

Program Studi
Sarjana Terapan Kebidanan



MODUL TEORI

ANATOMI FISILOGI

2019



KEMENTERIAN
KESEHATAN
REPUBLIK
INDONESIA

Jurusan Kebidanan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Palangka Raya

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA

MODUL

TEORI ANATOMI FISILOGI



PRODISARJANA TERAPAN KEBIDANAN
JURUSAN KEBIDANAN
POLTEKKES KEMENKES PALANGKA RAYA

MODUL 3
BAHAN AJAR CETAK
KEBIDANAN

ANATOMI FISILOGI

DAFTAR ISI

BAB I SISTEM REPRODUKSI

Topik 1.

Pentingnya Mengetahui Sistem Reproduksi Wanita

Latihan

Ringkasan

Tes 1

Topik 2.

Pentingnya Mengetahui Sistem Reproduksi Pria

Latihan

Ringkasan

Tes 2

KUNCI JAWABAN TES

GLOSARIUM

DAFTAR PUSTAKA

BAB II ANATOMI FISIOLOGI ANTAR SISTEM TUBUH DAN PENERAPAN KONSEP ANATOMI FISIOLOGI SISTEM TUBUH DALAM RUANG LINGKUP KEBIDANAN

Topik 1.

Anatomi Fisiologi Antar Sistem Tubuh

Latihan

Ringkasan

Tes 1

Topik 2.

Penerapan Anatomi Fisiologi Sistem Tubuh Dalam Ruang Lingkup Kebidanan

Latihan

Ringkasan

Tes 2

KUNCI JAWABAN TES

GLOSARIUM

DAFTAR PUSTAKA

BAB I

SISTEM REPRODUKSI

PENDAHULUAN

Mahasiswi Program RPL Prodi DIII Kebidanan yang saya banggakan, selamat bertemu dalam Bab V tentang Sistem Reproduksi. Sebagai seorang yang sudah pernah berkecimpung dalam kebidanan, tentunya Anda sering mendapatkan kasus-kasus yang berhubungan dengan sistem reproduksi. Penanganan berbagai kasus pada sistem reproduksi akan efektif apabila Anda menguasai anatomi fisiologi sistem reproduksi. Pada bab ini, Anda diajak untuk mempelajari anatomi fisiologi sistem reproduksi secara lengkap, dengan harapan sesudah mengkaji materinya, Anda dapat memahami dengan baik tentang sistem reproduksi baik anatomi maupun fungsinya.

Bab V ini terdiri atas 2 topik, yaitu pentingnya mengenal sistem reproduksi wanita dan pentingnya mengenal sistem reproduksi pria. Setelah mempelajari bab ini, Anda harus mampu menjelaskan sistem reproduksi, baik pada wanita maupun pria. Secara khusus, kompetensi yang akan dicapai adalah Anda mampu menjelaskan:

1. Alat genitalia wanita bagian luar
2. Alat genitalia wanita bagian dalam
3. Anatomi payudara
4. Kelainan organ reproduksi wanita
5. Anatomi fisiologi organ reproduksi pria
6. Kelainan organ reproduksi pria.

Para mahasiswi yang berbahagia, proses pembelajaran tentang sistem reproduksi ini dapat berjalan dengan baik bila Anda dapat mengikuti langkah-langkah belajar sebagai berikut.

1. Bacalah materi pada topik 1 dan 2 secara seksama.
2. Bacalah referensi lainnya tentang sistem reproduksi yang berasal dari buku-buku referensi maupun mengunduh dari laman-laman (situs) internet yang tersedia.
3. Pelajari secara berurutan topik 1 dan 2.
4. Kerjakan latihan-latihan/tugas-tugas terkait dengan materi yang dibahas dan diskusikan dengan fasilitator/tutor pada saat kegiatan tatap muka.
5. Buat ringkasan dari materi yang dibahas untuk memudahkan Anda mengingat.
6. Kerjakan evaluasi (test) proses pembelajaran untuk setiap materi yang dibahas dan cocokkan jawaban Anda dengan kunci yang disediakan pada akhir setiap unit.
7. Apabila sudah selesai mengerjakan test, Anda bisa mencocokkan jawaban Anda dengan kunci jawaban di bagian akhir topik. Apabila jawaban Anda masih ada yang salah

✂ ■ ANATOMI FISIOLOGI ✂ ■

silahkan pelajari kembali topik 1 dan apabila jawaban Anda sudah benar semua, maka Anda bisa berlanjut ke topik 2.

8. Jika anda mengalami kesulitan diskusikan dengan teman Anda dan konsultasikan kepada fasilitator.

Topik 1

Pentingnya Mengetahui Sistem Reproduksi Wanita

Para mahasiswa yang saya banggakan, pada Topik 1 ini kita akan membahas tentang Pentingnya Mengetahui Sistem Reproduksi Wanita. Mengapa penting? Karena Anda nanti akan berkecimpung sebagai praktisi kesehatan, khususnya kebidanan, yang akan menangani klien dengan berbagai keluhan kesehatan terutama kebidanan. Pengetahuan yang memadai mengenai anatomi dan fisiologi sistem reproduksi wanita sangat penting dalam tugas Anda. Dengan mengetahui anatomi reproduksi dan fungsinya, Anda bisa mendeteksi sistem reproduksi yang normal dan tidak normal dan memberikan intervensi yang tepat.

Pada Topik 1 ini pokok bahasan yang akan kita pelajari adalah tentang organ genitalia wanita bagian luar, alat genitalia wanita bagian dalam, anatomi payudara dan kelainan organ reproduksi wanita. Anda kami harapkan mampu mengidentifikasi organ genitalia luar, alat genitalia dalam, anatomi payudara dan kelainan organ reproduksi wanita dengan tepat.

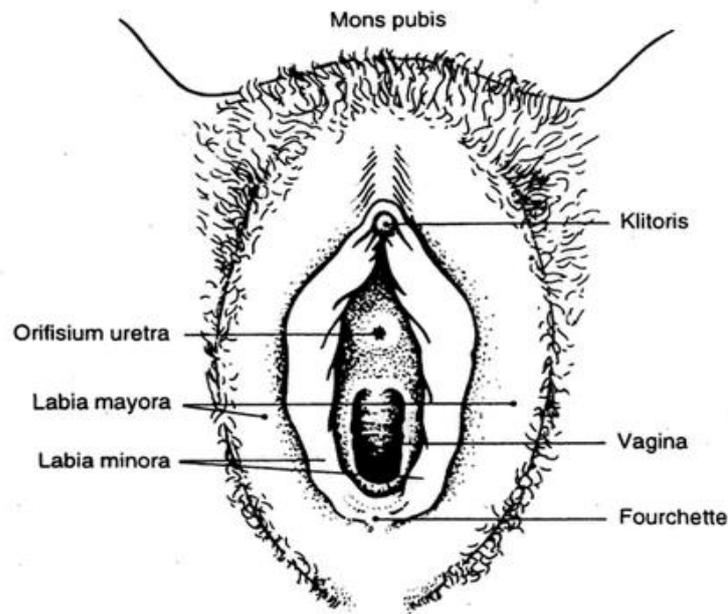
A. MENGETAHUI ORGAN GENITALIA LUAR WANITA

Para mahasiswa, organ reproduksi wanita terdiri dari organ genitalia dalam (interna) yang terletak didalam rongga panggul, dan organ genitalia luar(eksterna). Organ-organ wanita ini berkembang dan matang (matur) akibat rangsangan hormon estrogen dan progesteron. Seiring peningkatan usia atau bila produksi hormon ovarium menurun, struktur reproduksi ini akan mengalami atropi (ukuran mengecil). Struktur organ reproduksi ini selain didukung oleh persyarafan yang kompleks dan luas juga didukung oleh suplai darah yang banyak. Pada kenyataannya, penampilan genitalia eksterna sangat bervariasi dan berbeda pada setiap wanita. Hal ini dipengaruhi oleh keturunan, usia, ras dan jumlah anak yang dilahirkan seorang wanita dan ini akan menentukan ukuran, bentuk dan warna genitalia eksterna. Organ genitalia eksterna ini terdiri atas Vulva dan Perineum.

Para mahasiswa, marilah kita pelajari satu persatu organ genitalia eksterna ini dengan seksama.

1. Vulva

Kita ketahui bahwa vulva berbentuk lonjong dengan ukuran panjang dari muka ke belakang. Vulva merupakan alat kelamin luar wanita yang terdiri atas Mons pubis/Mons veneris, Labia mayora (bibir-bibir besar), Labia minora (bibir-bibir kecil), Klitoris/kelentit, Vestibulum atau serambi dengan kelenjar-kelenjar yang bermuara didalamnya, serta Himen/selaput dara.



Gambar 1. Vulva
(Sumber: Farrer, 2001)

Marilah kita cermati organ yang terdapat pada vulva inisatu persatu (Kusmiyati et al.2012; Siswosudarmo,1990).

a. Mons Pubis/Mons Veneris

Bagian ini menonjol yang meliputi bagian depan tulang kemaluan (simfisis pubis) dan terdiri jaringan lemak. Karena adanya bantalan lemak, bagian ini sangat berperan dalam hubungan seksual dan dapat melindungi simfisis pubis saat koitus dari trauma. Dengan meningkatnya usia, lemak bawah kulit akan berkurang termasuk dibagian mons pubis, selain itu rambut pubispun akan menjadi menipis.Pada orang dewasa biasanya ditutupi rambut, dan pada laki-laki rambut kemaluan (pubis) sering meluas keatas sampai umbilikus. Mons pubis banyak mengandung minyak (kelenjar sebacea) (Kusmiyati et al.2012; Siswosudarmo,1990).

b. Labia Mayora (bibir-bibir besar)

Labia mayora atau bibir-bibir besar terdiri atas dua bagian yaitu bagian kanan dan kiri. Bagian ini merupakan lipatan kulit yang tebal karena jaringan subkutannya banyak mengandung lemak. Labia mayora kanan dan kiri bersatu di sebelah belakang yang disebut komisura posterior dan merupakan batas depan perineum. Permukaan luarnya ditumbuhi rambut dan banyak mengandung kelenjar minyak. Didalamnya terdapat pula banyak pleksus-pleksus vena yang dapat mengalami hematoma bila terkena trauma. Jaringan syaraf yang menyebar luas menyebabkan labia mayora sensitif terhadap nyeri, suhu tinggi, sentuhan yang juga berfungsi selama rangsangan seksual (Kusmiyati et al.2012; Siswosudarmo,1990).

c. Labia Minora (bibir-bibir kecil)

Labia minora merupakan lipatan kulit di sebelah tengah labia mayora, dan selalu basah karena dilumasi oleh kelenjar-kelenjar dilabia minora. Pembuluh darah yang sangat banyak membuat labia berwarna kemerahan dan memungkinkan labia minora mengembang bila ada stimulus emosional atau stimulus fisik. Labia minora tidak ditumbuhi rambut karena tidak mengandung folikel rambut tetapi banyak mengandung kelenjar minyak dan beberapa kelenjar keringat. Akhiran-akhiran syaraf yang sensitif banyak sekali terdapat pada labia minora dan ini penting dalam rangsangan-rangsangan seksual, sehingga dapat meningkatkan erotiknya. Disebelah depan ia membentuk frenulum klitoris dan di sebelah belakang ia bertemu dalam suatu peninggian yang disebut fourchette (frenulum labiorum pudendi = frenulum labiorum minorum). Ruangan diantara kedua labia minora disebut vestibulum (Kusmiyati et al.2012; Siswosudarmo,1990).

d. Klitoris/Kelentit

Klitoris merupakan suatu tunggul atau organ yang sedikit menonjol dan identik dengan penis laki-laki. Organ ini mengandung banyak urat-urat syaraf sensoris dan erektil. Dengan banyaknya urat syaraf dan pembuluh darah, gland klitoridis amat sensitif sehingga dapat mengembang bila ada rangsangan seksual atau sensasi erotik. Besarnya klitoris bervariasi antar setiap wanita, tetapi kira-kira sebesar kacang hijau. Klitoris tertutup oleh preputium klitoridis, dan terdiri atas glans klitoridis, korpus klitoridis, dan dua krura yang menggantungkan klitoris ke os pubis. Apabila Anda tidak cermat dan kurang memahami tentang anatomi genetalia eksterna, akibat prepusium menutup klitoris, kadang-kadang menyangka bagian ini sebagai lubang uretra (meatus uretra), sehingga dapat terjadi kesalahan dalam perasat pemasangan kateter dengan mencoba memasukkan pada bagian ini. Padahal Anda tahu bahwa usaha memasukkan kateter ke daerah ini dapat menimbulkan rasa yang sangat tidak nyaman (Kusmiyati et al.2012; Siswosudarmo,1990).

e. Vestibulum/Serambi

Saudari-saudari sekalian, vestibulum merupakan suatu rongga yang berbentuk seperti perahu atau lonjong dan dibatasi oleh labia minora kanan dan kiri, sebelah atas dibatasi oleh klitoris dan di sebelah belakang bawah oleh fourchet. Ada enam lubang yang bermuara ke dalam vestibulum yaitu satu buah orifisium uretra eksternum, dua muara dari lubang muara kelenjar parauretralis, introitus vaginae dan dua muara yang berasal dari lubang muara kelenjar bartolini, yang terdapat di samping dan agak kebelakang dari introitus vagina. Pada bagian belakang (posterior) cekungan ini terdapat cekungan lagi yang disebut fossa navikularis. Kelenjar bartolini merupakan kelenjar yang membasahi vestibulum karena mengeluarkan sekret mukus selama rangsangan seksual.

Para mahasiswi yang kami banggakan, pada vestibulum ini terdapat pembuluh darah dan kumpulan vena yaitu Bulbus vestibuli dan Arteria. **Bulbus vestibuli** merupakan kumpulan vena yang terletak dibawah selaput lendir vestibulum dan terletak di sebelah kanan dan kiri linea mediana. Sebagian tertutup oleh muskulus bulbokavernosus dan muskulus

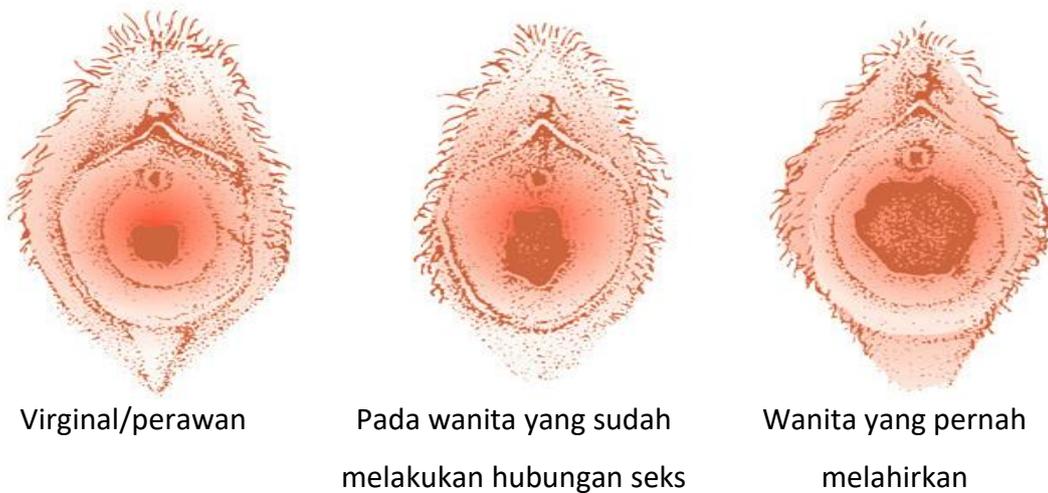
iskiokavernosus. Ini identik dengan korpus spongiosus penis. Perlu Anda ketahui bahwa dalam persalinan bagian ini dapat robek yang menimbulkan perdarahan yang hebat. **Arteria** yang berjalan di dalam daerah ini antara lain arteri pudenda interna (cabang dari arteri iliaka interna), yang bercabang pada arteri hemoroidalis inferior (arteri rektalis inferior); arteri perinialis yang kemudian berakhir sebagai arteri labialis posterior; arteri klitoridis kemudian bercabang menjadi arteri bulbi vestibuli yang masuk dalam bulbus vestibuli; arteri uretralis; arteri profunda klitoridis; dan arteri pudenda eksterna (cabang dari arteri femoralis) yang mempercabangkan arteri labialis anterior (Kusmiyati et al.2012; Siswosudarmo,1990).

f. Himen (Selaput Dara)

Himen merupakan lapisan yang tipis dan menutupi sebagian besar introitus vagina. Himen bersifat elastis tetapi kuat karena terdiri atas jaringan ikat elastis dan kolagen. Permukaannya ditutupi epitelium skuamosum kompleks. Himen mempunyai bentuk yang berbeda-beda, dari yang berbentuk semilunar (bulan sabit) sampai yang berlubang-lubang atau yang ada pemisahannya (septum). Ada bentuk himen yang tidak berlubang atau tertutup sama sekali. Himen bentuk ini disebut himen imperforata atau himen oclusivum. Hiatus himenalis (lubang selaput dara) berukuran dari yang seujung jari sampai yang mudah dilalui oleh dua jari. Konsistensinya pun berbeda-beda dari yang kaku sampai yang lunak sekali

Pada wanita yang masih perawan himen dapat menjadi penghalang pada pemeriksaan dalam atau saat koitus. Persepsi yang menyatakan bahwa kondisi himen dapat mencerminkan keperawanan seorang wanita tidak benar, karena wanita yang aktif secara seksual dapat memiliki himen yang utuh. Hal ini tergantung bentuk dan elastisitas himen. Pada beberapa wanita, didapatkan himen yang dapat robek saat melakukan aktivitas fisik atau latihan fisik berat atau kecelakaan. Beberapa kelompok budaya membersihkan bayi perempuan secara berlebihan hingga himennya robek, menyisakan hanya serpihan himen. Oleh karena itu “uji keperawanan” yakni adanya perdarahan setelah koitus pertama tidak dapat diandalkan (Bobak et al, 2004). Pengetahuan tentang bentuk himen menjadi penting bila Anda dihadapkan pada kasus-kasus perkosaan. Biasanya himen robek setelah koitus, meskipun bisa juga himen robek karena keadaan-keadaan tertentu. Umumnya bila himen robek saat koitus maka robekan berbentuk teratur pada posisi jam 5 atau jam 7 dan sampai dasar selaput dara itu. Tetapi apabila himen robek karena perkosaan maka bentuk himen tidak beraturan. Bila wanita telah melahirkan himen hanya tinggal sisa-sisa saja sebagai karunkula mirtiformis (karunkula himenalis) (Kusmiyati et al.2012; Siswosudarmo,1990).

Para mahasiswa, tadi kita sudah membahas bahwa bentuk vulva tiap wanita berbeda dipengaruhi keturunan, usia, ras dan jumlah anak yang dilahirkan seorang wanita dan ini akan menentukan ukuran, bentuk dan warna genetalia eksterna bahwa bentuk vulva akan berbeda. Coba kita cermati perbedaan bentuk vulva pada wanita yang masih virgin/perawan, yang sudah pernah melakukan hubungan seks dan wanita yang sudah pernah melahirkan dari gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Genetalia Eksterna Wanita Pada Virginal, Nulliparous dan Parous
(Sumber: Hyde & Delamater, 1997)

Bagaimana, terlihat jelas bedanya bukan? Dari segi bentuk lubangnya, pada wanita yang sudah mempunyai anak akan lebih lebar dibanding yang masih virgin. Para mahasiswa, sekarang mari kita teruskan mempelajari organ reproduksi luar yang lain selain vulva yaitu perineum (Kusmiyati et al.2012; Siswosudarmo,1990).

2. Perineum

Perineum merupakan daerah muskular yang ditutupi kulit, yang membentang antara komisura posterior dan anus. Panjangnya rata-rata 4 cm. Pada persalinan, korpus perinei ini mudah robek, sehingga episiotomi dapat dikerjakan pada waktu yang tepat dan cepat guna mencegah ruptur yang spontan. Perineum ini dibentuk oleh diafragma pelvis dan diafragma urogenitalis. Diafragma pelvis terdiri atas muskulus levator ani, muskulus koksigeus dan fascia yang menutupinya. Diafragma urogenitalis terletak di sebelah luar diafragma pelvis, antara tuberkulum iskhidikum dan simfisis pubis (Kusmiyati et al.2012; Siswosudarmo, 1990).

Saudari-saudari untuk selanjutnya marilah kita pelajari bagian perineum termasuk otot-otot yang melingkupinya. Yang merupakan otot dasar panggul adalah muskulus levator ani dan muskulus koksigeus. Adapun otot-otot yang membentuk muskulus levator ani terdiri dari muskulus pubokoksigeus yang terletak disebelah medial, muskulus ileokoksigeus yang berada disebelah lateral belakang, dan muskulus puborektalis.

Muskulus puborektalis melingkari anus dan vagina, berfungsi sebagai support terhadap anus, vagina dan uretra bagian atas. Secara keseluruhan muskulus levator ani merupakan alat penyangga utama organ-organ dalam pelvis. Kelemahan pada otot ini (karena usia, sering melahirkan dll) dapat menyebabkan uterus turun, yang disebut desensus uteri atau prolapsus uteri. Bila alat-alat penggantung uterus kendur, maka uterus dapat keluar seluruhnya atau disebut prolapsus uteri totalis. Muskulus bulbokavernosus, melekat pada korpus kavernosus klitoridis. Serabut-serabutnya bersilangan bersama-sama dengan muskulus iskiokavernosus di

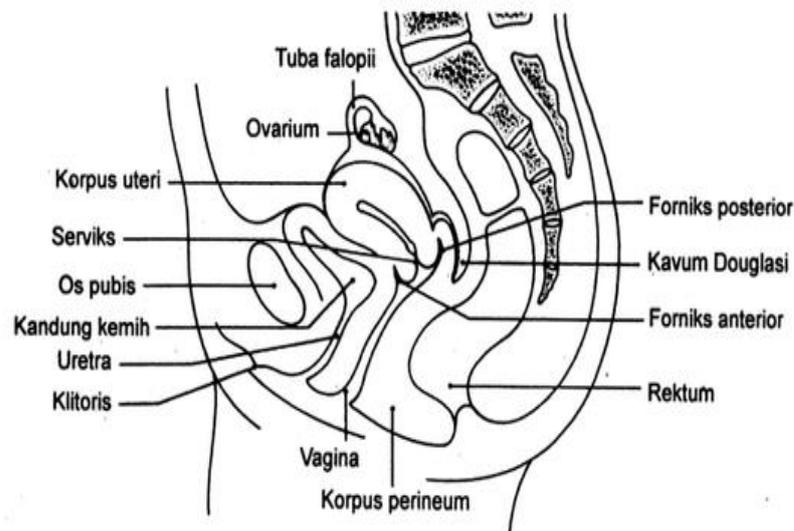
linea mediana mengelilingi uretra membentuk muskulus sfingter uretrae (Kusmiyati et al.2012; Siswosudarmo, 1990). .

Muskulus iskiokavernosus berorigo di os iskiium, yang insersinya berada pada simfisis pubis. Sebagian otot-ototnya juga menutupi bulbus vestibuli.Muskulus tranversus perinei superfisialis, berorigo pada os iskiium, dan insersinya terdapat pada tendo sentralis.Ketiga otot tersebut bersama dengan muskulus puborektalis merupakan fiksasi dan support terpenting untuk vagina dan vulva.Pada saat persalinan, vagina sangat teregang termasuk otot-otot tersebut. Bila regangannya begitu hebat, vagina dan otot-otot tersebut dapat robek. Partus berulang dapat melemahkan struktur-struktur tersebut. Episiotomi (perineotomi) merupakan cara terbaik untuk menghindari rubtur perinei (Kusmiyati et al.2012; Siswosudarmo,1990).

Para mahasiswi yang berbahagia, tadi kita sudah belajar mengenal organ genetalia luar,mudah bukan? Sekarang marilah kita belajar mengenal organ genetalia dalam.

B. MENGENAL ORGAN GENETALIA DALAM WANITA

Organ genetalia dalam ini terdiri atas vagina/liang sanggama, uterus, tuba uterina dan ovarium. Selanjutnya marilah kita pelajari satu persatu organ genetalia dalam ini dengan seksama.



Gambar 3. Organ genetalia bagian dalam
(Sumber: Farrer, 2001)

1. Vagina/Liang Sanggama

Vagina adalah suatu saluran berbentuk pipa atau tabung yang merupakan suatu lorong yang melengkung ke depan dan terdiri atas muskulo membranosa yang menghubungkan antara vulva sampai uterus. Panjang vagina pada dinding depan sekitar 6-7 cm, dan lebih pendek dari dinding belakang, sedang pada dinding posterior/belakang panjangnya kira-kira 7-10 cm. Fungsi vagina adalah sebagai saluran keluar uterus, alat sanggama, dan jalan lahir (Farrer, 2001; Kusmiyati et al.2012; Siswosudarmo, 1990). .

Dua pertiga bagian Vagina sebelah atas merupakan bagian yang berasal dari duktus mulleri, sedang sepertiga bagian bawah berasal dari sinus urogenitalis. Pada puncak vagina ini menonjol leher rahim yang disebut porsio uteri. Puncak vagina disebut fornices (forniks), yang terdiri dari forniks anterior, forniks lateral kanan dan kiri dan forniks posterior. Kepentingannya yaitu bahwa dari forniks posterior inilah pemeriksaan dalam (vaginal examination atau bimanual examination) dilakukan. Fornik posterior disebut juga reseptakulum seminis, karena disinilah semen tertampung pada saat bersenggama. Pungsi kavum douglasi juga melalui forniks posterior. Forniks lateral biasanya dipakai untuk pemeriksaan sitologi vagina (Farrer, 2001; Kusmiyati et al.2012; Siswosudarmo, 1990).

Epitel vagina cukup banyak mengandung pembuluh darah dan glikogen, tetapi tidak berisi kelenjar. Glikogen oleh kuman doderlain diubah menjadi asam laktat, sehingga pH vagina berkisar antara 4 -5, menyebabkan cairan sedikit asam. Cairan ini berasal dari traktus genitalia atas atau bawah. Insiden infeksi vagina akan meningkatapabila pH naik di atas 5. Cairan yang terus mengalir dari vagina ini mempertahankan kebersihan relatif vagina. Oleh karena itu, penyemprotan cairan ke vagina dalam lingkungan normal tidak diperlukan atau tidak dianjurkan. Untuk pemeriksaan pap smear diambil apusan mukosa vagina dari forniks posterior vagina dan merupakan kerokan sambungan squamokolumnar serviks.Vagina relatif tidak sensitif karena hanya mengandung akhiran-akhiran saraf bebas (Farrer, 2001; Kusmiyati et al.2012; Siswosudarmo, 1990).

Menurut Herbst, dan kawan-kawan daerah G (G-Spot) ialah daerah dinding vagina anterior di bawah uretra yang didefinisikan oleh Graefenberg sebagai bagian yang analog dengan kelenjar prostat pria. Selama bangkitan seksual, daerah G dapat distimulasi sampai timbul orgasme yang disertai ejakulasi cairan yang sifatnya sama dengan cairan prostat ke dalam uretra (Bobak 2004).

2. Uterus

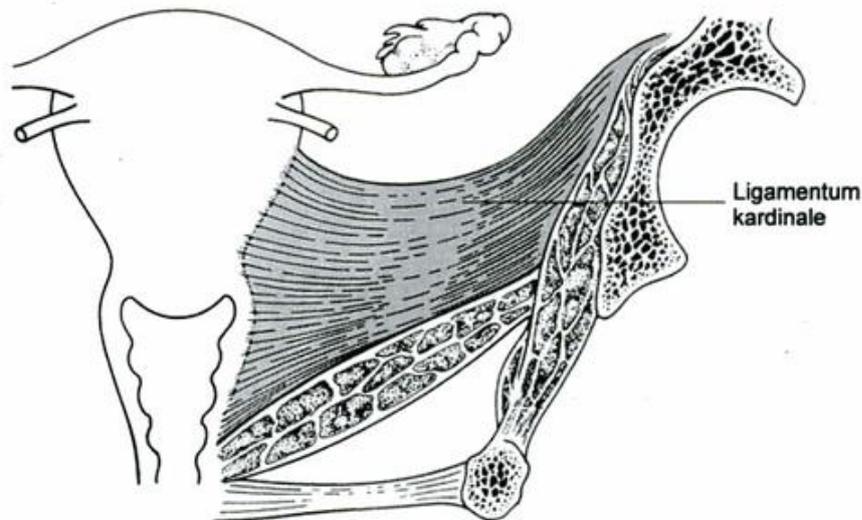
Uterus terletak di panggul kecil, sebelah depan dibatasi oleh kandung kencing dan di sebelah belakang oleh rektum. Bentuk uterus seperti buah advokat atau buah peer yang sedikit gepeng kearah muka belakang. Dua lembar peritoneum menutupi bagian ini, bagian kanan dan kirinya bersatu membentuk ligamentum latum. Lipatan peritoneum di sebelah depan longgar, yang disebut plika vesikouterina, kavum douglas merupakan kantong terletak di sebelah belakang lipatan peritoneum antara uterus dan rektum. Disebelah lateral, ia berhubungan dengan struktur-struktur yang ada didalam ligamentum latum yaitu Tuba fallopi, Ligamentum rotundum, Ligamentum ovarii proprium, serta Arteri dan vena. Di sebelah lateral uterus terdapat ureter yang berjalan sejajar serviks dengan jarak 8-12 mm, untuk kemudian menyilang arteri uterina dari sebelah belakang bawah, kira-kira 1,5 cm dari forniks lateralis, berjalan ke tengah masuk vesika urinaria (Anderson 1999, Farrer, 2001; Pearce , 2007, Siswosudarmo,1990).

Uterus terdiri dua bagian utama, yaitu serviks dan korpus. Hubungan antara cavum uteri dan canalis servikalis disebut ostium uteri internum, sedangkan muara canalis sevikalis dalam vagina disebut ostium uteri eksternum. Bagian serviks antara ostium uteri internum

anatomikum dan ostium uteri hysterologicum disebut isthmus uteri. Bagian tersebut melebar selama kehamilan dan disebut segmen bawah rahim. Korpus uteri biasanya membentuk sudut kedepan terhadap serviks. Keadaan ini disebut antefleksi. Bisa juga posisi uterus retrofleksi atau lurus. Posisi ini dipengaruhi oleh isi kandung kencing dan rektum. Pada orang dewasa yang belum pernah melahirkan, besar uterus kira-kira setelur ayam, panjang 7-8 cm dan lebar 4-5 cm (Anderson 1999, Farrer, 2001; Pearce, 1999, Siswosudarmo, 1990).

Serviks terbenam dalam jaringan yang disebut parametrium, yang banyak mengandung otot polos. Bagian serviks yang menonjol kedalam puncak vagina disebut portio vaginalis atau disingkat portio. Uterus difiksasi didalam rongga pelvis minor atau panggul kecil oleh Ligamentum. Berikut ini beberapa ligamentum yang memfiksasi uterus (Pearce, 1999, Farrer, 2001; Siswosudarmo, 1990, Verralls, 1997).

- a. **Ligamentum kardinale** (ligamentum Mackenrodt/ ligamentum transversum kolli) merupakan ligamentum yang mengandung otot polos yang merupakan refleksi fascia endopelvika dan tersusun longitudinal, berasal dari serviks dan vagina, membentang dari serviks ke dinding lateral panggul dan merupakan penggantung/fiksasi uterus yang utama (terletak dikiri dan kanan dari serviks setinggi ostium uteri internum ke dinding panggul, menghalangi pergerakan kekiri atau kekanan).



Gambar 4. Ligamnetun kardinale
(Sumber: Farrer, 2001)

- b. **Ligamentum sakrouterinum** (ligamentum uterosakrale) juga merupakan refleksi fascia endopelvika yang ditutupi peritoneum viserale dan juga mengandung serabut-serabut otot polos. Didalamnya banyak serabut-serabut saraf yang bersatu dengan periosteum vertebra sakralis IV. Ia berjalan dari serviks uteri, ke belakang lateral. Fungsi ligamentum ini adalah menarik itmus dan serviks ke belakang, sehingga ikut mempertahankan posisi antefleksi.
- c. **Ligamentum rotundum** (teres uteri) berpangkal pada korpus uteri tepat dibawah ligamentum ovarii proprium. Ia berjalan ke lateral bawah, masuk kedalam kanalis

inguinalis bersama-sama nervus ilioinguinalis dan nervus labialis, genitofemoralis. Serabut-serabutnya berakhir dalam jaringan ikat labia mayora. Fungsi menjaga uterus dalam posisi antefleksi. Secara ontogenetis ia identik dengan gubernakulum testis. Pada waktu kehamilan mengalami hipertropi dan dapat diraba dengan pemeriksaan luar.

- d. **Ligamentum latum** adalah dua lembar peritoneum yang saling melekat. Didalamnya berjalan arteri, vena, saraf dan limfe. Sebagai alat penggantung, fungsinya hanya minimal.
- e. **Ligamentum infundibulopelvikum** terdapat 2 buah pada kiri dan kanan dari infundibulum dan ovarium ke dinding panggul. Ligamentum ini menggantung uterus pada dinding panggul. Antara sudut tuba dan ovarium terdapat ligamentum ovarii proprium.
- f. **Ligamentum vesiko uterinum**, yang berjalan dari uterus ke kandung kencing.

Para mahasiswi, perlu Anda tahu bahwa dinding rahim terdiri dari 3 lapisan yaitu Perimetrium, Myometrium, dan Endometrium. **Perimetrium** (lapisan peritoneum) meliputi dinding uterus bagian luar. **Myometrium** (lapisan otot), merupakan lapisan yang paling tebal terdiri dari otot-otot polos yang disusun sedemikian rupa sehingga mendorong isinya keluar pada persalinan. Diantara serabut-serabut otot terdapat pembuluh darah, pembuluh limfa dan urat saraf. **Endometrium** (selaput lendir), merupakan lapisan bagian dalam dari corpus uteri yang membatasi cavum uteri. Pada endometrium didapati lobang-lobang kecil merupakan muara dari saluran-saluran kelenjar uterus yang dapat menghasilkan sekret alkalis yang membasahi cavum uteri. Epithel endometrium berbentuk silindris. Tebal susunannya dan faal berubah secara siklus karena dipengaruhi hormon-hormon ovarium. Dalam kehamilan, ovarium berubah menjadi desidua. Tiga fungsi uterus adalah siklus menstruasi dengan peremajaan endometrium, kehamilan dan persalinan (Anderson 1999, Pearce, 1999, Siswosudarmo, 1990).

Dalam hidup, seorang wanita akan mengalami menstruasi tidak kurang dari 400 kali serta mengalami pengelupasan dan regenerasi pada endometriumpunya. Darah yang keluar lewat menstruasi seluruhnya tak kurang dari 3 kali jumlah total besi yang ada pada orang dewasa. Pada siklus menstruasi, terdapat fase proliferasi, sekresi dan menstruasi.

a. Fase Proliferasi

Pada fase proliferasi, hormon estrogen sangat berpengaruh terhadap perubahan endometrium. Dibawah pengaruh hormon estrogen (terutama estradiol 17 beta), endometrium akan mengalami proliferasi (epitel mengalami regenerasi, kelenjar memanjang dan jaringan ikat bertambah padat). Disamping itu, estrogen berfungsi menambah afinitas reseptor estrogen dan sekaligus mempersiapkan reseptor progesteron. Pada masa ini, endometrium tumbuh menjadi tebal kira-kira 3,5 mm. Kelenjar-kelenjar tumbuhnya lebih cepat dari jaringan lain hingga berkelok. Fase ini berlangsung kira-kira dari hari ke-5 sampai hari ke-14 dari hari pertama haid (Anderson 1999, Pearce, 2007, Siswosudarmo, 1990).

b. Fase Sekresi

Pada fase ini, hormon yang berpengaruh adalah hormon progesteron. Pengaruh progesteron maka menyebabkan keadaan endometrium tetap tebalnya tapi bentuk kelenjar

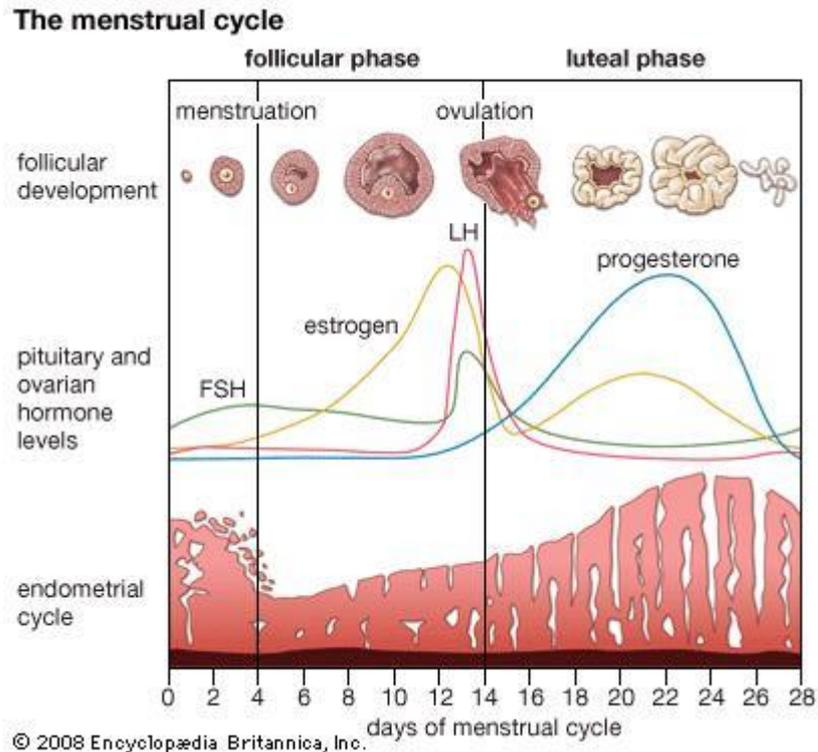
berubah menjadi panjang dan berliku, membesar, melebar, berkelok-kelok dan banyak mengeluarkan getah. Di samping itu, jaringan ikat di antaranya (stroma) menjadi sembab. Dalam endometrium sudah tertimbun glikogen dan kapur yang kelak diperlukan sebagai makanan untuk telur. Pada endometrium sudah dapat dibedakan antara lapisan atas yang padat atau stratum compactum, lapisan mampung atau stratum spongiosum yang banyak lubang-lubangnya dan terdapat kelenjar-kelenjar, dan lapisan yang bawah yang disebut stratum basale. Fase sekresi ini berlangsung dari hari ke-14 sampai hari ke-28. Bila tidak terjadi kehamilan maka endometrium akan mengalami deskuamasi dan dilepaskan dengan perdarahan (Anderson 1999, Pearce, 2007, Siswosudarmo, 1990).

c. Fase premenstruasi (fase iskemia)

Fase ini terjadi bila telur tidak dibuahi. Fase ini berlangsung kurang lebih 2-3 hari sebelum menstruasi. Gambaran yang terjadi pada fase ini adalah korpus luteum berdegenerasi, ini menjadikan produksi estrogen dan progesteron menurun dan pengkerutan lapisan fungsional endometrium akibat perubahan-perubahan pada vaskular. Vasokonstriksi arteria spiralis (coiled artery) terjadi 4-24 jam sebelum menstruasi, dengan akibat bagian luar/atas endometrium mengalami atropi dan mengkerut. Setelah beberapa waktu arteri yang mengkerut ini mengalami dilatasi sehingga bagian-bagian yang nekrosis terlepas berupa darah menstruasi. Sebelum menstruasi berhenti, FSH memacu kembali beberapa folikel. Untuk tumbuh dan berkembang, dan dengan ini mulai lagi satu siklus ovarium dan endometrium yang baru. Bila kehamilan tak terjadi proses ini berlangsung terus sampai seorang wanita berumur 45-50 tahun (Anderson 1999; Pearce, 2007; Siswosudarmo, 1990).

d. Fase menstruasi

Menstruasi adalah perdarahan secara periodik dimana darah berasal dari endometrium yang nekrotik. Menstruasi terjadi sekitar 14 hari sesudah ovulasi pada siklus 28 hari. Hari pertama keluarnya rabas menstruasi ditetapkan sebagai hari pertama siklus endometrium. Darah menstruasi sebagian besar berasal dari darah arterial meskipun dapat juga berasal dari darah venosa. Pada permulaan akan terjadi robekan-robekan pada arteri spiralis sehingga terjadi hematoma. Akibatnya endometrium bagian luar/atas menjadi menggelembung dan robek, akhirnya lepas. Dengan berkontraksinya arteri spiralis menyebabkan perdarahan berhenti. Dan mulai dengan proses regenerasi yang terjadi dari sisa-sisa stratum spongiosum endometrium (Anderson, 1999; Pearce, 2007; Siswosudarmo, 1990).



Gambar 4. Siklus menstruasi
(Sumber: Encyclopedia Britannica, 2008)

Lama rata-rata menstruasi adalah lima hari (dengan rentang tiga sampai enam hari) dan jumlah darah rata-rata yang hilang ialah 50 ml (rentang 20-80 ml) namun hal ini sangat bervariasi. Pada sekitar 50% wanita, darah menstruasi tidak membeku. Darah menstruasi membeku didalam uterus, tetapi bekuan biasanya mencair sebelum keluar dari uterus. Selain darah, rabas uterus mengandung lendir dan sel epitel (Anderson, 1999; Pearce, 2007; Siswosudarmo, 1990).

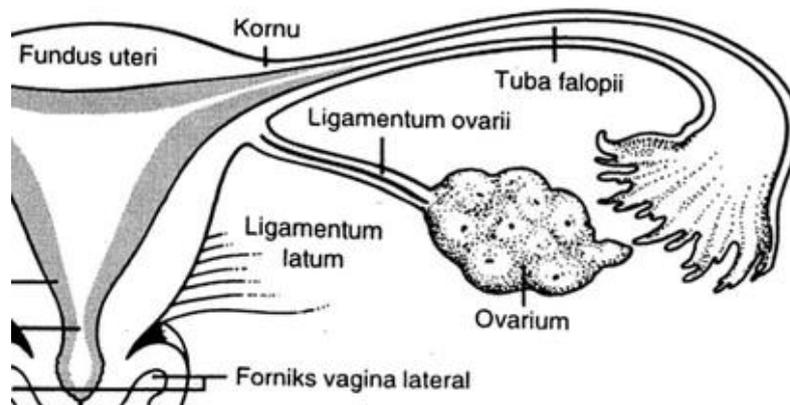
3. Tuba Uterina

Tuba uterina keluar dari korpus uteri, terdapat pada tepi atas ligamentum latum, berjalan kearah lateral, mulai dari kornu uteri kanan dan kiri. Panjang 8-14 cm dengan diameter kira-kira 0,6 cm. Tuba uterina terdiri dari sebagai berikut.

- Pars interstitialis (intra murraris)**, yang terletak didalam uterus (myometrium) merupakan bagian tuba yang berjalan pada dinding uterus, mulai pada ostium interna tubae.
- Pars Ithmica**, bagian tuba setelah keluar dinding uterus, merupakan bagian tuba yang lurus dan sempit.
- Pars Ampularis**, bagian tuba antara pars isthmica dan infundibulum, merupakan bagian tuba yang paling lebar dan berbentuk S. Ampula membangun segmen distal dan segmen tengah tuba. Sperma dan ovum bersatu dan fertilisasi terjadi di ampula.
- Infundibulum**, merupakan bagian yang paling distal, dilengkapi dengan fibria /umbai-umbai dibagian ujungnya, sedang lubangnya disebut ostium abdominalistubae. Fimbriae menjadi bengkak dan hampir erektel saat ovulasi.

