuban mengandung air, karbohidrat, protein, asam amino, peptida, lipid, laktat, piruvat, elektrolit, enzim, dan hormon? Dalam cairan ketuban terdapat glutamin (salah satu asam amino) yang merupakan bahan penting dalam pembentukan materi genetik (DNA dan RNA). Zat-zat tersebut dapat diserap oleh tubuh janin melalui kulit dengan menggunakan mekanisme transpor aktif maupun osmosis.

4) Menjadi inkubator atau pengatur suhu alami.

Tahukah kamu bahwa temperatur cairan ketuban biasanya sekitar $37,6^{\circ}\text{C}$. Temperatur ini lebih tinggi $0,5^{\circ}\text{C} - 1^{\circ}\text{C}$ dari pada temperatur tubuh ibu. Zat-zat yang terdapat pada air ketuban yang berperan dalam pengaturan suhu ini.

5) Membantu proses kelahiran.

6) Sebagai pendeteksi kelainan keturunan (genetik) pada janin.



Ayo, Kita Selesaikan

- 1) Mengapa cairan ketuban (amnion) dapat membantu proses kelahiran? Petunjuk: kaitkan dengan gaya gesek antara bayi dan saluran reproduksi ibu.
- 2) Mengapa cairan ketuban berfungsi sebagai pendeteksi kelainan keturunan (genetik) pada janin. Petunjuk: coba kamu cari jawabannya dengan cara membaca buku di perpustakaan atau melalui internet dengan kata kunci “Amniosentesis”.



Ayo, Kita Cari Tahu

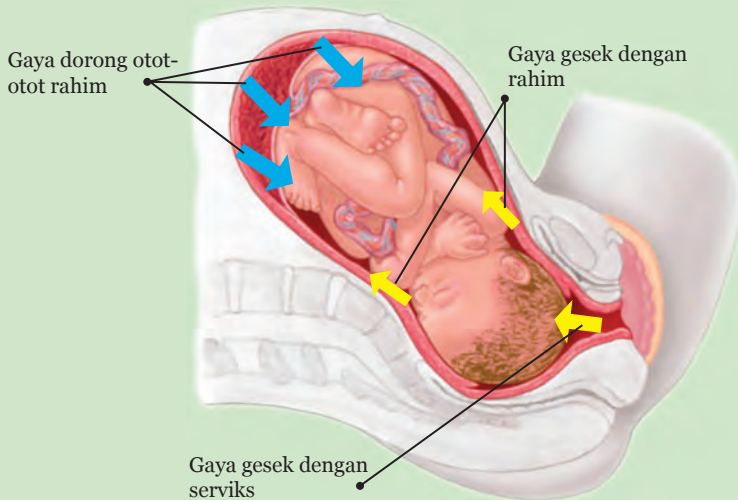
Berdasarkan penelitian terbaru, ternyata air ketuban juga mengandung anti bakteri. Kamu penasaran bukan? Kamu dapat mencari jawaban terkait masalah tersebut dengan bertanya kepada orang yang ahli di bidangnya, buku-buku di perpustakaan atau melalui internet. Selamat mencari!



Tahukah Kamu?

Tahukah kamu bagaimana proses melahirkan? Proses melahirkan dipicu oleh tingginya level hormon estrogen. Tingginya kadar estrogen dalam darah memicu kepekaan uterus terhadap hormon oksitosin. Oksitosin dihasilkan oleh fetus (janin), oksitosin juga merangsang plasenta untuk menghasilkan hormon prostaglandin. Hormon oksitosin dan prostaglandin akan meningkatkan frekuensi kontraksi otot uterus, kekuatan kontraksi, dan durasi kontraksi hingga bayi lahir. Pada mulanya kontraksi terjadi selama 30 detik atau kurang dalam rentang waktu 25 hingga 30 menit. Pada saat puncaknya, kontraksi dapat terjadi selama 60 hingga 90 detik dan terjadi setiap 2 hingga 3 menit. Kontraksi

otot uterus dimulai dari otot bagian atas lalu menuju ke bawah, memberikan gaya dorong pada bayi untuk keluar melalui serviks. Gaya dorong ini semakin kuat saat kepala bayi mendorong dinding serviks. Hal ini terjadi karena, saat dinding serviks terdorong dan melebar, maka akan merangsang dihasilkannya hormon oksitosin. Meningkatnya hormon ini akan membuat kontraksi otot uterus semakin kuat, sehingga gaya dorong yang dihasilkan semakin besar.



Sumber: Reece dkk., 2012.