Tuba ditutupi seluruhnya oleh peritoneum (mesosalping). Otot-otot pada tuba selalu kontraksi secara rutin. Kecepatan kontraksi paling tinggi pada saat ovulasi dan paling rendah pada saat hamil. Fimbria dapat mencapai ovarium melalui kontraksi otot polos yang ada didalamnya bila ukurannya terlalu panjang. Selain itu hormon estrogen dan prostaglandin diketahui juga memengaruhi gerakan peristaltik. Selama berada dalam tuba, sel-sel kolumnar mensekresi nutrisi untuk menyokong ovum.

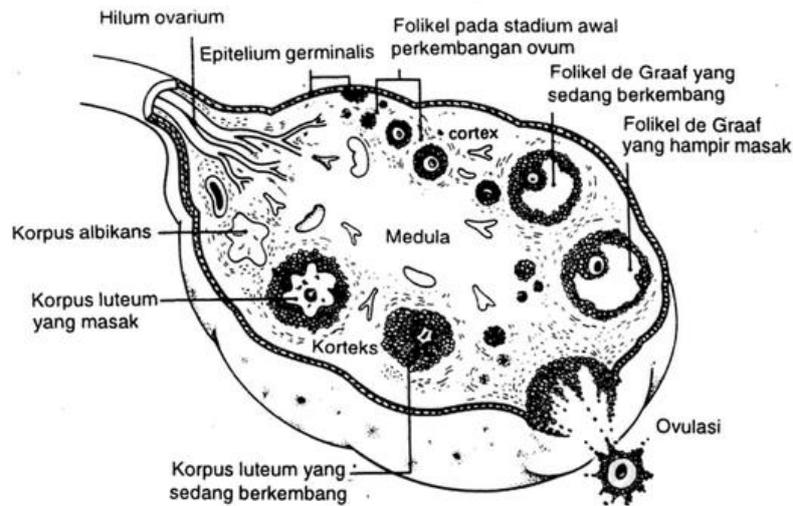
Secara ontogenis, tuba berasal dari duktus mulleri. Bagi tuba fimbriae penting artinya untuk menangkap telur dan kemudian menyalurkan ke dalam tuba. Bentuk infundibulum seperti anemon (binatang laut). Bagian luar tuba diliputi oleh peritoneum viserale, yang merupakan bagian dari ligamentum latum. Otot dinding tuba terdiri atas (dari luar ke dalam) otot longitudinal dan otot sirkuler. Lebih kedalam lagi didapatkan selaput yang berlipat-lipat dengan sel-sel yang bersekreasi dan bersilia yang khas, berfungsi untuk menyalurkan telur atau hasil konsepsi ke arah cavum uteri dengan arus yang ditimbulkan oleh rambut getar tersebut (Anderson 1999, Pearce, 1999, Siswosudarmo, 1990).



Gambar 6. Tuba Fallopii
(Sumber: Farrer, 2001).

4. Ovarium (Indung Telur)

Ovarium ada dua dikiri dan kanan uterus. Ovarium terletak di fosa ovarika yang merupakan suatu cekungan pada percabangan arteri iliaka eksterna dan arteri hipogastrika. Besar ovarium kurang lebih sebesar ibu jari tangan dengan ukuran kira-kira 4 cm, lebar dan tebal kira-kira 1,5 cm. Ada dua ligamentum yang menggantung ovarium yaitu: Ligamentum ovarii proprium yang menggantung ke uterus dan Ligamentum suspensorium ovarii (infundibulopelvikum) yang menggantung ke dinding lateral panggul (Anderson, 1999; Pearce, 1999; Siswosudarmo, 1990).



Gambar 7. Ovarium
(Sumber: Farrer, 2001)

Ovarium terdiri dua bagian yaitu bagian luar (cortex) dan bagian dalam (medula). Pada cortex terdapat folikel-folikel primordial, pada medula terdapat pembuluh darah, urat saraf dan pembuluh limpa. Secara ontogenis, ada tiga unsur yang membentuk jaringan ovarium, yaitu Epitel coelom (mesotelium) yang menjadi pelapis ovarium dan sel-sel folikuler (granulosa), Sel-sel germinal (asal dari sel-sel endodermal primitif dari dinding yolk-sac dekat pangkal alantois), serta Sel-sel mesenkim lain yang menjadi sel-sel stroma dan sel teka (Anderson, 1999; Pearce, 2007; Siswosudarmo, 1990).

Fungsi utama ovarium adalah sebagai tempat pemasakan sel-sel germinal. Selain itu, ovarium juga berfungsi sebagai sumber produksi hormon-hormon. Diperkirakan pada waktu lahir, di dalam ovarium wanita terdapat kira-kira 100.000 folikel primer. Tiap bulan satu folikel akan keluar, kadang-kadang dua folikel, yang dalam perkembangannya akan menjadi folikel de Graaf. Folikel de Graaf yang matang terdiri atas:

- ovum, yakni suatu sel besar dengan diameter kira-kira 0,1 mm, yang mempunyai nukleus dengan anyaman kromatin yang jelas sekali dan satu nukleus pula;
- stratum granulosum yang terdiri atas sel-sel granulosum, yakni sel-sel bulat kecil dengan inti yang jelas pada pewarnaan dan mengelilingi ovum; pada perkembangan lebih lanjut terdapat ditengahnya suatu rongga berisi cairan atau likuor follikuli;
- teka interna, suatu lapisan yang melingkari stratum granulosum dengan sel-sel lebih kecil daripada sel granulosa; dan
- diluar teka interna ditemukan teka eksterna, terbentuk oleh stratum ovarium yang terdesak.

5. Siklus ovarium

Berbagai hormon akan dikeluarkan oleh Hipofisis (lobus anterior), 3 diantaranya sangat penting dalam fisiologi reproduksi. Ketiga hormon tersebut adalah Follicle Stimulating Hormone (FSH) dan Luteinizing Hormone (LH), yang dikeluarkan oleh sel-sel beta dan sangat

dibutuhkan oleh folikel yang selanjutnya menghasilkan estrogen, serta Prolaktin yang dikeluarkan oleh sel-sel alfa.

Melalui pengambilan darah perifer, FSH dan LH dapat dideteksi dengan Radio Imuno Assay (RIA) . Pemeriksaan secara serial menunjukkan konsentrasi FSH dan LH rendah sebelum pertengahan siklus dan menunjukkan kenaikan beberapa hari sebelum ovulasi. Pada saat ovulasi, kedua hormon naik secara mencolok, dan berlangsung kira-kira 2-3 hari, terutama LH yang dapat mencapai 100 mu/ml, sedang FSH biasanya tidak lebih dari 40mu/ml.Seterusnya, kedua hormon ini tetap pada konsentrasi yang rendah sampai beberapa hari sebelum siklus berikutnya (Siswosudarmo, 1990). Prolaktin tidak menunjukkan perubahan siklik yang khas selama siklus. Dalam keadaan normal, prolaktin mematangkan korpus luteum sehingga produksi progesteron optimal (Anderson, 1999; Pearce, 2007; Siswosudarmo, 1990).

6. Pertumbuhan folikel

Folikel primer terdiri atas oosit primer yang terbentuk dari perkembangan oogonium melalui pembelahan mitosis selama kehidupan fetal. Bagian ini dikelilingi oleh sel-sel folikel yang merupakan selapis sel pipih. Sebelum lahir oosit primer telah melakukan pembelahan meiosis pertama tetapi berhenti pada stadium profase.Dalam bulan ke-2 kehidupan intrauterin dalam kedua ovarium, diduga terdapat 600 ribu oogonia, pada bulan ke-5 sebanyak 6 juta dan pada saat lahir ada kira-kira 2 juta. Menjelang pubertas, oogonia yang masih bertahan dalam kedua ovarium kira-kira tinggal 300-400 ribu. Hal ini disebabkan oogonia yang lain mengalami degenerasi. Setelah pubertas, folikel mengalami pematangan. Terjadi pembelahan meiosis yang selesai beberapa saat sebelum ovulasi. Perkembangan folikel ditandai dengan diferensiasi oosit primer, proliferasi sel-sel folikel, dan pertumbuhan teka folikuli dari stroma ovarii (Siswosudarmo, 1990).

Folikel primordial akan berkembang karena pengaruh hormon FSH sehingga menjadi folikel masak yang disebut folikel de graff, dengan ukuran kira-kira 17-20 mm. Folikel degraf terdiri atas (dari luar ke dalam) lapisan jaringan ikat khusus yang disebut teka folikuli, lapisan epitel yang disebut membrana granulosa, Oosit sekunder yang dikelilingi oleh selapis sel korona radiata dan dihubungkan dengan sel-sel granulosa oleh kumulus ooforus, sertaLikuor folikuli (Siswosudarmo, 1990).

7. Ovulasi

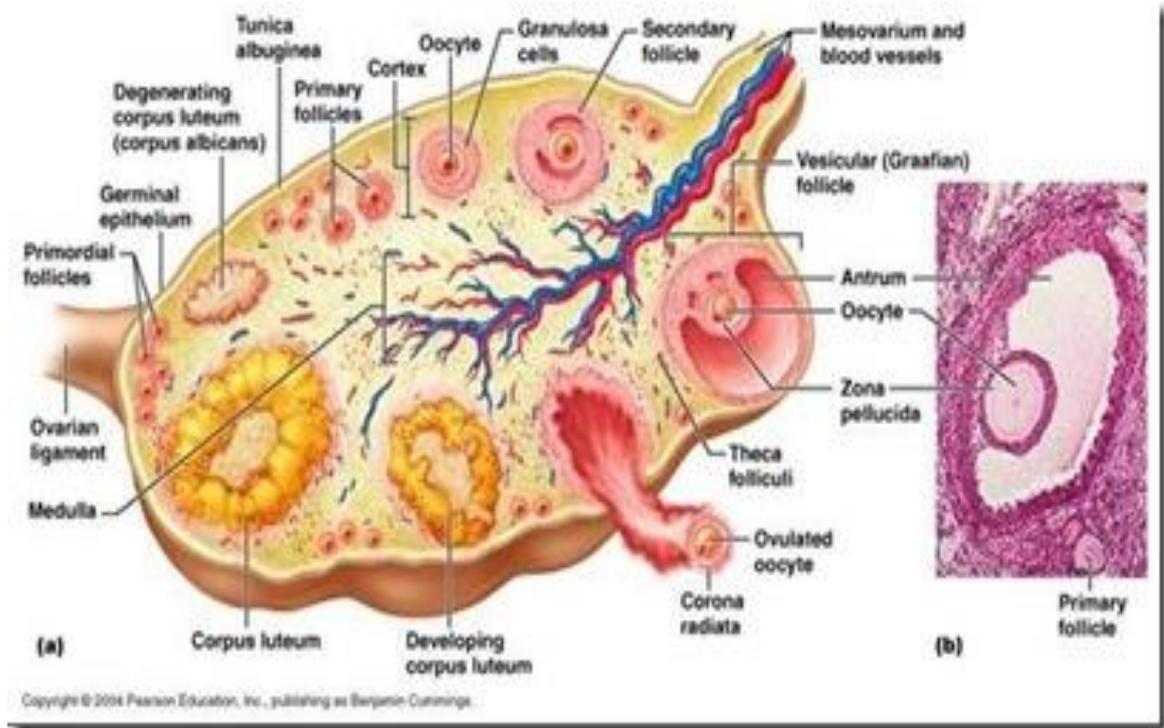
Keluarnya sel telur (ovum) dari folikel de graff dan pecahnya folikel de graff disebut ovulasi. Terjadinya ovulasi ini dipacu oleh LH surge yang kadang mencapai 100mu/ml plasma. Ternyata ovum yang masak ini belum sepenuhnya masak karena intinya masih dalam stadium metafasis dari pembelahan meiosis II. Pembelahan meiosis II baru selesai bila pembuahan terjadi. Ovulasi biasanya terjadi pada pertengahan siklus ovarium/siklus menstruasi.

Banyak cara digunakan untuk menentukan saat ovulasi di antaranya dengan pengambilan ovum langsung dari tuba. Dengan cara ini, Allen (1930) berhasil mengambil ovum pada hari ke-12, 15, dan 16 dari siklus menstruasi dan ia berkesimpulan ovulasi terjadi pada hari ke-14 dari siklus 28 hari. Cara lain adalah dengan memeriksa tempat ruhturnya folikel.

✂ ■ ANATOMI FISIOLOGI ✂ ■

- Ada beberapa tanda dan test untuk mengenali waktu ovulasi antara lain sebagai berikut.
- Adanya rasa sakit diperut bagian bawah, yang terjadi pada pertengahan siklus, disebut mid cycle pain atau mittelschmerz. Ini tidak terjadi pada semua wanita, hanya kira-kira 25% wanita yang merasakannya, dan ini disebabkan oleh iritasi peritoneum oleh darah/cairan folikel.
 - Perubahan temperatur basal.
 - Menjelang dan saat ovulasi akan terjadi kenaikan suhu badan. Sebelum ovulasi suhu basal badan wanita rendah, seringkali di bawah 37°C. Setelah ovulasi seiring peningkatan kadar progesteron, suhu basalnya meningkat. Ini bisa menjadi dasar metode symptothermal yang dipakai untuk kontrasepsi dan konsepsi.
 - Perubahan lendir serviks.
 - Perubahan pada serviks dan lendir serviks mengikuti pola yang dapat diprediksi secara umum. Lendir praovulasi dan pasca ovulasi lengket, sehingga menghambat penetrasi sperma. Perubahan lendir serviks diuji dengan dua macam tes yaitu uji membenang dan Fern test. **Uji membenang** yaitu dengan melihat lendir serviks dimana pada fase folikuler lendir serviks kental dan opak, tetapi menjelang ovulasi menjadi lebih encer dan jernih, seperti putih telur sehingga dapat ditarik seperti benang kira-kira 6-10 cm disebut spinnbarkeit. **Fern test** yaitu lendir serviks dibiarkan kering pada sebuah objectglass (kira-kira 10 menit) di bawah mikroskop maka akan tampak gambaran daun pakis.
 - Adanya gambaran fase sekresi pada endometrium yaitu kenaikan kadar progesteron, dengan pemeriksaan kadar progesteron pada saat ovulasi menunjukkan kenaikan yaitu setinggi 2 mg/ml.
 - LH surge, dengan pemeriksaan Radio Imuno Assay (RIA) tanda ovulasi dilihat dengan kenaikan mendadak LH.
 - Pemeriksaan USG, terlihat gambaran folikel yang masak dengan ukuran >1,7 cm (biasanya antara 1,7-2 cm).
 - Pemeriksaan laparaskopi, gambaran yang jelas terlihat menggunakan laparaskopi dengan melihat langsung ovarium untuk mencari adanya stigmata (Anderson 1999; Pearce, 2007; Siswosudarmo, 1990).

Setelah terjadi ovulasi, di bawah pengaruh LH, sel granulosa mengalami hiperplasia, hingga kemudian terbentuk korpus luteum yang menghasilkan hormon progesteron dan juga estrogen. Tergantung apakah terjadi pembuahan atau tidak, korpus luteum dapat menjadi korpus luteum graviditatum atau menjadi korpus luteum menstruatium. Bila tidak terjadi pembuahan kira-kira 9 hari setelah ovulasi, korpus luteum mengalami degenerasi dan beberapa saat kemudian akan menjadi korpus albicans. Dengan terbentuknya korpus albicans, pembentukan hormon progesteron dan estrogen mulai berkurang bahkan berhenti sama sekali. Ini menghasilkan iskemi dan nekrosis endometrium yang kemudian disusul dengan menstruasi. Bila terjadi pembuahan korpus luteum makin besar dan disebut korpus luteum graviditatum. Di bawah pengaruh hormon progesteron endometrium dipertahankan dalam stadium sekresi dan siap menerima telur yang telah dibuahi.

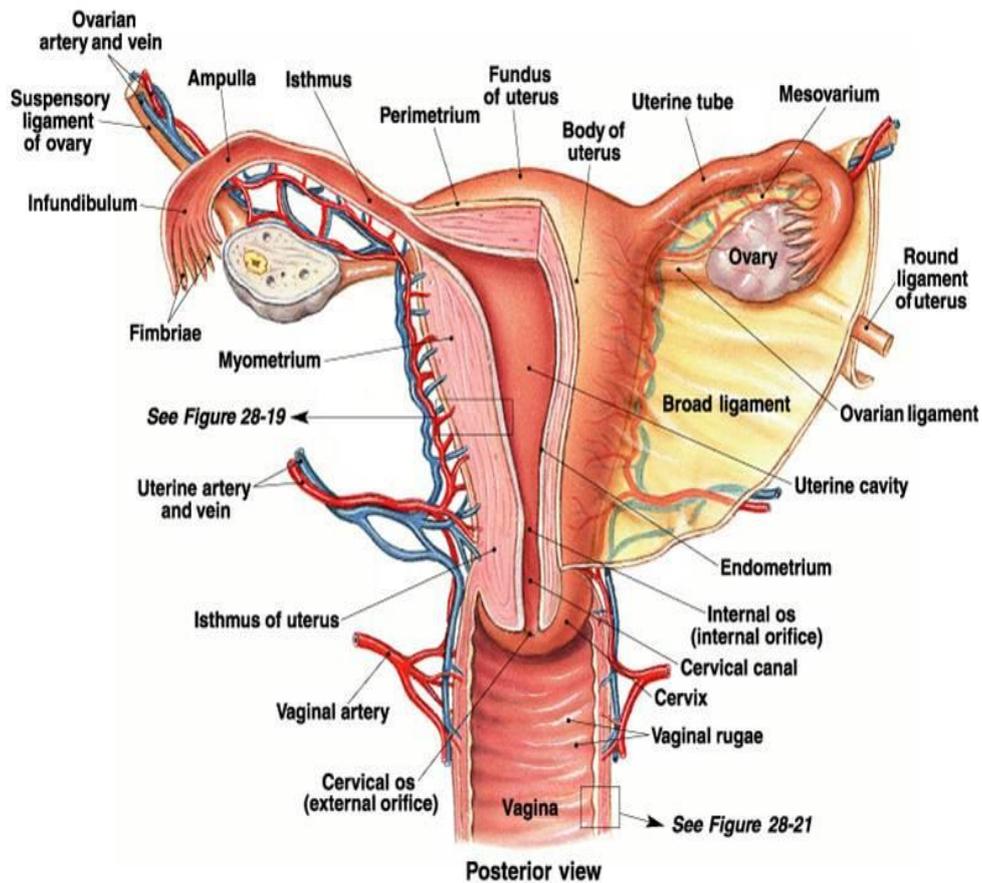


Gambar 5. Struktur ovarium
(Sumber: Marieb et al, 2001).

Hormon-hormon yang diproduksi dalam ovarium

Ovarium memproduksi hormon yang sangat berperan dalam reproduksi yaitu estrogen dan progesteron. Estrogen dibentuk oleh sel-sel teka. Sel-sel granulosa yang telah mengalami luteinisasi menghasilkan baik estrogen maupun progesteron. Estradiol adalah estrogen utama yang dibuat oleh ovarium. Pada awal siklus menstruasi kadarnya kira-kira 50pg/ml tetapi menjelang LH surge kadarnya mencapai 400 pg/ml. Estradiol ini sebagai trigger pelepasan LH (Siswosudarmo, 1990). Estrogen menimbulkan proliferasi dari endometrium, tapi pengaruhnya lebih luas karena menyebabkan timbulnya tanda kelamin sekunder (pertumbuhan payudara, rambut kelamin dll). Hormon ini dipergunakan untuk mengatur haid, untuk pengobatan menopause. Progesteron, dibentuk oleh korpus luteum setelah terjadi ovulasi. Selain itu plasenta, glandula supra renalis, juga merupakan sumber pembuatan progesteron.

Para mahasiswa, kita sudah membahas organ reproduksi bagian dalam dengan sangat lengkap, untuk membantu pemahaman Anda terhadap anatomi organ genitalia dalam, Anda bisa identifikasi berdasarkan gambar 6 berikut.



Gambar 6. Organ genitalia dalam
(Sumber: Marieb et al, 2001)

C. MENGENAL ANATOMI FISIOLOGI PAYUDARA

Setelah mempelajari organ reproduksi bagian luar dan dalam, saat ini kita akan mempelajari organ yang sangat mendukung dalam reproduksi yaitu Payudara. Meskipun payudara bukan organ reproduksi, tetapi karena fungsinya yang sangat berperan dalam mendukung reproduksi wanita, maka kita akan belajar tentang anatomi fisiologi payudara.

1. Anatomi Payudara

Kelenjar *mammae* (payudara) dimiliki oleh kedua jenis kelamin. Kelenjar ini menjadi fungsional saat pubertas untuk merespons estrogen pada perempuan dan pada laki-laki biasanya tidak berkembang. Saat kehamilan, kelenjar *mammae* mencapai perkembangan puncaknya dan berfungsi untuk produksi susu (laktasi) setelah melahirkan bayi.

a. Struktur

Payudara (*mammae*, susu) adalah kelenjar yang terletak di bawah kulit, di atas otot dada. Fungsi dari payudara adalah memproduksi susu untuk nutrisi bayi. Manusia mempunyai sepasang kelenjar payudara, yang beratnya kurang lebih 200 gram, saat hamil 600 gram dan

saat menyusui 800 gram. Setiap payudara merupakan elevasi dari jaringan glandular dan adipose yang tertutup kulit pada dinding anterior dada. Payudara terletak di atas otot pektoralis mayor dan melekat pada otot tersebut melalui selapis jaringan ikat (Verralls, 1997; Farrer, 2001; Syaifuddin, 2006).

Pada payudara terdapat tiga bagian utama, yaitu :

- 1) Korpus (badan), yaitu bagian yang membesar. Korpus terdiri atas alveolus, yaitu unit terkecil yang memproduksi susu. Bagian dari alveolus adalah sel Aciner, jaringan lemak, sel plasma, sel otot polos dan pembuluh darah. Lobulus, yaitu kumpulan dari alveolus. Lobus yaitu beberapa lobulus yang berkumpul menjadi 15-20 lobus pada tiap payudara. ASI disalurkan dari alveolus ke dalam saluran kecil (duktulus), kemudian beberapa duktulus bergabung membentuk saluran yang lebih besar (duktus laktiferus).
- 2) Areola, yaitu bagian yang kehitaman di tengah. Sinus laktiferus, yaitu saluran di bawah areola yang besar melebar, akhirnya memusat ke dalam puting dan bermuara ke luar. Di dalam dinding alveolus maupun saluran-saluran terdapat otot polos yang bila berkontraksi dapat memompa ASI keluar.
- 3) Papilla atau puting, yaitu bagian yang menonjol di puncak payudara. Bentuk puting ada empat, yaitu bentuk yang normal, pendek/ datar, panjang dan terbenam (inverted).

Variasi ukuran payudara bergantung pada variasi jumlah jaringan lemak dan jaringan ikat dan bukan pada jumlah glandular aktual.

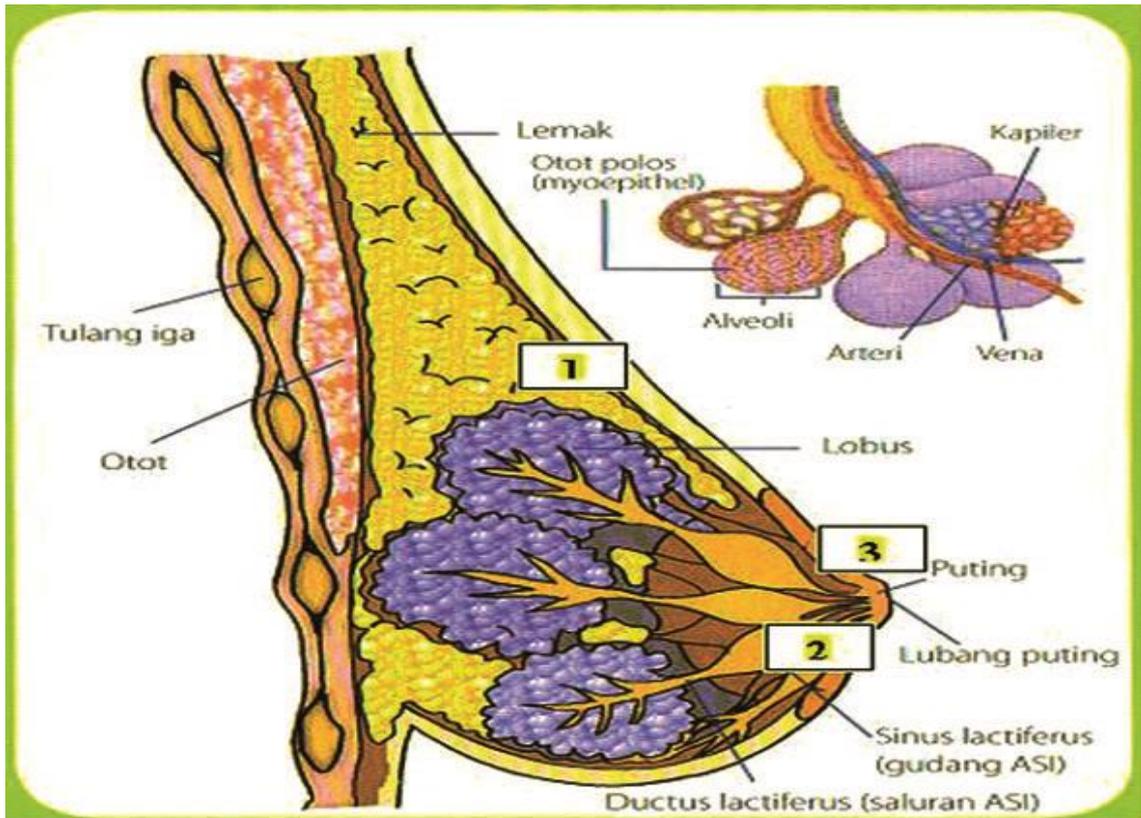
- 1) Jaringan glandular terdiri dari 15 sampai 20 lobus mayor, setiap lobus dialiri duktus laktiferusnya sendiri yang membesar menjadi sinus lakteferus (ampula).
- 2) Lobus-lobus dikelilingi jaringan adipose dan dipisahkan oleh ligamen suspensorium cooper (berkas jaringan ikat fibrosa).
- 3) Lobus mayor bersubdivisi menjadi 20 sampai 40 lobulus, setiap lobulus kemudian bercabang menjadi duktus-duktus kecil yang berakhir di alveoli sekretori.
- 4) Puting memiliki kulit berpigmen dan berkerut membentang keluar sekitar 1 cm sampai 2 cm untuk membentuk aerola (Verralls, 1997; Farrer, 2001; Syaifuddin, 2006).

b. Suplai darah dan aliran cairan limfatik payudara

Suplai arteri ke payudara berasal dari arteri mammae interna, yang merupakan cabang arteri subklavia. Kontribusi tambahan berasal dari cabang arteri aksilar toraks. Darah dialirkan dari payudara melalui vena dalam dan vena supervisial yang menuju vena kava superior.

Aliran limfatik dari bagian sentral kelenjar mammae, kulit, puting, dan aerola adalah melalui sisi lateral menuju aksila. Dengan demikian, limfe dari payudara mengalir melalui nodus limfe aksilar.

Para mahasiswa, untuk memperjelas bahasan mengenai anatomi payudara dapat Anda cermati pada gambar 7 berikut ini.



Gambar 7. Anatomi Payudara
(Sumber: Silvertho, 2001)

2. Fisiologi Payudara

Payudara wanita mengalami tiga jenis perubahan yang dipengaruhi oleh hormon. Perubahan pertama dimulai dari masa hidup anak melalui masa pubertas sampai menopause. Sejak pubertas, estrogen dan progesteron menyebabkan berkembangnya duktus dan timbulnya sinus. Perubahan kedua, sesuai dengan daur haid. Beberapa hari sebelum haid, payudara akan mengalami pembesaran maksimal, tegang, dan nyeri. Oleh karena itu pemeriksaan payudara tidak mungkin dilakukan pada saat ini. Perubahan ketiga terjadi pada masa hamil dan menyusui. Saat hamil payudara akan membesar akibat proliferasi dari epitel duktus lobul dan duktus alveolus, sehingga tumbuh duktus baru. Adanya sekresi hormon prolaktin memicu terjadinya laktasi, dimana alveolus menghasilkan ASI dan disalurkan ke sinus kemudian dikeluarkan melalui duktus ke puting susu (Verralls, 1997; Ferral, 2001; Syaifuddin, 2006; Pearce, 2007).

D. PENTINGNYA MENGIDENTIFIKASI KELAINAN ORGAN REPRODUKSI WANITA

Mahasiswi yang saya banggakan, saat ini banyak kita jumpai beberapa kelainan atau penyakit organ reproduksi wanita yang menjadi penyebab kematian wanita, salah satunya adalah kanker leher rahim dan kanker payudara. Selain kedua kanker tersebut, gangguan pada sistem reproduksi wanita dapat berupa gangguan menstruasi, kanker genitalia,

✂ ■ ANATOMI FISIOLOGI ✂ ■

endometriosis, infeksi vagina dan sebagainya. Pada topik ini kita akan belajar khusus mengenai pentingnya mengidentifikasi kelainan organ reproduksi wanita.

Kelainan pada sistem reproduksi merupakan kelainan yang menyerang sistem reproduksi. Kelainan tersebut dapat terjadi karena keturunan/genetik, infeksi, virus dan sebagainya. Kelainan yang terjadi pada sistem reproduksi wanita antara lain sebagai berikut.

a. Gangguan menstruasi.

Gangguan menstruasi dapat berupa disminorhe (sakit pada saat menstruasi), gangguan pada lama dan banyaknya menstruasi seperti amenorhe yang terdiri dari amenorhe primer dan sekunder. Amenore primer merupakan kelainan tidak terjadi menstruasi sampai usia 17 tahun dengan atau tanpa perkembangan seksual sekunder. Amenore sekunder adalah kelainan berupa tidak menstruasi selama 3 sampai 6 bulan atau lebih pada seorang wanita yang telah mengalami siklus menstruasi.

b. Endometriosis.

Endometriosis merupakan kelainan yang ditandai dengan adanya jaringan endometrium diluar rahim.

c. Kanker organ reproduksi, merupakan pertumbuhan sel-sel yang abnormal.

d. Kelainan bentuk dan ukuran yang didapat secara kongenital.

e. Infeksi organ genetalia interna dan eksterna.

Bahasan untuk kelainan dan gangguan reproduksi ini bisa Anda pelajari secara lengkap pada mata kuliah kesehatan reproduksi dan buku-buku kesehatan reproduksi.

Para mahasiswi yang saya banggakan, topik mengenai pentingnya mengenal organ genetalia perempuan sudah selesai. Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, silahkan Anda kerjakanlah latihan berikut!

Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi praktikum di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Sebutkan dan jelaskan fungsi dari 3 organ genetalia eksterna wanita!
- 2) Sebutkan dan jelaskan 4 organ genetalia interna wanita!
- 3) Jelaskan mengenai siklus menstruasi!
- 4) Jelaskan Fungsi utama ovarium!
- 5) Jelaskan mengenai Suplai darah dan aliran cairan limfatik payudara!
- 6) Sebutkan 3 kelainan/gangguan pada sistem reproduksi wanita!

Petunjuk Jawaban Latihan

Untuk membantu Anda dalam mengerjakan soal latihan tersebut silakan pelajari kembali materi tentang:

- 1) Organ genetalia eksterna.
- 2) Organ genetalia interna.
- 3) Anatomi payudara.

- 4) Kelainan organ genetalia wanita.

Ringkasan

Organ reproduksi wanita terdiri dari organ genetalia interna (dalam) yang terletak didalam rongga panggul dan organ genetalia eksterna (luar). Organ genetalia eksterna ini terdiri atas vulva yang terdiri atas mons pubis/mons veneris, labia mayora (bibir-bibir besar), labia minora (bibir-bibir kecil), klitoris/kelentit, vestibulum/serambi, himen (selaput dara) dan perineum. Organ genetalia dalam terdiri atas vagina/liang sanggama, uterus, tuba uterina dan ovarium.

Selain organ reproduksi, wanita juga mempunyai organ pendukung reproduksi yaitu payudara. **Payudara (mammae, susu)** adalah kelenjar yang terletak di bawah kulit, di atas otot dada. Fungsi dari payudara adalah memproduksi susu untuk **nutrisi** bayi. Suplai darah ke payudara berasal dari arteri mammae interna, yang merupakan cabang arteri subklavia. Kontribusi tambahan berasal dari cabang arteri aksilari toraks. Darah dialirkan dari payudara melalui vena dalam dan vena supervisial yang menuju vena kava superior. Aliran limfatik dari bagian sentral kelenjar mammae, kulit, puting, dan aerola adalah melalui sisi lateral menuju aksila. Limfe dari payudara mengalir melalui nodus limfe aksilar.

Organ reproduksi dapat mengalami kelainan atau gangguan yang sangat mempengaruhi kehidupan wanita dan dapat menyebabkan tingginya morbiditas dan mortalitas. Macam gangguan pada organ reproduksi wanita antara lain **gangguan menstruasi, endometriosis, kanker**, kelainan bentuk dan ukuran, infeksi dan sebagainya.

Para mahasiswa, saat ini kita sudah selesai membahas tentang pentingnya mengenal sistem reproduksi wanita, untuk melihat pemahaman Anda tentang materi tersebut, maka silahkan Anda jawab Tes 1 berikut ini. Organ reproduksi wanita terdiri dari organ genetalia interna (dalam) yang terletak didalam rongga panggul dan organ genetalia eksterna (luar). Organ genetalia eksterna ini terdiri atas vulva yang terdiri atas mons pubis/mons veneris, labia mayora (bibir-bibir besar), labia minora (bibir-bibir kecil), klitoris/kelentit, vestibulum/serambi, himen (selaput dara) dan perineum. Organ genetalia dalam terdiri atas vagina/liang sanggama, uterus, tuba uterina dan ovarium.

Selain organ reproduksi, wanita juga mempunyai organ pendukung reproduksi yaitu payudara. **Payudara (mammae, susu)** adalah kelenjar yang terletak di bawah kulit, di atas otot dada. Fungsi dari payudara adalah memproduksi susu untuk **nutrisi** bayi. Suplai darah ke payudara berasal dari arteri mammae interna, yang merupakan cabang arteri subklavia. Kontribusi tambahan berasal dari cabang arteri aksilari toraks. Darah dialirkan dari payudara melalui vena dalam dan vena supervisial yang menuju vena kava superior. Aliran limfatik dari bagian sentral kelenjar mammae, kulit, puting, dan aerola adalah melalui sisi lateral menuju aksila. Limfe dari payudara mengalir melalui nodus limfe aksilar.

Organ reproduksi dapat mengalami kelainan atau gangguan yang sangat mempengaruhi kehidupan wanita dan dapat menyebabkan tingginya morbiditas dan mortalitas. Macam

gangguan pada organ reproduksi wanita antara lain **gangguan menstruasi, endometriosis, kanker**, kelainan bentuk dan ukuran, infeksi dan sebagainya.

Para mahasiswa, saat ini kita sudah selesai membahas tentang pentingnya mengenal sistem reproduksi wanita, untuk melihat pemahaman Anda tentang materi tersebut, maka silahkan Anda jawab Tes 1 berikut ini.

Tes 1

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Labia minora bagian bawah bersatu membentuk...
 - A. Frenulum klitoris
 - B. Fourchet
 - C. Vestibulum
 - D. Perineum

- 2) Berikut ini bukan merupakan lubang yang bermuara ke dalam vestibulum adalah....
 - A. orifisium uretra eksternum
 - B. lubang muara kelenjar parauretralis
 - C. anus
 - D. lubang muara kelenjar bartolini

- 3) Kumpulan vena-vena yang terletak di bawah selaput lendir vestibulum disebut...
 - A. Bulbus vestibuli
 - B. Arteri pudenda interna
 - C. Arteri perinialis
 - D. Arteri rektalis inferior

- 4) Puncak vagina disebut...
 - A. Fornises
 - B. Porsio
 - C. Reseptakulum seminis
 - D. Itmus

- 5) Daerah G-spot pada wanita merupakan daerah sensitif terhadap rangsang seksual yang analog dengan kelenjar prostat pada pria, daerah ini terletak pada...
 - A. Dinding vagina anterior
 - B. Daerah sekitar labia minora
 - C. Puncak vagina
 - D. Sekitar klitoris

✂ ■ ANATOMI FISIOLOGI ✂ ■

- 6) Bagian serviks antara ostium uteri anatomikum dan ostium uteri histologicum disebut :
- A. Portio
 - B. Serviks
 - C. Forniks
 - D. Itmus
- 7) Bagian tuba yang lebar dan berbentuk S merupakan tempat dimana fertilisasi sering terjadi adalah...
- A. Part itchmica
 - B. Part ampularis
 - C. Part infundibulum
 - D. Part interstitialis
- 8) Pada bagian cortex ovarium terdapat...
- A. Folikel-folikel primordial
 - B. Pembuluh darah
 - C. Urat syaraf
 - D. Pembuluh limfa
- 9) Unit terkecil dari payudara yang memproduksi air susu adalah...
- A. Alveolus
 - B. Lobus
 - C. Duktus laktiferus
 - D. Areola
- 10) Proliferasi dari endometrium pada proses menstruasi dipengaruhi oleh hormon...
- A. Progesteron
 - B. Estrogen
 - C. Prolaktin
 - D. Folikel stimulating hormon

Topik 2

Pentingnya Mengetahui Sistem Reproduksi Pria

Para mahasiswa yang saya banggakan, sekarang kita akan belajar Topik 2, yang akan membahas tentang pentingnya mengetahui sistem reproduksi pria. Mengapa kita harus mengetahui sistem reproduksi pria? Karena sebagai seorang Bidan punya kewenangan untuk memberikan asuhan pada Bayi dan Balita pada semua jenis kelamin baik wanita maupun pria, dan memberikan asuhan pada semua kasus gawat darurat. Pengetahuan yang memadai mengenai anatomi dan fisiologi sistem reproduksi pria sangat penting dalam tugas Anda. Dengan mengetahui anatomi reproduksi dan fungsinya, Anda bisa mendeteksi sistem reproduksi yang normal dan tidak normal dan memberikan intervensi yang tepat.

Para mahasiswa, dalam Topik 2 ini kita akan membahas mengenai anatomi fisiologi organ reproduksi pria dan kelainan organ reproduksi pria. Setelah mempelajari topik ini Anda kami harapkan mampu mengidentifikasi anatomi fisiologi organ reproduksi pria beserta fungsinya serta kelainannya.

A. MENGETAHUI ORGAN GENITALIA LUAR PRIA

Para mahasiswa, seperti halnya organ genitalia wanita, organ reproduksi pria juga terdiri atas organ genitalia dalam (interna) dan organ genitalia luar (eksterna). Organ genitalia eksterna ini terdiri atas penis dan skrotum (kantung zakar). Marilah kita pelajari satu persatu dari organ reproduksi pria bagian luar tersebut.

1. Penis

Penis adalah alat kelamin luar yang berfungsi sebagai alat persetubuhan atau alat senggama dan juga sebagai saluran untuk pembuangan sperma dan air seni. Penis rata-rata berukuran sekitar 5-10 cm pada keadaan tidak ereksi dan 12-19 cm pada keadaan ereksi. Kondisi seperti kedinginan atau rasa cemas dapat membuat ukuran penis mengecil.

Penis terdiri dari akar (menempel pada dinding perut), badan (merupakan bagian tengah dari penis), dan glans penis (ujung penis yang berbentuk seperti kerucut). Kulit penis tipis dan tidak berambut kecuali di dekat akar. Pada ujung penis terdapat pembesaran jaringan tempat corpus spongiosum disebut glans penis. Glans banyak mengandung pembuluh darah dan saraf. Di ujung glans penis juga terdapat lubang uretra (saluran tempat keluarnya semen dan air kemih). Dasar glans penis disebut korona. Kulit yang menutupi glans disebut foreskin (preputium). Pada beberapa negara memiliki kebiasaan membersihkan daerah sekitar preputium yang dikenal namanya dengan sunat. Pada pria yang tidak disunat (sirkumsisi), preputium membentang mulai dari korona menutupi glans penis.

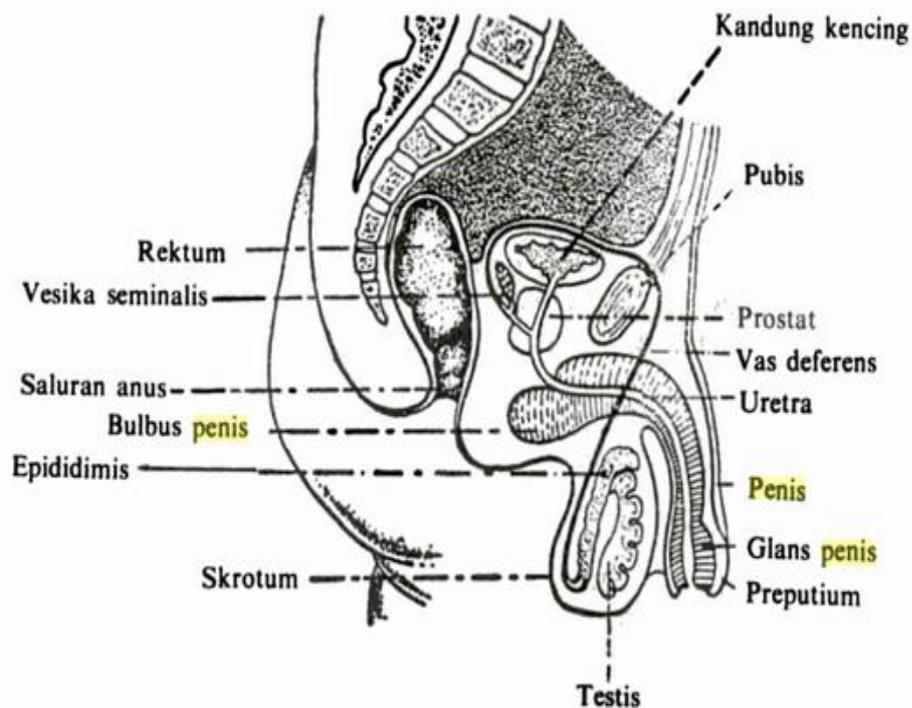
Badan penis dibentuk dari tiga massa jaringan erektil silindris, yaitu dua korpus karvenosum dan satu korpus spongiosum mengelilingi uretra. Jika rongga tersebut terisi darah, maka penis menjadi lebih besar, kaku dan tegak (mengalami ereksi). Jaringan erektil adalah jaring-jaring ruang darah irregular (venosasinusoid) yang diperdarahi oleh arteri aferen dan

kapilar, didrainase oleh vena dan dikelilingi jaringan rapat yang disebut tunika albuginea (Syaifuddin, 2006, Pearce, 2007).

2. Skrotum

Skrotum adalah kantung kulit yang menggantung di bawah penis. Skrotum tersusun dari kulit, fascia, dan otot polos yang membungkus dan menopang testis diluar tubuh. Skrotum terdiri atas dua kantong skrotal, setiap skrotal berisi satu testis tunggal, dipisahkan oleh septum internal. Otot dartos adalah lapisan serabut dalam fascia dasar yang berkontraksi untuk membentuk kerutan pada kulit skrotal sebagai respon terhadap udara dingin atau eksitasi seksual.

Skrotum juga bertindak sebagai sistem pengontrol suhu untuk testis, karena untuk pembentukan sperma secara normal, testis harus memiliki suhu yang sedikit lebih rendah dibandingkan dengan suhu tubuh. Otot kremaster pada dinding skrotum akan mengendur atau mengencang sehingga testis menggantung lebih jauh dari tubuh (dan suhunya menjadi lebih dingin) atau lebih dekat ke tubuh (dan suhunya menjadi lebih hangat). Skrotum berfungsi untuk melindungi testis. Pada umumnya skrotum sebelah kiri tergantung lebih rendah dari yang kanan karena saluran sperma sebelah kiri lebih panjang. (Syaifuddin, 2006, Pearce, 2007).

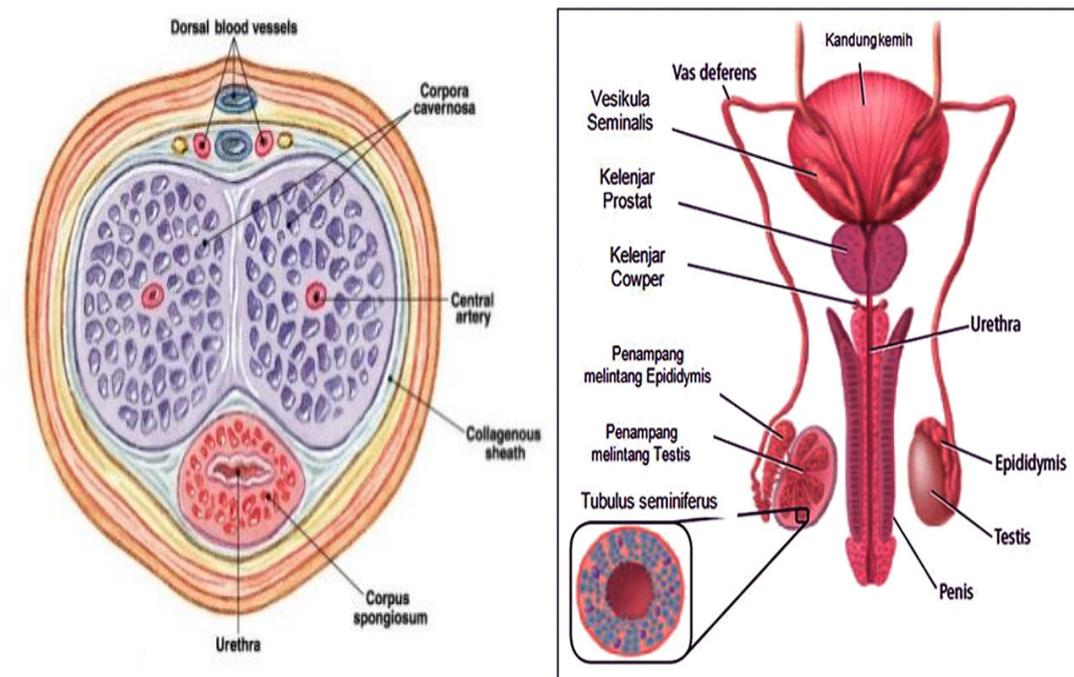


Gambar 8. Organ reproduksi pria
(Sumber: Pearce, 2007)

Saudari-saudari, demikianlah materi tentang organ eksterna pria, setelah Anda menguasai dan memahami tentang organ genitalia eksterna, marilah kita belajar tentang organ genitalia interna pria.

B. MENGENAL ORGAN GENITALIA DALAM PRIA

Organ genitalia interna pria terdiri atas testis, saluran reproduksi dan kelenjar kelamin.



Gambar 9. Alat kelamin bagian dalam
(Sumber: Syaifuddin, 2006)

1. Testis

Testis atau buah zakar merupakan organ dengan fungsi ganda, selain sebagai penghasil spermatozoa juga merupakan organ hormon endokrin. Testis berjumlah sepasang terletak di luar tubuh, dihubungkan dengan tubulus spermatikus dan terletak di dalam skrotum. Testis berbentuk oval dengan panjang 4 cm sampai 5 cm (1,5 inci sampai 2 inci) dan berdiameter 2,5 cm (1 inci). Testis dibungkus oleh kapsul jaringan ikat yang disebut Tunika albuginea, merentang ke arah dalam dan membagi testis menjadi sekitar 250 lobulus. Tempat berlangsungnya spermatogenesis, terletak pada Tunika seminiferous yang terlilit dalam lobulus. Tubulus seminiferus ini apabila direntangkan dari ujung yang satu ke ujung yang lain berukuran lebih dari 200 m. Pada dinding-dinding tubulus seminiferus terdapat bakal sperma yang disebut *spermatogonia* dengan jumlah kromosom diploid. Spermatogonia ini akan berubah menjadi spermatozoa. Proses perubahan spermatogonium menjadi sperma (spermatozoa) terjadi melalui dua proses pembelahan sel yang berlangsung secara meiosis. Dengan demikian, setiap spermatogonium suatu saat akan menghasilkan empat sel sperma.

Tubulus seminiferus dilapisi oleh epitelium germinal khusus yang mengandung sel-sel batang (spermatogonia) yang kemudian menjadi sperma. Di samping spermatogonia, pada tubulus seminiferus terdapat pula sel-sel berukuran besar yang disebut **SEL SERTOLI**. Sel sertoli inilah yang berperan sebagai penyedia makanan bagi spermatozoa-spermatozoa tersebut. Sel-sel Sertoli menopang dan memberi nutrisi sperma yang sedang berkembang; selain itu juga terdapat sel-sel interstisial (Leydig), yang memiliki fungsi endokrin (Syaifuddin, 2006, Pearce, 2007).

Hormon yang dihasilkan testis adalah hormon testosteron, yaitu hormon kelamin jantan yang utama. Disebut demikian, karena hormon inilah yang bertanggung jawab memperlihatkan ciri-ciri kelamin sekunder pada pria. Ciri-ciri kelamin sekunder, tersebut antara lain adanya janggut, suara membesar, dan bentuk badan yang akan tampak pada saat seorang pria mencapai masa pubertas (masa kematangan seksual).

2. Saluran Reproduksi

Saluran reproduksi pada pria terdiri atas duktus epididimis, duktus deferens (saluran sperma), vesikula seminalis (kantung sperma), dan duktus ejakulatorius (saluran pemancaran). Saluran-saluran tersebut saling berhubungan satu sama lain membentuk satu kesatuan saluran reproduksi.

Epididimis adalah tuba terlilit yang panjangnya mencapai 20 kaki (4 m sampai 6 m) yang terletak di sepanjang sisi posterior testis. Bagian ini menerima sperma dari duktus eferen. Epididimis menyimpan sperma dan mampu mempertahankannya sampai enam minggu. Selama enam minggu tersebut, sperma akan menjadi motil, matur sempurna, dan mampu melakukan fertilisasi. Selama eksitasi seksual, lapisan otot polos dalam dinding epididimal berkontraksi untuk mendorong sperma ke dalam duktus eferen (Syaifuddin, 2006; Pearce, 2007).

Duktus epididimis berjumlah sepasang terdapat bersama-sama testis di dalam skrotum yang merupakan tempat terjadinya proses pematangan sperma. Saluran ini terletak di sebelah belakang atas dari testis dan tampak berkelok-kelok. Saluran lanjutan dari epididimis, dikenal sebagai vas deferens, duktus ini adalah tuba lurus yang terletak dalam korda spermatik yang juga mengandung pembuluh darah dan pembuluh limfatik, saraf, otot kremaster, dan jaringan ikat salah satu ujungnya berakhir di kelenjar prostat. Masing-masing duktus meninggalkan skrotum, menuju dinding abdominal kanal inguinal. Duktus ini mengalir di balik kandung kemih bagian bawah untuk bergabung dengan duktus ejakulator (Syaifuddin, 2006; Pearce, 2007).

Duktus ejakulatorius berjumlah sepasang yang fungsinya untuk memancarkan semen (mani) dan vesika seminalis. Uretra dan duktus ejakulatorius bersama-sama berakhir di ujung penis. Vesika seminalis merupakan sepasang kantong yang dinding-dindingnya menghasilkan suatu cairan untuk makanan bagi spermatozoa. Letak vesika seminalis, yaitu di belakang vesika urinaria (kantong kemih). Saluran reproduksi laki-laki membawa sperma matur dari testis ke bagian eksterior tubuh. Dalam testis, sperma bergerak ke lumen tubulus seminiferus, kemudian menuju ke tubulus rekti (tubulus lurus). Dari tubulus rekti, sperma kemudian

menuju jaring-jaring kanal rete testis yang bersambungan dengan 10 sampai 15 duktulus eferen yang muncul dari bagian atas testis.

Duktus eferen adalah kelanjutan epididimis. Duktus ini adalah tuba lurus yang terletak dalam korda spermatik yang juga mengandung pembuluh darah dan pembuluh limfatik, saraf, otot kremaster, dan jaringan ikat. Masing-masing duktus deferens meninggalkan skrotum, menanjak menuju dinding abdominal kanal inguinal. Duktus ini mengalir di balik kandung kemih bagian bawah untuk bergabung dengan duktus ejakulator. Duktus ejakulator pada kedua sisi terbentuk dari pertemuan pembesaran (ampula) di bagian ujung duktus deferens dan duktus dari vesikel seminalis. Setiap duktus ejakulator panjangnya mencapai sekitar 2 cm dan menembus kelenjar prostat untuk bergabung dengan uretra yang berasal dari kandung kemih (Syaifuddin, 2006, Pearce, 2007).

Uretra terentang dari kandung kemih sampai ujung penis dan terdiri dari tiga bagian. Uretra prostatik terentang mulai dari bagian dasar kandung kemih, menembus prostat dan menerima sekresi kelenjar tersebut. Uretra membranosa panjangnya mencapai 1 cm sampai 2 cm. Bagian ini di kelilingi sfingter uretra eksternal. Uretra penis (kavernous, berspons) di kelilingi oleh jaringan erektil bersepon (korpus spongiosum). Bagian ini membesar ke dalam fosa navicularis sebelum berakhir pada mulut uretra eksternal dalam glans penis (Syaifuddin, 2006, Pearce, 2007).

3. Kelenjar kelamin

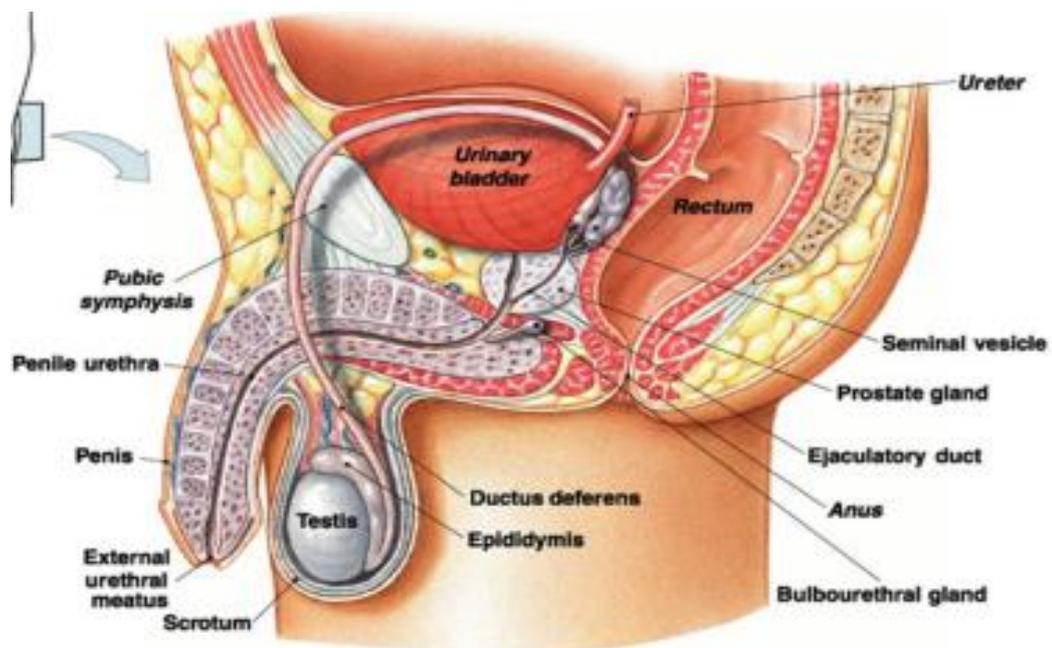
Saluran-saluran kelamin dilengkapi oleh tiga macam kelenjar kelamin yang fungsinya menghasilkan sekret. Kelenjar-kelenjar yang melengkapi saluran kelamin itu terdiri atas vesikula seminalis, kelenjar prostat, dan kelenjar boubouretral yang lebih dikenal sebagai kelenjar cowper. Ketiga kelenjar tersebut memiliki peranan yang berbeda-beda. Vesikula seminalis merupakan kelenjar yang jumlahnya sepasang terletak di bagian atas dan bawah kandung kemih. Kelenjar ini sebagai penghasil semen yang terbesar, yaitu sekitar 60% dari volume total semen. Cairan yang dihasilkan kelenjar ini berwarna jernih, kental karena mengandung lendir, asam amino, dan fruktosa. Cairan ini berperan sebagai makanan bagi sperma. Selain cairan tersebut, kelenjar ini mengekskresikan prostaglandin yang berguna untuk merangsang otot uterus berkontraksi sehingga semen dapat terdorong mencapai uterus (Syaifuddin, 2006, Pearce, 2007).

Kelenjar boubouretral yang disebut juga sebagai kelenjar cowper, merupakan kelenjar yang menghasilkan lendir pelindung pada saat ejakulasi terjadi. Kelenjar ini bermuara di pangkal uretra dan jumlahnya sepasang. Kelenjar prostat memiliki ukuran yang lebih besar jika dibandingkan dengan ukuran kedua kelenjar kelamin lainnya. Sekret yang dihasilkan oleh kelenjar prostat berupa cairan encer yang menyerupai susu dan bersifat alkalis, sehingga dapat berperan sebagai penyeimbang (buffer) bagi keasaman residu urin di uretra dan derajat keasaman vagina. Cairan ini suatu saat akan berkumpul di uretra melalui saluran-saluran kecil.

Prostat berbentuk piramid, tersusun atas jaringan fibromuskular yang mengandung kelenjar. Prostat pada umumnya memiliki ukuran dengan panjang 1,25 inci atau kira-kira 3 cm, mengelilingi uretra pria. Dalam hubungannya dengan organ lain, batas atas prostat

bersambung dengan leher bladder atau kandung kemih. Di dalam prostat didapati uretra. Sedangkan batas bawah prostat yakni ujung prostat bermuara ke eksternal spinkter bladder yang terbentang diantara lapisan peritoneal. Prostat bisa membesar pada orang dewasa dan menekan uretra menyebabkan retensio urine akut (Syaifuddin, 2006, Pearce, 2007).

Para mahasiswi yang saya banggakan, kita sudah pelajari anatomi fisiologi sistem reproduksi pria. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 4 berikut ini



Gambar 10. Organ reproduksi pria
(Sumber: Marieb et al, 2001)

C. FUNGSI ORGAN REPRODUKSI PRIA

Para mahasiswi yang kami banggakan. Organ reproduksi pria mempunyai beberapa fungsi antara lain sebagai berikut.

1. Proses Spermatogenesis

Spermatogenesis adalah proses perkembangan spermatogonia menjadi spermatozoa dan berlangsung sekitar 64 hari (lebih atau kurang 4 hari). Spermatogonia terletak berdekatan dengan membran basalis tubulus seminiferus. Spermatogonia berproliferasi melalui mitosis dan berdiferensiasi menjadi spermatosit primer. Setiap spermatosit primer mengalami pembelahan meiosis untuk membentuk dua spermatosit sekunder. Pembelahan meiosis kedua pada spermatosit sekunder menghasilkan empat spermatid. Tahap akhir spermatogenesis adalah maturasi spermatid menjadi spermatozoa (sperma). Panjang spermatozoa matur mencapai 60 μm . Sperma matur memiliki satu kepala, satu badan, dan satu flagellum (ekor). Kepala berisi nukleus dan dilapisi akrosom (tutup kepala) yang

mengandung enzim yang diperlukan untuk menembus ovum. Badan mengandung mitokondria yang memproduksi ATP diperlukan untuk pergerakan. Gerakan flagellum mengakibatkan motilitas sperma (untuk berenang) (Anderson, 1999; Pearce, 2007; Syaifuddin, 2006).

Sel Sertoli secara mekanis menyokong dan memberi nutrisi spermatozoa dalam proses pematangan. Sel Sertoli mensekresi inhibitor duktus mullerian, yaitu sejenis glikoprotein yang diproduksi selama perkembangan embrionik pada saluran reproduksi laki-laki. Zat ini menyebabkan atrofi duktus mullerian pada genetik laki-laki. Sel Sertoli mensekresi protein pengikat androgen untuk merespon folikel stimulating hormone (FSH) yang dilepas kelenjar hipofisis anterior. Protein mengikat testosteron dan membantu mempertahankan tingkat konsentrasi tinggi cairan tersebut dalam tubulus seminiferus. Testosteron menstimulasi spermatogenesis. Sel Sertoli mensekresi inhibin, suatu protein yang mengeluarkan efek umpan balik negatif terhadap sekresi FSH oleh kelenjar hipofisis anterior. Sel Sertoli mensekresi antigen H-Y, yaitu protein permukaan membrane sel yang penting untuk menginduksi proses diferensiasi testis pada genetik laki-laki. Sel Intertisial (leydig) mensekresi androgen (testosteron dan dihidrotestosteron). Sel-sel intertisial ini menghilang enam bulan setelah lahir dan muncul kembali saat awal pubertas karena pengaruh hormone gonadotropin dari kelenjar hipofisis (Anderson, 1999; Pearce, 2007; Syaifuddin, 2006).

Spermatogonium berkembang menjadi sel spermatosit primer. Sel spermatosit primer bermiosis menghasilkan spermatosit sekunder. Spermatosit sekunder membelah lagi menghasilkan spermatid. Spermatid berdeferensiasi menjadi spermatozoa masak. Bila spermatogenesis sudah selesai, maka Androgen Binding Protein (ABP) testosteron tidak diperlukan lagi, sel Sertoli akan menghasilkan hormon inhibin untuk memberi umpan balik kepada hipofisis agar menghentikan sekresi FSH dan LH. Kemudian spermatozoa akan keluar melalui uretra bersama-sama dengan cairan yang dihasilkan oleh kelenjar vesikula seminalis, kelenjar prostat, dan kelenja Cowper. Spermatozoa bersama cairan dari kelenjar-kelenjar tersebut dikenal sebagai semen atau air mani. Pada waktu ejakulasi, seorang laki-laki dapat mengeluarkan 300 – 400 juta sel spermatozoa. Pada laki-laki, spermatogenesis terjadi seumur hidup dan pelepasan spermatozoa dapat terjadi setiap saat (Anderson, 1999; Pearce, 2007; Syaifuddin, 2006).

2. Mekanisme Ereksi Penis

Ereksi adalah salah satu fungsi vascular korpus karvenosum di bawah pengendalian Susunan Saraf Otonom. Jika penis lunak, stimulus simpatis terhadap arterior penis menyebabkan konstiksi sebagian organ ini, sehingga aliran darah yang melalui penis tetap dan hanya sedikit darah yang masuk kesinusoid kavernosum. Saat stimulasi mental atau seksual, stimulus parasimpatis menyebabkan vasodilatasi arterior yang memasuki penis. Lebih banyak darah yang memasuki vena dibandingkan yang dapat didrainase vena. Sinusoid korpus kavernosum berdistensi karena berisi darah dan menekan vena yang dikelilingi tunika albuginea non distensi. Setelah ejakulasi, adanya impuls simpatis menyebabkan vasokonstriksi arteri, sehingga darah akan mengalir ke vena untuk di bawah menjauhi korpus. Penis

mengalami detumesensi, atau kembali ke kondisi lunak (Anderson, 1999; Pearce, 2007; Syaifuddin, 2006).

Ejakulasi disertai orgasme merupakan titik kulminasi aksi seksual pada laki-laki. Semen diejeksikan melalui serangkaian semprotan. Implus simpatis dari pusat refleksi medulla spinalis menjalar di sepanjang saraf spinal lumbal (L1 dan L2) menuju organ genital dan menyebabkan kontraksi peristaltik dalam duktus testis, epididimis, dan duktus deferens. Kontraksi ini menggerakkan sperma di sepanjang saluran. Implus parasimpatis menjalar pada saraf pudendal dan menyebabkan otot bulbokavernosum pada dasar penis berkontraksi secara berirama. Kontraksi yang stimulan pada vesikelseminalis, prostat, dan kelenjar bulbouretral menyebabkan terjadinya sekresi cairan seminal yang bercampur dengan sperma (Anderson, 1999; Pearce, 2007; Syaifuddin, 2006).

3. Kuantitas dan Komposisi Semen

Volume ejakulasi berkisar antara 1 ml sampai 10 ml, dengan rata – rata 3 ml. Semen terdiri dari 90% air dan mengandung 50 sampai 120 juta sperma per ml. Volume sperma mencapai 5% volume semen. Semen diejakulasi dalam bentuk cairan kental berwarna abu – abu kekuningan dengan pH 6,8 sampai 8,8. Cairan ini segera berkoagulasi setelah ejakulasi dan mencair dengan spontan dalam 15 sampai 20 menit. Bagian pertama ejakulasi mengandung spermatozoa, cairan epididimal, dan sekresi kelenjar prostat dan bulbouretral. Bagian terakhir ejakulasi berisi sekresi dari vesikel seminalis. Semen mengandung berbagai zat yang ada dalam plasma darah, juga mengandung zat tambahan seperti prostaglandin, enzim proteolitik, inhibitor enzim, vitamin, dan sejumlah hormon steroid serta gonadotropin dalam konsentrasi yang berbeda dengan yang ada di plasma darah. Setelah ejakulasi, spermatozoa bertahan hidup hanya sekitar 24 sampai 72 jam dalam saluran reproduksi perempuan. Sperma dapat disimpan selama beberapa hari pada suhu rendah atau dibekukan jika akan disimpan selama lebih dari satu tahun (Anderson, 1999; Pearce, 2007; Syaifuddin, 2006).

4. Pengaturan Hormonal Sistem Reproduksi Pria

Androgen utama yang diproduksi testis adalah testosteron. Testis juga mensekresi sedikit androstenedion, yaitu prekursor untuk estrogen pada laki – laki, dan dihidrotestosteron (DHT) yang penting untuk pertumbuhan pranatal dan diferensiasi genitalia laki – laki. Pada janin laki – laki, sekresi testosteron menyebabkan terjadinya diferensiasi duktus internal dan genitalia eksternal, dan menstimulasi penurunan testis ke dalam skrotum selama dua bulan terakhir gestasi. Dari lahir sampai pubertas, hanya sedikit atau bahkan tidak ada testosteron yang diproduksi. Saat pubertas dan setelahnya, testosteron bertanggung jawab atas perkembangan dan pemeliharaan karakteristik seks sekunder laki – laki yaitu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan genitalia laki – laki, bertanggung jawab atas pendistribusian rambut yang menjadi ciri khas laki – laki, pembesaran laring dan perpanjangan serta penebalan pita suara sehingga menghasilkan suara bernada rendah, meningkatkan ketebalan dan tekstur kulit serta mengakibatkan permukaan kulit menjadi gelap dan lebih kasar. Hormon ini juga meningkatkan aktivitas kelenjar keringat dan kelenjar

sebasea serta terlibat dalam pembentukan jerawat (pada laki – laki dan perempuan). Testosteron meningkatkan massa otot dan tulang, meningkatkan laju metabolik dasar, meningkatkan jumlah sel darah merah, dan meningkatkan kapasitas peningkatan oksigen pada laki – laki (Anderson, 1999; Pearce, 2007; Syaifuddin, 2006).

Hormon hipofisis dan hipotalamus mengendalikan produksi androgen dan fungsi testikuler. Folicle stimulating hormone (FSH) memiliki reseptor pada sel tubulus seminiferus dan diperlukan dalam spermatogenesis. *Luteinizing hormone* (LH) memiliki reseptor pada sel interstisial dan menstimulasi produksi serta sekresi testosteron. LH juga disebut ICSH (*interstitial cell stimulating hormone*) atau hormon perangsang sel interstisial pada laki – laki. *Hypothalamic gonadotropin releasing hormone* (GnRH) berinteraksi dengan testosteron, FSH, LH, dan inhibin dalam mekanisme umpan balik negatif yang mengatur sintesis dan sekresi testosteron. Penurunan konsentrasi testosteron yang bersirkulasi menstimulasi produksi GnRH hipotalamik yang kemudian menstimulasi sekresi FSH dan LH. FSH menstimulasi spermatogenesis dalam tubulus seminiferus dan LH menstimulasi sel interstisial untuk memproduksi testosteron. Peningkatan kadar testosteron dalam darah memberikan kendali umpan balik negatif pada sekresi GnRH dan pada sekresi FSH dan LH hipofisis. Inhibin disintesis dan disekresi oleh sel Sertoli untuk merespons terhadap sekresi FSH. Hormon ini bekerja melalui umpan balik negatif langsung pada kelenjar hipofisis untuk menghambat sekresi FSH. Inhibin tidak mempengaruhi pelepasan LH (ICSH). Protein pengikat androgen adalah suatu polipeptida yang juga mengikat testosteron untuk merespons sekresi FSH. Protein mengikat testosteron untuk mempertahankan konsentrasinya dalam tubulus seminiferus 10 sampai 15 kali lebih besar dibandingkan dengan konsentrasinya dalam darah. Hal ini kemudian meningkatkan penerimaan sel terhadap efek testosteron dan berfungsi untuk menunjang spermatogenesis (Anderson, 1999; Pearce, 2007; Syaifuddin, 2006).

Pubertas dipicu oleh peningkatan sekresi GnRH. GnRH dihambat melalui umpan balik negatif dari sejumlah kecil testosteron yang bersirkulasi sebelum pubertas. Saat pubertas, maturasi otak dan penurunan sensitivitas hipotalamus terhadap penghambatan testosteron menyebabkan peningkatan sekresi GnRH yang kemudian meningkatkan sekresi FSH dan LH hipofisis. Ini mengakibatkan terjadinya spermatogenesis, produksi testosteron, dan pembentukan karakteristik seks sekunder pada laki – laki. Peningkatan kadar GnRH menyebabkan peningkatan sekresi FSH dan LH oleh kelenjar hipofisis anterior.

D. KELAINAN ORGAN REPRODUKSI PRIA

Saudari-saudari, kita sudah mempelajari anatomi fisiologi organ reproduksi pria. Selanjutnya kita akan belajar mengenai kelainan organ reproduksi pria. Tentunya Anda sudah pernah mendengar berbagai penyakit yang menyerang pria. Gangguan pada sistem reproduksi pria dapat berupa gangguan pada testis, epididimis, skrotum, dan lain-lain. Berikut ini adalah beberapa gangguan atau kelainan organ reproduksi pria.

1. Kanker testis

Kanker testis termasuk jarang terjadi. Umumnya hanya terjadi pada rata-rata pria berusia 29-35 tahun yang berasal dari ras kaukasia. Meski jarang, penyakit ini sangat mematikan. Kanker ini memiliki dua jenis yaitu seminoma dan nonseminoma. Biasanya hanya mengenai satu testis saja. Gejala pertama dirasa dari munculnya sel-sel tumor adalah nyeri dan bengkak.

Sampai saat ini, penyebab kanker testis masih belum pasti. Pria yang memiliki testis tidak berkembang sempurna berisiko tinggi terkena kanker. Demikian pula mereka yang terlahir dari ibu yang mengkonsumsi hormon tambahan selama kehamilan. Kanker testis umumnya terdiagnosa karena kehadiran substansi kimia tubuh seperti alpha fetoprotein dan beta human chorionic gonadotropin yang diproduksi sel-sel kanker.

Pemeriksaan umumnya dilakukan melalui darah. Meskipun tergolong jenis kanker langka namun mematikan, sebab belum ada obatnya. Meski demikian, dengan perawatan tinggi dan menjaga kondisi tubuh, sekitar 70% penyandang kanker testis dapat bertahan hidup lebih lama. Kanker ini tidak menular bahkan terhadap pasangannya. Dalam kondisi tertentu, untuk menghentikan sebaran sel kanker ke bagian yang lainnya, seringkali mengharuskan membuang testis. Perawatan selanjutnya termasuk operasi yang juga membersihkan jaringan lymphatic yang dicurigai sebagai sarang sel kanker. Pada stadium awal atau pria dengan jenis kanker testis seminoma dilakukan terapi radiasi. Jika kanker telah menyebar sedemikian rupa umumnya dilakukan kemoterapi. Efek samping dari setiap jenis upaya menghalangi sebaran kanker bervariasi. Paling umum adalah stres. Meskipun membuang satu buah zakar tidak otomatis membuat impoten. Namun jika jaringan lymphatic dibuang menyebabkan produksi sperma berkurang. Terapi radiasi umumnya menyebabkan rasa terbakar dan kelelahan yang amat sangat. Namun akan terus berkurang jika terapi selesai sepenuhnya. Penyakit ini seringkali menyebabkan ketidaksuburan. Sementara itu kemoterapi umumnya menyebabkan mual dan muntah-muntah, mengganggu sistem kekebalan tubuh, infertil dan botak. Efek samping ini bisa bersifat temporer atau permanen. Namun yang paling penting adalah memperhatikan tanda-tanda tubuh, apakah sel kanker telah mati, masih ada, atau tumbuh kembali.

2. Epididimitis

Epididimitis adalah peradangan pada epididimis, yaitu saluran berkelok-kelok yang menghubungkan testis dengan vas deferens. Epididimitis biasanya disebabkan oleh infeksi atau oleh penyakit menular secara seksual (PMS) yang mengakibatkan rasa nyeri dan pembengkakan pada salah satu testis.

3. Ambiguous Genitalia (Alat Kelamin Ganda)

Ambiguous Genitalia merupakan kelainan yang sangat jarang terjadi. Kelainan ini ditandai dengan seorang bayi lahir dengan alat kelamin yang tidak jelas apakah laki-laki atau perempuan. Sebagian besar anak laki-laki yang lahir dengan kelainan seperti ini memiliki penis

yang sangat kecil atau tidak ada, tetapi memiliki jaringan testis. Pada sejumlah kecil kasus, seorang anak memiliki jaringan testis dan ovarium.

4. Mikropenis

Mikropenis merupakan kelainan lainnya yang juga sangat jarang. Pada kelainan seperti ini, penis terbentuk secara normal, tetapi dengan ukuran di bawah ukuran rata-rata, yang ditunjukkan dengan pengukuran standar.

5. Sterilitas/Infertilitas

Jika seorang laki-laki steril atau mandul, tubuhnya tidak mampu membentuk sperma sama sekali atau tidak mampu menghasilkan sperma dalam jumlah yang cukup. Hal itu terjadi sebagai akibat tidak normalnya organ-organ reproduksi, peradangan pada alat kelamin, kecanduan alkohol, atau akibat penyakit menular seksual. Beberapa laki-laki juga mengalami masalah ejakulasi.

6. Kanker Prostat

Kanker prostat adalah keganasan pada prostat yang diderita pria berusia lanjut dengan kejadian puncak pada usai 65 - 75 tahun. Penyebab kanker prostat tidak diketahui secara tepat, meskipun beberapa penelitian telah menunjukkan adanya hubungan antara diet tinggi lemak dan peningkatan kadar hormon testosteron. Pada usia lanjut mengalami penurunan beberapa unsur esensial tubuh seperti kalsium dan vitamin D. Penurunan kandungan kalsium tubuh mengakibatkan berbagai penyakit, di antaranya adalah osteoporosis, sehingga timbul paradigma bahwa pada usia lanjut untuk mengkonsumsi kalsium dalam jumlah banyak. Tetapi pola makan dengan kalsium tinggi secara berlebihan dapat meningkatkan risiko kanker prostat pada usia lanjut. Lebih dari 95 % kanker prostat bersifat adenokarsinoma. Selebihnya didominasi transisional sel karsinoma. Penelitian menunjukkan bahwa 60 - 70% kasus kanker prostat terjadi pada zona perifer sehingga dapat diraba sebagai nodul – nodul keras irregular. Fenomena ini nyata pada saat pemeriksaan rectum dengan jari (Digital Rectal Examination). Nodul – nodul ini memperkecil kemungkinan terjadinya obstruksialuran kemih atau uretra yang berjalan tepat di tengah prostat. Sebanyak 10 – 20 % kanker prostat terjadi pada zona transisional, dan 5 – 10 % terjadi pada zona sentral.

7. Hipospadia

Hipospadia adalah kelainan genital, di mana letak lubang kencing tidak berada di ujung kepala penis, tetapi berada di bawah kepala penis. Anak yang mengalami kelainan hipospadia memiliki bentuk batang penis yang bengkok. Angka kasus ini pada anak-anak diperkirakan 1 banding 250-300 jumlah kelahiran bayi laki-laki. Penyebabnya hingga saat ini, belum diketahui pasti. Hipospadia merupakan kasus kelainan genital yang sering ditemukan. Meski tidak menimbulkan rasa sakit, namun kelainan ini menyebabkan gangguan saat berkemih. Ketika

anak dewasa, dapat membuat fungsi reproduksi tidak berjalan baik saat ejakulasi. Sebab, bentuk penis yang bengkok atau melengkung saat ereksi akan menyulitkan penetrasi.

8. Undescended testis

Undescended testis, yaitu testis yang tidak turun dalam posisi yang seharusnya, sebelum anak dilahirkan. Seperti diketahui, testis terbentuk dalam kandungan pada minggu terakhir jelang anak dilahirkan. Kelainan genital ini lebih berisiko terjadi pada bayi laki-laki yang lahir prematur. Bayi yang lahir prematur mengalami gangguan pada fungsi organnya yang belum sempurna, termasuk bagian proses turunnya testis.

Para mahasiswa yang saya banggakan, topik mengenai pentingnya mengenal sistem reproduksi pria sudah selesai. Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, silahkan Anda kerjakanlah latihan berikut!

Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi praktikum di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Sebutkan dan jelaskan fungsi dari 3 organ genitalia eksterna pria!
- 2) Sebutkan dan jelaskan fungsi dari 3 organ genitalia interna pria!
- 3) Jelaskan mengenai 3 kelainan pada organ reproduksi pria!

Petunjuk Jawaban Latihan

Untuk membantu Anda dalam mengerjakan soal latihan tersebut silakan pelajari kembali materi tentang:

- 1) Organ genitalia eksterna.
- 2) Organ genitalia interna.
- 3) Kelainan/penyakit pada organ genitalia pria.

Ringkasan

Organ reproduksi pria terdiri atas organ genitalia dalam (interna) dan organ genitalia luar (eksterna). Organ genitalia eksterna ini terdiri atas penis dan skrotum (kantung zakar). Penis yaitu alat kelamin luar yang berfungsi sebagai alat persetubuhan serta alat senggama dan juga sebagai saluran untuk pembuangan sperma dan air seni. Penis terdiri dari akar (menempel pada dinding perut), badan (merupakan bagian tengah dari penis) dan glans penis (ujung penis yang berbentuk seperti kerucut). Skrotum adalah kantung kulit yang menggantung di bawah penis, tersusun dari kulit, fascia, dan otot polos yang membungkus dan menopang testis diluar tubuh, pada suhu optimum berfungsi untuk produksi spermatozoa.

Organ genitalia interna pria terdiri atas testis, saluran reproduksi dan kelenjar kelamin. Testis atau buah zakar merupakan organ dengan fungsi ganda, selain sebagai penghasil spermatozoa juga merupakan organ hormon endokrin. Hormon yang dihasilkan testis adalah hormon testosteron, yaitu hormon kelamin jantan yang utama. Disebut demikian, karena hormon inilah yang bertanggung jawab memperlihatkan ciri-ciri kelamin sekunder pada pria. Ciri-ciri kelamin sekunder, tersebut antara lain adanya janggut, suara membesar, dan bentuk badan yang akan tampak pada saat seorang pria yang mencapai masa pubertas (masa kematangan seksual).

Saluran reproduksi pada pria terdiri atas duktus epididimis, duktus deferens (saluran sperma), vesikula seminalis (kantung sperma), dan duktus ejakulatorius (saluran pemancaran). Kelenjar-kelenjar yang melengkapi saluran kelamin itu terdiri atas vesikula seminalis, kelenjar prostat, dan kelenjar boubouretral yang lebih dikenal sebagai kelenjar cowper. Kelenjar ini sebagai penghasil semen yang terbesar, yaitu sekitar 60% dari volume total semen. Cairan yang dihasilkan kelenjar ini berwarna jernih, kental karena mengandung lendir, asam amino, dan fruktosa. Gangguan pada sistem reproduksi pria dapat berupa gangguan pada testis, epididimis, skrotum, dan lain-lain. Beberapa gangguan atau kelainan organ reproduksi pria di antaranya kanker testis, epididimistis, ambiguous genitalia (alat kelamin ganda), mikropenis, sterilitas/infertilitas, hipospadia, undescensus testikularis dan lain sebagainya.

Para mahasiswa, saat ini kita sudah selesai membahas tentang pentingnya mengenal sistem reproduksi pria, untuk melihat pemahaman Anda tentang materi tersebut, maka silahkan Anda jawab Tes 2 berikut ini.

Tes 2

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Pembesaran jaringan tempat corpus spongiosum membesar pada ujung penis disebut...
 - A. Preputium
 - B. Gland penis
 - C. Corpora cavernosa
 - D. Corpus spongiosum

- 2) Lapisan otot tipis dalam skrotum yang mengangkat testis adalah...
 - A. Musculus cremaster
 - B. Tunica albuginea
 - C. Tunica vaginalis
 - D. funikulus spermatikus

✂ ■ ANATOMI FISIOLOGI ✂ ■

- 3) Organ reproduksi pria yang bisa membesar pada orang dewasa dan menekan uretra menyebabkan retensio urine akut adalah...
 - A. Skrotum
 - B. Testis
 - C. Prostat
 - D. Vesika seminalis

- 4) Organ yang berfungsi memproduksi spermatozoa adalah...
 - A. Skrotum
 - B. Testis
 - C. Prostat
 - D. Vesika seminalis

- 5) Hormon yang bertanggung jawab memperlihatkan ciri-ciri kelamin sekunder pada pria adalah...
 - A. Aldosteron
 - B. Progesteron
 - C. Testosteron
 - D. Estrogen

- 6) Organ yang fungsinya untuk memancarkan semen (mani) dan vesika seminalis adalah...
 - A. Duktus ejakulatorius
 - B. Duktus eferen
 - C. Vas deferen
 - D. Uretra

- 7) Kelenjar cowper merupakan kelenjar-kelenjar yang melengkapi saluran kelamin. Berikut bukan merupakan kelenjar cowper
 - A. Vesikula seminalis
 - B. Kelenjar prostat
 - C. Kelenjar boubouretral
 - D. Vas deferen

- 8) Bagian dari sperma yang terdapat nukleus dan dilapisi akrosom yang mengandung enzim yang diperlukan untuk menembus ovum adalah...
 - A. Kepala
 - B. Badan
 - C. Ekor
 - D. Semua bagian

- 9) Setelah ejakulasi, spermatozoa bertahan hidup sekitar
- A. 1-12 jam
 - B. 12-24 jam
 - C. 24-72 jam
 - D. 72-96 jam
- 10) Saluran berbentuk tabung yang berfungsi untuk mendorong sperma dari epididimis menuju ke vesikula seminalis....
- A. Duktus ejakulatorius
 - B. Duktus eferen
 - C. Vas deferen
 - D. Uretra

Kunci Jawaban Tes

Tes 1

- 1) B
- 2) C
- 3) A
- 4) A
- 5) A
- 6) D
- 7) B
- 8) A
- 9) A
- 10) B

Tes 2

- 1) B
- 2) A
- 3) C
- 4) A
- 5) C
- 6) A
- 7) D
- 8) A
- 9) C
- 10) C

Glosarium

- Estrogen* : salah satu dari kelompok hormon steroid yang diproduksi oleh ovarium, plasenta, kelenjar adrenal dan, dalam jumlah kecil, oleh testis laki-laki.
- Progesteron* : hormon yang dikeluarkan oleh korpus luteum (massa sel yang terbentuk di ovarium di tempat di mana sel telur dilepaskan) setelah ovulasi. Progesteron berperan menyiapkan rahim untuk kehamilan.
- Pleksus* : anyaman atau jalinan antara struktur, misal anyaman serat saraf atau pembuluh darah.
- Ligamentum* : suatu jaringan berbentuk pita yang tersusun dari serabut-serabut liat yang terdiri dari jaringan ikat keadannya kenyal dan fleksibel yang mengikat tulang satu dengan tulang.

Daftar Pustaka

- Anderson, P.D. (1999). *Anatomi fisiologi tubuh manusia. Jones and Barret publisher Boston*. Edisi Bahasa Indonesia. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Bobak, Lowdermill Jensen (2004). *Buku ajar keperawatan maternitas*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Farrer, H (2001). *Perawatan maternitas*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Marieb, E.N, Wilhelm, P.B & Mallat, J (2012). *Human Anatomy 6th ed media update*. Benjamin Cummings.
- Pearce, EC. (2007). *Anatomi dan fisiologi untuk paramedis*. Jakarta: Gramedia.
- Silvertho C. Andrew, (2001). *Human physiology and integrated approach*. Edisi dua. New Jersey: Prentice Hall.
- Siswosudarmo Risanto (1990). *Obstetri fisiologi*. Yogyakarta: Bidang Diklat RSUP DR.Sardjito.
- Syaifuddin (2006). *Fisiologi tubuh manusia untuk mahasiswa keperawatan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Syaifuddin (2012). *Anatomi fisiologi untuk keperawatan dan kebidanan*. Edisi 4. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Verralls, Sylvia (1997). *Anatomi dan fisiologi terapan dalam kebidanan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Kusmiyati, Y. & Wahyuningsih, H. (2012). *Perawatan ibu hamil*. Yogyakarta: Fitramaya.

BAB VI

ANATOMI FISILOGI ANTAR SISTEM TUBUH DAN PENERAPAN KONSEP ANATOMI FISILOGI SISTEM TUBUH DALAM RUANG LINGKUP KEBIDANAN

Heni Puji Wahyuningsih, S.SiT, M.Keb

PENDAHULUAN

Para mahasiswa yang berbahagia, selamat bertemu pada Bab VI dari mata kuliah anatomi fisiologi. Bab ini merupakan bab terakhir dari rangkaian pembelajaran mata kuliah anatomi fisiologi. Setelah mempelajari rangkaian bab-bab sebelumnya, mari kita susun kembali rangkaian pembelajaran yang telah Anda ikuti dari keseluruhan modul sebelumnya.