Gambar 1.17 Gaya Dorong dan Gaya Gesek yang Terjadi pada Saat Melahirkan

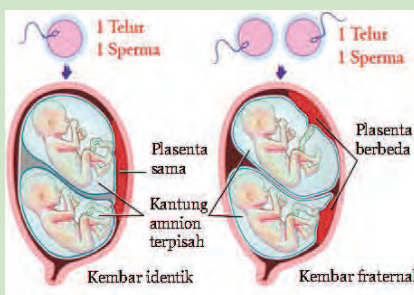
Selain gaya dorong terdapat pula gaya gesek antara bayi dengan cairan plasenta dan gaya gesek antara bayi dengan saluran serviks. Perhatikan Gambar 1.17! Panah berwarna biru menunjukkan arah gaya dorong, sementara panah warna kuning menunjukkan arah gaya gesek. Perlu kamu ketahui bahwa arah gaya gesek selalu berlawanan dengan arah gerak benda. Pada proses kelahiran, arah gerak bayi yang mendesak keluar berlawanan dengan arah gaya gesek yang arahnya menuju ke dalam. Ketika bayi keluar dari serviks gaya gesek di saluran serviks akan semakin membesar karena kecilnya diameter serviks. Gaya gesek ini menahan gerakan bayi untuk keluar. Namun hormon oksitosin yang dihasilkan selama dinding serviks terdorong akan memperkecil gaya gesek tersebut. Selain adanya oksitosin, gaya gesek juga diperkecil dengan adanya cairan ketuban yang berperan sebagai pelumas atau pelicin ketika bayi keluar. Coba kita pikirkan betapa besar kuasa Tuhan Yang Maha Esa yang telah mengatur proses kelahiran sedemikian rupa

sehingga ibu dapat melahirkan kita ke dunia. Kita harus selalu bersyukur kepada Tuhan yang telah memberi kita kesempatan lahir dengan selamat dan dapat melihat dunia dan juga harus selalu berbakti kepada ibu yang dengan susah payah berjuang untuk melahirkan kita.



Tahukah Kamu?

Pada umumnya seorang perempuan mengeluarkan satu sel telur setiap bulannya. Namun pada beberapa kasus, perempuan dapat mengeluarkan lebih dari satu sel telur dalam satu bulan. Jika setiap sel telur yang dikeluarkan tersebut dapat dibuahi dengan baik oleh sperma, maka setiap sel telur akan berkembang menjadi embrio. Setelah terjadi pembuahan, masing-masing zigot akan mengalami pembelahan, kemudian hidup di dua kantung ketuban yang berbeda. Meskipun demikian, janin memiliki plasenta dan tali pusat sendiri-sendiri. Kembar ini disebut dengan kembar dizigot. Kembar dizigot biasanya tidak memiliki wajah mirip, tampak seperti kakak-adik seumur saja, jenis kelaminnya dapat sama atau berbeda.



(a)



(b)

Sumber: Dokumen Kemdikbud.

Gambar 1.18 (a) Peristiwa Kembar Dizigot dan Monozigot (b) Bayi Kembar

Berbeda halnya jika bayi kembar berasal dari satu sel telur dan satu sperma. Kembar ini terjadi jika setelah terjadi proses fertilisasi, zigot mengalami pembelahan, sehingga terbentuklah dua atau

bisa juga lebih dari dua embrio. Embrio tersebut tumbuh dan berkembang dengan satu kantung plasenta. Seperti kembar dizigot, embrio ini memiliki kantung ketuban dan tali pusat sendiri-sendiri. Kembar ini disebut kembar monozigot.

Kembar monozigot atau dikenal dengan kembar identik biasanya berjenis kelamin sama, memiliki wajah yang sulit dibedakan dan mengandung materi genetik sama. Selain itu, ada juga yang disebut dengan bayi kembar siam, yaitu keadaan dua bayi kembar dilahirkan dalam keadaan bagian tubuh tertentu yang menyatu. Bayi kembar siam termasuk dalam jenis kembar monozigot. Kembar siam bermula ketika sel telur yang telah dibuahi oleh sperma mengalami pembelahan, namun pembelahan tersebut tidak sempurna. Terjadinya pelekatan pada bayi kembar siam dikarenakan adanya sel bakal organ yang tidak membelah sempurna. Pembelahan yang tidak sempurna tersebut dapat terjadi pada organ bagian ektoderm (kulit, hidung, telinga), mesoderm (otot, tulang, saraf), atau endoderm (jantung, paru-paru, hati, otak). Kebanyakan kembar dempet terjadi pada bagian dada, perut, kepala, dan panggul.