Secara garis besar pada bab-bab sebelumnya Anda telah belajar mulai dari konsep anatomi fisiologi, kemudian mempelajari secara sistemik seluruh rangkaian anatomi fisiologi tubuh manusia. Maka pada Bab VI ini Anda diajak belajar mengenai bagaimana merangkai pemahaman dan identifikasi pada topik-topik konsep dasar anatomi dan fisiologi serta mengenai anatomi fisiologi per sistem dan penerapan konsep anatomi fisiologi sistem tubuh dalam ruang lingkup kebidanan. Anda akan diajak mempelajari kembali intisari dari pembelajaran di bab-bab sebelumnya dengan cara merangkai pokok-pokok materi sehingga Anda akan menghubungkan anatomi fisiologi antar sistem tubuh serta mampu mengidentifikasi terapannya dalam fisiologi tubuh manusia.

Keseluruhan bahasan materi tersebut akan disajikan pada bab ini ke dalam 2 topik, yaitu sebagai berikut.

1. Topik 1: Anatomi fisiologi antar sistem tubuh.
2. Topik 2: Penerapan konsep anatomi fisiologi sistem tubuh dalam ruang lingkup kebidanan.

Di pembahasan Topik 1 mencakup pembelajaran mulai dari keterkaitan dalam struktur tubuh manusia, organ dan sistem organ, serta konsep kesetimbangan tubuh (homeostasis). Homeostasis menunjukkan adanya konsistensi dan uniformitas atau merepresentasikan hubungan antar sistem tubuh serta kemampuan proses fisiologis tubuh dari lingkungan internal tubuh untuk mempertahankan fungsi normal tubuh dalam rangka mempertahankan keseimbangan dalam menghadapi kondisi yang dialaminya. Selanjutnya pada Topik 2 di bab ini Anda akan mempelajari mengenai bagaimana penerapan konsep anatomi fisiologi sistem tubuh dalam ruang lingkup kebidanan. Konsep anatomi fisiologi sistem tubuh yang paling erat atau mempunyai kaitan langsung dalam kebidanan adalah anatomi fisiologi sistem reproduksi. Anatomi fisiologi sistem reproduksi mempunyai kaitan langsung dengan peristiwa reproduksi dan peristiwa obstetri, yaitu peristiwa kehamilan, persalinan serta nifas.

✂ ■ ANATOMI FISIOLOGI ✂ ■

Selanjutnya setelah Anda mempelajari bab ini, mahasiswa mampu mengidentifikasi hubungan anatomi dan fisiologi antar sistem tubuh. Sedangkan capaian pembelajaran secara khusus, mahasiswa mampu menjelaskan:

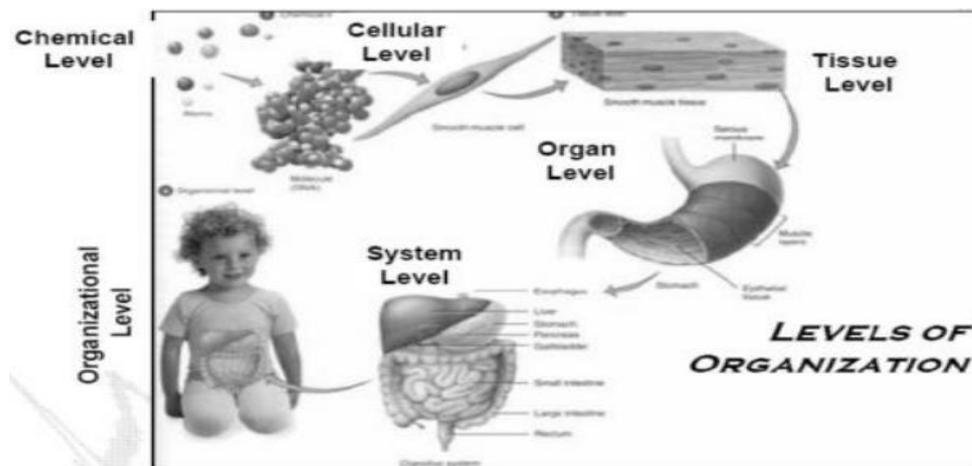
1. Hubungan anatomi fisiologi antar sistem tubuh.
2. Penerapan konsep anatomi fisiologi sistem tubuh dalam ruang lingkup kebidanan.

Topik 1 Anatomi Fisiologi Antar Sistem Tubuh

Saudara mahasiswa Program Studi DIII Kebidanan yang saya banggakan, pada Topik 1 ini kita akan membahas tentang anatomi dan fisiologi antar sistem tubuh. Mengapa mempelajari hubungan anatomi fisiologi antar sistem tubuh ini penting bagi bidan? Karena bidan merupakan tenaga kesehatan profesional yang berhubungan dengan kegiatan asuhan kebidanan pada klien yang terdiri dari langkah pengkajian hingga penatalaksanaan, asuhan kebidanan pada klien merupakan bentuk representatif hubungan anatomi fisiologi antar sistem tubuh. Klien dalam pelayanan kebidanan secara spesifik mengalami proses fisiologis dari faal tubuh. Proses fisiologis ini menunjukkan hubungan antar sistem tubuh serta kemampuan proses faal tubuh dari lingkungan internal tubuh untuk mempertahankan fungsi normal tubuh dalam rangka mempertahankan keseimbangan dalam menghadapi kondisi yang dialaminya. Pada Topik 1 ini Anda akan belajar secara sistematis tentang struktur tubuh manusia, keterkaitan anatomi dan fisiologi dalam struktur tubuh manusia (sel, jaringan, organ dan sistem), serta konsep kesetimbangan hubungan antar sistem tubuh (homeostasis).

A. STRUKTUR TUBUH MANUSIA

Para mahasiswa mari kita ingat kembali topik-topik yang telah Anda pelajari, bahwa dapat dikaji secara esensial yaitu struktur tubuh manusia terdiri dari 1) sel yang merupakan unsur dasar jaringan tubuh yang terdiri atas inti sel, 2) jaringan yaitu kumpulan sel khusus dengan bentuk dan fungsi yang sama, 3) organ yaitu bagian tubuh/ alat manusia dengan fungsi khusus, dan 4) sistem yang merupakan susunan alat dengan fungsi tertentu. Bahasan lebih akan dibahas sebagai berikut.

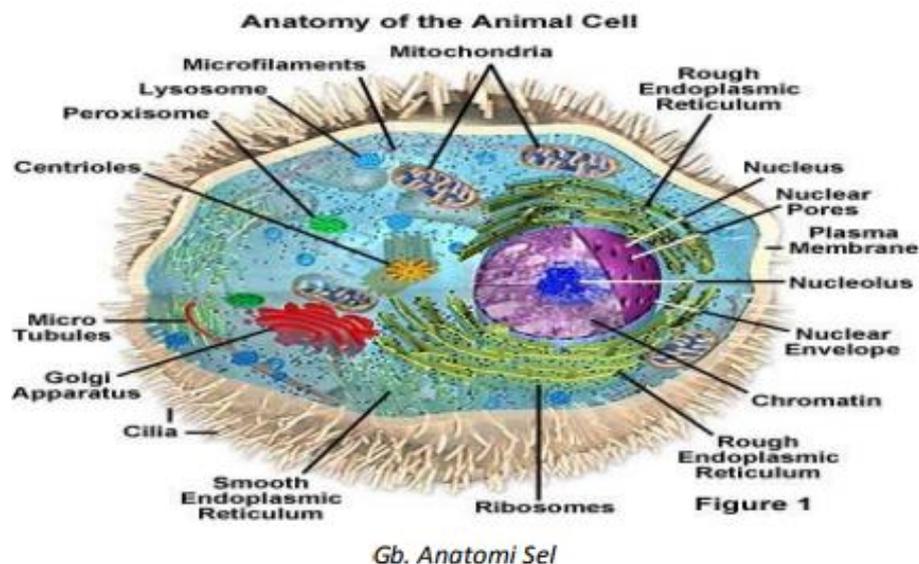


Gb. Levels of Organization of Organism

Gambar 1. Struktur Tubuh Manusia
(Sumber: Merrieb, 2001)

1. SEL

Sel adalah satu unit dasar dari tubuh manusia dimana setiap organ merupakan agregasi/penyatuan dari berbagai macam sel yang dipersatukan satu sama lain oleh sokongan struktur-struktur interselluler. Setiap jenis sel dikhususkan untuk melakukan suatu fungsi tertentu. Misalnya sel darah merah yang jumlahnya 25 triliun berfungsi untuk mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan. Disamping sel darah merah masih terdapat sekitar 75 triliun sel lain yang menyusun tubuh manusia, sehingga jumlah sel pada manusia sekitar 100 triliun sel. Walaupun banyak sel yang berbeda satu sama lainnya, tetapi umumnya seluruh sel mempunyai sifat-sifat dasar yang mirip satu sama lain. Oksigen yang terikat pada karbohidrat, lemak, atau protein pada setiap sel berguna untuk melepaskan energi yang berfungsi merubah makanan menjadi energi, selanjutnya setiap sel melepaskan hasil akhir reaksinya ke cairan di sekitarnya. Hampir semua sel mempunyai kemampuan mengadakan reproduksi dan jika sel tertentu mengalami kerusakan maka sel sejenis yang lain akan beregenerasi. Secara umum sel-sel yang menyusun tubuh manusia mempunyai struktur dasar yang terdiri dari membran sel, protoplasma, dan inti sel (nukleus). Ketiganya mempunyai komposisi kimia yang terdiri dari air, elektrolit, protein, lemak dan karbohidrat.



Gambar 2. Struktur Sel
(Sumber: Merrieb, 2001)

Protoplasma sel terdiri atas sebuah badan yang terletak di tengah, yaitu inti atau nukleus, dan sitoplasma atau sisa protoplasma yang memiliki nukleus. Sitoplasma, terdiri atas beberapa unsur penting seperti berikut.

- a. Mithokondria, yang berupa tongkat-tongkat kecil yang erat berhubungan dengan proses katabolik atau pernapasan badan sel.
- b. Alat Golgi, seperti saluran yang terletak dekat nukleus, dan terlibat dalam kegiatan pengeluaran sekret dari sel.

- c. Sitoplasma dasar, bahan koloid yang sangat kompleks dimana semua struktur lainnya terendam, terutama bertugas dalam kegiatan anabolik atau sintetik dari sel.
- d. Sentrosom, sebagian kecil sitoplasma yang padat, terletak dekat dengan nukleus. Mempunyai peran penting dalam pemecahan sel.
- e. Membran sel, kulit sel bukanlah selaput yang mati. Banyak fungsi penting yang berhubungan dengannya, tetapi khususnya ia bekerja sebagai saringan selektif yang mengizinkan beberapa bahan tertentu masuk sel atau menghindarkan bahan lain masuk. Dengan demikian, ia merupakan bagian penting untuk mempertahankan komposisi (susunan) kimia yang tepat dari protoplasma.

Nukleus terdiri atas massa protoplasma yang lebih kompak (padat), terpisah dari sitoplasma oleh membran nukleus, yang juga bersifat penyaring selektif, yang mengizinkan bahan keluar dari nukleus masuk sitoplasma, atau yang masuk ke dalamnya. Nukleus mengendalikan sel serta semua kegiatannya. Tanpa nukleus sel akan mati.

2. JARINGAN

Di dalam tubuh manusia terdapat empat kelompok jaringan yang dikenal sebagai jaringan dasar, yaitu jaringan epitel, jaringan muskulus (otot), jaringan saraf (nervus), dan jaringan ikat (konektif).

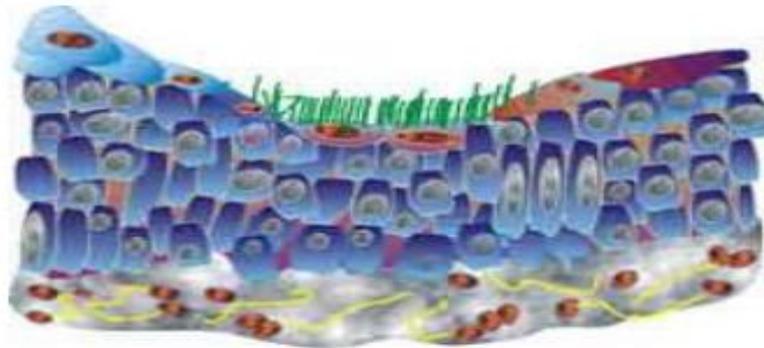
a. Jaringan Epitel

Jaringan epitel merupakan sel yang menutupi permukaan tubuh, antara lain pembuluh darah dan sel saluran napas. Jaringan epitel dibagi atas dua golongan utama, masing-masing terdiri atas berbagai varietas. Semua epitel terletak di atas bahan homogen yang disebut membran alas (dasar). Jenis-jenis jaringan epitel, yaitu:

- 1) Epitel sederhana, golongan ini hanya terdiri satu lapis sel dan dapat dibagi lagi dalam tiga golongan varietas.
- 2) Epitel gepeng, terdiri atas lembaran tipis halus tersusun berdempetan, seperti pada lukisan mosaik atau seperti pada lantai. Sel ini dijumpai di tempat-tempat yang permukaannya sangat halus, seperti pada selaput jantung (selaput serosa, lapisan pembuluh darah, dan limfe).
- 3) Epitel silinder, dibentuk oleh satu lapisan sel dan melapisi saluran dari sebagian besar kelenjar, hampir seluruh saluran pencernaan yang diselingi sel bentuk cangkir di antaranya dan juga melapisi beberapa bagian dari saluran urogenital.
- 4) Epitel berambut, sel ini dapat dijumpai pada saluran pernapasan serta cabangcabangnya, seperti pada sinus frontalis dan sinus maxilaris. Sel ini juga melapisi saluran telur dan sebagian dari uterus dan ventrikel otak.
- 5) Epitel majemuk, terdiri lebih dari satu lapis sel. Epitel berlapis membentuk lapisan epidermal (kulit ari) pada kulit.

Fungsi jaringan epitel yaitu untuk melindungi organ yang dilapisinya, sebagai organ sekresi, dan penyerapan. Jaringan epitel menghindarkan kerusakan jaringan di bawahnya, hilangnya cairan dari lapisan ini, dan juga masuknya cairan ke dalam struktur yang ditutupi

kulit. Mikroorganisme tidak dapat menembus kulit sehat, tetapi mereka dapat lewat kulit yang terluka.



Gb. Anatomi Jaringan Epitel

Gambar 3. Jaringan Epithel
(Sumber: Merrieb, 2001)

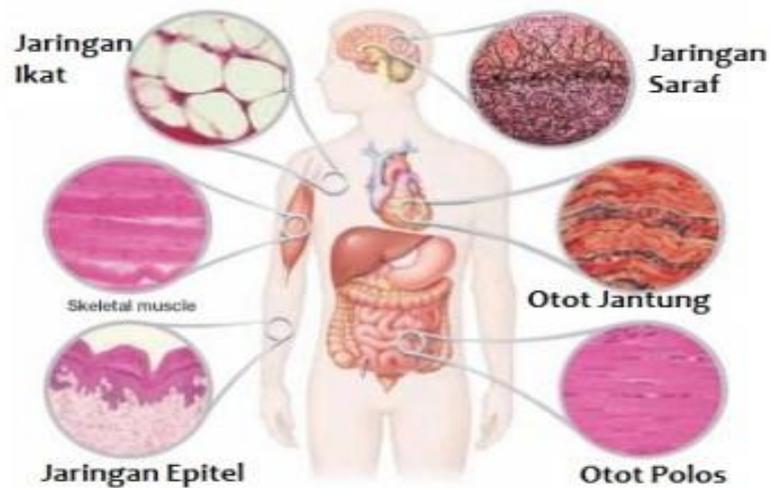
b. Jaringan Otot

Para mahasiswa, seperti yang telah Anda pelajari pada topik sistem muskuloskeletal, maka mari diingat kembali tentang konsep otot. Otot ialah jaringan yang mempunyai kemampuan khusus yaitu berkontraksi yang menimbulkan suatu gerakan. Otot terdiri atas serabut silindris yang mempunyai sifat yang sama dengan sel dari jaringan lain. Semuanya diikat menjadi berkas-berkas serabut kecil oleh sejenis jaringan ikat yang mengandung unsur kontraktile. Ada tiga jenis otot, yaitu sebagai berikut.

- 1) Otot bergaris (otot lurik, otot kerangka, atau otot sadar). Setiap serabut otot terdapat garis melintang yang digambarkan dengan selang-seling antara warna muda dan tua. Setiap serabut terbentuk oleh sejumlah mio-fibril dan diselubungi membran halus, yaitu sarkolemna (selaput otot).
- 2) Otot polos (otot tidak bergaris, otot licin, otot tak sadar). Jenis ini dapat berkontraksi tanpa rangsangan saraf, meskipun di sebagian besar tempat di tubuh kegiatannya berada di bawah pengendalian saraf otonomik (tak sadar).
- 3) Otot jantung, ditemukan hanya pada jantung. Otot jantung memiliki kemampuan khusus untuk mengadakan kontraksi otomatis dan ritmis tanpa tergantung pada ada atau tidaknya rangsangan saraf. Cara kerja semacam ini disebut miogenik, yang membedakannya dengan neurogenik.

c. Jaringan Ikat

Sesuai dengan namanya, jaringan pengikat berfungsi untuk mengikat jaringan dan alat tubuh. Contoh jaringan ini adalah jaringan darah.

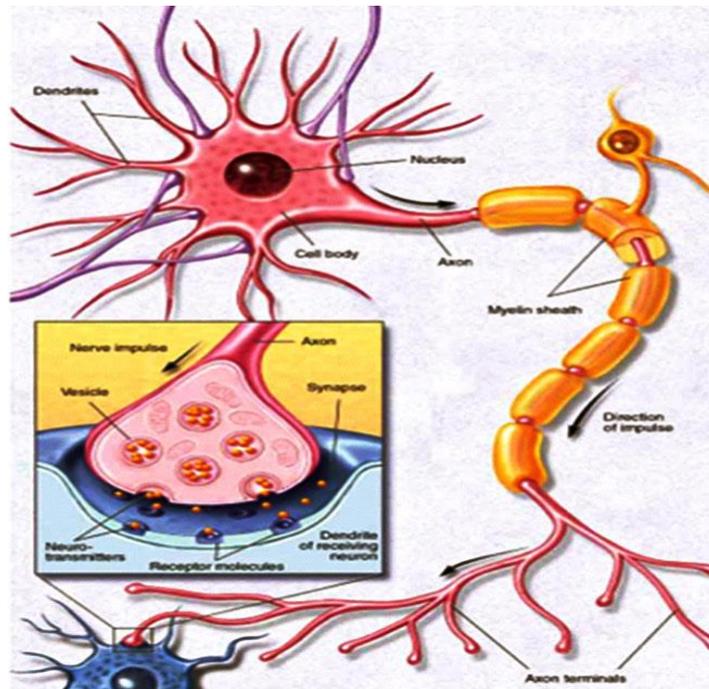


Gambar 4. Tipe-Tipe Jaringan Tubuh
(Sumber: Merrieb, 2001)

d. Jaringan Saraf

Jaringan saraf adalah jaringan yang berfungsi untuk mengatur aktivitas otot dan organ serta menerima dan meneruskan rangsangan. Jaringan ini terdiri atas tiga unsur, yaitu:

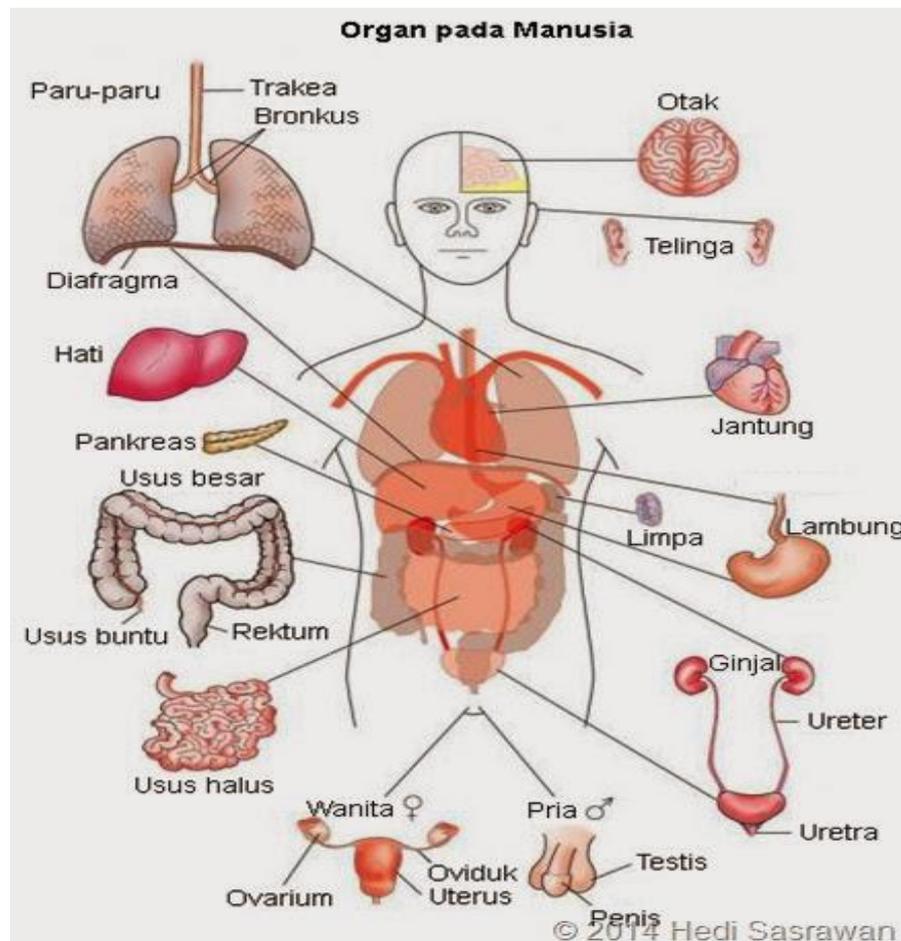
- 1) unsur berwarna abu-abu, yang membentuk sel saraf,
- 2) unsur putih, yaitu serabut saraf,
- 3) neuroglia, sejenis sel pendukung yang dijumpai hanya dalam sistem saraf dan yang menghimpun serta menopang sel saraf dan serabut saraf.



Gambar 5. Jaringan Syaraf
(Sumber: Williams & Wilkins, 1996, 2001)

3. ORGAN DAN SISTEM ORGAN

Organ-organ yang terintegrasi dan saling bekerjasama membentuk suatu unit fungsi sistem. Dalam tubuh terdapat beberapa sistem yang saling berhubungan sehingga membuat tubuh menjadi sehat. Sistem organ yang berada di dalam tubuh terangkum dalam Tabel 1. berikut ini.



Gambar 6. Integrasi Organ dan Sistem Organ
(Sumber: Agustinus,1994)

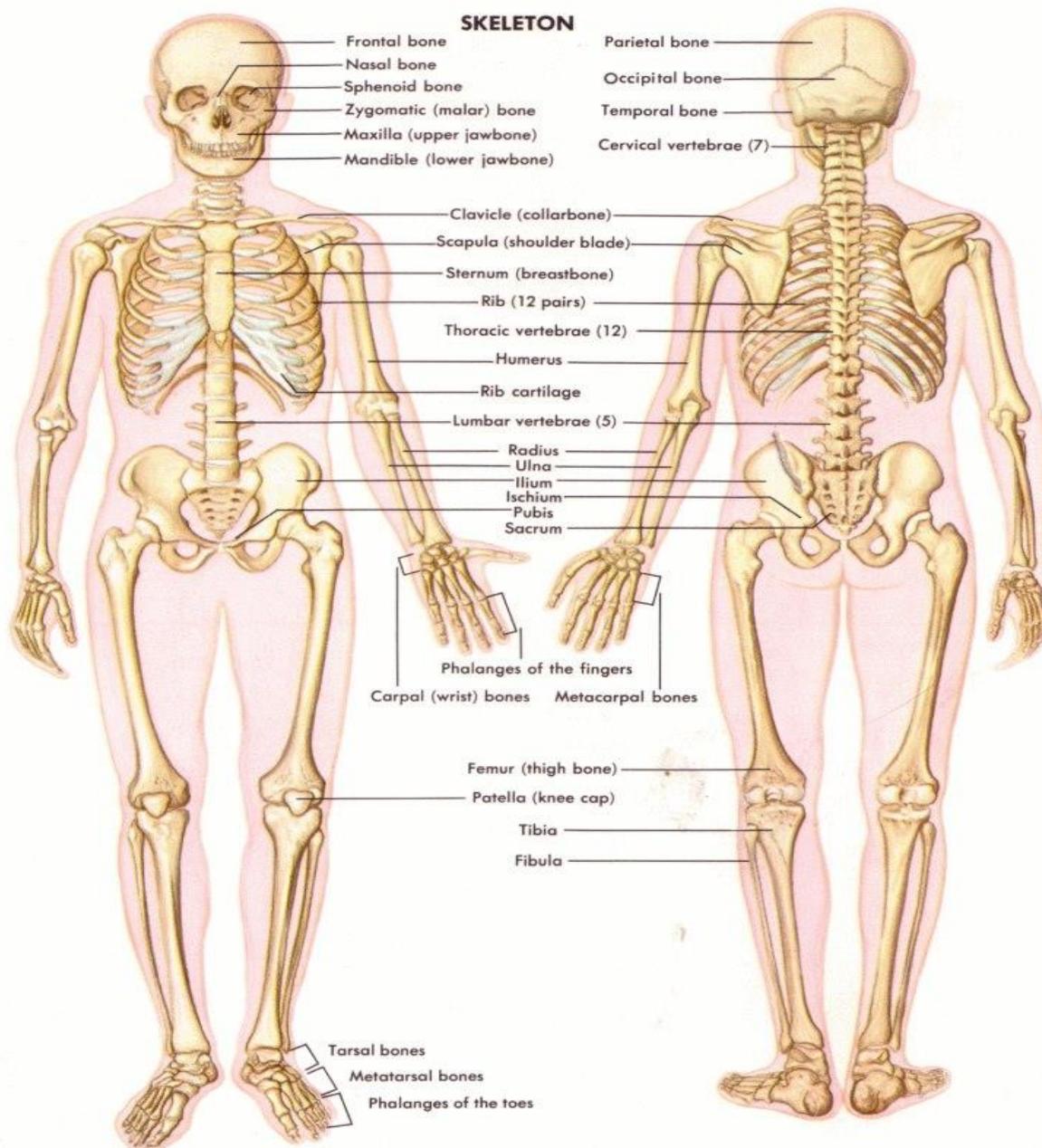
Tabel 1. Sistem organ yang berada di dalam tubuh

Sistem	Organ yang terlibat	Fungsi Utama
Sirkulasi	Jantung, darah	Menyalurkan darah melalui jaringan yang ada dalam tubuh
Pernapasan	Hidung, pharing, laring, trakhea, bronki, dada	Pertukaran karbondioksida dengan oksigen, menyebabkan perubahan konsentrasi ion hidrogen

✂ ■ ANATOMI FISIOLOGI ✂ ■

Sistem	Organ yang terlibat	Fungsi Utama
Pencernakan	Mulut, pharing, esophagus, perut, usus, kelenjar ludah, pankreas, hati, empedu	Mencerna dan menyerap nutris, garam dan air
Urine	Ginjal, ureter, kandung kemih, uretra	Mengontrol sekresi garam, air dan organik yang tidak diperlukan
Jaringan otot	Tulang awan, tulang, sendi, tendon dan jaringan otot	Mendukung, melindungi pergerakan tubuh, mereproduksi jaringan sel
Kekebalan tubuh	Jaringan sel darah putih, pembuluh limpa, timus dan jaringan limpa	Mengembalikan peredaran darah, formasi sel darah
Saraf	Otot, jaringan spinal, saraf tepi, ganglia dan organ-organ penting	Mengkoordinasikan aktivitas tubuh, kesadaran dan pembelajaran
Integumen	Kulit	Proteksi luka dan dehidrasi, pengaturan temperatur
Reproduksi	Pria: testis, penis dan kelenjar Wanita: ovarium, saluran uterin, uterus, vagina dan kelenjar susu	Pria: memproduksi sperma Wanita: memproduksi sel telur
Endokrin	Seluruh kelenjar hormon sekresi, pankreas, testis, ovarium, hipotalamus, ginjal, pituitary, tiroid, paratiroid, adrenalin, usus, timus, hati, pineal	Mengatur dan mengkoordinasikan berbagai kegiatan tubuh

Sistem rangka tubuh manusia terdiri dari susunan berbagai macam tulang, yaitu tulang yang satu dengan lainnya saling berhubungan. Sistem rangka terdiri dari 8 buah tulang kepala, 25 buah tulang kerangka, 14 buah tulang wajah, 26 buah tulang belakang dan pinggul, 6 buah tulang telinga dalam, 64 buah tulang lengan, 1 buah tulang lidah, serta 62 buah tulang kaki.

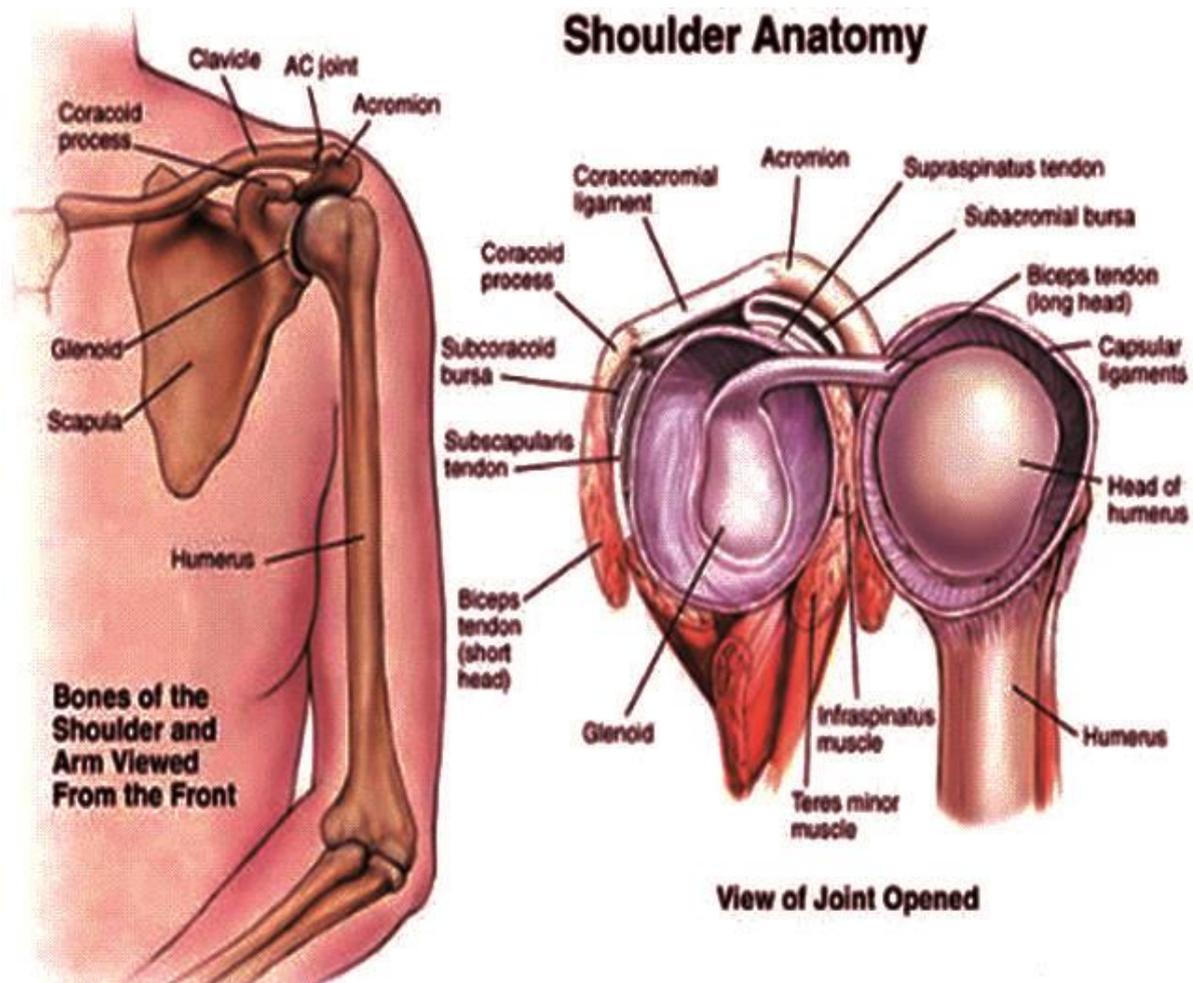


Gambar 7. Anatomi Sistem Rangka/Skeletal
(Sumber: Sherwood, 2001)

Fungsi kerangka antara lain yaitu:

- menahan seluruh bagian-bagian tubuh agar tegak,
- melindungi organ tubuh yang halus seperti otak, jantung, dan paru-paru,
- tempat melekatnya otot-otot,
- untuk pergerakan tubuh dengan perantaraan otot dan sendi (sistem lokomotor),
- tempat pembuatan sel-sel darah terutama sel darah merah, serta
- memberikan bentuk pada bangunan tubuh.

Gelang bahu yaitu persendian yang menghubungkan lengan dengan badan. Pergelangan ini mempunyai mangkok sendi yang tidak sempurna oleh karena bagian belakangnya terbuka. Gelang bahu terdiri atas tulang selangka yang melengkung berupa huruf S, dan tulang belikat yaitu sebuah tulang ceper berbentuk segi tiga. Gelang bahu berhubungan dengan rangka batang badan hanya pada satu tempat saja. Ujung sebelah tengah tulang selangka dihubungkan dengan pinggir atas tulang dada oleh sendi dada-selangka. Ujung sebelah luar tulang selangka berhubungan dengan sebuah taju tulang belikat (ujung bahu) dengan perantara sendi akromioklavikula.



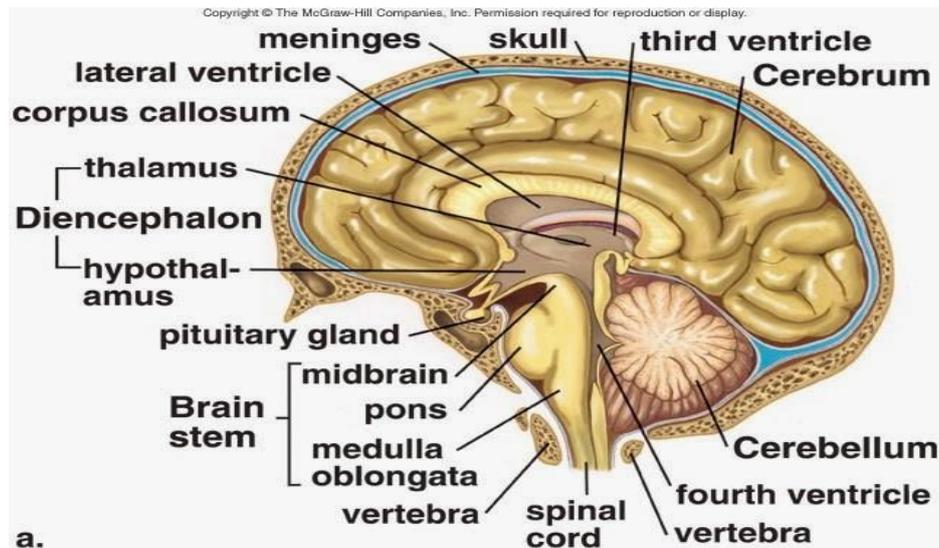
Gambar 8. Anatomi Tulang Bahu
(Sumber: Wingerd, 1994)

Ujung bawah tulang paha mempunyai dua buah benjol sendi yang bertopang pada bidang atas tulang kering. Dengan demikian terbentuklah sebuah sendi yang dinamakan sendi lutut. Pada dinding depan sendi lutut terdapat tempurung lutut.

Sistem saraf terdiri atas susunan saraf pusat yang mencakup otak dan sumsum tulang belakang, sistem saraf perifer atau susunan saraf tepi terdiri atas urat-urat saraf yang berasal dari otak dan sumsum belakang, dan sistem saraf otonom. Sistem pusat dan perifer sering dikelompokkan bersama dan dilukiskan sebagai sistem saraf serebrospinal. Sistem saraf

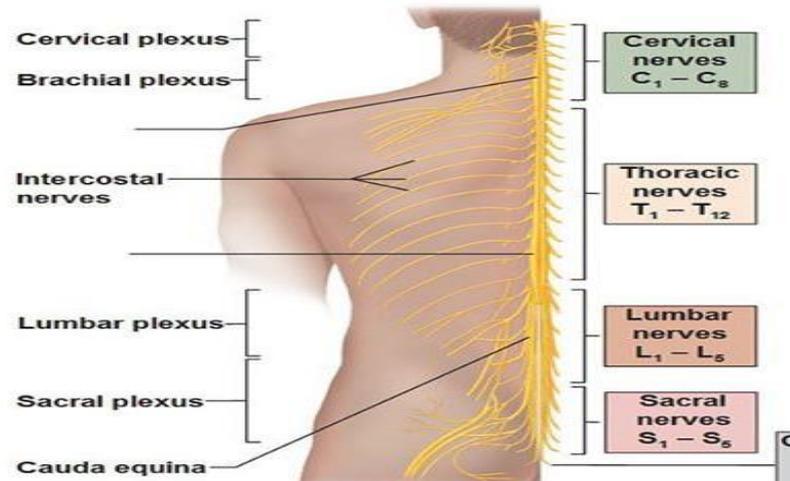
■ ANATOMI FISIOLOGI ■

otonom mencakup saraf simpatik dan parasimpatik. Sistem saraf pusat berkembang dari suatu struktur yang berbentuk bumbung. Pada bumbung tersebut dapat dilihat sebuah dasar, sebuah atap, dan dua dinding sisi sebagai pembatas suatu terusan yang terletak di tengah. Dalam perkembangan selanjutnya pada beberapa tempat bumbung tadi menjadi tebal, sedangkan pada tempat-tempat lain dindingnya tetap tinggal seperti semula. Di sebelah depan berkembang dua gelembung yang setangkep letaknya. Gelembung-gelembung ini kemudian menjadi kedua belahan otak besar. Di sebelah belakang terbentuk otak kecil, oleh karena itu atap bumbung di sini menjadi semakin tebal.



Gambar 9. Anatomi Otak
(Marieb, 2001)

Sumsum belakang menyerupai batang kelubi yang penampangnya jorong. Letaknya dalam terusan tulang belakang antara rongga tengkorak dan daerah pinggang. Penampangnya dari atas ke bawah semakin kecil, kecuali pada dua tempat, yaitu di daerah leher dan di daerah pinggang. Di tempat-tempat ini sumsum belakang agak melebar.

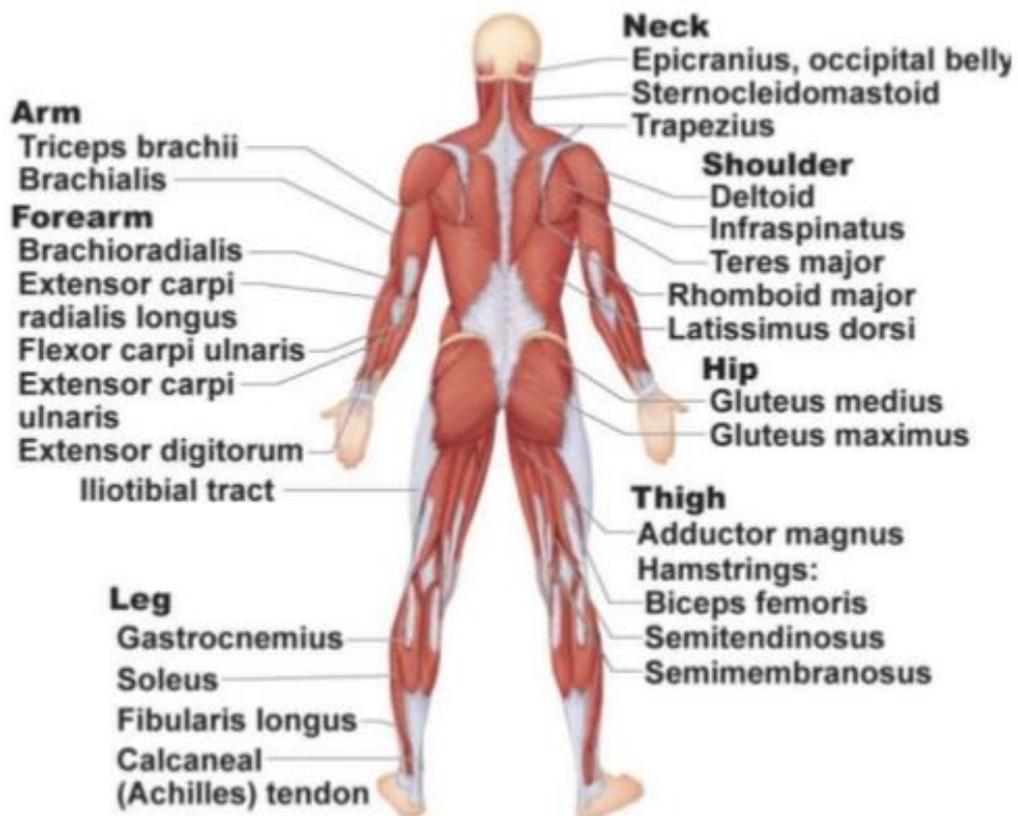


Gambar 10. Anatomi Saraf Spinal
(Sumber: Marieb, 2001)

Penjelasan lebih mendalam tentang masing-masing sistem tersaji pada bahasan berikut ini.

a. Sistem Otot

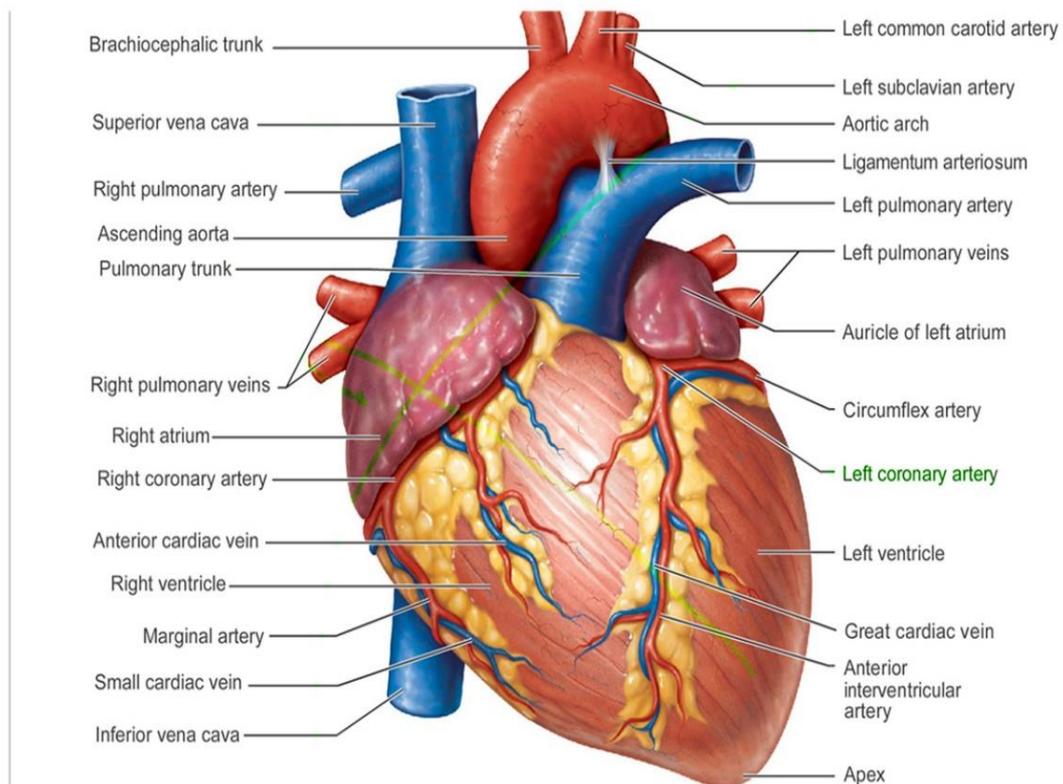
Otot punggung sejati merupakan dua buah jurai yang amat rumit susunannya, terletak di sebelah belakang kanan dan kiri tulang belakang, mengisi ruang antara taju duri dan taju lintang. Otot-otot punggung sejati itu hampir sama sekali tertutup oleh otot-otot punggung sekunder yang sebenarnya termasuk otot-otot anggota gerak atas dan bawah. Kedua jurai otot tersebut dinamakan penegak batang badan dan amat penting artinya untuk sikap dan gerakan tulang belakang.



Gambar 11. Otot-otot Punggung
(Sumber: Marieb, 2001)

b. Sistem Pembuluh Darah

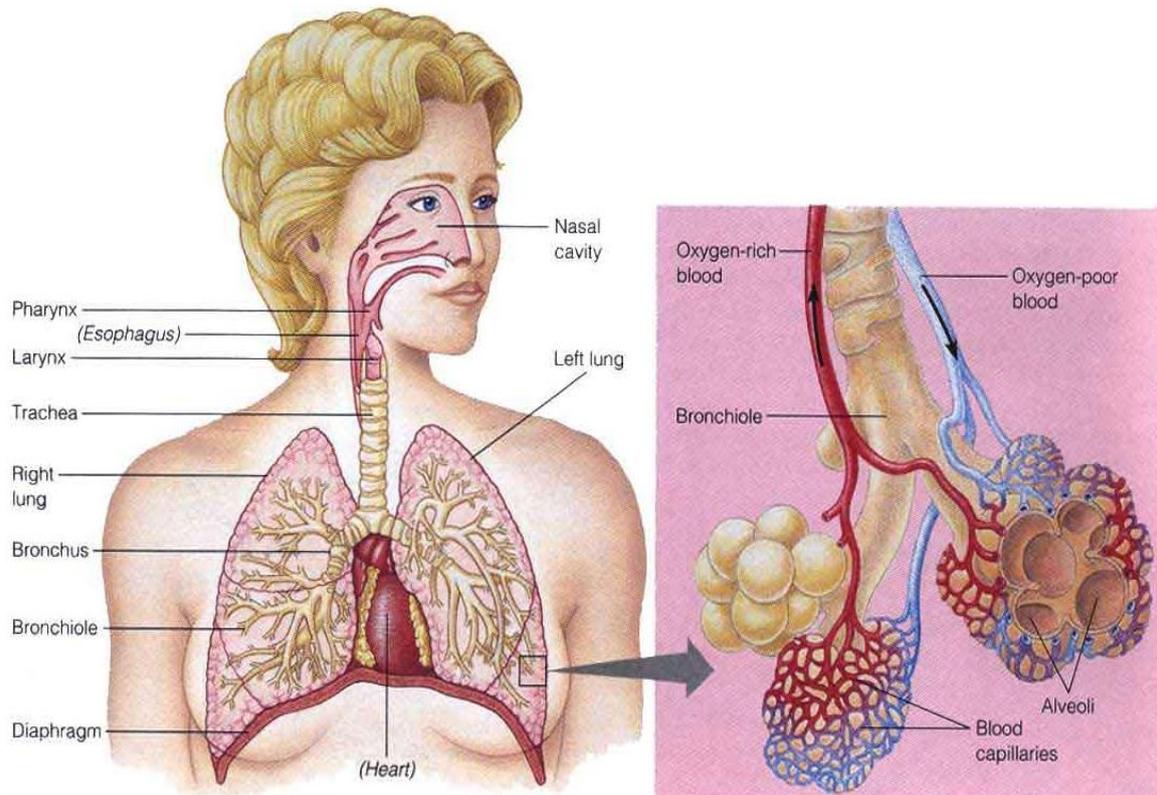
Sistem pembuluh darah mencakup sistem sirkulasi dan sistem aliran limfe. Darah merupakan sistem transpor yang utama. Darah dipompa mengitari tubuh oleh jantung, oksigen dibawa paru-paru dan karbon dioksida dikumpulkan dari jaringan. Makanan disalurkan melalui hati dan kemudian masuk sirkulasi umum. Produk yang tidak diperlukan disalurkan ke ginjal.



Gambar 12. Anatomi Jantung
(Sumber: Marieb, 2001)

c. Sistem Pernapasan

Sistem pernapasan terdiri atas saluran dan organ yang berhubungan dengan pernapasan. Oksigen dari udara diambil dan dimasukkan ke darah, kemudian diangkut ke jaringan. Produk yang tidak perlu, karbon dioksida, diangkut oleh darah dari jaringan tubuh ke paru-paru dan dihembuskan ke luar udara. Paru-paru merupakan sebuah alat tubuh yang sebagian besar terdiri dari gelembung (gelembung hawa/alveoli). Gelembung-gelembung hawa terdiri dari sel-sel epitel dan endotel. Banyaknya gelembung paru-paru kurang lebih 700.000.000 buah (paru-paru kanan dan kiri). Paru-paru terletak pada rongga dada. Pada rongga dada tengah terletak paru-paru sedangkan pada rongga dada depan terletak jantung. Paru-paru terdiri dari dua bagian yaitu paru-paru kanan dan paru-paru kiri. Paru-paru kanan terbagi atas tiga belah paru (lobus) yaitu belah paru atas, belah paru tengah dan belah paru bawah. Paru-paru kiri terbagi atas dua belah paru yaitu belah paru atas dan belah paru bawah.

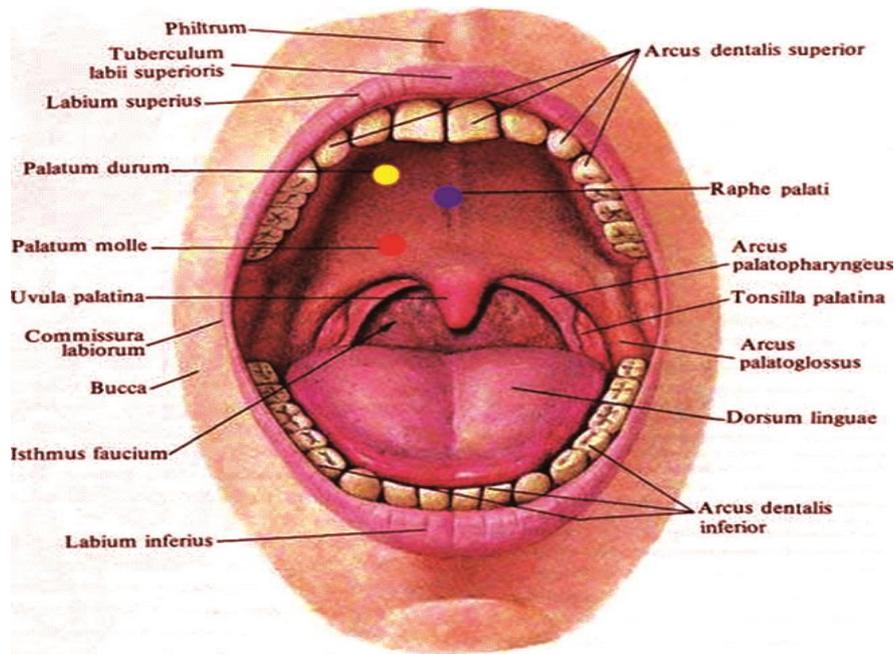


Gambar 13. Anatomi Sistem Respirasi dan Struktur Alveolus
(Sumber: Campbell, 1999)

d. Sistem Pencernaan

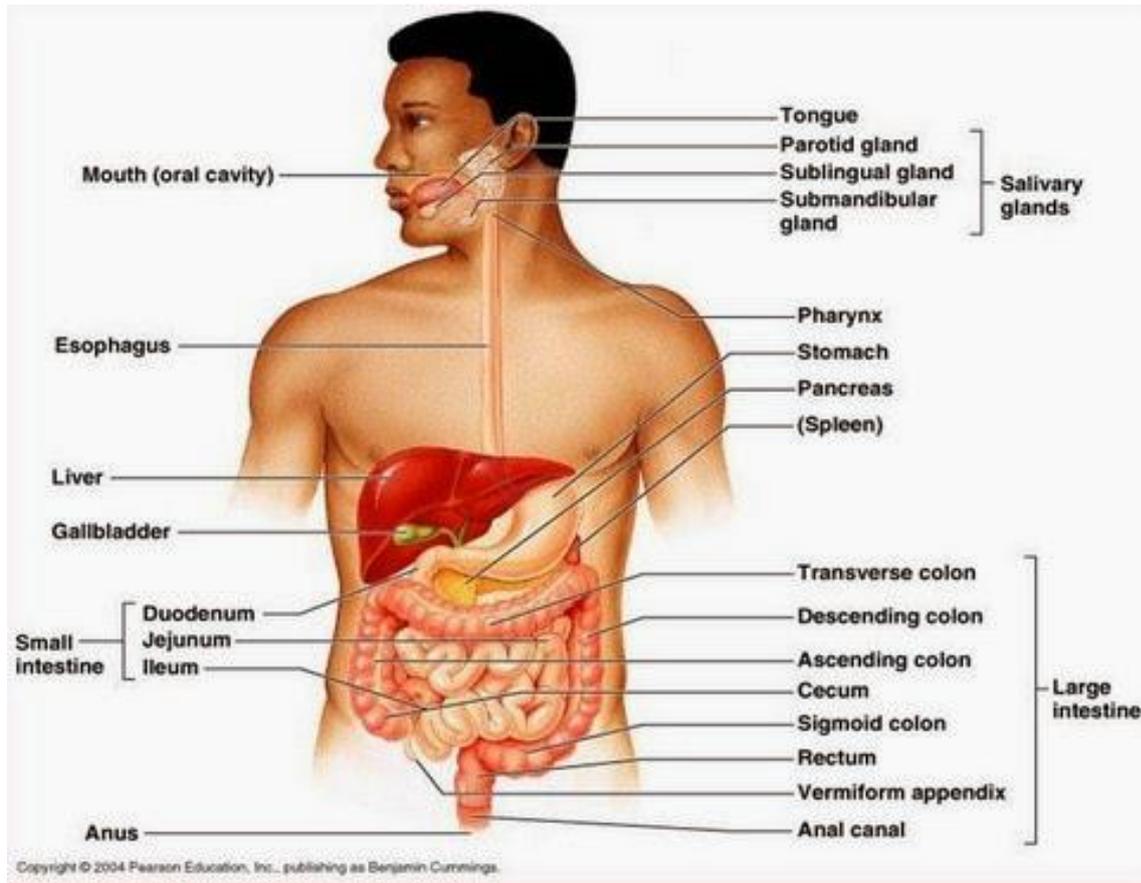
Sistem pencernaan terdiri atas saluran pencernaan beserta kelenjar dan organ daripadanya. Makanan dipecahkan oleh enzim dalam saluran pencernaan dan diangkut oleh darah ke hati dan akhirnya ke jaringan. Rongga mulut mulai dari celah mulut dan berakhir di belakang pada lubang tekak. Oleh karena lengkung gigi, rongga mulut dibagi dua bagian yaitu beranda yang terletak di luar lengkung gigi dan rongga mulut yang terdapat di belakangnya. Beranda dibatasi ke luar oleh bibir dan pipi yang mengandung otot-otot mimik dan karena itu gerakannya amat luas.

■ ANATOMI FISILOGI ■



Gambar 14. Anatomi Mulut
(Sumber: Wingerd, 1994)

Geligi-geligi terdiri atas dua baris gigi tertutup. Setiap baris gigi merupakan suatu garis melengkung yang pada rahang atas agak lain bentuknya daripada rahang bawah. Gigi pada rahang atas dan pada rahang bawah letaknya sedemikian rupa sehingga penampang terbesar setiap gigi rahang atas tepat menempati sela antara dua buah gigi rahang bawah dan sebaliknya. Jadi sewaktu mengunyah, setiap gigi bekerja sama dengan dua buah gigi yang berlawanan letaknya. Lambung adalah bagian saluran pencernaan makanan yang melebar seperti kantong, terletak di bagian atas rongga perut sebelah kiri, dan untuk sebagian tertutup oleh alat-alat yang letaknya berdekatan seperti hati, usus besar dan limpa. Lambung berhubungan dengan alat-alat itu dan juga dengan dinding belakang rongga perut dengan perantaraan dengan beberapa lipatan salut perut.

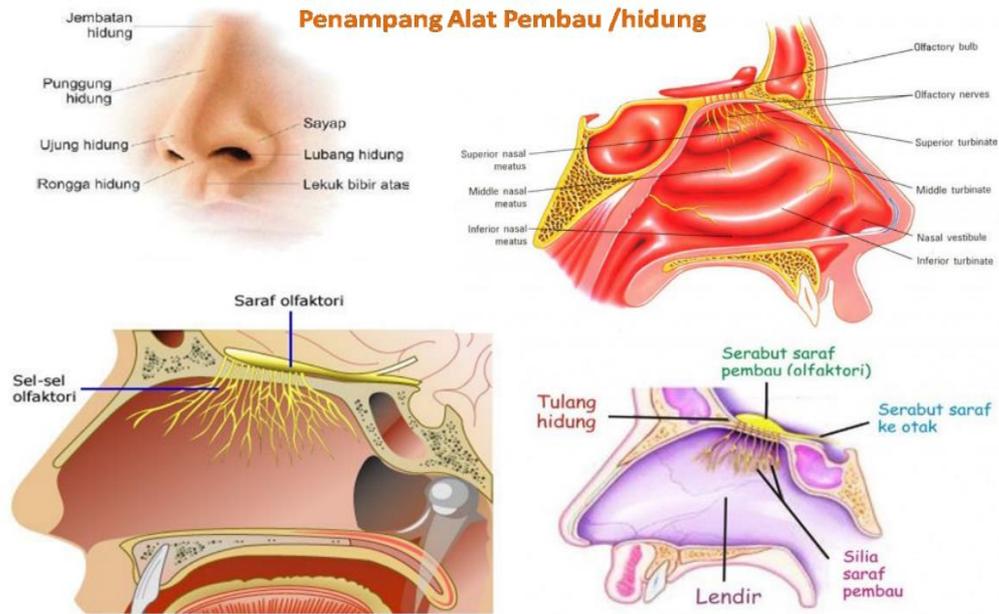


Gambar 15. Anatomi Sistem Pencernakan
(Sumber: Pearson, 2004)

e. Sistem Indra

Sistem indra mencakup perasaan, penciuman, penglihatan, dan pendengaran dan juga fungsi raba dari kulit. Melalui organ-organ ini individu dapat berjaga-jaga terhadap kekuatan luar sehingga mampu melindungi dirinya.

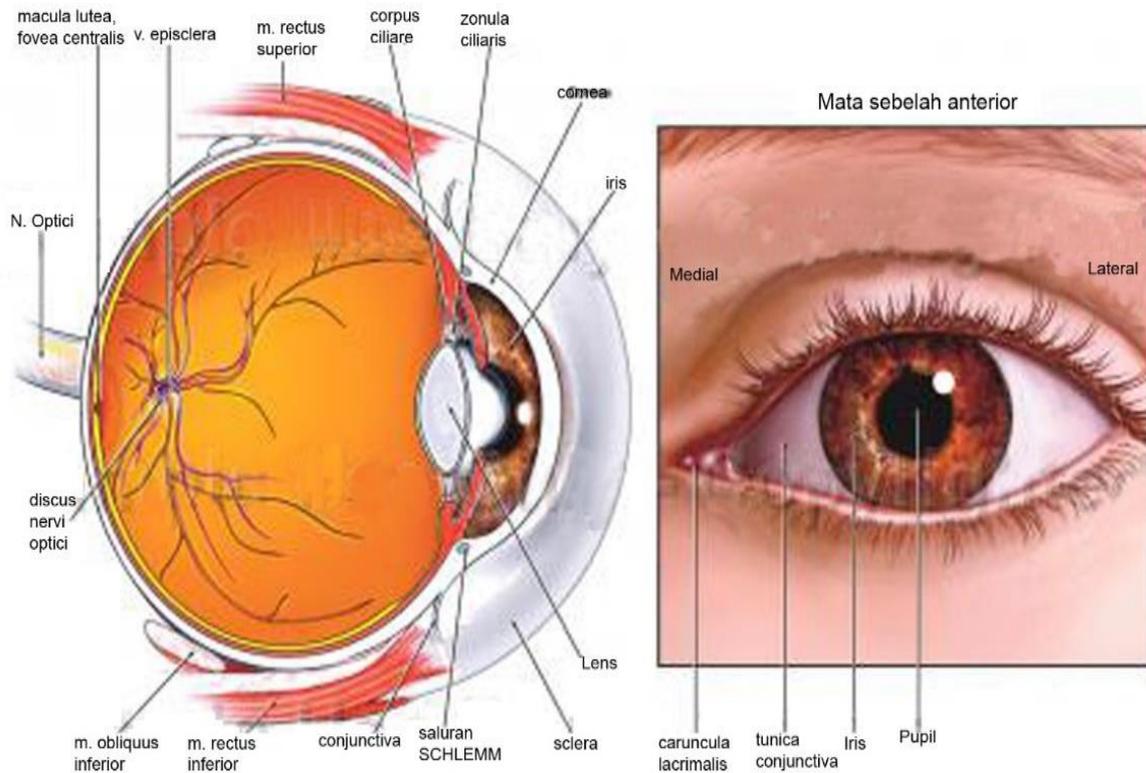
- 1) Indra penciuman digunakan untuk mendeteksi suatu objek dari baunya. Organ yang terlibat yaitu hidung.



Gambar 16. Anatomi Hidung
(Sumber: Iskandar, 1991)

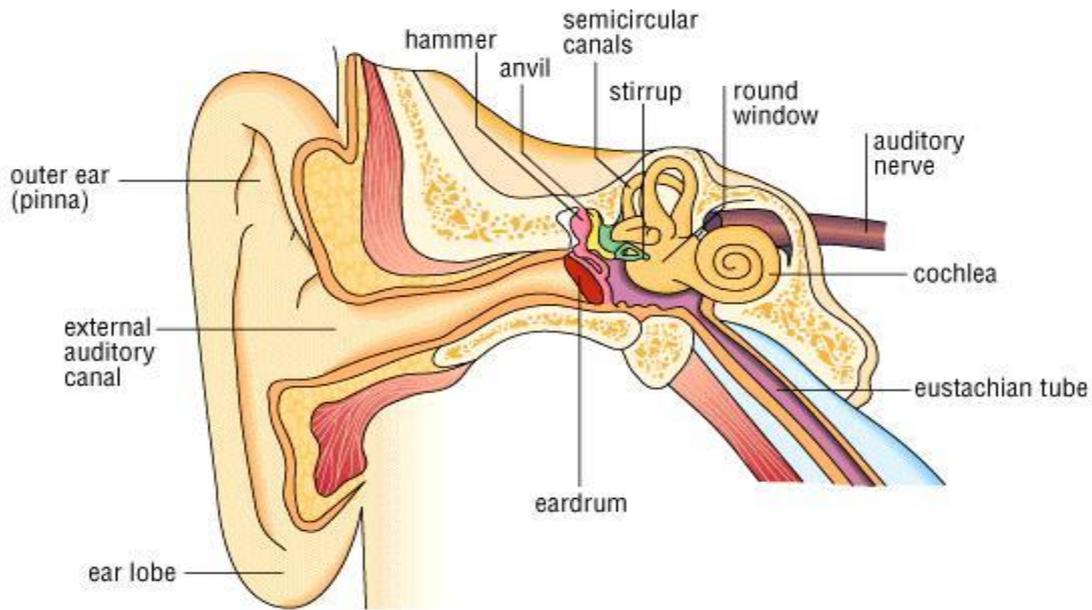
- 2) Indra penglihatan, terdiri atas bola mata, saraf penglihatan, dan alat-alat tambahan mata. Bola mata berbentuk bulat, hanya bidang depannya menyimpang dari bentuk bola sempurna karena selaput bening lebih menonjol ke depan. Ini terjadi karena bagian ini lebih melengkung daripada bagian lain bola mata. Titik pusat bidang depan dan bidang belakang dinamakan kutub depan dan kutub belakang. Garis penghubungnya adalah sumbu mata atau sumbu penglihat. Bola mata dapat dibedakan dinding dan isinya. Dindingnya terdiri atas tiga lapis. Lapis luar adalah selaput keras, yang di depan beralih menjadi selaput bening. Lapis tengah dinamakan selaput koroid yang melapisi selaput keras dari dalam. Ke depan selaput koroid tidak mengikuti selaput bening. Di tempat peralihan selaput koroid dan selaput pelangi terdapat bentuk yang lebih tebal dan dikenal sebagai badan siliar. Di tengah selaput pelangi ada lubang yang disebut manik mata.

ANATOMI MATA



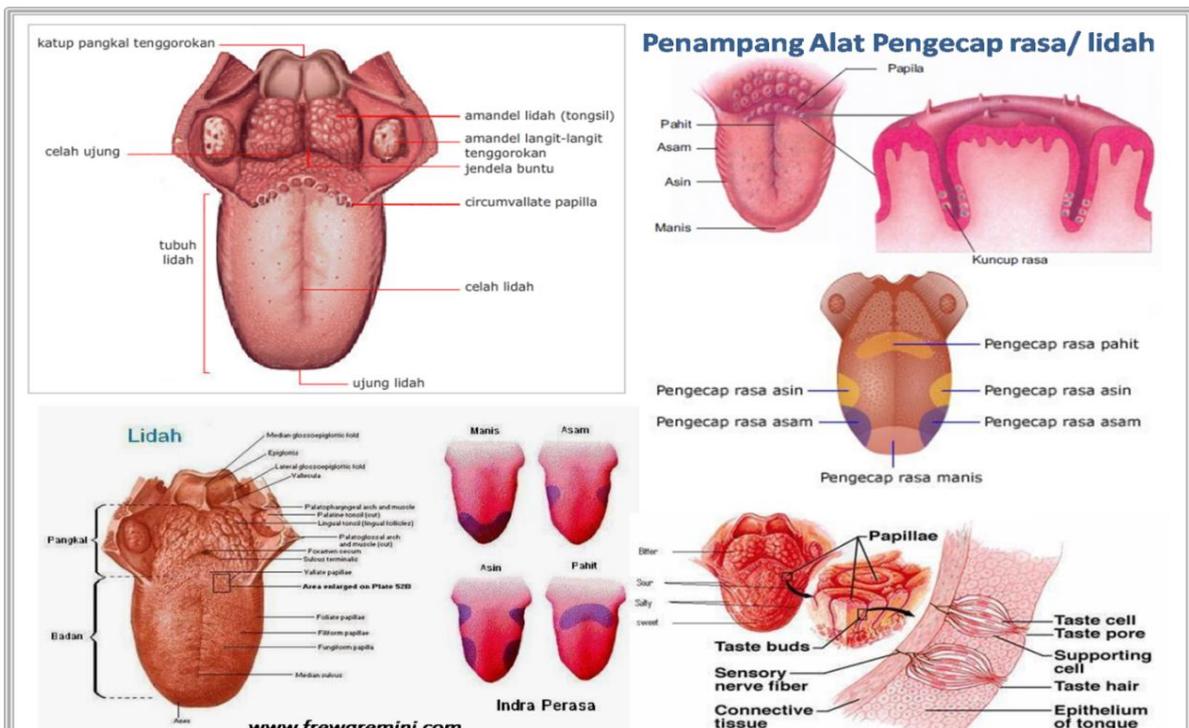
Gambar 17. Anatomi Mata
(Sumber: Watson, 2002)

- 3) Indra pendengaran, terdiri atas pendengar luar, pendengar tengah dan pendengar dalam. Pendengar luar terdiri atas daun telinga dan liang telinga luar. Daun telinga adalah sebuah lipatan kulit yang berupa rangka rawan kuping kenyal. Bagian luar liang telinga luar berdinding rawan, bagian dalamnya mempunyai dinding tulang. Ke sebelah dalam liang telinga luar dibatasi oleh selaput gendangan terhadap rongga gendangan. Pendengar tengah terdiri atas rongga gendangan yang berhubungan dengan tekak melalui tabung pendengar Eustachius. Dalam rongga gendangan terdapat tulang-tulang pendengar, yaitu martil, landasan dan sanggurdi. Martil melekat pada selaput gendangan dan dengan sebuah sendi kecil juga berhubungan dengan landasan. Landasan mengadakan hubungan dengan sanggurdi melekat pada selaput yang menutup tingkap jorong pada dinding dalam rongga gendangan.



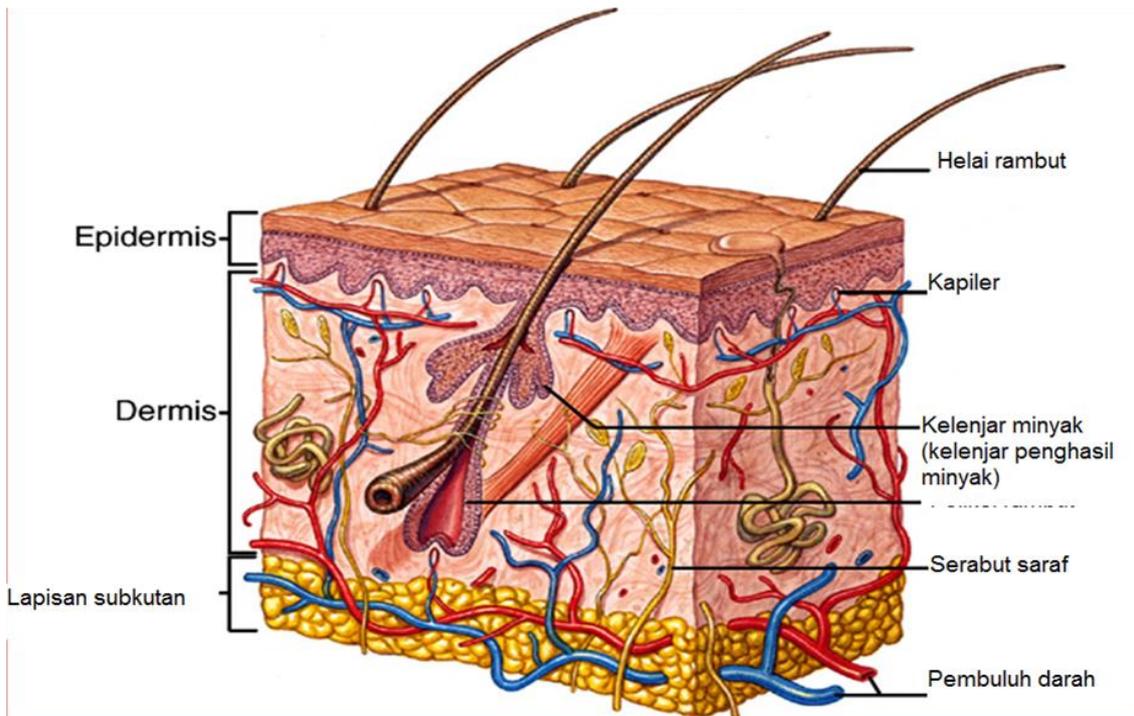
Gambar 18. Anatomi Telinga
(Sumber: Marieb, 2001)

- 4) Indra perasa digunakan untuk mendefinisikan suatu objek melalui rasa. Organ yang terlibat yaitu lidah.



Gambar 19. Anatomi Lidah
(Sumber: Wingerd, 1994)

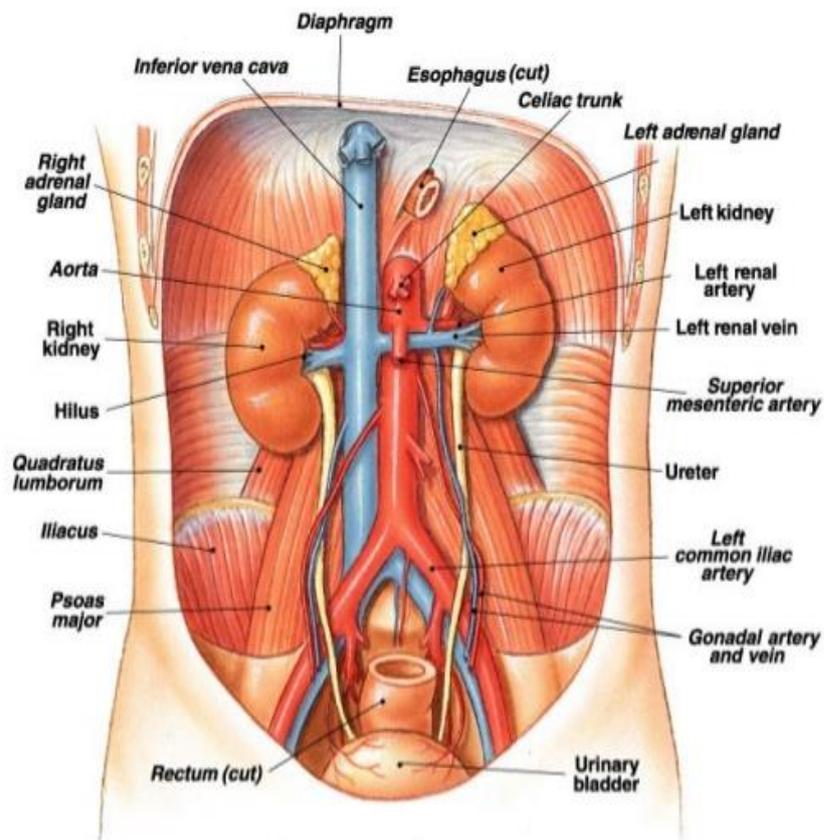
- 5) Indra peraba terdapat pada kulit. Kulit terbagi atas kulit ari dan kulit jangat. Kulit ari terdiri atas beberapa lapis, yang teratas adalah lapis tanduk yang terdiri atas sel-sel gepeng, sedangkan lapis terdalam disebut lapis benih yang senantiasa membuat sel-sel epitel baru. Kulit jangat berupa jaringan ikat yang mengandung pembuluh-pembuluh darah dan saraf-saraf. Tonjolan kulit jangat berupa jari ke dalam kulit ari dikenal dengan papil kulit jangat. Di dalamnya terdapat kapiler darah dan limfe serta ujung-ujung saraf dengan badan-badan perasa.



Gambar 20. Anatomi Kulit
(Sumber: Watson, 2002)

f. Sistem Urogenital

Sistem urogenital mencakup organ sistem urinari dan sistem reproduksi. Hasil buangan dari tubuh, kecuali karbon dioksida, diekskresikan oleh ginjal. Organ yang terlibat yaitu ginjal. Ginjal adalah suatu kelenjar berbentuk seperti kacang yang terletak pada dinding belakang rongga perut setinggi ruas-ruas tulang belakang sebelah atas, ginjal kiri letaknya lebih tinggi daripada ginjal kanan. Sisi ginjal yang menghadap ke dalam berbentuk cekung. Di sini masuk nadi ginjal (dari aorta) ke dalam ginjal. Nadi ini bercabang-cabang dalam jaringan ginjal.

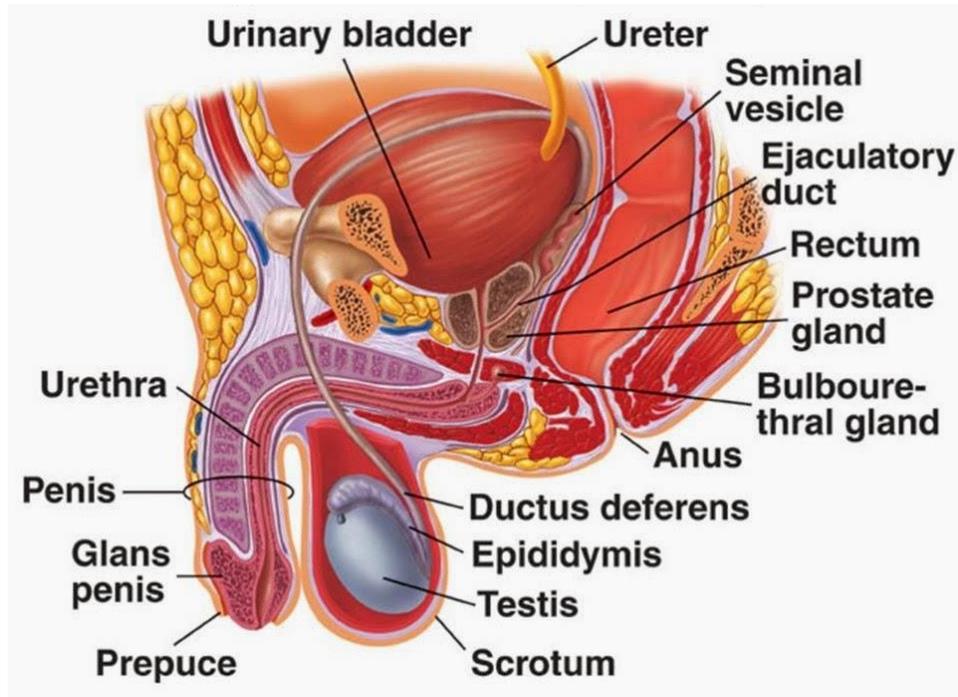


Gambar 21. Anatomi Sistem Urinaria
(Sumber: Cohen, 2000)

Kandung kemih merupakan tempat berkumpulnya semua air kemih yang terpancar dari saluran ginjal. Dinding kandung kemih yang terdiri atas jaringan otot polos dapat menyesuaikan diri terhadap banyaknya air kemih di dalam kandung kemih, karena dapat mengendor apabila diisi perlahan-lahan dengan air kemih.

g. Sistem Reproduksi

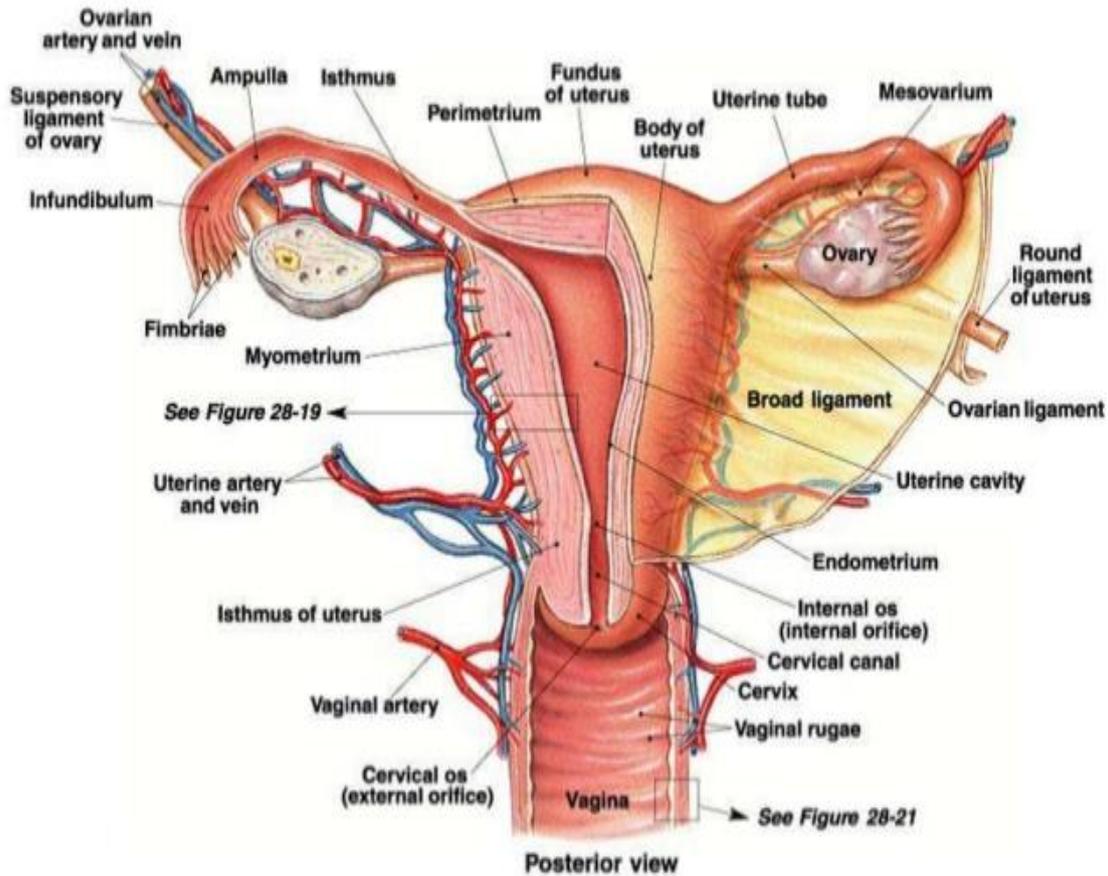
Alat-alat reproduksi laki-laki dibagi atas bagian pembuat mani dan bagian penyalur mani. Bagian pertama berupa kelenjar kelamin, yaitu buah zakar yang membentuk sel-sel mani. Buah zakar kanan dan kiri tergantung di dalam sebuah lipatan kulit yang berbentuk kantong dan terletak di bawah tulang kemaluan yang dinamakan kandung buah zakar (skrotum). Pada sisi belakang setiap buah zakar terdapat anak buah zakar yang tergolong sebagai jalan penyalur.



Gambar 22. Anatomi Organ Reproduksi Laki-laki
(Sumber: Marieb, 2001)

Sel-sel mani keluar dari buah zakar dan masuk ke dalam anak buah zakar. Di sini sel-sel mani melalui suatu saluran halus yang berkeluk-luk dan di bagian bawah anak buah zakar beralih menjadi pipa mani, yang berjalan di depan tulang kemaluan ke atas, diiringi oleh nadi buah zakar dan anyaman pembuluh balik. Buah zakar, anak buah zakar dan tali mani diselubungi oleh beberapa kerudung dan juga selapis otot yang bernama otot pegantung yang dapat menarik buah zakar dan anak buah zakar ke atas.

Alat-alat reproduksi perempuan terdiri atas indung telur, tabung rahim, rahim, liang senggama dan alat-alat kelamin luar. Indung telur berjumlah dua, terletak pada dinding sisi panggul kecil di sebelah kanan dan di sebelah kiri. Masing-masing indung telur tergantung pada beberapa ikat dan lipatan salut perut. Indung telur adalah kelenjar kelamin perempuan yang menghasilkan sel-sel kelamin, yaitu sel-sel telur. Sel-sel telur dalam indung telur diselubungi oleh oleh suatu selubung yang terdiri atas sel-sel, keseluruhannya berupa bentuk yang dinamakan folikel atau gelembung Graaf. Pada perempuan yang telah masak kelamin, folikel yang berkembang merupakan tonjolan pada permukaan indung telur, yang menyerupai permukaan buah srikaya. Setelah folikel masak, maka akan pecah sambil melemparkan ke luar sel telurnya yang kini terapung dalam rongga perut (kejadian ini disebut ovulasi).



Gambar 23. Anatomi Organ Reproduksi Wanita
(Sumber: Wingerd, 1994)

B. KESETIMBANGAN HUBUNGAN ANTAR SISTEM TUBUH (HOMEOSTASIS)

Saudara mahasiswa, konsep homeostasis menunjukkan keberhasilan hubungan antar sistem tubuh, karena homeostasis adalah konsistensi dan uniformitas dari lingkungan internal tubuh yang mempertahankan fungsi normal tubuh. Pendapat lain mengatakan bahwa homeostasis adalah suatu keadaan tubuh untuk mempertahankan keseimbangan dalam menghadapi kondisi yang dialaminya. Homeostasis adalah kemampuan proses fisiologis tubuh dalam mempertahankan keseimbangan dan kecenderungan semua jaringan hidup guna memelihara dan mempertahankan kondisi setimbang atau ekuilibrium.

Homeostasis adalah kemampuan untuk beradaptasi dengan atau terhadap lingkungan internal atau eksternal yang senantiasa berubah sebagai suatu kunci keberhasilan, bertahan dan tetap hidup, atau suatu keadaan seimbang yang sifatnya dinamis, yang dipertahankan tubuh melalui pergeseran dan penyesuaian atau adaptasi terhadap ancaman yang berlangsung secara konstan. Homeostasis merujuk pada ketahanan atau mekanisme pengaturan lingkungan kesetimbangan dinamis dalam (badan organisme) yang konstan. Homeostasis merupakan salah satu konsep yang paling penting dalam biologi. Bidang fisiologi dapat mengklasifikasikan mekanisme homeostasis pengaturan dalam organisme. Umpan balik homeostatis terjadi pada setiap organisme. Homeostatis adalah proses yang terjadi dalam

✂ ■ ANATOMI FISILOGI ✂ ■

organisme hidup untuk mempertahankan lingkungan intern ini dalam kondisi agar optimal bagi kehidupan organisme. Jadi, kesimpulan dari homeostasis adalah suatu proses perubahan yang terus menerus atau suatu keadaan tubuh untuk mempertahankan keseimbangan dalam menghadapi kondisi yang dialaminya yang sifatnya dinamis yang berlangsung secara konstan, dan terjadi pada setiap organisme.

Para mahasiswa pada sub topik selanjutnya kita juga perlu mempelajari konsep homeostasis pada manusia, dalam rangka mendukung pemahaman tentang konsep dasar anatomi dan fisiologi tubuh manusia, maka kita perlu mengenal konsep homeostasis dan mekanisme homeostasis.

Konsep homeostatis adalah keadaan tetap mengacu pada mempertahankan kondisi fisik dan kimia yang relatif konstan dalam lingkungan sel organisme, menurut batas-batas fisiologis. Persyaratan kimia untuk mempertahankan kondisi yang konstan meliputi, volume air yang mencukupi, nutrisi, dan oksigen yang mencukupi; dan persyaratan fisik meliputi suhu dan tekanan atmosfer.

Mekanisme homeostatis melibatkan hampir seluruh sistem organ tubuh walaupun kondisi internal berubah secara konstan, tubuh melindungi terhadap perubahan yang besar dengan mekanisme kontrol pengaturan sendiri seperti sistem umpan balik. Sistem ini mengacu pada pemberian informasi dari suatu sistem (output) kembali ke sistem (input) untuk menimbulkan respon tubuh.

Berikut ini dijelaskan beberapa komponen sistem umpan balik.

1. Set point adalah nilai fisiologi normal dari masing-masing variabel tubuh, seperti suhu normal, konsentrasi zat dalam cairan ekstraselular, atau kadar keasaman dan kadar kebasaaan darah.
2. Sensor (Penerima) mendeteksi suatu penyimpangan dari setiap variabel normal.
3. Pusat pengendalian menerima informasi dari berbagai sensor, mengintegrasikan dan memproses informasi tersebut, kemudian menentukan respons balasan untuk kembali ke setpoint.
4. Efektor menjelaskan respons, yang terus berlangsung sampai setpoint tercapai kembali.