C. Penyakit pada Sistem Reproduksi Manusia dan Upaya Pencegahannya

Ayo, Kita Pelajari



- Penyakit pada sistem reproduksi
- Upaya pencegahan penyakit sistem reproduksi



Istilah Penting

- | | |
|--------------------|-----------------------------|
| • Dekomposer | <i>gonorrhoeae</i> |
| • Gonorrhoe | • <i>Treponema pallidum</i> |
| • Sifilis | • <i>HIV</i> |
| • Herpes | • <i>AIDS</i> |
| • <i>Neisseria</i> | |

Mengapa Penting?



Membantu kamu memahami bagaimana menjaga sistem reproduksi agar terhindar dari berbagai penyakit yang berbahaya dan memberi pengetahuan agar kamu terhindar dari gaya hidup seks bebas.

1. Penyakit pada Sistem Reproduksi Manusia

Sistem reproduksi sangat rawan terhadap kelainan dan penyakit. Kelainan dan penyakit pada sistem reproduksi dapat disebabkan oleh bakteri, jamur, maupun virus. Kelainan dan penyakit ini dapat ditularkan dari orang tua (yang terinfeksi) kepada anaknya, akibat

transfusi darah yang terinfeksi, ditularkan akibat gaya hidup yang tidak baik seperti gaya hidup seks bebas dan menggunakan jarum suntik untuk obat terlarang atau narkoba. Oleh karena itu ayo kita hindari gaya hidup seks bebas dan hindari mengonsumsi obat-obatan terlarang (narkoba). *Say no to drug!* Berikut ini akan dibahas beberapa kelainan dan penyakit yang dapat terjadi pada sistem reproduksi manusia.

1) Gonorrhoe (GO)

Penyakit Gonorrhoe disebabkan oleh bakteri *Neisseria gonorrhoeae*. Gejala penyakit ini adalah rasa sakit dan keluar nanah pada saat kencing, serta keputihan berwarna kuning hijau pada wanita. Penyakit ini dapat menyebabkan kebutaan pada bayi yang baru lahir.

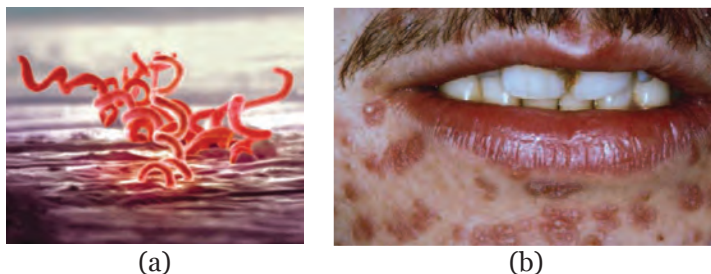


Sumber: (a) www.microfcmunr.com.ar, (b) medicaresab.com

Gambar 1.19 (a) Bakteri *Neisseria gonorrhoeae*, (b) Kerusakan Mata pada Penderita GO

2) Sifilis (Raja Singa)

Sifilis adalah penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Treponema pallidum*. Gejala awal penyakit ini adalah luka pada tempat masuknya bakteri ke dalam tubuh, biasanya pada daerah sekitar kelamin. Penyakit ini dapat menyebar dan menyerang organ-organ tubuh lainnya, kemudian menimbulkan kerusakan pada organ tersebut.

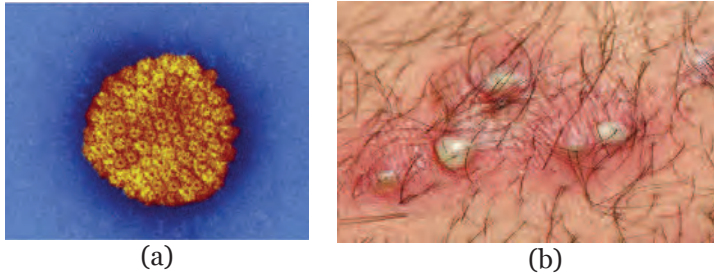


Sumber: (a) www.jornallivre.com.br, (b) www.glogster.com

Gambar 1.20 (a) Bakteri *Treponema pallidum*, (b) Gejala Penyakit pada Wajah Penderita Sifilis

3) Herpes Simplex Genitalis

Penyakit herpes simplex genitalis disebabkan oleh virus *Herpes simplex* tipe II, yang menyerang kulit di daerah genitalia luar, anus, dan vagina. Gejala penyakit ini berupa gatal-gatal, pedih, dan kemerahan pada kulit di daerah kelamin. Pada daerah tersebut kemudian timbul beberapa lepuh kecil-kecil, selanjutnya lepuh menjadi pecah dan menimbulkan luka. Penyakit herpes sulit sekali sembuh dan sering kambuh setelah beberapa bulan atau tahun.



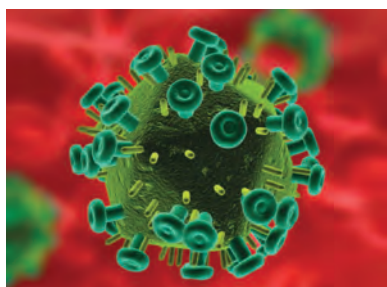
Sumber: (a) consults.blogs.nytimes.com, (b) www.bestonlinemd.com

Gambar 1.21 (a) Virus *herpes simplex*, (b) Gejala Penyakit Herpes pada Kulit Terutama pada Alat Kelamin

4) HIV/ AIDS

Penyakit AIDS adalah penyakit yang disebabkan oleh virus HIV (*Human Immune Deficiency Virus*) yang menyerang sistem imunitas atau kekebalan tubuh penderita. Saat ini penyakit yang disebabkan oleh virus HIV ini lebih dikenal dengan istilah AIDS (*Acquired Immuno Deficiency Syndrome*). Saat ini belum ditemukan vaksin pencegahannya dan belum ada obat yang betul-betul dapat diandalkan.

Seseorang yang terinfeksi HIV, sistem kekebalan tubuhnya akan semakin menurun. Dalam kurun waktu 5-7 tahun penderita nampaknya seperti orang sehat, belum memperlihatkan gejala. Fase selanjutnya AIDS baru dapat terdiagnosis setelah kekebalan tubuh sangat berkurang dan timbul penyakit tertentu seperti TBC, pneumonia, herpes, saraf terganggu, dan lain lain. Namun sebagai catatan tidak semua orang yang mengidap penyakit tersebut di atas pasti menderita AIDS. Fase ini berlangsung 3-6 bulan. Untuk memastikan apakah seseorang positif AIDS atau tidak, harus dilakukan pemeriksaan banyaknya sel T (salah satu sel darah putih yang berperan dalam imunitas) di laboratorium.



(a)



(b)

Sumber: (a) www.grad.uiowa.edu, (b) topnews.in

Gambar 1.22 Virus HIV, (b) Penderita HIV/AIDS

3) Keputihan

Keputihan yaitu penyakit kelamin yang terjadi pada perempuan dengan ciri-ciri terdapat cairan berwarna putih kekuningan atau putih keabu-abuan pada bagian vagina. Cairan tersebut bersifat encer maupun kental, berbau tidak sedap dan bisa menyebabkan rasa gatal pada vagina. Penyakit ini bisa diakibatkan oleh infeksi jamur *Candida albicans*, bakteri, virus dan parasit. Penyakit ini dapat terjadi apabila kebersihan bagian vagina dan sekitarnya kurang dijaga dengan baik.



Sumber: doctorfungus.org

Gambar 1.23 Jamur *Candida albicans*

4) Epididimitis

Penyakit ini terjadi pada pria. Epididimitis adalah peradangan pada saluran epididimis yang disebabkan oleh infeksi atau karena terkena penyakit menular seksual. Penyakit ini ditandai dengan rasa nyeri disertai pembengkakan pada salah satu testis. Salah satu penyebab terjadinya penyakit ini adalah perilaku seks bebas.



Ayo, Kita Lakukan

Aktivitas 1.3 Studi Lapangan tentang Penyakit pada Sistem Reproduksi

Apa yang kita perlukan?

1. Alat tulis
2. Buku daftar pertanyaan
3. Kamera

Apa yang harus kamu lakukan?

1. Ayo kita buat kelompok yang terdiri atas 4-5 orang.
2. Buatlah daftar pertanyaan yang akan kamu ajukan kepada para petugas kesehatan tentang penyakit pada sistem reproduksi! Diskusikan dengan guru untuk membantu menyusun pertanyaan tersebut.
3. Bersama anggota kelompokmu kunjungilah pusat-pusat kesehatan seperti Puskesmas, rumah sakit atau tempat praktik dokter untuk mencari tahu tentang penyakit pada sistem reproduksi manusia.

Bersikaplah sopan dan santun ketika kamu bertanya kepada petugas kesehatan!

4. Susunlah hasil wawancara yang kamu lakukan dalam bentuk laporan, jika memungkinkan lengkapi laporanmu dengan foto atau video yang diambil saat studi lapangan!