Mekanisme umpan balik negatif adalah mekanisme dimana informasi balasan untuk sistem (input) mengurangi perubahan (output) sehingga dapat kembali ke setpoint yang sesuai. Salah satu contoh adalah kemampuan untuk mempertahankan glukosa darah pada kadar yang relatif konstan yaitu 90 sampai 110/100ml darah. Setelah makan, peningkatan kadar glukosa darah merangsang keluarnya insulin dari sel-sel khusus dalam pankreas. Insulin memfasilitasi masuknya glukosa ke dalam sel-sel tubuh sehingga mengurangi kadar glukosa darah. Penurunan kadar glukosa darah kemudian mempengaruhi sel-sel pelepas insulin (umpan balik negatif) untuk mengurangi pelepasan insulin dan glukosa darah dipertahankan pada kadar yang sesuai.

Mekanisme umpan balik positif adalah mekanisme dimana informasi balasan ke sistem meningkatkan atau memperlama, bukannya mengurangi, penyimpangan dari kondisi fisiologi asal. Salah satu umpan balik positif terjadi saat membran saraf dirangsang. Rangsang mengubah permeabilitas membran terhadap ion-ion natrium, yang kemudian mengalir

✂ ■ ANATOMI FISILOGI ✂ ■

melewati membran. Arus ion natrium ini kemudian menambah permeabilitas membran terhadap ion natrium sehingga ion natrium yang melewatinya semakin banyak. Hasil dari kejadian tersebut adalah cetusan impuls saraf. Umpan balik positif juga bisa terjadi dalam mekanisme pembekuan darah. Cetusan pada proses pembekuan darah menyebabkan keluarnya zat-zat kimia yang mempercepat proses pembekuan darah. Proses homeostasis ini berubah apabila tubuh mengalami stress sehingga tubuh secara alamiah akan melakukan mekanisme pertahanan diri untuk menjaga kondisi yang seimbang.

Homeostasis yang terdapat dalam tubuh manusia dapat dikendalikan oleh suatu system endokrin dan saraf otonom. Secara alamiah proses homeostasis dapat terjadi dalam tubuh manusia. Dalam mempelajari cara tubuh melakukan proses homeostasis ini dapat melalui 4 cara di antaranya sebagai berikut.

1. Self regulation dimana sistem ini terjadi secara otomatis pada orang yang sehat seperti dalam pengaturan proses sistem fisiologis tubuh manusia.
2. Berkompensasi yaitu tubuh akan cenderung bereaksi terhadap ketidak normalan dalam tubuh sebagai contoh apabila secara tiba-tiba lingkungan menjadi dingin maka proses dalam tubuh khususnya pembuluh darah akan mengalami kontriksi pembuluh darah perifer dan merangsang pada pembuluh darah bagian dalam untuk meningkatkan kegiatan pada otot yang akhirnya menggigil yang dapat menghasilkan panas sehingga suhu tetap stabil.
3. Dengan cara sistem umpan balik negatif, proses ini merupakan penyimpangan dari keadaan normal segera dirasakan dan diperbaiki dalam tubuh, dimana apabila tubuh dalam keadaan tidak normal akan secara sendiri mengadakan mekanisme umpan balik untuk menyeimbangkan dari keadaan yang ada.
4. Cara umpan balik untuk mengkoreksi untuk ketidak seimbangan fisiologis. Hal ini dapat dicontohkan apabila seseorang terjadi hipoksia akan terjadi proses peningkatan denyut jantung yang cepat untuk membawa darah dan oksigen yang cukup ke seluruh tubuh. Pengaturan fisiologis digunakan untuk mengembalikan keadaan normal apabila terganggu.

Cairan tubuh merupakan objek homeostasis karena dalam cairan tubuh diatur keseimbangan bermacam-macam elektrolit. Homeostasis juga mengatur keseimbangan asam dan basa. Cairan tubuh diatur agar suhunya selalu konstan 37⁰C dengan cara mekanisme produksi dan pelepasan panas. Contoh homeostasis yang ringkas ialah apabila cuaca panas, sistem kulit akan merespon dengan mengeluarkan peluh melalui kelenjar keringat pada epidermis kulit untuk mencegah suhu darahnya meningkat, pembuluh darah akan mengembang untuk mengeluarkan panas ke sekitarnya, hal ini juga menyebabkan kulit berwarna merah. Apabila kadar glukosa dalam darah telah habis atau berkurang dari jumlah tertentu, hati akan dirangsang oleh insulin untuk mengubah glikogen menjadi glukosa supaya dapat digunakan sebagai tenaga untuk kontraksi otot. Organ-organ yang terlibat dalam pengaturan homeostasis antara lain adalah hati, ginjal dan kulit. Proses pengaturan dalam tubuh manusia di antara kemungkinannya ialah sebagai berikut.

1. Apabila banyak garam dalam badan dan kurang air.

2. Apabila kurang garam dalam badan dan banyak air.
3. Apabila kadar garam lebih dari jumlah normal dan kurang air dalam badan, tekanan osmosis.

Sel tubuh berkontrak dengan lingkungan internal yang dipertahankan sendiri dan bukan dengan lingkungan eksternal yang mengelilingi tubuh. Apabila tiap-tiap sel memiliki kemampuan dasar untuk bertahan hidup, mengapa sel-sel tubuh tidak dapat hidup tanpa melakukan tugas-tugas khusus dan terorganisasi sesuai kekhususan masing-masing menjadi sistem yang melakukan berbagai fungsi yang esensial agar tubuh keseluruhan dapat bertahan hidup. Sel-sel pada organisme multi sel harus memberi kontribusi bagi kelangsungan hidup organisme secara keseluruhan dan tidak dapat hidup dan berfungsi tanpa kontribusi dari sel-sel tubuh lainnya karena sebagian sel tersebut tidak berkontak langsung dengan lingkungan eksternal tempat organisme tersebut hidup.

Suatu organisme uni sel, semisal amoeba dapat secara langsung memperoleh zat-zat gizi dan O_2 dari dan mengeluarkan zat-zat sisa ke lingkungan eksternal di sekitarnya. Sebuah sel otot atau sel lain pada organisme multi sel juga membutuhkan zat dan O_2 dan mengeluarkan zat-zat sisa, namun sel otot tidak dapat secara langsung melakukan pertukaran ini dengan lingkungan di sekitar tubuh karena sel tersebut terisolasi dari lingkungan eksternal tersebut.

Bagaimana mungkin sebuah sel otot dapat melakukan pertukaran-pertukaran vital tersebut dengan lingkungan eksternal yang tidak berkontak dengannya? Kuncinya adalah adanya suatu lingkungan internal cair yang berkontak langsung dengan sel-sel tubuh. Lingkungan internal ini terletak di luar sel tetapi di dalam tubuh. Berbagai sistem tubuh melakukan pertukaran antara lingkungan eksternal dan lingkungan internal. Demikian juga, sistem pernapasan memindahkan O_2 dari lingkungan eksternal ke dalam plasma. Sistem sirkulasi mendistribusikan zat-zat gizi dan O_2 ke seluruh tubuh.

Zat-zat sisa yang dihasilkan oleh sel dikeluarkan ke dalam cairan interstitial, diserap oleh plasma dan disalurkan ke organ-organ yang khusus, berfungsi membuang zat-zat sisa ini dari lingkungan internal ke lingkungan eksternal. Paru mengeluarkan CO_2 dari plasma, dan ginjal menyerap zat-zat sisa lainnya untuk dikeluarkan melalui urin. Homeostasis penting bagi kelangsungan hidup sel, sebagai bagian dari sistem yang terorganisasi, memberi kontribusi bagi homeostasis. Sel-sel tubuh dapat hidup dan berfungsi hanya jika dibasuh oleh cairan ekstra sel yang cocok bagi kelangsungan hidup mereka, dengan demikian komposisi kimiawi dan keadaan fisik lingkungan internal hanya diperbolehkan menyimpang dalam batas-batas yang sempit. Sewaktu sel mengeluarkan zat-zat gizi dan O_2 dari lingkungan internal, bahan-bahan esensial ini harus secara terus menerus dilengkapi lagi agar proses sel mempertahankan hidupnya yang berlangsung terus menerus dapat berlanjut. Fungsi-fungsi yang dilakukan oleh setiap sistem tubuh ikut berperan dalam mempertahankan homeostasis, sehingga lingkungan yang diperlukan untuk kelangsungan hidup dan fungsi semua sel yang membentuk tubuh dapat dipertahankan. Faktor-faktor lingkungan internal yang harus dipertahankan secara home

1. Konsentrasi O_2 dan CO_2 .
2. Konsentrasi zat-zat sisa.

✂ ■ ANATOMI FISIOLOGI ✂ ■

3. pH.
4. Konsentrasi garam-garam, air, dan elektrolit-elektrolit lain.
5. Suhu.
6. Volume dan tekanan.
7. osstasis antara lain sebagai berikut.

Terdapat sebelas sistem tubuh utama yang berkontribusi terpenting dalam untuk homeostasis yaitu sebagai berikut.

1. Sistem sirkulasi adalah sistem transportasi yang membawa berbagai zat.
2. Sistem pencernaan, menguraikan makanan menjadi molekul-molekul kecil zat gizi yang dapat diserap ke dalam plasma untuk didistribusikan ke seluruh tubuh.
3. Sistem respirasi, mengambil O₂ dari dan mengeluarkan CO₂ ke lingkungan eksternal.
4. Sistem kemih, mengeluarkan kelebihan garam, air, dan elektrolit lain dari plasma melalui urin, bersama zat-zat sisa selain CO₂.
5. Sistem rangka, memberi penunjang dan proteksi bagi jaringan lunak dan organ-organ. Sistem ini juga berfungsi sebagai tempat penyimpanan kalsium(Ca⁺⁺).
6. Sistem otot, menggerakkan tulang-tulang yang melekat kepadanya. Sistem ini memungkinkan individu mendekati makanan dan menjauhi bahaya. Panas yang dihasilkan oleh kontraksi otot penting untuk mengatur suhu.
7. Sistem integumen, sebagai sawar protektif bagian luar yang mencegah cairan internal keluar dari tubuh dan mikroorganisme asing masuk ke dalam tubuh. Sistem ini juga penting dalam mengatur suhu tubuh.
8. Sistem imun, mempertahankan tubuh dari serangan benda asing dan sel-sel tubuh yang telah menjadi kanker. Sistem ini juga mempermudah jalan untuk perbaikan dan penggantian sel yang tua atau cedera.
9. Sistem saraf adalah salah satu dari dua sistem pengatur (kontrol) utama tubuh. Sistem ini sangat penting terutama untuk mendeteksi dan mencetuskan reaksi terhadap berbagai perubahan lingkungan intrnal. Sistem ini juga bertanggung jawab atas fungsi lain yang lebih tinggi yang tidak seluruhnya ditujukan untuk mempertahankan homeostasis.
10. Sistem endokrin adalah sistem kontrol utama lainnya. Sistem ini terutama penting untuk mengontrol konsentrasi zat-zat gizi dan, dengan menyesuaikan fungsi ginjal, mengontrol volume serta komposisi elektrolit lingkungan internal.
11. Sistem reproduksi, tidak esensial bagi homeostasis sehingga tidak penting bagi kelangsungan hidup individu, akan tetapi sistem ini penting bagi kelangsungan hidup suatu spesies.

Gangguan pada homeostasis dapat menyebabkan penyakit dan kematian, jika satu atau lebih sistem tubuh gagal berfungsi secara benar, homeostasis terganggu dan semua sel akan menderita karena mereka tidak lagi memperoleh lingkungan yang optimal tempat mereka

hidup dan berfungsi. Jika gangguan terhadap homeostasis menjadi sedemikian berat sehingga tidak lagi memungkinkan kelangsungan hidup, timbul kematian.

Para mahasiswa yang saya banggakan, topik mengenai anatomi fisiologi antar sistem tubuh sudah selesai. Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, silahkan Anda kerjakanlah latihan berikut!

Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi praktikum di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Sebutkan komponen esensial pada struktur tubuh manusia!
- 2) Jelaskan macam-macam jaringan pada tubuh manusia!
- 3) Jelaskan tentang sistem organ yang ada dalam tubuh manusia dan uraikan organ yang terlibat (4 saja)!
- 4) Jelaskan tentang komponen sistem umpan balik dan sebutkan contoh sistem umpan balik!

Petunjuk Jawaban Latihan

Untuk membantu Anda dalam mengerjakan soal latihan tersebut silakan pelajari kembali materi tentang:

- 1) Struktur tubuh manusia.
- 2) Jaringan.
- 3) Sistem organ.
- 4) Mekanisme homeostasis.

Ringkasan

Asuhan kebidanan pada klien terdiri dari langkah pengkajian hingga penatalaksanaan. Asuhan kebidanan pada klien merupakan bentuk representatif hubungan anatomi fisiologi antar sistem tubuh. Klien dalam pelayanan kebidanan secara spesifik mengalami proses fisiologis dari faal tubuh. Proses fisiologis ini menunjukkan hubungan antar sistem tubuh serta kemampuan proses faal tubuh dari lingkungan internal tubuh untuk mempertahankan fungsi normal tubuh dalam rangka mempertahankan keseimbangan dalam menghadapi kondisi yang dialaminya. Organ-organ yang terintegrasi dan saling bekerjasama membentuk suatu unit fungsi sistem. Dalam tubuh terdapat beberapa sistem yang saling berhubungan sehingga membuat tubuh menjadi sehat. Sistem-sistem utama yang terdapat dalam tubuh manusia adalah meliputi sistem sirkulasi, pernapasan, pencernaan, perkemihan, jaringan otot, kekebalan tubuh, saraf, integumen, reproduksi dan endokrin.

Konsep Homeostatis adalah keadaan tetap mengacu pada mempertahankan kondisi fisik dan kimia yang relatif konstan dalam lingkungan sel organisme, menurut batas-batas

fisiologis. Persyaratan kimia untuk mempertahankan kondisi yang konstan meliputi volume air yang mencukupi, nutrisi, dan oksigen yang mencukupi; dan persyaratan fisik meliputi suhu dan tekanan atmosfer. Mekanisme homeostatis melibatkan hampir seluruh sistem organ tubuh walaupun kondisi internal berubah secara konstan. Tubuh melindungi terhadap perubahan yang besar dengan mekanisme kontrol pengaturan sendiri seperti sistem umpan balik. Sistem ini mengacu pada pemberian informasi dari suatu sistem (output) kembali ke sistem (input) untuk menimbulkan respon tubuh. Faktor-faktor lingkungan internal yang harus dipertahankan secara homeostatis yaitu konsentrasi molekul zat-zat gizi, konsentrasi O₂ dan CO₂, konsentrasi zat-zat sisa, PH, dan konsentrasi garam-garam, air, dan elektrolit-elektrolit lain, suhu, serta volume dan tekanan.

Tes 1

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Struktur tubuh manusia esensial secara berurutan adalah terdiri dari...
 - A. Sel – jaringan – organ – sistem
 - B. Sel – organ – jaringan – sistem
 - C. Sel – sistem – organ – jaringan
 - D. Sel – jaringan – sistem – organ

- 2) Kumpulan sel khusus dengan bentuk dan fungsi yang sama disebut...
 - A. Sel
 - B. Organ
 - C. Sistem
 - D. Jaringan

- 3) Unsur sitoplasma yang berhubungan dengan proses pernafasan badan sel adalah...
 - A. Mitokhondria
 - B. Alat golgi
 - C. Bahan koloid
 - D. Sentrosom

- 4) Jaringan yang merupakan sel yang menutupi permukaan tubuh seperti pembuluh darah dan saluran pernafasan adalah...
 - A. Otot
 - B. Epitel
 - C. Saraf
 - D. Ikat

✂ ■ ANATOMI FISIOLOGI ✂ ■

- 5) Organ-organ yang terintegrasi dan saling bekerjasama membentuk suatu unit fungsi sistem disebut...
 - A. Organ
 - B. Sistem organ
 - C. Jaringan
 - D. Struktur tubuh

- 6) Organ di bawah ini merupakan salah satu organ yang terlibat dalam sistem kekebalan tubuh...
 - A. Sel darah putih
 - B. Kelenjar ludah
 - C. Jaringan spinal
 - D. Pembuluh limpa

- 7) Nilai fisiologi normal dari masing-masing variabel tubuh dalam komponen sistem umpan balik disebut...
 - A. Efektor
 - B. Sensor
 - C. Set point
 - D. Pengendalian

- 8) Mekanisme dimana informasi balasan untuk sistem (input) mengurangi perubahan (output) disebut...
 - A. Umpan balik positif
 - B. Umpan balik negatif
 - C. Konduktor
 - D. Inhibitor

- 9) Proses homeostasis dimana tubuh akan cenderung bereaksi terhadap ketidaknormalan disebut...
 - A. Berkompensasi
 - B. Self regulation
 - C. Umpan balik
 - D. Metabolisme

- 10) Contoh proses homeostasis berkompensasi adalah...
 - A. Peningkatan denyut jantung saat hipoksia
 - B. Pengaturan proses fisiologis pada orang normal
 - C. Upaya tubuh mempertahankan glukosa darah
 - D. Tubuh menggigil pada saat lingkungan dingin

Topik 2

Penerapan Anatomi Fisiologi Sistem Tubuh dalam Ruang Lingkup Kebidanan

Para mahasiswa kebidanan, selamat berjumpa di Topik 2 ini yang merupakan topik terakhir dari bahan ajar mata kuliah anatomi dan fisiologi. Di topik ini Anda akan mempelajari mengenai bagaimana penerapan konsep anatomi fisiologi sistem tubuh dalam ruang lingkup kebidanan. Konsep anatomi fisiologi sistem tubuh yang paling erat atau mempunyai kaitan langsung dalam kebidanan adalah anatomi fisiologi sistem reproduksi yang mempunyai kaitan langsung dengan peristiwa reproduksi dan peristiwa obstetri, yaitu peristiwa kehamilan, persalinan, serta nifas. Banyak aspek dari anatomi fisiologi yang berkaitan dengan reproduksi dari sebelum konsepsi, melalui perkembangan janin dan respon ibu terhadap janin yang sedang tumbuh, sampai pembentukan dan perkembangan kehamilan, persalinan, serta nifas dan menyusui. Inilah yang disebut periode obstetri yang sangat erat kaitannya dengan ruang lingkup peran bidan.

Bidan diharapkan memahami secara mendalam tentang ilmu pengetahuan yang mendukung praktik bidan, salah satunya adalah penguasaan tentang konsep anatomi fisiologi sistem tubuh dalam ruang lingkup kebidanan. Topik ini bertujuan mendukung para mahasiswa kebidanan dalam rangka mendapat pengetahuan ilmiah yang lebih rinci tentang konsep anatomi fisiologi sebagai pengetahuan ilmiah yang dapat diterapkan sewaktu menjalankan praktik kebidanan dalam hubungannya dengan klien. Pada topik ini Anda akan mempelajari konsep anatomi fisiologi yang secara spesifik berkaitan langsung dengan ruang lingkup kebidanan, yaitu mulai dari konsepsi, pertumbuhan plasenta, perkembangan mudigah dan pertumbuhan janin, ikhtisar imunologi, adaptasi fisiologi kehamilan, adaptasi fisiologi persalinan, masa nifas, serta laktasi. Para mahasiswa tetap semangat belajar, semoga dengan mempelajari topik terakhir ini, maka semakin lengkap ilmu tentang anatomi dan fisiologi, sehingga menjadi salah satu elemen mendasar (*basic science*) untuk menjalankan peran bidan dalam memberikan asuhan kebidanan.

A. PEMBUAHAN ATAU KONSEPSI

Pembuahan adalah serangkaian proses yang berpuncak pada penyatuan gamet pria, sperma dan gamet wanita, oosit untuk membentuk zigot diploid. Fertilisasi atau konsepsi juga didefinisikan sebagai pertemuan antara sperma dan sel telur yang menandai awal kehamilan. Peristiwa ini merupakan rangkaian kejadian yang meliputi pembentukan gamet (sel telur dan sperma), ovulasi (pelepasan telur), penggabungan gamet dan implantasi embrio di dalam uterus.

Untuk terjadinya setiap kehamilan harus ada

1. Ovum (sel telur), terdapat nukleus, mengandung vitelus, zona pelusida, korona radiata, siap dibuahi setelah 12 jam.

2. Spermatozoa (sel mani) yang terdiri dari kepala (lonjong & sedikit gepeng, enzim hialuronidase), leher, ekor (panjangnya 10 kali panjang kepala, bertahan hidup selama 3 jam dalam genitalia).
3. Pembuahan (konsepsi/fertilisasi),
4. Nidasi (implantasi),
5. Plasentasi, dan
6. Tumbuh kembang hasil konsepsi sampai aterm. Bahasan lebih dalam disajikan pada uraian berikut ini.

1. Ovum

Ovum merupakan sel terbesar pada badan manusia. Setiap bulan satu ovum atau kadang-kadang lebih menjadi matur, dengan sebuah penjamu mengelilingi sel pendukung. Saat ovulasi, ovum keluar dari folikel ovarium yang pecah. Ovum tidak dapat berjalan sendiri. Kadar estrogen yang tinggi meningkatkan gerakan tuba uterina, sehingga silia tuba tersebut dapat menangkap ovum dan menggerakannya sepanjang tuba menuju ringga rahim. Ada dua lapisan pelindung yang melindungi ovum. Lapisan pertama berupa membran tebal tidak berbentuk, yang disebut zona pellusida. Lingkaran luar yang disebut korona radiata, terdiri dari sel-sel oval yang dipersatukan oleh asam hialuronat. Ovum dianggap subur selama 24 jam setelah ovulasi. Apabila tidak difertilisasi oleh sperma, ovum berdegenerasi dan direabsorpsi. Pada waktu ovulasi sel telur yang telah masak dilepaskan dari ovarium. Dengan gerakan seperti menyapu oleh fimbria tuba uterina, ia ditangkap infundibulum. Selanjutnya ia masuk ke dalam ampulae sebagai hasil gerakan silia dan kontraksi otot. Sebuah ovum mungkin ditangkap/masuk ke dalam infundibulum tuba yang berlawanan. Keadaan ini disebut migrasi eksterna. Ovum biasanya dibuahi dalam 12 jam setelah ovulasi dan akan mati dalam 12 jam bila tidak segera dibuahi.

2. Spermatozoa

Spermatozoa terdiri dari 3 bagian yaitu:

- a. Kaput (kepala) yang mengandung bauh nukleus.
- b. Ekor berguna untuk bergerak.
- c. Bagian silindrik, menghubungkan kepala dan ekor.

Pada saat coitus, kira-kira 3-5 cc semen ditumpahkan ke dalam fornix posterior, dengan jumlah spermatozoa sekitar 200-500 juta. Dengan gerakan ekornya sperma masuk ke dalam kanalis servikalis. Di dalam rongga uterus dan tuba gerakan sperma terutama disebabkan oleh kontraksi otot-otot pada organ tersebut. Spermatozoa akan mencapai tuba falopii kira-kira 1 jam setelah coitus. Ampula tuba merupakan tempat terjadinya fertilisasi. Hanya beberapa ratus sperma yang bisa mencapai tempat ini. Sebagian besar mati sebagai akibat keasaman vagina, sebagian lagi hilang atau mati dalam perjalanan. Sperma dapat bertahan dalam saluran reproduksi wanita sampai empat hari.

3. Fertilisasi penghamilan (fertilisasi)

Fertilisasi adalah terjadinya pertemuan dan persenyawaan antara sel mani dan sel telur. Konsepsi/ fertilisasi/pembuahan adalah suatu peristiwa penyatuan antara sel mani dengan sel telur dituba fallopi. Konsepsi/fertilisasi/pembuahan juga diartikan sebagai pertemuan inti ovum dengan inti spermatozoa dan membentuk zigot. Jadi fertilisasi adalah proses peleburan/penyatuan antara satu sel sperma dengan satu sel telur (ovum) yang sudah matang dan membentuk zigot yang umumnya terjadi pada sepertiga dari panjang saluran telur yaitu di ampulla tuba fallopi. Bagian ini adalah bagian terluas dari saluran telur dan terletak dekat dengan ovarium.

Spermatozoa bergerak cepat dari vagina ke rahim dan selanjutnya masuk ke dalam saluran telur. Pergerakan naik ini disebabkan oleh kontraksi otot-otot uterus dan tuba. Perlu diingat bahwa pada saat sampai di saluran kelamin wanita, spermatozoa belum mampu membuahi oosit. Mereka harus mengalami kapasitasasi dan reaksi akrosom. Kapasitasasi adalah suatu masa penyesuaian di dalam saluran reproduksi wanita, yang pada manusia berlangsung kira-kira 7 jam. Selama waktu itu, suatu selubung glikoprotein dari protein-protein plasma semen dibuang dari selaput plasma, yang membungkus daerah akrosom spermatozoa. Hanya sperma yang mengalami kapasitasasi yang dapat melewati sel korona dan mengalami reaksi akrosom. Reaksi akrosom terjadi setelah penempelan ke zona pellusida dan diinduksi oleh protein-protein zona. Reaksi ini berpuncak pada pelepasan enzim-enzim yang diperlukan untuk menembus zona pelusida, antara lain akrosin dan zat-zat serupa tripsin. Pada fertilisasi mencakup tiga fase yaitu penembusan korona radiata, penembusan zona pelusida, dan fusi oosit dan membran sel sperma.

a. Penembusan korona radiata

Fase penembusan korona radiata dari 200-300 juta spermatozoa yang dicurahkan ke dalam saluran kelamin wanita, hanya 300-500 yang mencapai tempat pembuahan. Hanya satu diantaranya yang diperlukan untuk pembuahan, dan diduga bahwa sperma-sperma lainnya membantu sperma yang akan membuahi untuk menembus sawar-sawar yang melindungi gamet wanita. Sperma yang mengalami kapasitasasi dengan bebas menembus sel korona.

b. Penembusan zona pelusida

Fase penembusan zona pelusida adalah sebuah perisai glikoprotein di sekeliling telur yang mempermudah dan mempertahankan pengikatan sperma dan menginduksi reaksi akrosom. Pelepasan enzim-enzim akrosom memungkinkan sperma menembus zona pelusida, sehingga akan bertemu dengan membrane plasma oosit. Permeabilitas zona pelusida berubah ketika kepala sperma menyentuh permukaan oosit. Hal ini mengakibatkan pembebasan enzim-enzim lisosom dari granul-granul korteks yang melapisi membrane plasma oosit. Pada gilirannya, enzim-enzim ini menyebabkan perubahan sifat zona pelusida (reaksi zona) untuk menghambat penetrasi sperma dan membuat tak aktif tempat-tempat reseptor bagi spermatozoa pada permukaan zona yang spesifik spesies. Spermatozoa lain ternyata bisa menempel di zona pelusida tetapi hanya satu yang menembus oosit.

✂ ■ ANATOMI FISIOLOGI ✂ ■

c. Fusi oosit dan membrane sel sperma

Fase penyatuan oosit dan membran sel sperma segera setelah spermatozoa menyentuh membran sel oosit, kedua selaput plasma sel tersebut menyatu. Karena selaput plasma yang membungkus kepala akrosom telah hilang pada saat reaksi akrosom, penyatuan yang sebenarnya terjadi adalah antara selaput oosit dan selaput yang meliputi bagian belakang kepala sperma. Pada manusia, baik kepala dan ekor spermatozoa memasuki sitoplasma oosit, tetapi selaput plasma tertinggal di permukaan oosit.

Setelah spermatozoa memasuki oosit, sel telur menanggapi dengan 3 cara yang berbeda yaitu:

- a. Reaksi kortikal dan zona sebagai akibat terlepasnya butir-butir kortikal oosit. Selaput oosit tidak dapat ditembus lagi oleh spermatozoa lain. Zona pelusida mengubah struktur dan komposisinya untuk mencegah penambatan dan penetrasi sperma dengan cara ini terjadinya polispermi dapat dicegah.
- b. Melanjutkan pembelahan meiosis kedua. Oosit menyelesaikan pembelahan meiosis keduanya segera setelah spermatozoa masuk. Salah satu dari sel anaknya hampir tidak mendapatkan sitoplasma dan dikenal sebagai badan kutub kedua, sel anak lainnya adalah oosit definitive. Kromosomnya (22+X) tersusun di dalam sebuah inti vesikuler yang dikenal sebagai pronukleus wanita.
- c. Peningkatan metabolisme sel telur. Faktor penggiat diperkirakan dibawa oleh spermatozoa. Peningkatan setelah penyatuan diperkirakan untuk mengulangi kembali peristiwa permulaan seluler dan molekuler yang berhubungan dengan awal embriogenesis. Saat fusi antara sel membran sperma dengan sel telur sudah terjadi, maka terjadi 3 peristiwa penting pada oosit yaitu:
 - 1) Depolarisasi membran sel telur sehingga terjadi blokade primer terhadap polispermia (spermatozoa lain tak dapat masuk ke dalam sel telur). Hanya satu pronukelus pria yang dapat berfusi dengan pronukleus wanita dan menjaga keadaan diploid dari zygote.
 - 2) Reaksi kortikal. Menyebabkan zona pellucida menjadi keras sehingga mencegah sperma lain untuk berikatan dengan zona pellucida. Terjadi blokade sekunder terhadap polispermia.
 - 3) Pembelahan meiosis II pada sel telur. Badan polar II terbentuk dan dikeluarkan dari sel telur sehingga memastikan bahwa pronukelus wanita bersifat haploid. Sekali lagi, hal ini akan menjaga agar zigote tetap diploid. Kegagalan untuk menjaga sifat diploid pada hasil konsepsi sering menyebabkan kegagalan proses kehamilan.

Gambaran detail proses pembuahan dapat dijelaskan sebagai berikut.

- a. Sel telur dikeluarkan dari permukaan ovarium sekitar hari ke 14 dari siklus haid. Sel telur ini ditangkap oleh ujung saluran telur (tuba Fallopii) yang berbentuk corong, kemudian berjalan di dalam tuba karena adanya kontraksi otot.
- b. Fertilisasi atau pembuahan oleh satu sperma umumnya terjadi pada sepertiga dari panjang saluran telur.

✂ ■ ANATOMI FISILOGI ✂ ■

- c. Sel yang sudah dibuahi akan membelah diri dalam 24 jam.
- d. Pembelahan berulang-ulang akan membentuk bola sel yang disebut zigot.
- e. Zigot terus membelah diri selama berjalan di dalam saluran.
- f. Di dalam bola sel terbentuk rongga kecil berisi cairan yang disebut blastosit.
- g. Blastosit sampai di rongga rahim.
- h. Implantasi terjadi sekitar hari ke 6, biasanya bagian atas rahim di sisi ovarium mengeluarkan sel telur. Pada hari ke 10, embrio sudah tertanam erat. Masa embrionik ini dimulai sejak momen ini sampai minggu ke-8. Setelah minggu kedelapan, embrio disebut sebagai janin.
- i. Setelah berada dalam sel telur, sitoplasma sperma bercampur dengan sitoplasma sel telur dan membran inti (nukleus) sperma pecah. Membran yang baru terbentuk di sekeliling kromatin sperma membentuk pronukleus pria. Membran inti oosit yang baru juga terbentuk di sekeliling pronukleus wanita. Sekitar 24 jam setelah fertilisasi, kromosom memisahkan diri dan terjadilah pembelahan sel pertama.

Hal penting dalam proses fertilisasi meliputi beberapa hal sebagai berikut.

- a. Penyatuan spermatozoa dan oosit II untuk membentuk sel diploid zigot.
- b. Fertilisasi terjadi di ampula tuba.
- c. Ovum mengeluarkan zat gynogamon yang terdiri dari fertilizin.
- d. Spermatozoa mengeluarkan zat androgamon.
- e. Kapasitas di sperma pengkondisian sperma dan akrosomnya untuk menembus membran sel.
- f. Reaksi akrosom sperma melepas enzim untuk mencerna sel corona radiata dari zona pelusida untuk menembus oosit.
- g. Fusi pronukleus sperma yang menembus oosit kehilangan flagelum dan membrane nukleusnya sehingga pronukleus betina dan jantan bersatu, DNANYa bereplikasi dan kromosomnya berbaris pada bidang ekuator serta pembuahan mitosis pertama langsung terjadi.

Sedangkan hasil utama konsepsi/fertilisasi/ pembuahan meliputi:

- a. Pengembalian menjadi jumlah kromosom diploid lagi, separuh dari ayah dan separuhnya dari ibu. Oleh karena itu, zigot mengandung kombinasi kromosom baru yang berbeda dari kedua orang tuanya.
- b. Pewarisan sifat-sifat (separuh sifat ibu dan separuh sifat ayah). Hal ini disebabkan karena zigot mengandung separuh sifat ibunya dan separuh ayahnya.
- c. Penentuan jenis kelamin.
- d. Jenis kelamin ditentukan diawal terjadinya pembuahan. Pada manusia struktur (46, xy) adalah wanita, sedangkan (46,xx) adalah laki-laki.
- e. Permulaan pembelahan segmentasi (cleavage).

- f. Segera setelah terjadinya pembuahan, zigot dalam 8-14 jam akan memulai pembelahan segmentasi pertama, yang disusul dengan pembelahan-pembelahan selanjutnya dengan kecepatan tiap 10-12 jam.

B. NIDASI ATAU IMPLANTASI

Nidasi atau implantasi adalah peristiwa tertanamnya atau bersarangnya sel telur yang telah dibuahi (fertilized egg) ke dalam endometrium. Implantasi juga diartikan sebagai proses masuknya atau tertanamnya hasil konsepsi ke dalam endometrium, terjadi pada hari ke 6 (blastula). Sel telur yang telah dibuahi (zigot) akan segera membelah diri membentuk bola padat terdiri atas sel-sel anak yang lebih kecil yang disebut blastomer. Pada hari ketiga, bola tersebut terdiri atas 16 sel blastomer dan disebut morula. Pada hari ke 4 di dalam bola tersebut mulai terbentuk rongga, bangunan ini disebut blastula. Dua struktur penting di dalam blastula adalah 1) lapisan luar yang disebut trofoblas, yang akan menjadi plasenta, dan 2) embrioblas (inner cell mass) yang kelak akan menjadi janin.

Pada hari ke 4 blastula masuk ke dalam endometrium dan pada hari ke 6 menempel pada endometrium. Pada hari ke 10 seluruh blastula (blastokis) sudah terbenam dalam endometrium dan dengan demikian nidasi sudah selesai. Nidasi terjadi mungkin karena trofoblast mempunyai daya untuk menghancurkan sel-sel endometrium. Hancuran endometrium dipergunakan sebagai bahan makanan oleh telur. Tempat nidasi biasanya pada dinding depan dan dinding belakang di daerah fundus uteri. Pembuluh darah endometrium pecah dan sebagian wanita akan mengalami perdarahan ringan akibat implantasi (bercak darah atau perdarahan ringan pada saat seharusnya terjadi menstruasi berikutnya). Vili korion yang berbentuk seperti jari, terbentuk diluar trofoblas dan menyusup masuk ke dalam daerah yang mengandung banyak pembuluh darah dan mendapat oksigen dan gizi dari aliran darah ibu serta membuang karbondioksida dan produk sisa ke dalam darah ibu.

Setelah implantasi, endometrium disebut desidua. Desidua yang terdapat antar sel telur dan dinding rahim disebut desidua basalis. Bagian yang menutup blastosis atau desidua yang terdapat antara telur dan cavum uteri ialah desidua kapsularis dan bagian yang melapisi sisa uterus adalah desidua vera. Faktor-faktor yang diperlukan agar proses implantasi berlangsung dengan baik ada 3 yaitu 1) leukemia inhibiting factor, suatu sitokin; 2) integrin, interaksi antar sel, dan 3) transforming growth factor beta, stimulasi pembentukan sinsitium dan menghambat invasi trofoblas.

Berdasarkan kedalaman proses implantasinya, bisa kita bedakan atas tiga yaitu implantasi interstitial, implantasi eksentrik, dan implantasi superfisialis sentral.

1. Implantasi interstitial/profundal yaitu blastosis menembus lapisan epitel rahim dan berkembang di dalam endometrium. Implantasi interstitial terjadi pada manusia, sipanse dan marmut dimana invasi embrio merusak jaringan stroma uterus sedemikian dalam kemudian embrio masuk ke dalam stroma dan permukaan uterus akan menutup daerah bekas masuknya embrio.

2. Implantasi eksentrik yaitu blastosis terletak di dalam suatu kript atau lipatan selaput lendir rahim. Implantasi ini terjadi pada rodensia. Pada implantasi eksentrik seperti pada monyet, resus, anjing, kucing dan tikus kerusakan stroma terjadi hanya sebagian dan embrio yang berkembang masih berhubungan dengan lumen uterus. Implantasi profunda dan eksentrik terjadi pada hewan-hewan dengan proses implantasi secara invasive. Sedangkan implantasi superfisial terjadi pada hewan-hewan dengan proses implantasi secara non invasive.
3. Implantasi superfisial (sentral) yaitu blastosis ada di ruangan lumen rahim. Pada implantasi superfisial seperti pada kuda, babi, sapi, domba dan kambing, perlekatan hanya terjadi pada permukaan uterus dan relatif tidak terjadi.

Proses terjadinya implantasi adalah proses bersarangnya blastosis dalam rahim, sehingga terjadi hubungan antara selaput ekstra embrionik dengan selaput lendir rahim. Pada waktu terjadi implantasi, blastosis berperan aktif. Dengan teknik sinematografi dapat diperlihatkan bahwa dari blastosis ada penjurusan kaki palsu menembus lapisan epitel rahim. Pada stadium progesteron, rahim mampu mengimplantasi sepotong jaringan otot/tumor. Keadaan ini menunjukkan bahwa rahim juga aktif pada waktu implantasi. Sinkronisasi antara blastosis dan kesiapan endometrium merupakan faktor penting untuk kesempurnaan implantasi. Keterlambatan perkembangan atau keterlambatan blastosis masuk ke dalam rahim atau endometrium belum siap menerima blastosis mengakibatkan kegagalan implantasi. Sinkronisasi antara blastosis dan keadaan rahim penting pada proses pelaksanaan transfer embrio. Menjelang terjadi implantasi, zona pelusida lenyap dengan jalan lisis. Sebelum implantasi, cairan blastosul mengandung banyak ion kalium dan bikarbonat. Bahan ini berasal dari cairan rahim. Setelah terjadi implantasi, jumlah kalium dan bikarbonat berkurang, sehingga sama dengan kadar yang terdapat di dalam serum induk. Tetapi kadar protein dan glukosa fosfor serta klori yang mula-mula rendah menjadi tinggi, sehingga mencapai kadar seperti di dalam serum induk. Menurunnya kadar bikarbonat mungkin akibat meningkatnya kadar enzim karbonik anhidrase di dalam endometrium rahim. Kadar enzim meningkat menyebabkan asam karbonat terurai menjadi CO₂ dan O₂ yang akan dikeluarkan melalui peredaran darah induk. Pelepasan bikarbonat dari blastosis mempermudah tropoblas melekat pada selaput lendir rahim, dengan demikian memperlancar implantasi. Setelah zona pelusida lenyap, sel-sel tropoblas langsung berhadapan dengan epitel rahim dan sel-sel tersebut berproliferasi. Pada saat itu blastosis berubah menjadi semacam gelembung, panjangnya bisa lebih dari beberapa sentimeter dan cakram embrio berupa suatu penebalan di bagian tengah gelembung tersebut.

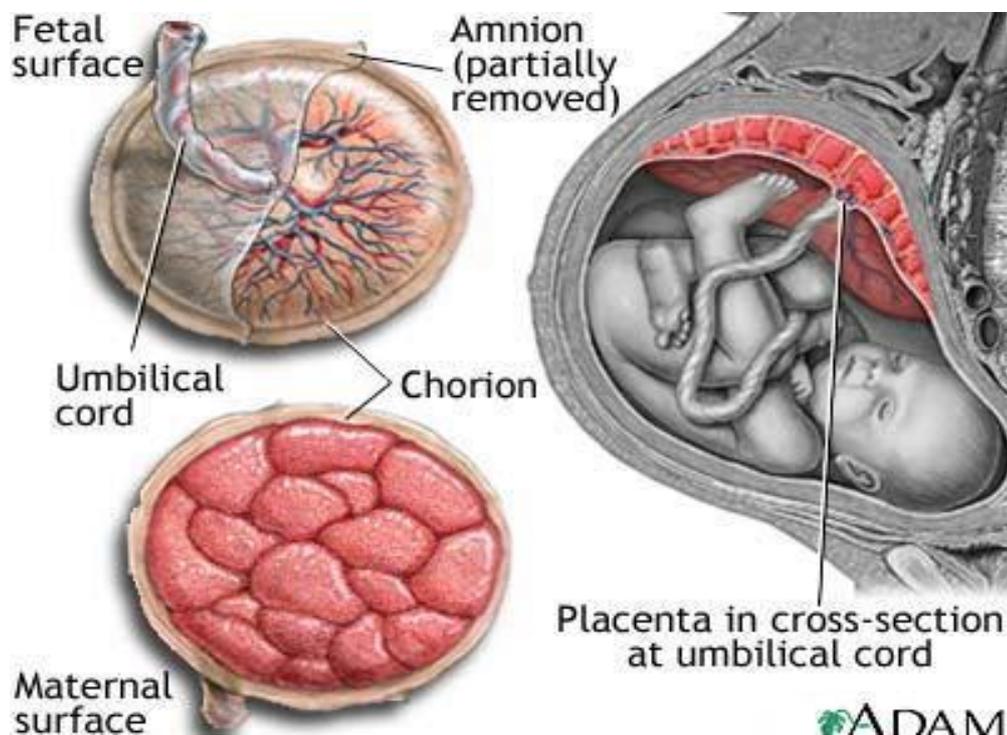
C. PERTUMBUHAN PLASENTA

Plasenta adalah bagian kehamilan yang penting. Plasenta memiliki peran berupa transport zat dari ibu ke janin, penghasil hormon yang berguna selama kehamilan, serta sebagai barrier. Melihat pentingnya peranan dari plasenta maka bila terjadi kelainan pada plasenta akan menyebabkan kelainan pada janin ataupun gangguan pada proses persalinan.

Plasenta berasal dari penggabungan vili korionik dan endometrium uterus. Plasenta berbentuk bundar dengan diameter 15 sampai 20 cm dan tebal lebih kurang 2,5 cm. Beratnya rata-rata 500 gram. Umumnya plasenta berbentuk lengkap pada kehamilan lebih kurang 16 minggu. letak plasenta umumnya di depan atau di belakang dinding uterus, agak ke atas ke arah fundus uteri.

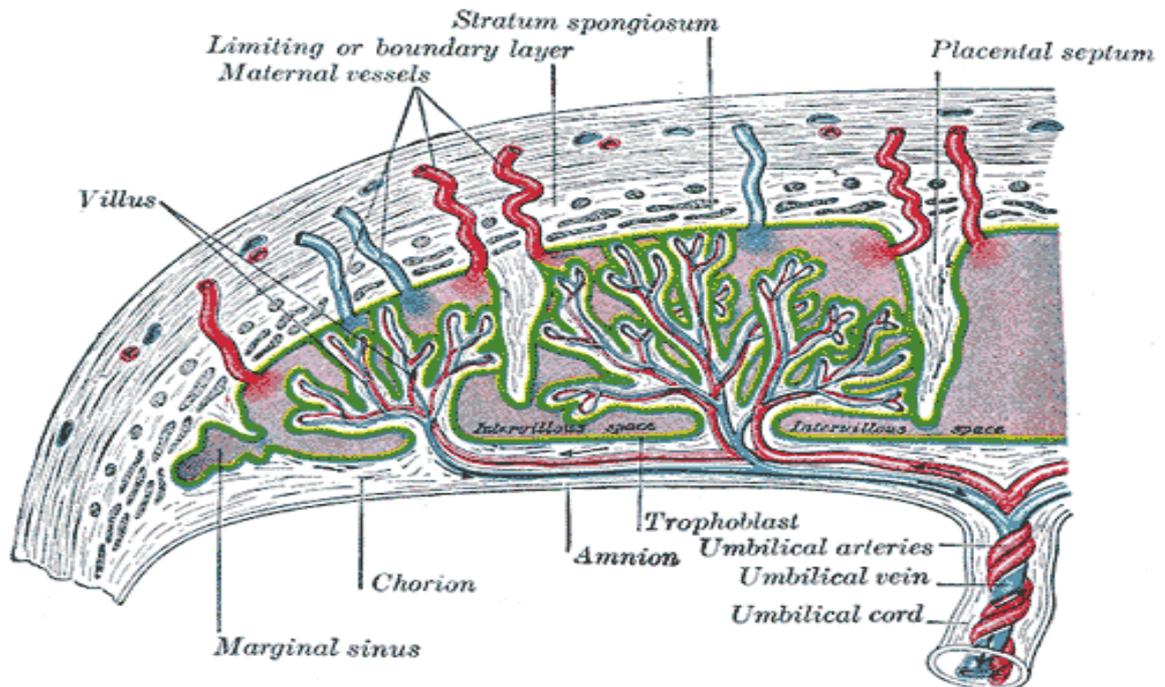
Plasenta merupakan organ penting bagi janin, karena sebagai alat pertukaran zat antara ibu dan bayi atau sebaliknya. Plasenta berbentuk bundar atau hampir bundar dengan diameter 15-20 cm dan tebal $\pm 2,5$ cm, berat rata-rata 500 gram. Umumnya plasenta terbentuk lengkap pada kehamilan kurang dari 16 minggu dengan ruang amnion telah mengisi seluruh cavum uteri.

Plasenta terletak di depan atau di belakang dinding uterus, agak ke atas ke arah fundus uteri, dikarenakan alasan fisiologis, permukaan bagian atas korpus uteri lebih luas, sehingga lebih banyak tempat untuk berimplentasi. Plasenta berasal dari sebagian besar dari bagian janin, yaitu villi korionales atau jonjot chorion dan sebagian kecil dari bagian ibu yang berasal dari desidua basalis. Plasenta mempunyai dua permukaan, yaitu permukaan fetal dan maternal. Permukaan fetal adalah permukaan yang menghadap ke janin, warnanya keputih-putihan dan licin. Hal ini disebabkan karena permukaan fetal tertutup oleh amnion, di bawah nampak pembuluh-pembuluh darah. Permukaan maternal adalah permukaan yang menghadap dinding rahim, berwarna merah dan terbagi oleh celah-celah yang berasal dari jaringan ibu. Jumlah celah pada plasenta dibagi menjadi 16-20 kotiledon.



Gambar 24. Permukaan plasenta
(Sumber: Merrieb, 2001)

Penampang *plasenta* terbagi menjadi dua bagian yang terbentuk oleh jaringan *anak* dan jaringan ibu. Bagian yang terdiri dari jaringan *anak* disebut membrana chorii, yang dibentuk oleh *amnion*, *pembuluh darah janin*, *korion* dan villi. Bagian dari jaringan ibu disebut piring basal yang terdiri dari desidua compacta dan desidua spongiosa.



Gambar 25. Struktur plasenta
(Sumber: Merrieb, 2001)

Pembahasan tentang plasenta ini meliputi fungsi plasenta, sirkulasi plasenta, dan pembentukan plasenta.

1. Fungsi Plasenta

Fungsi plasenta adalah mengusahakan janin tumbuh dengan baik. Untuk pertumbuhan ini dibutuhkan adanya penyaluran zat asam, asam amino, vitamin, dan mineral dari ibu ke janin, dan pembuangan CO₂ serta sampah metabolisme janin ke peredaran darah ibu. Plasenta juga dapat dilewati kuman-kuman dan obat-obatan tertentu. Penyaluran zat makanan dan zat lain dari ibu ke janin dan sebaliknya harus melewati lapisan trofoblas plasenta. Berikut ini adalah fungsi dari plasenta diantaranya:

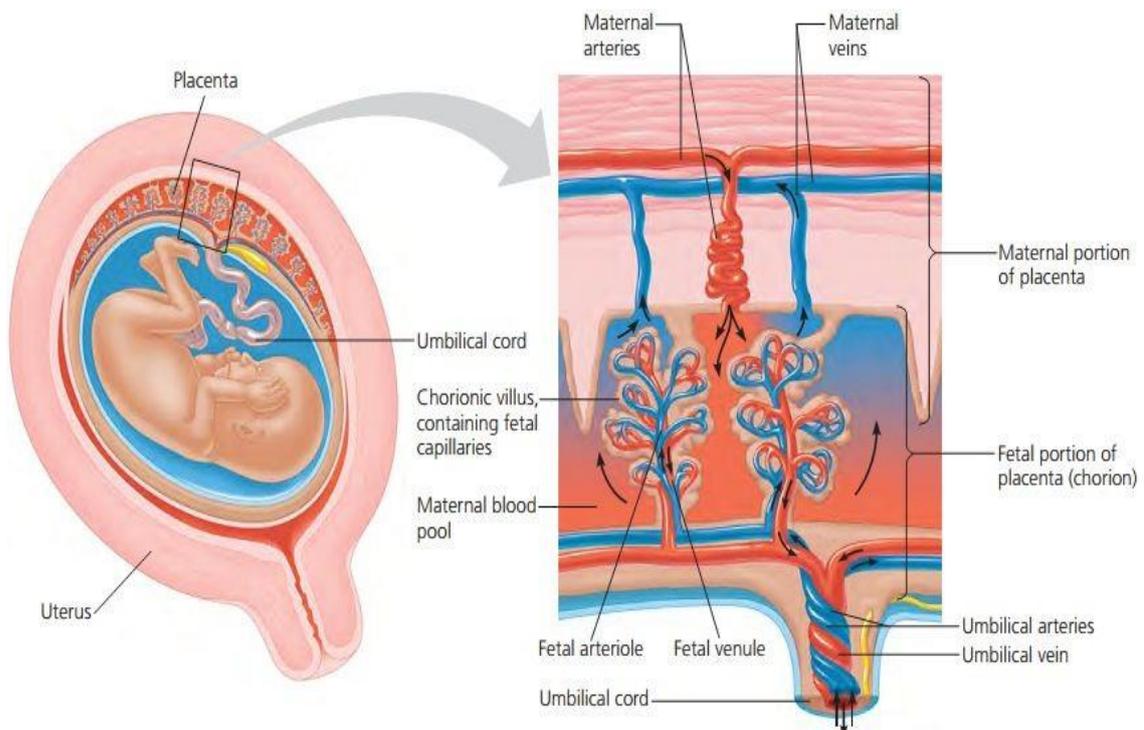
- a. Nutrisi: memberikan bahan makanan pada janin.
- b. Ekskresi: mengalirkan keluar sisa metabolisme janin.
- c. Respirasi: memberikan O₂ dan mengeluarkan CO₂ janin.
- d. Endokrin: menghasilkan hormon-hormon hCG, HPL, estrogen, progesteron, dan sebagainya.
- e. Imunologi: menyalurkan berbagai komponen antibodi ke janin.

- f. Farmakologi: menyalurkan obat-obatan yang mungkin diperlukan janin, yang diberikan melalui ibu.
- g. Proteksi: barrier terhadap infeksi bakteri dan virus, zat-zat toksik (tetapi akhir-akhir ini diragukan, karena pada kenyataannya janin sangat mudah terpapar infeksi/intoksikasi yang dialami ibunya).

2. Sirkulasi Plasenta

Kapiler janin pada percabangan terminal vili korionik (korion frodosum) dibasahi dengan darah maternal dalam sinus darah desidua basalis endometrium uterus. Permukaan jaringan janin dan maternal dipisahkan oleh ruang intervilus. Di sisi maternal, darah memasuki ruang intervilus dari arteriol maternal yang terkikis. Darah arteri maternal kaya akan oksigen dan nutrisi. Di sisi janin, darah memasuki vili dari arteri umbilikus. Darah arteri umbilikus miskin akan oksigen dan kadar CO₂ serta produk buangnya tinggi.

Setelah pertukaran gas, nutrisi, dan produk buangan antara darah maternal dan janin dalam kapiler vili, darah kaya oksigen dan nutrisi kembali ke janin melalui vena umbilikus. Darah maternal kembali melalui vena uterus. Darah janin dan maternal memiliki hubungan yang dekat, tetapi tidak memiliki hubungan langsung. Perpindahan zat antara darah janin dan maternal adalah melalui difusi, transpor aktif, dan pinositosis. Menjelang akhir kehamilan, plasenta memungkinkan antibodi maternal memasuki sirkulasi janin. Antibodi memberikan imunitas pasif sementara pada janin. Obat-obatan, alkohol, polutan lingkungan, virus, dan agens penyebab penyakit lainnya masuk dengan bebas dari sirkulasi maternal ke sirkulasi janin. Sebagai zat ini disebut teratogen atau agens yang dapat menyebabkan defek lahir.



Gambar 26. Sirkulasi Plasenta
(Sumber: Andrew, 2001)

3. Pembentukan Plasenta

Saat sinsitiotrofoblas menembus desidua, sinsitiotrofoblas menghasilkan human chorionic gonadotropin (HCG) yang berfungsi agar corpus luteum tetap memproduksi estrogen dan progesteron untuk mempertahankan kehamilan. Pada beberapa bagian desidua, sinsitium mengadakan invasi pada dinding arteri spiralis yang berada diantara desidua sehingga menjadi arteri berdinding tebal yang memungkinkan bertambahnya aliran darah. Pembuluh darah tersebut rapuh dan mudah pecah sehingga membentuk lakuna yang berisi darah. Pada kehamilan normal, proses di atas berlangsung lengkap pada kehamilan 20-22 minggu.

Bila proses ini tidak berlangsung secara normal, kemungkinan akan terjadi penyakit hipertensi dalam kehamilan pada perjalanan kehamilan selanjutnya. Dengan proliferasi lebih lanjut, tonjolan trofoblas bentuknya menjadi bentukan seperti telapak tangan dan pembuluh darah terbentuk dalam inti mesodermal (villi chorialis). Villi terdapat di seluruh permukaan blastosis. Dengan semakin membesarnya blastosis, desidua superfisial (desidua kapsularis) akan tertekan dan kehamilan semakin mengembang ke arah dalam cavum uteri.

Pada hari ke 19, seluruh hasil konsepsi sudah terbungkus dengan villi chorialis, sebagian villi chorialis menempel pada desidua (anchoring villi) dan sebagian besar mengapung bebas dalam lakuna darah. Pada stadium ini, penetrasi ke dalam desidua berhenti akibat pengaruh imunologis atau mekanisme kimiawi. Terjadi pembentukan lapisan kolagen dimana arteri dan vena spiralis akan melakukan penembusan. Oleh karena pasokan darah terutama dibagian permukaan konseptus, maka dibagian tersebut villi chorialis akan tumbuh lebih cepat membentuk cabang-cabang dan disebut sebagai chorion frondosum. Villi chorialis dibagian lain akan mengalami degenerasi dan membentuk chorion leave.

Zigot adalah nama untuk ovum yang telah dibuahi. Dalam beberapa jam dan masih didalam tubafalopi, zigot mengalami serangkaian pembelahan yang disebut mitosis. Pada pembelahan sel jenis ini inti (nukleus) membelah menjadi dua, sehingga terbentuk 2 sel baru, masing-masing mengandung 1 perangkat kromosom yang identik. Pembelahan ini merupakan cara dihasilkannya seluruh sel tubuh kecuali gamet(ovum dan sperma).

Morula dihasilkan dengan reproduksi yang berlanjut dari sel-sel zygot sehingga menyerupai buah murbei. Pembelahan sel ini dibantu oleh progesteron dari korpus luteum yang bersama-sama dengan estrogen menyiapkan endometrium untuk menerima ovum yang telah dibuahi pada tersebutum 8 sel. Morula ini mempunyai diameter kira-kira 2 mm dan mengandung lebih dari 1000 macam protein. Morula ini masih berada dalam cangkangnya, dan ditopang oleh sitoplasmanya sendiri yang mengandung progesteron. Enam sampai tujuh hari setelah fertilisasi, morula yang sedang tumbuh ini mendekati endometrium yang berada dalam fase sekresi. Morula tersebut mulai masuk endometrium dengan sifat-sifat imfasifnya sendiri yang berinteraksi dengan permukaan dinding dalam uterus yang " lengket".

Pada akhir minggu pertama, sejumlah sel inner pada morula mulai mengalami disintegrasi, meninggalkan ruang yang terisi cairan. Sel ini sekarang disebut blastokist. Blastokist terdiri atas:

✂ ■ ANATOMI FISIOLOGI ✂ ■

- a. Masa sel dalam yang akan berkembang untuk membentuk fetus dan membran plasenta yang disebut amnion.
- b. Trofoblast adalah lapisan luar sel-sel tunggal dan dari lapisan ini akan mulai tumbuh struktur yang menyerupai akar yang disebut villi korion primitif.

Sejumlah struktur ini membentuk plasenta dan sisanya mengalami atrofi untuk membentuk membran korion yang mengelilingi saccus amniie dan melapisi uterus. Perkembangan tahap ini dicapai 7-10 hari setelah konsepsi dan sekarang mulai mengadakan implantasi ke dalam uterus. Endometrium ini dalam fase sekretorik siklus menstruasi. Pada hari ke 10 setelah konsepsi, blastokist tertanam sempurna di dalam endometrium yang sekarang disebut desidua. Pada hari ke 14 berkembang jonjot-jonjot seperti jari, yang disebut villi korion primitif, dari trofoblast dan tentunya mengalami proliferasi sampai villii korion tersebut menutupi seluruh permukaan korion pada akhir minggu ke 3. Secara serentak pembuluh darah embrional mulai terbentuk dalam mesoderm masa sel dalam.

Masing-masing fillus tersusun atas 1 lapis sel yang disebut stiotrofoblast yang dikelilingi oleh sel-sel sinsitiotrofoblast. Ruang-ruang antar vilus pada kedua struktur mengadakan penanaman yang makin dalam ke dalam desidua, disebut spatanim choriodeciduale villi. Hal ini akan menyebabkan pecahnya pembuluh darah meternal saat struktur tersebut makin masuk ke dalam jaringan endometrium, sehingga ruang-ruang antar vilus tersebut akan terisi dengan darah maternal. Bahan-bahan kimia dari darah maternal secara difusi melintasi dinding villi dan membantu memberi nutrien jaringan yang sedang berkembang di dalam masa sel dalam.

Selama minggu ke 3 terjadi percabangan villi korion primitif. Cabang-cabang ini disebut villi korion primitif sekunder dan di dalamnya terbentuk pembuluh darah. Disebut korion tersier apabila pembuluh darah telah terbentuk, dan pembuluh darah ini berhubungan dengan pembuluh darah embrional di dalam body stalk (pedunculus allantoicus). Pembuluh di dalam tangkai ini berkembang untuk membentuk dua arteria umbilicalis dan satu vena umbilicalis untuk fetus. Sejumlah villi corion terus terkubur lebih dalam desidua dan disebut villi anchorales (anchoring villi). Villi anchorales ini tidak mengandung pembuluh darah karena fungsinya hanya untuk menstabilkan plasenta yang sedang berkembang. Villi yang lain dipercabangkan dari sini, dan ruang-ruang antara villi ini disebut spatia intervillosa.

Di dalam uterus, endometrium hamil yang kemudian disebut desidua, sekarang mengalami diferensiasi menjadi tiga daerah yaitu 1) desidua basalis, terletak di bawah daerah tempat villi chorion mula-mula terkubur, 2) desidua capsularis, terletak di atas saccus embryonalis, dan 3) desidua vera (parietalis), menutupi sisa cavitas uteri. Sampai minggu ke-8 kehamilan, villi korion mengelilingi seluruh saccus embryonalis. Kemudian terjadi perubahan lebih lanjut.

- a. Chorion leave. Karena masa sel dalam terus bertambah besar, maka decidua capsularis terus menerus terdorong keluar kedalam capitas uteri sampai desidua tersebut terletak berdekatan dengan desidua vera. Saat chorion laeve terletak pada permukaan dalam

decidua capsularis, maka korion ini juga melapisi capitas uteri dan berkembang untuk membentuk membran plasenta yang disebut korion.

- b. Korion frondosum pada desidua basalis, dimana pemasokan darah yang banyak dipertahankan. Villi ini terus menerus memperbanyak diri dan berkembang dengan cepat. Villi yang tertanam dalam di dalam desidua basalis akan terikat erat pada kehamilan 12 minggu, sehingga menstabilkan plasenta yang sedang berkembang. Villi yang lain membentuk percabangan keluar yang memungkinkan darah maternal beredar secara bebas diantara villi tersebut untuk memberikan makan (nutrien) bagi pertumbuhan plasenta dan fetus lebih lanjut.

Pada minggu ke-14 kehamilan, struktur plasenta berkembang penuh dan plasenta tersebut menempati kira-kira sepertiga dinding uterus. Dari akhir minggu ke-8 kehamilan, plasenta primitif telah mensekresi estrogen, progesteron, dan relaksin. Gonadotropin korion, dari kehamilan minggu ke-9, pada saat villi chorion tertanam di dalam dinding uterus, maka dihasilkan hormon yang disebut gonadotropin korion (chorionic gonadotrophin atau hCG). Fungsi hormon hCG adalah merangsang pertumbuhan korpus luteum dan sekresi hormon korpus luteum, dan dengan demikian memelihara kehamilan sampai plasenta dapat berfungsi sempurna.

Gonadotropin korion disekresi dalam jumlah yang makin meningkat sampai akhir kehamilan trimester pertama, dan setelah itu sekresinya menurun. Karena hormon ini hanya diproduksi oleh trofoblast dan diekskresi di dalam urine, maka adanya hormon ini di dalam analisis urine merupakan petunjuk positif adanya kehamilan, dan kenyataan ini dipakai sebagai dasar untuk uji kehamilan secara imunologis.

Dari minggu ke-16 dan seterusnya, maka jumlah dan ukuran pembuluh darah fetal meningkat, sedangkan dinding villinya menjadi lebih tipis, sehingga selama trimester tengah (midtrimester), permeabilitas plasenta pada kenyataannya meningkat. Walaupun demikian, selama 4 minggu kehamilan, vasa tersebut berkurang lagi karena terdapat deposit (timbunan) fibrin di dalam jaringan-jaringan ini. Setelah minggu ke 20, plasenta terus bertambah luas, tetapi tidak bertambah tebal, sampai pada kehamilan cukup umur (aterm) diameternya kira-kira 23 cm, merupakan organ yang bulat, datar, dengan ketebalan 2 cm di bagian tengahnya, tetapi lebih tipis di tepi-tepinya.

D. PERKEMBANGAN MUDIGAH DAN PERTUMBUHAN JANIN

Pertumbuhan dan perkembangan janin dimulai sejak terjadinya konsepsi. Kehamilan akan berlangsung selama 280 hari atau 10 bulan atau 40 minggu terhitung dari hari pertama haid terakhir. Perubahan-perubahan dan organogenesis terjadi pada berbagai periode kehamilan. Pertumbuhan hasil konsepsi dibedakan menjadi 3 tahapan penting yaitu 1) tingkat ovum (telur) umur 0-2 minggu, dimana hasil konsepsi belum tampak terbentuk dalam pertumbuhan; 2) embrio (mudigah) antara umur 3-5 minggu dan sudah tampak rancangan bentuk alat-alat tubuh; dan 3) janin (fetus) di atas usia 5 minggu dan sudah berbentuk manusia.

Perubahan-perubahan dan organogenesis pada periode kehamilan dijelaskan sebagai berikut.

1. Bulan Ke-0

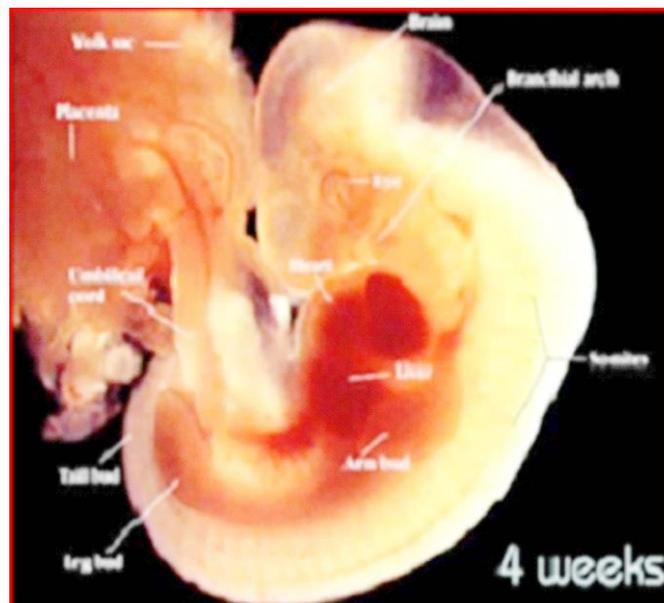
Sperma membuahi ovum, membelah, masuk di uterus dan menempel pada hari ke-11.



Gambar 27. Zigot
(Sumber: Verrals, 1997)

2. Minggu ke-4/Bulan ke-1

Bagian tubuh embrio yang pertama muncul akan menjadi tulang belakang, otak, dan saraf tulang belakang. Jantung, sirkulasi darah dan pencernaan juga sudah terbentuk.



Gambar 28. Janin 4 minggu
(Sumber: Verrals, 1997)

3. Minggu ke-8/Bulan ke-2

Panjang janin 250 mm. Jantung mulai memompa darah. Raut muka dan bagian utama otak dapat terlihat. Terbentuk telinga, tulang dan otot di bawah kulit yang tipis.



Gambar 29. *Janin 8 minggu*
(Sumber: Verrals, 1997)

4. Minggu ke-12/Bulan ke-3

Panjang janin 7-9 cm. Tinggi rahim di atas simpisis (tulang kemaluan). Embrio menjadi janin, denyut jantung terlihat pada USG, mulai ada gerakan, sudah ada pusat tulang, kuku, ginjal mulai memproduksi urin.



Gambar 30. *Janin 12 minggu*
(Sumber: Verrals, 1997)

5. Minggu ke-16/Bulan ke-4

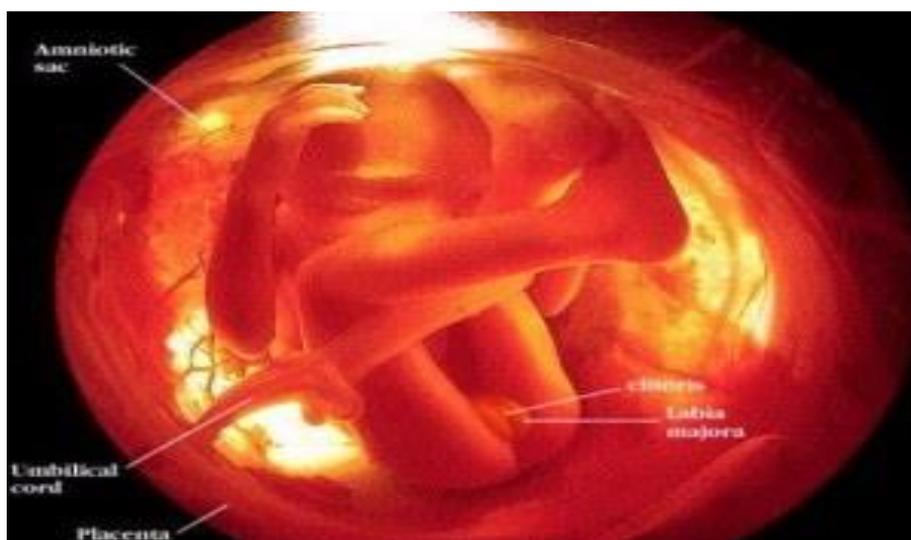
Panjang janin 10-17 cm dan berat janin 100 gram. Tinggi rahim setengah atas simpisis-pubis. Sistem muskuloskeletal sudah matang, sistem saraf mulai melakukan control, pembuluh darah berkembang cepat, tangan janin dapat menggenggam, kaki menendang aktif. Pankreas sudah mampu memproduksi insulin. Kelamin luar sudah dapat ditentukan jenisnya.



Gambar 31. Janin 16 minggu
(Sumber: Verralls, 1997)

6. Minggu ke-20/Bulan ke-5

Panjang janin 18-27 cm dan berat janin 300 gram. Tinggi *rahim* setinggi pusat, verniks melindungi tubuh. Lanugo menutupi tubuh dan menjaga minyak pada kulit. Terbentuk alis, bulu mata, dan rambut. Janin membuat jadwal teratur tidur, menelan dan menendang.



Gambar 32. Janin 20 minggu
(Sumber: Verralls, 1997)

7. Minggu ke-24/Bulan ke-6

Panjang janin 28-34 cm dan berat rahim 600 gram. Tinggi rahim di atas pusat. Kerangka berkembang cepat. Berkembangnya sistem pernafasan.



Janin pada 24 minggu

Gambar 33. Janin 24 minggu
(Sumber: Verrals, 1997)

8. Minggu ke-28/Bulan ke-7

Panjang janin 35-38 cm dan berat rahim 1000 gram. Tinggi rahim antara pertengahan pusat *prosessus xifodeus*. Janin bisa bernafas, menelan, dan mengatur suhu. Terbentuk surfaktan dalam paru-paru. Mata mulai membuka dan menutup. Bentuk janin dua pertiga bentuk saat lahir.



Gambar 34. Janin 28 minggu
(Sumber: Verrals, 1997)

9. Minggu ke-32 / Bulan ke-8

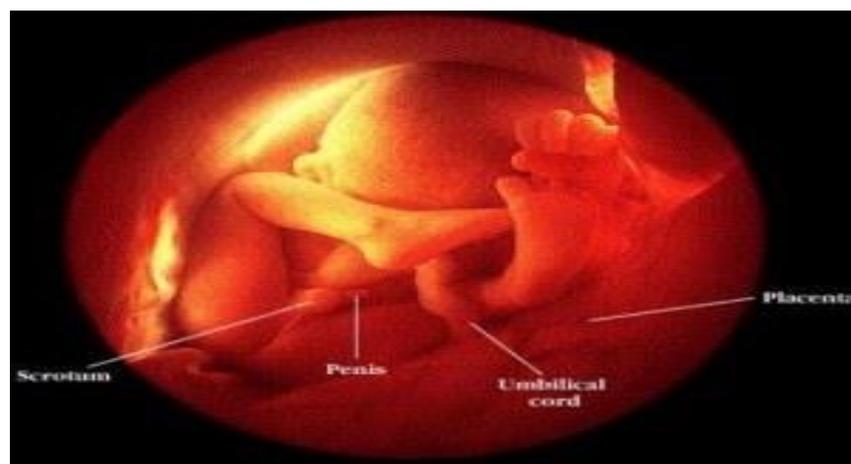
Panjang janin 42,5 cm dan berat rahim 1700 gram. Tinggi rahim dua pertiga di atas pusat. Simpanan lemak berkembang di bawah kulit. Janin mulai menyimpan zat besi, kalsium dan fosfor. Kulit merah dan gerak aktif.



Gambar 35. Janin 32 minggu
(Sumber: Coad, 2001)

10. Minggu ke-36/Bulan ke-9

Panjang janin 46 cm. Berat rahim 2500 gram. Tinggi rahim setinggi *prosessus xifodeus*. Kulit penuh lemak, organ sudah sempurna.



Gambar 36. Janin 36 minggu
(Sumber: Coad, 2001)

11. Minggu ke-40/Bulan ke-10

Panjang janin 50 cm dan berat rahim 3000 gram. Tinggi rahim dua jari bawah *prossesus xifodeus*. Kepala janin masuk PAP (pintu atas panggul), kuku panjang, testis telah turun. Kulit halus hampir tidak ada lanugo.



Gambar 37. Janin 40 minggu
(Sumber: Coad, 2001)

E. PERUBAHAN ANATOMI FISILOGI DAN ADAPTASI FSIOLOGIS KEHAMILAN

Proses kehamilan sampai kelahiran merupakan rangkaian yang menjadi satu kesatuan. Dalam menjalani proses kehamilan tersebut, ibu hamil mengalami perubahan-perubahan anatomi fisiologi pada tubuhnya sesuai dengan usia kehamilannya. Mulai dari trimester I, sampai dengan trimester III kehamilan. Perubahan-perubahan anatomi fisiologi tersebut meliputi perubahan sistem pencernaan, payudara, sistem endokrin, sistem kekebalan, sistem perkemihan. Memang adakalanya perubahan yang terjadi tidak begitu nyaman dirasakan. Namun demikian, selama sifatnya masih dalam kurun fisiologis atau normal terjadi dalam proses kehamilan berlangsung ringan dan tidak mengganggu aktivitas, dianggap normal. Perubahan anatomi fisiologi dan adaptasi pada perempuan hamil sebagian besar sudah terjadi segera setelah fertilisasi dan terus berlanjut selama kehamilan. Kebanyakan perubahan ini merupakan respon terhadap janin. Satu hal yang menakjubkan adalah bahwa hampir semua perubahan ini akan kembali seperti keadaan sebelum hamil setelah proses persalinan dan menyusui selesai. Maka dalam topik ini kita mempelajari penerapan konsep anatomi dan fisiologi dalam ruang lingkup kebidanan.

Perubahan anatomi dan adaptasi fisiologi pada ibu hamil sebagian besar sudah terjadi segera setelah fertilisasi dan terus berlanjut selama kehamilan. Kebanyakan perubahan ini merupakan respon terhadap janin. Ibu hamil mengalami perubahan anatomi dan adaptasi fisiologi pada tubuhnya sesuai dengan usia kehamilannya. Mulai dari trimester I, sampai dengan trimester III kehamilan. Perubahan-perubahan anatomi fisiologi tersebut meliputi

perubahan sistem reproduksi, payudara, sistem endokrin, sistem kekebalan, dan sistem perkemihan. Perubahan yang terjadi selama kehamilan tersebut akan kembali seperti ke keadaan sebelum hamil, setelah proses persalinan dan menyusui selesai.

1. Sistem Reproduksi

Perubahan pada sistem reproduksi ini dibagi dalam trimester I, II, dan III.

a. Trimester I

1) Uterus

Uterus Pembesaran uterus meliputi peregangan dan penebalan sel-sel otot sementara produksi meosit yang baru sangat terbatas. Bersamaan dengan hal itu terjadi akumulasi jaringan ikat dan elastik, terutama pada lapisan otot luar. Kerja sama tersebut akan meningkatkan kekuatan dinding uterus. Daerah korpus pada bulan-bulan pertama akan menebal, tetapi seiring dengan bertambahnya usia kehamilan akan menipis pada akhir kehamilan ketebalannya hanya sekitar 1,5 cm bahkan kurang. Pada awal kehamilan penebalan uterus distimulasi terutama oleh hormon esterogen dan sedikit oleh progesteron. akan tetapi, setelah kehamilan 12 minggu lebih penambahan ukuran uterus didominasi oleh desakan dari hasil konsepsi. Pada awal kehamilan tuba fallopi, ovarium, dan ligamentum rotundum berada sedikit dibawah apeks fundus, sementara pada akhir kehamilan akan berada sedikit di atas pertengahan uterus. Posisi plasenta juga mempengaruhi penebalan sel-sel otot uterus, dimana bagian uterus yang mengelilingi implantasi plasenta akan bertambah besar lebih cepat dibandingkan bagian lainnya. Sehingga akan menyebabkan uterus tidak rata. Fenomena ini dikenal dengan tanda piscaseck. Pada minggu-minggu pertama kehamilan uterus masih seperti bentuk aslinya seperti buah alvokat. Seiring dengan perkembangan kehamilannya, daerah fundus dan korpus akan membulat dan akan menjadi bentuk sferis pada usia kehamilan 12 minggu. Istimus uteri pada minggu pertama mengadakan hipertrofi seperti korpus uteri yang mengakibatkan ithmus menjadi lebih panjang dan lunak yang dikenal dengan tanda Hegar. Pada akhir kehamilan 12 minggu uterus akan menyentuh dinding abdominal mendorong usus seiring perkembangannya, uterus akan menyentuh dinding abdominal mendorong usus kesamping, dan keatas, terus tumbuh hingga hampir menyentuh hati. Sejak trimester I kehamillan uterus akan mengalami kontraksi yang tidak teratur dan umumnya tidak disertai nyeri.

2) Serviks

Serviks menjadi lunak (soft) yang disebut dengan tanda Goodell, banyak jaringan ikat yang mengandung kolagen, kelenjar servikal membesar, dan mengeluarkan banyak cairan mukus karna pertambahan dan pelebaran pembuluh darah, warnanya menjadi livid yang disebut tanda Chadwick.

3) Ovarium

Proses ovulasi selama kehamilan akan terhenti dan pematangan folikel baru juga ditunda. Hanya satu korpus luteum yang dapat ditemukan di ovarium. Folikel ini akan

berfungsi maksimal selama 6-7 minggu awal kehamilan. Dan setelah itu akan berperan sebagai penghasil progesteron dalam jumlah yang relatif minimal.

4) Vagina dan Vulva

Minggu ke-8 terjadi hipervaskularisasi sehingga vagina tampak merah dan kebiruan (tanda Chadwick). pH vagina menjadi lebih asam dari 4 menjadi 6.5 menyebabkan rentan terhadap infeksi vagina. Mengalami deskuamasi/pelepasan elemen epitel pada sel-sel vagina akibat stimulasi estrogen membentuk rabas vagina disebut leukore (keputihan). Hormon kehamilan mempersiapkan vagina supaya distensi selama persalinan dengan produksi mukosa vagina yang tebal, jaringan ikat longgar, hipertropi otot polos dan pemanjangan vagina.

b. Trimester II

1) Uterus

Bentuk uterus pada kehamilan empat bulan berbentuk bulat sedangkan pada akhir kehamilan berbentuk bujur telur. Pada kehamilan lima bulan, rahim teraba seperti berisi cairan ketuban dan dinding rahim terasa tipis. Posisi rahim antara lain:

Pada empat bulan kehamilan, rahim tetap berada pada rongga pelvis.

a) Setelah itu, mulai memasuki rongga perut yang dalam pembesarannya dapat mencapai batas hati.

b) Rahim yang hamil biasanya mobilitasnya, lebih mengisi rongga abdomen kanan atau kiri. Pada kehamilan 16 minggu, kavum uteri seluruhnya diisi oleh amion dimana desidua kapsularis dan desidua vera (parietalis) telah menjadi satu. Tinggi TFU terletak antara pertengahan simpisis pusat. Placenta telah terbentuk seluruhnya. Pada kehamilan 20 minggu, TFU terletak 2-3 jari di bawah pusat. Pada kehamilan 24 minggu, TFU terletak setinggi pusat.

2) Serviks

Serviks bertambah dan menjadi lunak (soft) yang disebut dengan tanda Goodell. Kelenjar endoservikal membesar dan mengeluarkan cairan mukus. Oleh karena pertumbuhan dan pelebaran pembuluh darah, warnanya menjadi lipit yang disebut tanda Chadwick.

3) Ovarium

Saat ovulasi terhenti masih terdapat korpus luteum graviditas sampai terbentuknya plasenta yang mengambil alih pengeluaran estrogen dan progesteron (kira-kira pada kehamilan 16 minggu dan korpus luteum graviditas berdiameter kurang lebih 3 cm).

4) Vagina dan vulva

Terjadi peningkatan vaskularisasi vagina dan peningkatan sensitivitas yang menyolok, serta meningkatkan libido.

2. Payudara

Perubahan pada payudara terjadi pada trimester I, II, dan III.

a. Trimester I

Payudara (mamae) akan membesar dan tegang akibat hormon somatomotropin, estrogen dan progesteron, akan tetapi belum mengeluarkan ASI. Estrogen menimbulkan hipertropi sistem saluran, sedangkan progesteron menambah sel-sel asinus pada mammae. Somatomotropin mempengaruhi pertumbuhan sel-sel asinus pula dan menimbulkan perubahan dalam sel-sel sehingga terjadi pembuatan kasein, laktralbumin dan laktoglobulin. Dengan demikian mammae dipersiapkan untuk laktasi. Disamping itu di bawah pengaruh progesteron dan somatomotropin terbentuk lemak sekitar alveolua-alveolus, sehingga mammae menjadi lebih besar. Papilla mammae akan membesar, lebih tegang dan tambah lebih hitam, seperti seluruh areola mammae karena hiperpigmentasi. Hipertropi kelenjar sebacea (lemak) yang muncul di areola primer dan disebut tuberkel Montgomery. Glandula Montgomery tampak lebih jelas menonjol di permukaan areola mammae. Rasa penuh, peningkatan sensitivitas, rasa geli, dan rasa berat di payudara mulai timbul sejak minggu keenam gestasi. Perubahan payudara ini adalah tanda mungkin hamil. Sensivitas payudara bervariasi dari rasa geli ringan sampai nyeri tajam. Peningkatan suplai darah membuat pembuluh darah dibawah kulit berdilatasi. Pembuluh darah yang sebelumnya tidak terlihat, sekarang terlihat, seringkali tampak sebagai jalinan jaringan biru di bawah permukaan kulit. Kongesti vena di payudara lebih jelas terlihat pada primigravida. Striae dapat terlihat dibagian luar payudara.

b. Trimester II

Kolostrum mulai muncul, warnanya bening kekuning-kuningan. Pertumbuhan payudara pun lebih besar lagi karena dipengaruhi oleh kelenjar mammae.

c. Trimester III

Mammae semakin tegang dan membesar sebagai persiapan untuk laktasi akibat pengaruh somatotropin, estrogen dan progesteron. Pada payudara wanita terdapat striae karena adanya peregangan lapisan kulit. Hal ini terjadi pada 50 % wanita hamil. Selama trimester ini pula sebagian wanita mengeluarkan kolostrum secara periodik.

3. Sistem Endokrin

Perubahan pada sistem endokrin terjadi pada trimester I, II, dan III.

a. Trimester I

Perubahan besar pada sistem endokrin yang penting terjadi untuk mempertahankan kehamilan, pertumbuhan normal janin, dan pemulihan pascapartum (nifas). Tes HCG positif dan kadar HCG meningkat cepat menjadi 2 kali lipat setiap 48 jam sampai kehamilan 6 minggu. Perubahan-perubahan hormonal selama kehamilan terutama akibat produksi estrogen dan progesterone plasenta dan juga hormon-hormon yang dikeluarkan oleh janin. Berikut perubahan-perubahan hormonal selama kehamilan (trimester I sampai trimester III):

✂ ■ ANATOMI FISIOLOGI ✂ ■

- 1) Estrogen
Produksi estrogen plasenta terus naik selama kehamilan dan pada akhir kehamilan kadarnya kira-kira 100 kali sebelum hamil.
- 2) Progesteron
Produksi progesteron bahkan lebih banyak dibandingkan estrogen. Pada akhir kehamilan produksinya kira-kira 250 mg/hari. Progesterone menyebabkan tonus otot polos menurun dan juga diuresis. Progesterone menyebabkan lemak disimpan dalam jaringan sub kutan di abdomen, punggung dan paha atas. Lemak berfungsi sebagai cadangan energi baik pada masa hamil maupun menyusui.
- 3) Human chorionic gonadotropin (HCG)
Hormon ini dapat terdeteksi beberapa hari setelah perubahan dan merupakan dasar tes kehamilan. Puncak sekresinya terjadi kurang lebih 60 hari setelah konsepsi. Fungsi utamanya adalah mempertahankan korpus lutein.
- 4) Human placental lactogen (HPL)
Hormon ini diproduksi terus naik dan pada saat aterm mencapai 2 gram/hari. Efeknya mirip dengan hormone pertumbuhan. Ia juga bersifat diabetogenik, sehingga kebutuhan insulin wanita hamil naik.
- 5) Pituitary Gonadotropin
FSH dan LH berada dalam keadaan sangat rendah selama kehamilan karena ditekan oleh estrogen dan progesteron plasenta.
- 6) Prolaktin
Produksinya terus meningkat, sebagai akibat kenaikan sekresi estrogen. Sekresi air susu sendiri dihambat oleh estrogen ditingkat target organ.
- 7) Growth hormone (STH)
Produksinya sangat rendah karena mungkin ditekan HPL.
- 8) TSH, ACTH, dan MSH
Hormon-hormon ini tidak banyak dipengaruhi oleh kehamilan.
- 9) Tiroksin
Kelenjar tiroid mengalami hipertropi dan produksi T4 meningkat. Tetapi T4 bebas relative tetap, karena thyroid binding globulin meninggi, sebagai akibat tingginya estrogen, dan juga merupakan akibat hyperplasia jaringan glandular dan peningkatan vaskularisasi. Tiroksin mengatur metabolisme.
- 10) Aldosteron, Renin dan angiotensin
Hormon ini naik, yang menyebabkan naiknya volume intravaskuler.
- 11) Insulin
Produksi insulin meningkat sebagai akibat estrogen, progesterone dan HPL.
- 12) Parathormon
Hormon ini relative tidak dipengaruhi oleh kehamilan.

b. Trimester II

Adanya peningkatan hormon estrogen dan progesterone serta terhambatnya pembentukan FSH dan LH. Ovum tidak terbentuk tetapi estrogen dan progesteron yang terbentuk. Ovulasi akan terjadi peningkatan sampai kadar relatif rendah.

- 1) Sekresi hipofisis, kelenjar hipofisis anterior membesar sedikitnya 50% selama kehamilan dan meningkat kortikotropin, tirotropin, dan prolaktin.
- 2) Sekresi kortikosteroid, meningkat selama kehamilan untuk membantu mobilisasi asam amino dari jaringan ibu sehingga dapat dipakai untuk sintesis jaringan janin.
- 3) Sekresi kelenjar tiroid, membesar sekitar 50% dan meningkat produksi tiroksin yang sesuai dengan pembesaran tersebut.
- 4) Sekresi kelejar paratiroid, membesar selama kehamilan terjadi bila ibu mengalami defisiensi Ca/kalsium dalam makanannya. Karena janin akan menggunakan Ca ibu untuk pembentukan tulangnya sendiri.
- 5) Sekresi relaksin oleh ovarium. Agak diragukan fungsinya karena mempunyai efek perlonakan servik ibu hamil pada saat persalinan dan penghambatan mortilitas uterus.

c. Trimester III

Hormon somatomotropin, esterogen, dan progesteron merangsang mammae semakin membesar dan meregang, untuk persiapan laktasi.

4. Sistem Kekebalan Tubuh

Perubahan pada sistem kekebalan tubuh terjadi pada trimester I, II, dan III.

a. Trimester I

Peningkatan PH vagina menyebabkan wanita hamil rentan terhadap infeksi vagina. Sistem pertahanan tubuh ibu tetap utuh, kadar immunoglobulin dalam kehamilan tidak berubah.

b. Trimester II

Janin sebenarnya merupakan benda asing bagi ibunya karena hasil pertemuan dua gamet yang berlainan, namun ternyata janin dapat diterima oleh sistem imunitas tubuh. Hal ini merupakan keajaiban alam dan belum ada gambaran jelas tentang mekanisme sebenarnya yang berlangsung pada tubuh ibu hamil. Immunologi dalam janin kebanyakan dari ibu ke janin sekitar 16 minggu kehamilan dan terus meningkat ketika kehamilan bertambah, tetapi sebagian besar lagi diterima janin selama empat minggu terakhir kehamilan.

c. Trimester III

Human chorionic gonadotropin dapat menurunkan respons imun wanita hamil. Selain itu, kadar IgG, IgA, dan IgM serum menurun mulai dari minggu ke 10 kehamilan, hingga mencapai kadar terendah pada minggu ke 30 dan tetap berada pada kadar ini hingga trimester terakhir. Perubahan-perubahan ini dapat menjelaskan peningkatan risiko infeksi yang tidak masuk akal pada wanita hamil.