2. Upaya Pencegahan Penyakit Sistem Reproduksi Manusia

Sistem reproduksi pada manusia harus dijaga sebaik-baiknya. Selain untuk kesehatan, hal ini dilakukan sebagai salah satu cara kita mengagungkan ciptaan Tuhan. Penyakit pada sistem reproduksi dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor pertama adalah

kurang menjaga kebersihan organ reproduksi. Apabila kebersihan organ reproduksi kurang dijaga, akan dapat terjangkit oleh penyakit yang disebabkan oleh jamur, bakteri ataupun parasit. Nah, berikut ini ada beberapa upaya untuk mencegah terjangkitnya penyakit yang disebabkan oleh infeksi jamur, bakteri ataupun parasit.

- a. Menggunakan celana dalam yang berbahan katun dan bertekstur lembut. Hindari bahan yang bersifat panas, kurang menyerap keringat dan berbahan ketat (misalnya jeans).
- b. Biasakan membasuh dengan bersih organ reproduksi setiap selesai buang air kecil maupun buang air besar. Selanjutnya, keringkan sisa air yang masih menempel di kulit dengan menggunakan tissue atau handuk hingga benar-benar kering. Ini akan dapat mengurangi resiko terjadinya infeksi oleh jamur pada bagian organ reproduksi.
- c. Mengganti celana dalam minimal 2 – 3 kali sehari.
- d. Memotong rambut yang ada di daerah organ reproduksi apabila sudah panjang, karena apabila terlalu panjang akan menjadi sarang kuman.
- e. Bagi kamu yang perempuan, apabila sedang mengalami menstruasi, gantilah pembalut sesering mungkin. Pada saat aliran darah banyak, kamu dapat menggantinya minimal 5-6 jam sekali. Darah yang tertampung pada pembalut bisa menjadi media tumbuhnya kuman penyebab infeksi.
- f. Bagi kamu yang perempuan, hindari menggunakan sabun pembersih daerahewanitaan dan patyliner secara terus menerus. Penggunaan sabun pembersih daerahewanitaan akan mengubah pH vagina dan akan membunuh bakteri baik (flora normal) dalam vagina, yang selanjutnya akan memicu tumbuhnya jamur.
- g. Rajin berolahraga dan banyak mengonsumsi buah dan sayur. Selain bermanfaat bagi kesehatan, juga dapat mencegah terjadinya infeksi organ reproduksi oleh jamur.

Faktor selanjutnya adalah perilaku seks bebas dan penggunaan narkoba. Walaupun ada juga yang disebabkan oleh transfusi darah yang sudah terinfeksi penyakit atau melalui proses kehamilan dan kelahiran. Agar kamu dapat mencegah terjadinya penyakit pada sistem reproduksi yang disebabkan oleh faktor tersebut, kamu harus dapat menjaga pergaulan dan memilih gaya hidup yang sehat agar tidak terjebak pada seks bebas. Selain itu, gunakan internet secara arif dan bijaksana,

dengan tidak mengakses situs-situs yang menyediakan gambar atau film porno, yang secara pelan tapi pasti akan mendorong kamu pada kehidupan seks bebas yang sangat rentan dengan penularan penyakit seksual. Hal lain yang dapat kamu lakukan adalah menjauhkan diri dari pergaulan dengan narkoba, karena ini merupakan cara lainnya yang dapat menjadikan kamu penderita penyakit seksual. Gunakan waktu luangmu untuk menyalurkan hobi atau kegiatan yang positif sehingga kamu dapat lebih berprestasi dan terhindar dari pergaulan yang tidak sehat.

Kamu juga dapat melakukan eksplorasi berbagai jenis penyakit pada sistem reproduksi serta penyebab dan upaya pencegahan yang dapat dilakukan sejak dini. Kegiatan ini dapat kamu lakukan dengan bimbingan guru IPA di sekolah. Kunjungi seminar-seminar kesehatan yang membahas masalah kesehatan reproduksi remaja untuk mendapat informasi yang tepat dan sesuai. Tidak menutup kemungkinan kamu juga bisa mengadakan acara diskusi kesehatan reproduksi dengan mengundang para dokter atau narasumber yang memahami tentang HIV/AIDS. Sumber utama yang dapat digunakan adalah dokter, orang tua dan anggota keluarga yang lain. Banyaklah bertanya mengenai cara menjaga organ reproduksi dari serangan penyakit. Hal ini dapat menghindari kamu dari sumber informasi yang salah, misalnya informasi dari dunia maya yang belum tentu semuanya layak dikonsumsi oleh anak-anak seusia kamu.



Ayo, Kita Renungkan

Belajar mengenai sistem reproduksi pada makhluk hidup sama halnya seperti melihat sebagian dari perjalanan siklus hidup kita. Tidak semua proses reproduksi dapat kita amati secara langsung. Selama ini kita hanya mengetahui bahwa setiap organisme secara alami menghasilkan keturunan baru untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya. Namun, kita tidak tahu persis tahapan proses untuk menghasilkan keturunan tersebut. Proses reproduksi manusia untuk menghasilkan keturunan, bukanlah proses yang sederhana. Begitu banyak faktor yang terlibat dalam proses ini, misalnya proses pembentukan sperma dan ovum, kondisi tempat pertemuan antara sperma dan ovum, dan kondisi tempat serta pertumbuhan embrio di dalam rahim ibu sebelum bayi dilahirkan.

Sebagai makhluk hidup yang diberi kesempatan untuk berada di dunia ini, Tuhan juga memberi kita tanggung jawab untuk mempertahankan keberadaan kita di dunia. Oleh karena itu, sudah seharusnya manusia berusaha menghasilkan keturunan yang sehat dan cerdas sesuai norma-norma yang berlaku. Cara yang dapat dilakukan adalah dengan menjaga organ reproduksi tetap sehat. Hal lain yang dapat dilakukan adalah menjaga pergaulan dengan baik sesuai aturan agama dan moral juga menjaga diri agar terhindar dari penyakit pada sistem reproduksi, yang saat ini dapat mengancam siapa saja.



Info Tokoh


1561-1626 M

Ar-Razi



Seorang dokter dan guru besar dalam ilmu kedokteran di Eropa. Beliau mengembangkan penelitian tentang penyakit pada wanita dan kebidanan.


980 M – 1037 M

Ibnu Sina



Beliau mengetahui masalah kemandulan, menjelaskan tentang demam yang diakibatkan oleh nifas, aborsi, kanker yang berserabut, dan tertutupnya saluran pada alat kelamin wanita.


1903 - 1967

Gregory Pincus



Ilmuwan pertama yang menemukan envoid (pil pertama pencegah kehamilan)



Rangkuman

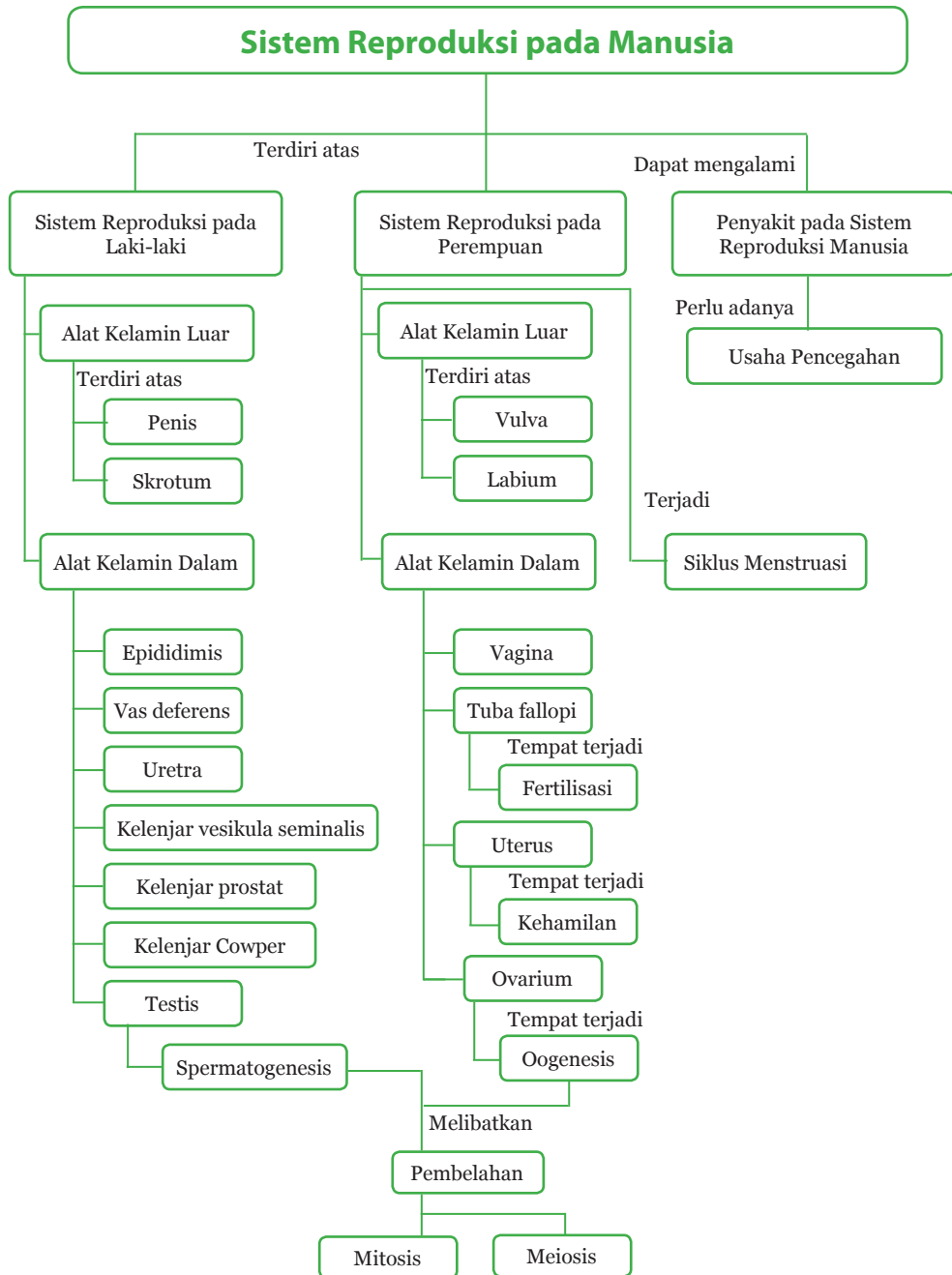
- Pembelahan mitosis merupakan tipe pembelahan sel yang menghasilkan 2 sel anakan yang mempunyai karakter sama dengan sel induk. Jumlah kromosom yang dimiliki oleh sel anakan adalah $2n$ atau disebut dengan diploid.
- Tahapan pada pembelahan mitosis yaitu profase, metafase, anafase, dan telofase.
- Pembelahan meiosis adalah pembelahan sel yang menghasilkan 4 sel anakan yang memiliki kromosom haploid (n) yang berasal dari sel induk diploid ($2n$).
- Pembelahan meiosis berlangsung dalam dua tingkat yaitu, meiosis I dan meiosis II. Tahapan pembelahan pada meiosis I yaitu, profase I, metafase I, anafase I, dan telofase I. Tahapan pembelahan pada meiosis II yaitu, profase II, metafase II, anafase II, dan telofase II.
- Sistem reproduksi pada laki-laki tersusun atas penis dan skrotum yang termasuk alat kelamin luar; testis, epididimis, vas deferens, uretra, kelenjar vesikula seminalis, kelenjar prostat dan kelenjar cowper yang termasuk alat kelamin dalam.
- Spermatogenesis merupakan proses pembentukan sperma yang terjadi di dalam tubulus seminiferus. Kumpulan tubulus inilah yang membentuk testis.
- Proses pembentukan sperma bermula 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 dan bersifat haploid (n).
- Sistem reproduksi pada perempuan tersusun atas vagina yang merupakan alat kelamin luar; ovarium, saluran telur, infundibulum, rahim, dan servik yang merupakan alat kelamin dalam.
- Oogenesis merupakan proses pembentukan sel kelamin perempuan (ovum) yang terjadi di dalam ovarium.
- Oogenesis dimulai pada saat seorang wanita berada dalam kandungan. Sel primordial akan membelah secara mitosis membentuk oogonium atau sel induk telur yang bersifat diploid

(2n). Selanjutnya, akan terjadi pembelahan secara bertahap baik pembelahan mitosis maupun meiosis. Pada akhir peristiwa oogenesis, dari satu sel induk telur (oogonium) akan dihasilkan satu sel telur (ovum) yang bersifat haploid (n) dan tiga badan polar.

- Menstruasi terjadi apabila sel telur tidak dibuahi oleh sel sperma.
- Fertilisasi terjadi apabila sel telur dibuahi oleh sel sperma. Setelah terjadi fertilisasi, zigot yang terbentuk akan melakukan pembelahan dan berkembang menjadi embrio yang selanjutnya tertanam ke dalam endometrium, pada kondisi ini seseorang mengalami kehamilan.
- Penyakit yang terjadi pada sistem reproduksi manusia antara lain Gonorrhoe, Sifilis, Herpes Simplex Genitalis, HIV/ AIDS, Keputihan, dan Epididimitis.



Peta Konsep





Uji Kompetensi

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, atau d!

1. Bagian testis yang berperan dalam produksi sperma dan hormon testosteron disebut....
 - a. tubulus seminiferus
 - b. epididimis
 - c. vesikula seminalis
 - d. vas deferens
2. Pasangan antara bagian alat reproduksi laki-laki dan fungsinya berikut ini benar, *kecuali*...
 - a. skrotum berfungsi sebagai pembungkus testis
 - b. tubulus seminiferus berfungsi sebagai tempat produksi sperma
 - c. vas deferens berfungsi sebagai tempat pematangan sperma
 - d. uretra berfungsi sebagai saluran tempat keluarnya sperma
3. Pernyataan yang benar terkait dengan jumlah kromosom spermatogonium dan spermatozoa adalah....
 - a. spermatogonium bersifat diploid, spermatozoa bersifat haploid
 - b. spermatogonium bersifat haploid, spermatozoa bersifat diploid
 - c. spermatogonium bersifat diploid, spermatozoa bersifat bersifat diploid
 - d. spermatogonium bersifat haploid, spermatozoa bersifat bersifat haploid
4. Ovarium adalah tempat terjadinya....
 - a. fertilisasi
 - b. implantasi
 - c. perkembangan bayi
 - d. pematangan ovum
5. Pernyataan yang benar mengenai oogenesis adalah....
 - a. oogenesis dimulai sejak bayi dilahirkan
 - b. ketika bayi perempuan lahir proses pembentukan sel telur sampai pada fase pembentukan oosit primer

- c. badan polar merupakan hasil pembelahan oosit sekunder secara meiosis
 - d. hasil akhir oogenesis adalah satu ovum dan tiga badan polar
6. Tahap oogenesis pada bayi perempuan yang baru lahir telah sampai pada fase....
- a. oogonium
 - b. oosit primer
 - c. oosit sekunder
 - d. ootid
7. Hormon yang memicu berkembangnya folikel dan penebalan dinding rahim secara berturut-turut adalah....
- a. FSH dan progesteron
 - b. LH dan FSH
 - c. LH dan estrogen
 - d. estrogen dan progesteron
8. Berikut ini yang langsung terbentuk setelah proses fertilisasi adalah....
- a. sel telur
 - b. sel sperma
 - c. zigot
 - d. embrio
9. Pada siklus menstruasi apabila fertilisasi tidak terjadi maka akan terjadi peristiwa berikut, *kecuali*...
- a. kehamilan
 - b. estrogen dan progesteron menurun
 - c. dinding rahim akan luruh
 - d. menstruasi
10. Terdapat ciri penyakit sebagai berikut:
- 1. Gejala awal berupa borok pada tempat masuknya bakteri
 - 2. Biasanya menyerang daerah sekitar kelamin
 - 3. Disebabkan oleh *Treponema pallidum*
- Ciri-ciri penyakit di atas dimiliki oleh orang yang menderita penyakit....
- a. Gonorrhea
 - b. Herpes Simplex Genitalis
 - c. Sifilis
 - d. HIV/AIDS

B. Uraian

1. Jelaskan proses terjadinya menstruasi dan hormon yang berperan!
2. Uterus atau rahim merupakan bagian dari sistem reproduksi pada mamalia. Sebutkan salah satu fungsi uterus.
3. Bagaimanakah cara penularan HIV/AIDS? Jelaskan pula cara pencegahan agar tidak tertular HIV/AIDS!
4. Pada proses fertilisasi, telur dapat dicapai oleh lebih dari satu sperma, namun secara normal hanya satu yang berfusi dengan membran plasma sel telur, dan selanjutnya inti haploid dari sperma dan telur berfusi membentuk satu inti yang diploid. Peristiwa dimana hanya satu sperma yang mampu membuahi sel telur disebut monospermi. Bila satu sel telur dibuahi oleh lebih dari satu sperma disebut polispermi. Polispermi menyebabkan terbentuknya sel-sel triploid dan menyebabkan perkembangan embrio menjadi terhenti. Sel telur memiliki cara untuk mencegah terjadinya polispermi melalui perubahan muatan listrik. Jelaskan mekanisme tersebut!
5. Saat ovum mengalami pembuahan, zigot yang dihasilkan akan berkembang dan menempel pada dinding endoterium yang sudah menebal. Oleh karena itu, ketebalan endoterium harus dipertahankan selama kehamilan. Jelaskan mekanisme hormonal untuk mempertebal dan mempertahankan ketebalan dinding endometrium! Buat grafik hubungan hormon FSH dengan ketebalan endometrium!



Ayo, Kita Kerjakan Proyek

Membuat Poster Pencegahan Penyakit Seksual

Tentu kamu tidak ingin ada teman atau keluargamu yang terkena penyakit atau kelainan pada sistem reproduksinya bukan? Oleh karena itu ayo secara berkelompok buatlah poster tentang upaya pencegahan penularan penyakit seksual! Jika telah selesai, presentasikan hasilnya di depan kelas!

Gunakan ide-ide kreatifmu pada saat kamu menyusun poster. Selain itu, jangan lupa bekerjasama dengan teman satu kelompokmu selama kamu menyelesaikan proyek ini.