5. Sistem Perkemihan

Perubahan pada sistem perkemihan terjadi pada trimester I, II, dan III.

a. Trimester I

Pada bulan-bulan pertama kehamilan kandung kencing tertekan sehingga sering timbul kencing. Keadaan ini hilang dengan tuanya kehamilan bila uterus gravidus keluar dari rongga panggul. Pada kehamilan normal, fungsi ginjal cukup banyak berubah, laju filtrasi glomerulus dan aliran plasma ginjal meningkat pada kehamilan. Bila satu organ membesar, maka organ lain akan mengalami tekanan, dan pada kehamilan tidak jarang terjadi gangguan berkemih pada saat kehamilan. Ibu akan merasa lebih sering ingin buang air kecil. Pada bulan pertama kehamilan kandung kemih tertekan oleh uterus yang mulai membesar. Pada kehamilan normal fungsi ginjal cukup banyak berubah. Laju filtrasi glomerulus dan aliran plasma ginjal meningkat pada awal kehamilan. Ginjal wanita harus mengakomodasi tuntutan metabolisme dan sirkulasi ibu yang meningkat dan juga mengekskresi produk sampah janin. Ginjal pada saat kehamilan sedikit bertambah besar, panjangnya bertambah 1-1,5 cm. Ginjal berfungsi paling efisien saat wanita berbaring pada posisi rekumbeng lateral dan paling tidak efisien pada saat posisi telentang. Saat wanita hamil berbaring telentang, berat uterus akan menekan vena kava dan aorta, sehingga curah jantung menurun. Akibatnya tekanan darah ibu dan frekuensi jantung janin menurun, begitu juga dengan volume darah ginjal.

b. Trimester II

Kandung kencing tertekan oleh uterus yang membesar mulai berkurang, karena uterus sudah mulai keluar dari uterus. Pada trimester 2, kandung kemih tertarik ke atas dan keluar dari panggul sejati ke arah abdomen. Uretra memanjang samapi 7,5 cm karena kandung kemih bergeser ke arah atas. Kongesti panggul pada masa hamil ditunjukkan oleh hiperemia kandung kemih dan uretra. Peningkatan vaskularisasi ini membuat mukosa kandung kemih menjadi mudah luka dan berdarah. Tonus kandung kemih dapat menurun. Hal ini memungkinkan distensi kandung kemih sampai sekitar 1500 ml. Pada saat yang sama, pembesaran uterus menekan kandung kemih, menimbulkan rasa ingin berkemih walaupun kandung kemih hanya berisi sedikit urine.

c. Trimester III

Pada akhir kehamilan, bila kepala janin mulai turun ke pintu atas panggul keluhan sering kencing akan timbul lagi karena kandung kencing akan mulai tertekan kembali. Selain itu juga terjadi hemodilusi menyebabkan metabolisme air menjadi lancar. Pada kehamilan tahap lanjut, pelvis ginjal kanan dan ureter lebih berdilatasi daripada pelvis kiri akibat pergeseran uterus yang berat ke kanan akibat terdapat kolon rektosigmoid di sebelah kiri. Perubahan-perubahan ini membuat pelvis dan ureter mampu menampung urine dalam volume yang lebih besar dan juga memperlambat laju aliran urine.

F. PERUBAHAN ANATOMI FISILOGI PADA PERSALINAN

Persalinan merupakan proses pergerakan keluarnya janin, plasenta dan membran dari dalam rahim melalui jalan lahir. Proses ini berawal dari pembukaan dan dilatasi serviks sebagai akibat kontraksi uterus dengan frekuensi, durasi, dan kekuatan yang teratur. Mula-mula kekuatan yang muncul kecil, kemudian terus meningkat sampai pada puncaknya pembukaan serviks lengkap sehingga siap untuk pengeluaran janin dari rahim ibu. Bentuk persalinan berdasarkan definisi dibedakan menjadi persalinan spontan, persalinan buatan, dan persalinan anjuran.

1. Persalinan spontan yaitu bila seluruh persalinan berlangsung dengan kekuatan ibu sendiri.
2. Persalinan buatan yaitu bila persalinan berlangsung dengan bantuan tenaga dari luar.
3. Persalinan anjuran yaitu bila kekuatan yang diperlukan untuk persalinan ditimbulkan dari luar dengan jalan pemberian rangsang.

Setelah menguasai konsep persalinan, bahan kajian selanjutnya pada sub topik ini meliputi teori penyebab persalinan, tahapan persalinan, dan faktor yang mempengaruhi persalinan.

1. Teori Penyebab Persalinan

Sebab-sebab mulanya persalinan adalah terkait dengan teori-teori yang kompleks. Teori penyebab persalinan meliputi teori keregangan, teori penurunan progesteron, teori oksitosin internal, dan teori prostaglandin.

a. Teori Keregangan

Otot rahim mempunyai kemampuan meregang dalam batas tertentu. Setelah melewati batas tertentu, maka akan terjadi kontraksi sehingga persalinan dapat dimulai.

b. Teori Penurunan Progesteron

Proses penebaran plasenta terjadi mulai umur kehamilan 28 minggu dimana terjadi penimbunan jaringan ikat sehingga pembuluh darah mengalami penyempitan dan buntu. Produksi progesteron mengalami penurunan sehingga otot rahim lebih sensitif terhadap oksigen. Akibatnya, otot rahim mulai berkontraksi setelah tercapai tingkat penurunan progesteron tertentu.

c. Teori Oksitosin Internal

Oksitosin dikeluarkan oleh kelenjar hipofisis pars posterior. Perubahan keseimbangan estrogen dan progesteron dapat mengubah sensitivitas otot rahim sehingga sering terjadi kontraksi Braxton Hicks. Menurunnya konsentrasi progesteron akibat tuanya usia kehamilan menyebabkan oksitosin meningkatkan aktivitas sehingga persalinan dimulai.

d. Teori Prostaglandin

Konsentrasi prostaglandin meningkat sejak umur kehamilan 15 minggu, yang dikeluarkan oleh desidua. Pemberian prostaglandin saat hamil dapat menimbulkan kontraksi otot rahim sehingga hasil konsepsi dapat dikeluarkan. Prostaglandin dianggap sebagai pemicu terjadinya persalinan.

2. Tahapan Persalinan

Tahapan persalinan dibedakan menjadi 4 kala yaitu kala I, kala II, kala III, dan kala IV.

a. Kala I (Kala Pembukaan)

Kala I persalinan dimulai sejak terjadinya kontraksi uterus dan pembukaan serviks, hingga mencapai pembukaan lengkap (10 cm). Persalinan Kala I dibagi menjadi 2 fase, yaitu fase laten dan fase aktif.

- 1) Fase laten, dimana pembukaan serviks berlangsung lambat dimulai sejak awal kontraksi yang menyebabkan penipisan dan pembukaan secara bertahap sampai 3 cm, berlangsung dalam 7-8 jam.
- 2) Fase aktif (pembukaan serviks 4 cm-10 cm), berlangsung selama 6 jam dan dibagi dalam 3 subfase yaitu 1) Fase akselerasi, berlangsung selama 2 jam, pembukaan 3 cm menjadi 4 cm; 2) Fase dilatasi maksimal, berlangsung selama 2 jam, pembukaan berlangsung cepat dari 4 cm menjadi 9 cm; dan 3) Fase deselerasi, berlangsung lambat, dalam 2 jam pembukaan 9 cm menjadi 10 cm.

Adapun perubahan fisiologis pada Kala I meliputi perubahan pada tekanan darah, metabolisme, suhu tubuh, detak jantung, pernafasan, ginjal, gastrointestinal, dan hematologi.

1. Tekanan Darah

Tekanan darah meningkat selama terjadinya kontraksi (sistole rata-rata naik) 10-20 mmHg, diastole naik 5-10 mmHg. Antara kontraksi, tekanan darah kembali seperti saat sebelum persalinan. Rasa sakit, takut, dan cemas juga akan meningkatkan tekanan darah.

2. Metabolisme

Metabolisme karbohidrat aerob dan anaerob akan meningkat secara berangsur-angsur disebabkan karena kecemasan dan aktivitas otot skeletal. Peningkatan ini ditandai dengan adanya peningkatan suhu tubuh, denyut nadi, curah jantung (cardiac output), pernafasan dan kehilangan cairan.

3. Suhu Tubuh

Oleh karena adanya peningkatan metabolisme, maka suhu tubuh sedikit meningkat selama persalinan. Selama dan setelah persalinan akan terjadi peningkatan, jaga agar peningkatan suhu tidak lebih dari 1°C.

4. Detak Jantung

Oleh karena adanya peningkatan metabolisme, detak jantung akan meningkat secara dramatis selama kontraksi.

5. Pernafasan

Oleh karena terjadinya peningkatan metabolisme, maka terjadi sedikit peningkatan laju pernafasan yang dianggap normal. Hiperventilasi yang lama dianggap tidak normal dan bisa menyebabkan alkalosis.

6. Ginjal

Poliuri sering terjadi selama proses persalinan, mungkin dikarenakan adanya peningkatan cardiac output, peningkatan filtrasi glomerulus, dan peningkatan aliran plasma ginjal. Proteinuria yang sedikit dianggap normal dalam persalinan.

7. Gastrointestinal

Motilitas lambung dan absorpsi makanan padat secara substansi berkurang sangat banyak selama persalinan. Selain itu, berkurangnya pengeluaran getah lambung menyebabkan aktivitas pencegahan hampir berhenti dan pengosongan lambung menjadi sangat lambat, cairan tidak terpengaruh dan meninggalkan perut dalam waktu biasa.

8. Hematologi

Hemoglobin meningkat sampai 1,2 gr/100 ml selama persalinan dan akan kembali sebelum persalinan sehari pasca persalinan, kecuali terdapat perdarahan postpartum. Waktu koagulasi darah akan berkurang dan terjadi peningkatan plasma. Gula darah akan berkurang, kemungkinan besar disebabkan karena peningkatan kontraksi uterus dan otot-otot tubuh.

b. Kala II (Kala Pengeluaran Janin)

Kala II persalinan dimulai ketika pembukaan serviks sudah lengkap (10 cm) dan berakhir dengan lahirnya bayi. Kala II pada primipara berlangsung selama 2 jam dan pada multipara 1 jam. Tanda dan gejala kala II meliputi beberapa hal di bawah ini.

- 1) His semakin kuat, dengan interval 2 sampai 3 menit.
- 2) Ibu merasa ingin meneran bersamaan dengan terjadinya kontraksi.
- 3) Ibu merasakan makin meningkatnya tekanan pada rektum dan atau vagina.
- 4) Perineum terlihat menonjol.
- 5) Vulva-vagina dan sfingter ani terlihat membuka.
- 6) Peningkatan pengeluaran lendir darah.

Diagnosis kala II ditegakkan atas dasar pemeriksaan dalam yang menunjukkan pembukaan serviks telah lengkap dan terlihat bagian kepala bayi pada introitus vagina. Pada kala II, his terkoordinasi kuat, cepat dan lebih lama, kira-kira 2-3 menit sekali. Kepala janin telah turun dan masuk ruang panggul, sehingga terjadilah tekanan pada otot-otot dasar panggul yang secara reflektoris menimbulkan rasa ingin meneran. Karena tekanan rektum, ibu merasa seperti mau buang air besar, dengan tanda anus terbuka. Pada waktu terjadinya his, kepala janin mulai kelihatan, vulva membuka, dan perineum meregang. Dengan his meneran yang terpimpin, maka akan lahir kepala diikuti oleh seluruh badan janin.

c. Kala III (Kala Uri/pengeluaran plasenta)

Kala III persalinan dimulai setelah lahirnya bayi dan berakhir dengan lahirnya plasenta dan selaput ketuban. Seluruh proses biasanya berlangsung 5-30 menit setelah bayi lahir. Pada kala III persalinan, otot uterus menyebabkan berkurangnya ukuran rongga uterus secara tiba-tiba setelah lahirnya bayi. Penyusutan ukuran rongga uterus ini menyebabkan implantasi plasenta karena tempat implantasi menjadi semakin kecil, sedangkan ukuran plasenta tidak berubah. Oleh karena itu plasenta akan menekuk, menebal, kemudian terlepas dari dinding uterus. Setelah lepas, plasenta akan turun ke bagian bawah uterus atau bagian atas vagina.

d. Kala IV (Kala Pengawasan)

Kala IV dimulai setelah lahirnya plasenta dan berakhir 2 jam setelah proses tersebut. Observasi yang harus dilakukan pada kala IV meliputi:

- 1) tingkat kesadaran,
- 2) pemeriksaan tanda-tanda vital yaitu tekanan darah, nadi, dan pernafasan,
- 3) kontraksi uterus,
- 4) terjadinya perdarahan. Perdarahan dianggap masih normal jika jumlahnya tidak melebihi 400-500 cc.

3. Faktor yang Mempengaruhi Persalinan

Persalinan dapat berjalan normal apabila ketiga faktor fisik 3 P yaitu power, passage, passenger dapat bekerjasama dengan baik. Selain itu terdapat 2 P yang merupakan faktor lain yang secara tidak langsung dapat mempengaruhi jalannya persalinan terdiri atas psikologi dan penolong.

a. Power (Tenaga/Kekuatan)

Kekuatan yang mendorong janin dalam persalinan adalah his, kontraksi otot-otot perut, kontraksi diafragma, dan aksi dari ligamen. Kekuatan primer yang diperlukan dalam persalinan adalah his, sedangkan sebagai kekuatan sekundernya adalah tenaga meneran ibu. His adalah kontraksi otot-otot rahim pada persalinan. Pada bulan terakhir dari kehamilan dan sebelum persalinan dimulai, sudah ada kontraksi rahim yang disebut his. Sifat his yang normal adalah sebagai berikut:

- 1) Kontraksi otot rahim dimulai dari cornu.
- 2) Fundal dominan, yaitu kekuatan paling tinggi di fundus uteri.
- 3) Kekuatannya seperti gerakan memeras isi Rahim.
- 4) Otot rahim yang tidak berkontraksi tidak kembali ke panjang semula, sehingga terjadi retraksi dan pembentukan segmen bawah Rahim.
- 5) Pada setiap his terjadi perubahan pada serviks yaitu menipis dan membuka.

Hal-hal yang harus diobservasi pada his persalinan adalah frekuensi, amplitude/intensitas, aktivitas his, durasi his, datangnya his terjadi sering, teratur/tidak, dan masa relaksasi.

His atau kekuatan primer berasal dari titik pemicu tertentu, terdapat pada penebalan lapisan otot di segmen uterus bagian atas. Berawal dari titik pemicu, kontraksi dihantarkan ke uterus bagian bawah dalam bentuk gelombang, dan diselingi periode istirahat singkat. Hal ini digunakan untuk menggambarkan kontraksi involunter, frekuensi, durasi dan intensitas. Kekuatan primer membuat serviks menipis (effacement) dan berdilatasi, sehingga janin turun. Penipisan serviks adalah pemendekan dan penipisan serviks selama tahap pertama persalinan pada kehamilan aterm pertama, effacement biasanya terjadi lebih dulu daripada dilatasi, pada kehamilan berikutnya effacement dan dilatasi cenderung terjadi bersamaan. Dilatasi serviks adalah pembesaran muara dan saluran serviks, yang terjadi pada awal persalinan. Diameter meningkat dari 1cm sampai dilatasi lengkap (10 cm).

b. Passage (Jalan Lahir)

Jalan lahir terdiri atas panggul ibu, yakni bagian tulang yang padat, dasar panggul, vagina dan introitus. Janin harus berhasil menyesuaikan dirinya terhadap jalan lahir yang relatif kaku, oleh karena itu ukuran dan bentuk panggul harus ditentukan sebelum persalinan dimulai. Jalan lahir dibagi atas 2 bagian yaitu bagian keras berupa tulang-tulang panggul dan bagian lunak berupa uterus, otot dasar panggul, dan perineum.

e. Passanger (Janin dan Plasenta)

Janin bergerak di sepanjang jalan lahir merupakan akibat interaksi beberapa faktor, yaitu ukuran kepala janin, presentasi, letak, sikap, dan posisi janin. Janin dapat mempengaruhi jalannya kelahiran karena ukuran dan presentasinya. Kepala banyak mengalami cedera pada persalinan sehingga dapat membahayakan hidup dan kehidupan janin. Pada persalinan, oleh karena tulang-tulang masih dibatasi fontanel dan sutura yang belum keras, maka pinggir tulang dapat menyisip antara tulang yang satu dengan yang lainnya (disebut moulage/molase) sehingga kepala bayi bertambah kecil.

Terkait postur janin dalam rahim, ada beberapa istilah yang dipakai untuk kedudukan janin dalam rahim yaitu sebagai berikut.

- 1) Sikap (Attitude= habitus) adalah hubungan bagian tubuh janin yang satu dengan bagian yang lain. Janin mempunyai sikap yang khas saat berada dalam rahim. Pada kondisi normal, punggung janin sangat fleksi ke arah dada, dan paha fleksi ke arah sendi lutut.
- 2) Letak (lie= situs). Letak janin adalah bagaimana sumbu janin berada pada sumbu ibu. Letak adalah hubungan antara sumbu panjang (punggung) janin terhadap sumbu panjang ibu (punggung ibu). Macam letak adalah letak membujur (longitudinal), letak lintang (transverse lie), dan letak miring (oblique lie).
- 3) Presentasi (Presentation). Presentasi digunakan untuk menentukan bagian janin yang ada dibagian bawah rahim yang dijumpai pada palpasi atau pada pemeriksaan dalam. Misalnya presentasi kepala, bokong, bahu dan lain-lain. Bagian terbawah (Presenting Part), sama dengan presentasi, hanya diperjelas istilahnya. Presentasi adalah bagian janin yang pertama kali memasuki pintu atas panggul dan terus melalui jalan lahir saat

persalinan mencapai aterm. Bagian presentasi ialah bagian tubuh janin yang pertama kali teraba oleh jari pemeriksa saat pemeriksaan dalam.

- 4) Posisi (Position). Posisi merupakan indikator untuk menetapkan arah bagian terbawah apakah sebelah kanan, kiri, depan, belakang kepala, UUK atau kanan belakang.

f. Psikologi

Banyak wanita normal bisa merasakan kegembiraan saat merasa kesakitan di awal menjelang kelahiran bayinya. Faktor psikologis meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) Melibatkan psikologis ibu, emosi, dan persiapan intelektual
- 2) Pengalaman melahirkan bayi sebelumnya
- 3) Kebiasaan adat
- 4) Dukungan dari orang terdekat pada kehidupan ibu

g. Penolong

Peran penolong persalinan adalah mengantisipasi dan menangani komplikasi yang mungkin terjadi pada ibu dan janin, dalam hal ini tergantung dari kemampuan dan kesiapan penolong dalam menghadapi persalinan.

G. PERUBAHAN ANATOMI FISIOLOGI PADA MASA NIFAS DAN PROSES LAKTASI

Nifas (puerineum) adalah masa sesudah persalinan yang diperlukan untuk pulihnya kembali alat kandungan, lamanya 6 minggu. Pada masa ini terjadi banyak perubahan fisiologis ibu dimulai saat hamil dan memasuki masa nifas. Perubahan alat-alat genital baik interna maupun eksterna kembali seperti semula seperti sebelum hamil disebut involusi. Bidan mempunyai peran memfasilitasi ibu untuk mengatasi dan memahami perubahan-perubahan seperti perubahan vulva, vagina dan perineum, perubahan pada serviks, involusi uteri, involusi tempat plasenta, perubahan endometrium, ligamen, payudara, dan adanya lochea.

1. Perubahan pada Vulva, Vagina, dan Perineum

Selama proses persalinan vulva dan vagina mengalami penekanan serta peregangan, setelah beberapa hari persalinan kedua organ ini kembali dalam keadaan kendor. Rugae timbul kembali pada minggu ke tiga. Himen tampak sebagai tonjolan kecil dan dalam proses pembentukan berubah menjadi karankulae mitiformis yang khas bagi wanita multipara. Ukuran vagina akan selalu lebih besar dibandingkan keadaan saat sebelum persalinan pertama. Perubahan pada perineum pasca melahirkan terjadi pada saat perineum mengalami robekan. Robekan jalan lahir dapat terjadi secara spontan ataupun dilakukan episiotomi dengan indikasi tertentu. Meskipun demikian, latihan otot perineum dapat mengembalikan tonus tersebut dan dapat mengencangkan vagina hingga tingkat tertentu. Hal ini dapat dilakukan pada akhir puerperium dengan latihan harian.

2. Perubahan pada Serviks

Segera setelah melahirkan, serviks menjadi lembek, kendur, terkulai dan berbentuk seperti corong. Hal ini disebabkan korpus uteri berkontraksi sedangkan serviks tidak berkontraksi, sehingga perbatasan antara korpus dan serviks uteri berbentuk cincin. Warna serviks merah kehitam-hitaman karena penuh pembuluh darah. Segera setelah bayi dilahirkan, tangan pemeriksa masih dapat dimasukan 2-3 jari dan setelah 1 minggu hanya 1 jari saja yang dapat masuk. Oleh karena hiperpalpasi dan retraksi serviks, robekan serviks dapat sembuh. Namun demikian, selesai involusi, ostium eksternum tidak sama waktu sebelum hamil. Pada umumnya ostium eksternum lebih besar, tetapi ada retak-retak dan robekan-robekan pada pinggirnya, terutama pada pinggir sampingnya.

3. Uterus

Segera setelah lahirnya plasenta, pada uterus yang berkontraksi posisi fundus uteri berada kurang lebih pertengahan antara umbilikus dan simfisis, atau sedikit lebih tinggi. Dua hari kemudian, kurang lebih sama dan kemudian mengerut, sehingga dalam dua minggu telah turun masuk ke dalam rongga pelvis dan tidak dapat diraba lagi dari luar. Involusi uterus melibatkan pengreorganisasian dan pengguguran desidua serta penglupasan situs plasenta, sebagaimana diperlihatkan dalam pengurangan dalam ukuran dan berat serta warna dan banyaknya lokia. Banyaknya lokia dan kecepatan involusi tidak akan terpengaruh oleh pemberian sejumlah preparat metergin dan lainnya dalam proses persalinan. Involusi tersebut dapat dipercepat prosesnya bila ibu menyusui bayinya.

Desidua tertinggal di dalam uterus. Uterus pemisahan dan pengeluaran plasenta dan membran terdiri atas lapisan zona spongiosa, basalis desidua, dan desidua parietalis. Desidua yang tertinggal ini akan berubah menjadi dua lapis sebagai akibat invasi leukosit. Suatu lapisan yang lambat laun akan manual neorco, suatu lapisan superfisial yang akan dibuang sebagai bagian dari lokia yang akan dikeluarkan melalui lapisan dalam yang sehat dan fungsional yang berada di sebelah miometrium. Lapisan yang terakhir ini terdiri atas sisa-sisa kelenjar endometrium basilar di dalam lapisan zona basalis. Pembentukan kembali sepenuhnya endometrium pada situs plasenta akan memakan waktu kira-kira 6 minggu. Penyebarluasan epitelium akan memanjang ke dalam, dari sisi situs menuju lapisan uterus di sekelilingnya, kemudian ke bawah situs plasenta, selanjutnya menuju sisa kelenjar endometrium masilar di dalam desidua basalis. Penumbuhan endometrium ini pada hakikatnya akan merusak pembuluh darah trombosa pada situs tersebut yang menyebabkannya mengendap dan di buang bersama dengan cairan lokianya. Dalam keadaan normal, uterus mencapai ukuran besar pada masa sebelum hamil sampai dengan kurang dari 4 minggu, berat uterus setelah kelahiran kurang lebih 1 kg sebagai akibat involusi. Satu minggu setelah melahirkan beratnya menjadi kurang lebih 500 gram, pada akhir minggu kedua setelah persalinan menjadi kurang lebih 300 gram, setelah itu menjadi 100 gram atau kurang. Otot-otot uterus segera berkontraksi setelah postpartum. Pembuluh-pembuluh darah yang berada diantara anyaman otot uterus akan terjepit. Proses ini akan menghentikan perdarahan setelah plasenta di lahirkan. Setiap kali bila ditimbulkan, fundus uteri berada di atas umbilikus, maka hal-hal yang

perlu dipertimbangkan adalah pengisian uterus oleh darah atau pembekuan darah saat awal jam postpartum atau pergeseran letak uterus karena kandung kemih yang penuh setiap saat setelah kelahiran.

Pengurangan dalam ukuran uterus tidak akan mengurangi jumlah otot sel. Sebaliknya, masing-masing sel akan berkurang ukurannya secara drastis saat sel-sel tersebut membebaskan dirinya dari bahan-bahan seluler yang berlebihan. Bagaimana proses ini dapat terjadi belum diketahui sampai sekarang. Pembuluh darah uterus yang besar pada saat kehamilan sudah tidak diperlukan lagi. Hal ini karena uterus yang tidak pada keadaan hamil tidak mempunyai permukaan yang luas dan besar yang memerlukan banyak pasokan darah. Pembuluh darah ini akan menyusut kemudian akan menjadi lenyap dengan penyerapan kembali endapan-endapan hialin. Mereka dianggap telah digantikan dengan pembuluh-pembuluh darah baru yang lebih kecil.

4. Involusi Uterus

Involusi atau pengerutan uterus merupakan suatu proses dimana uterus kembali ke kondisi sebelum hamil dengan berat sekitar 60 gram. Proses ini dimulai segera setelah plasenta lahir akibat kontraksi otot-otot polos uterus. Proses involusi uterus adalah sebagai berikut.

- a. Iskemia Miometrium. Hal ini disebabkan oleh kontraksi dan retraksi yang terus menerus dari uterus setelah pengeluaran plasenta sehingga membuat uterus menjadi relatif anemi dan menyebabkan serat otot atrofi.
- b. Atrofi jaringan. Atrofi jaringan terjadi sebagai reaksi penghentian hormon estrogen saat pelepasan plasenta.
- c. Autolysis merupakan proses penghancuran diri sendiri yang terjadi di dalam otot uterus. Enzim proteolitik akan memendekkan jaringan otot yang telah mengendur hingga panjangnya 10 kali panjang sebelum hamil dan lebarnya 5 kali lebar sebelum hamil yang terjadi selama kehamilan. Hal ini disebabkan karena penurunan hormon estrogen dan progesteron.
- d. Efek Oksitosin. Oksitosin menyebabkan terjadinya kontraksi dan retraksi otot uterus sehingga akan menekan pembuluh darah yang mengakibatkan berkurangnya suplai darah ke uterus. Proses ini membantu untuk mengurangi situs atau tempat implantasi plasenta serta mengurangi perdarahan. Ukuran uterus pada masa nifas akan mengecil seperti sebelum hamil.

Ukuran uterus pada masa nifas akan mengecil seperti sebelum hamil. Perubahan-perubahan normal pada uterus selama postpartum adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Perubahan pada Uterus selama Postpartum

Involusi Uteri	Tinggi Fundus Uteri	Berat Uterus	Diameter Uterus
Plasenta lahir	Setinggi pusat	1000 gram	12,5 cm
7 hari (minggu 1)	Pertengahan pusat dan simpisis	500 gram	7,5 cm
14 hari (minggu 2)	Tidak teraba	350 gram	5 cm
6 minggu	Normal	60 gram	2,5 cm

Akibat involusi uteri, lapisan luar desidua yang mengelilingi situs plasenta akan menjadi nekrotik. Desidua yang mati akan keluar bersama dengan sisa cairan. Percampuran antara darah dan desidua inilah yang dinamakan lokia. Lokia adalah ekskresi cairan rahim selama masa nifas dan mempunyai reaksi basa/alkalis yang membuat organisme berkembang lebih cepat dari pada kondisi asam yang ada pada vagina normal. Lokia mempunyai bau yang amis (anyir) meskipun tidak terlalu menyengat dan volumenya berbeda-beda pada setiap wanita. Lokia mengalami perubahan karena proses involusi. Pengeluaran lokia dapat dibagi menjadi lokia rubra, sanguilenta, serosa dan alba.

5. Involusi Tempat Plasenta

Uterus pada bekas implantasi plasenta merupakan luka yang kasar dan menonjol ke dalam kavum uteri. Segera setelah plasenta lahir, dengan cepat luka mengecil, pada akhir minggu ke-2 hanya sebesar 3-4 cm dan pada akhir nifas 1-2 cm. Penyembuhan luka bekas plasenta khas sekali. Pada permulaan nifas, bekas plasenta mengandung banyak pembuluh darah besar yang tersumbat oleh thrombus. Luka bekas plasenta tidak meninggalkan parut. Hal ini disebabkan karena diikuti pertumbuhan endometrium baru di bawah permukaan luka. Regenerasi endometrium di tempat implantasi plasenta selama sekitar 6 minggu. Pertumbuhan kelenjar endometrium ini berlangsung di dalam decidua basalis. Pertumbuhan kelenjar ini mengikis pembuluh darah yang membeku pada tempat implantasi plasenta hingga terkelupas dan tidak dipakai lagi pada pembuangan lokia.

6. Perubahan pada Endometrium

Perubahan pada endometrium adalah timbulnya thrombosis, degenerasi, dan nekrosis di tempat implantasi plasenta. Pada hari pertama tebal endometrium 2,5 mm, mempunyai permukaan yang kasar akibat pelepasan desidua dan selaput janin. Setelah 3 hari mulai rata, sehingga tidak ada pembentukan jaringan parut pada bekas implantasi plasenta.

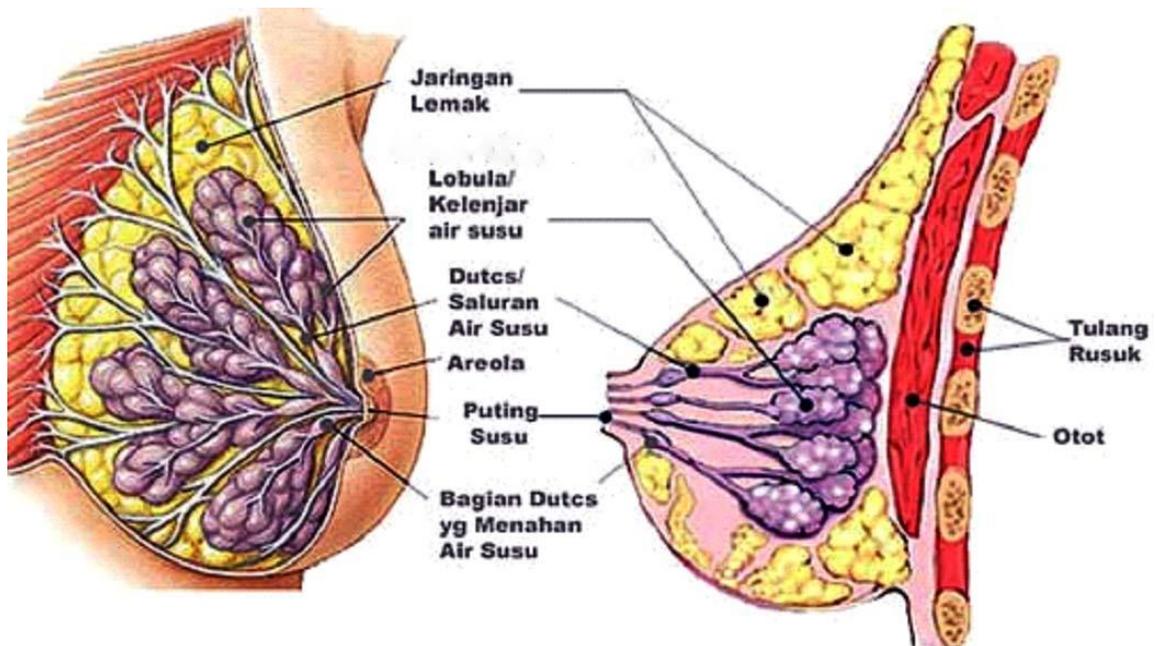
7. Perubahan pada Ligamen

Ligamen-ligamen dan diafragma pelvis serta fasia yang meregang selama kehamilan dan partus, setelah jalan lahir berangsur-angsur ciut kembali seperti sediakala. Tidak jarang ligamentum rotundum menjadi kendur yang mengakibatkan uterus jatuh ke belakang. Tidak jarang pula wanita mengeluh “kandungannya turun” setelah melahirkan karena ligamenta, fasia, jaringan alat penunjang genetalia menjadi menjadi agak kendur. Untuk memulihkan kembali jaringan-jaringan penunjang alat genitalia tersebut, juga otot-otot dinding perut dan dasar panggul dianjurkan untuk melakukan latihan-latihan tertentu, misalnya senam nifas. Pada 2 hari post partum sudah dapat diberikan exercise atau senam nifas. Keuntungan lain ialah dicegahnya pula stasis darah yang dapat mengakibatkan trombosis masa nifas.

8. Perubahan pada payudara dan Fisiologi Laktasi

Payudara adalah organ tubuh yang terletak bagian bawah kulit dan di atas otot dada. Fungsi dari payudara adalah memproduksi susu untuk nutrisi bayi. Dengan kata lain, payudara terletak di dinding depan fasia superfisialis antara tulang dada sampai tulang iga ke enam, bentuknya cembung ke depan bervariasi dan di tengahnya terdapat puting susu yang terdiri dari kulit dan jaringan erektil. Payudara manusia berbentuk kerucut tapi sering kali berukuran tidak sama. Payudara dewasa beratnya kira-kira 200 gram, yang umumnya lebih besar dari yang kanan. Pada waktu hamil payudara membesar, mencapai 600 gram pada waktu menyusui ukuran payudara bisa mencapai 800 gram sd 1000 gram.

Terkait struktur payudara, ada tiga bagian utama payudara yang meliputi 1) Korpus (badan) yaitu bagian yang membesar; 2) Areola yaitu bagian yang kehitaman di tengah; dan 3) Papilla atau puting yaitu bagian yang menonjol di puncak payudara.



Gambar 38. Anatomi Payudara
(Sumber: Coad, 2001)

Puting payudara dikelilingi oleh areola, suatu daerah berpigmen yang ukurannya bervariasi, yang bertambah gelap saat hamil serta kaya akan pasokan pembuluh darah dan serat saraf sensorik. Disekitar puting payudara terdapat tuberkel Montgomeri, kelenjar sebacea yang mengalami hipertrofi dan menjadi menonjol saat hamil, menghasilkan pelumas dan memberi perlindungan. Pemakaian sabun dalam jumlah besar dapat meningkatkan risiko kerusakan puting payudara, terutama kekeringan dan retak. Kepekaan puting payudara dan daerah di sekitarnya sangat meningkat segera setelah persalinan.

Hisapan pada puting susu menyebabkan influks implus saraf aferen ke hipotalamus yang mengontrol laktasi ibu. Dalam korpus mammae terdapat alveolus, yaitu unit terkecil yang memproduksi susu. Alveolus terdiri dari beberapa sel aciner, jaringan lemak, sel plasma, sel otot polos dan pembuluh darah. Beberapa alveolus mengelompok membentuk lobules (kelenjar sekresi) kemudian beberapa lobulus berkumpul menjadi 15-20 buah lobulus pada tiap payudara. Dari alveolus, ASI disalurkan ke dalam saluran kecil (duktulus), kemudian beberapa saluran kecil bergabung membentuk saluran yang lebih besar (duktus laktiferus). Di bawah areola saluran besar melebar disebut Sinus Laktiferus. Akhirnya, semua memusat ke dalam puting bermuara ke luar. Di dalam dinding alveolus maupun saluran-saluran terdapat otot polos yang bila berkontraksi memompa ASI keluar.

Pada retro areolar ini, duktus yang berdilatasi itu menjadi lembut, kecuali selama masa menyusui, ia akan mengalami distensi. Masing-masing duktus ini tak berisi, dan mempunyai satu bukaan ke arah puting (duktus eksretorius). Tiap lobus dibagi menjadi 50-75 lobulus, yang bermuara ke dalam suatu duktus yang mengalirkan isinya ke dalam duktus aksretorius lobus itu. Diantara kelenjar susu dan fascia pektoralis, juga diantara kulit dan kelenjar tersebut mungkin terdapat jaringan lemak. Diantara lobulus tersebut ada jaringan ikat yang disebut ligamentum Cooper yang merupakan tonjolan jaringan payudara yang bersatu dengan lapisan luar fascia superfisial yang berfungsi sebagai struktur penyokong dan memberi rangka untuk payudara.

Payudara mendapat perdarahan dari:

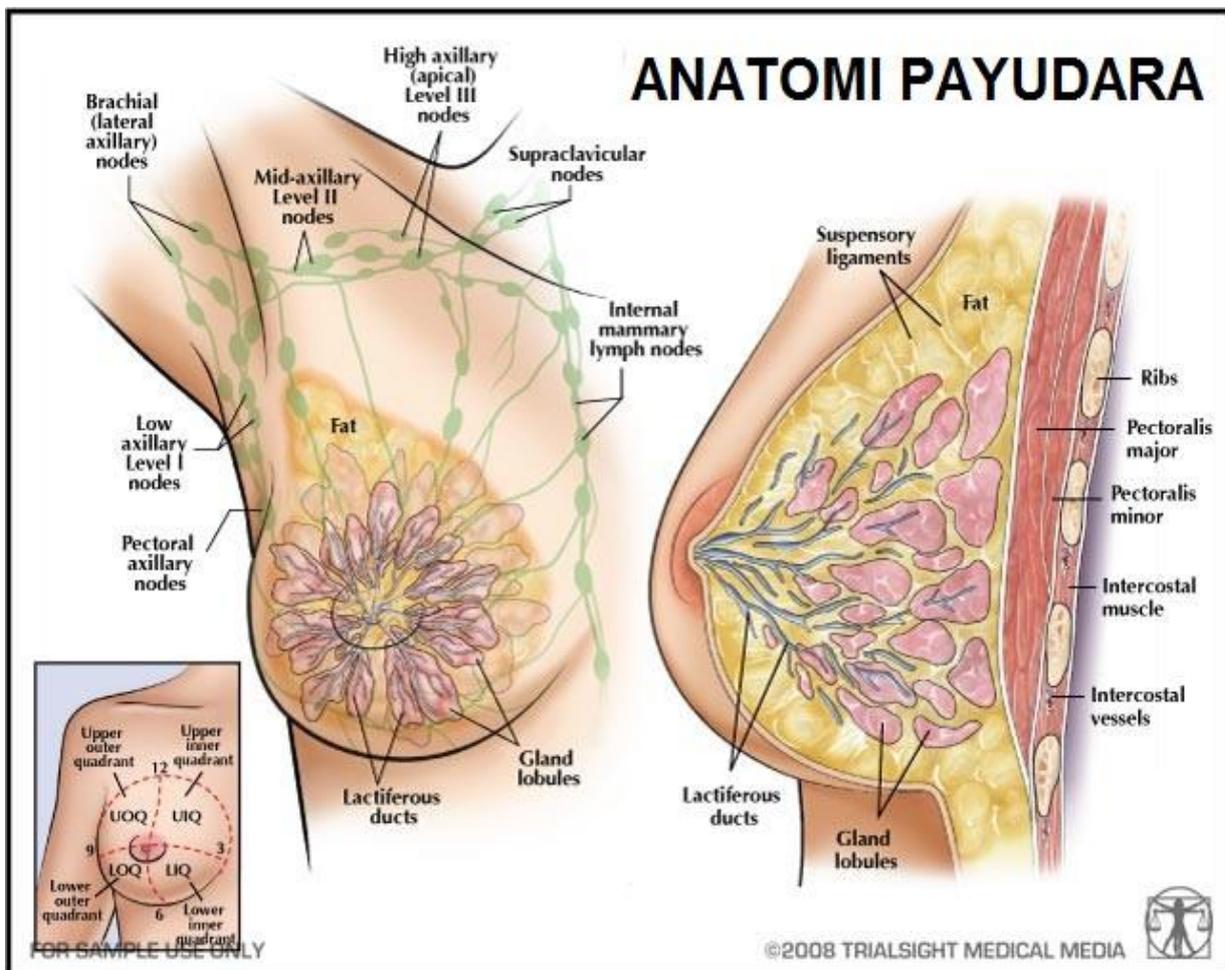
- a. Cabang-cabang perforantes arteri mammae interna. Cabang-cabang I, II, III, dan IV dari arteri mammae interna menembus dinding dada dekat pinggir sternum pada interkostal yang sesuai, menembus muskulus pektoralis mayor dan memberi perdarahan tepi medial glandula mamma.
- b. Rami pektoralis arteri thorako-akromialis. Arteri ini berjalan turun diantara muskulus pektoralis minor dan muskulus pektoralis mayor. Pembuluh ini merupakan pembuluh utama muskulus pektoralis mayor, arteri ini akan mengalirkan darah ke glandula mamma bagian dalam (*deep surface*).
- c. Arteri thorakalis lateralis (arteri mammae eksterna). Pembuluh darah ini jalan turun menyusuri tepi lateral m. pektoralis mayor untuk mendarahi bagian lateral payudara.
- d. Arteri thorako-dorsalis. Pembuluh darah ini merupakan cabang dari arteri subskapularis. Arteri ini mendarahi m. latissimus dorsi dan m. serratus magnus. Walaupun arteri ini tidak memberikan perdarahan pada glandula mamma, tetapi sangat penting artinya.

Karena pada tindakan radikal mastektomi, perdarahan yang terjadi akibat putusnya arteri ini sulit dikontrol, sehingga daerah ini dinamakan "the bloody angel".

e. Vena

Pada daerah payudara, terdapat tiga grup vena :

- 1) Cabang-cabang perforantes vena mammaia interna. Vena ini merupakan vena terbesar yang mengalirkan darah dari payudara. Vena ini bermuara pada vena mammaia interna yang kemudian bermuara pada vena innominata.
- 2) Cabang-cabang vena aksillaris yang terdiri dari vena thorako-akromialis, vena thorakalis lateralis dan vena thorako-dorsalis.
- 3) Vena-vena kecil yang bermuara pada v. interkostalis. Vena interkostalis bermuara pada vena vertebralis, kemudian bermuara pada vena azygos (melalui vena-vena ini metastase dapat langsung terjadi di paru).



Gambar 39. Kelenjar dan Kuadran pada Payudara
(Sumber: Coad, 2001)

Sistem limfatik pada payudara terdiri dari pembuluh getah bening aksilla yang mengalirkan getah bening dari daerah- daerah sekitar areola mamma, kuadran lateral bawah dan kuadran lateral atas payudara. Pembuluh getah bening mammaia interna, saluran limfe

✂ ■ ANATOMI FISILOGI ✂ ■

ini mengalirkan getah bening dari bagian dalam dan medial payudara. Pembuluh ini berjalan di atas fascia pektoralis lalu menembus fascia tersebut dan masuk ke dalam m. pektoralis mayor. Lalu jalan ke medial bersama-sama dengan sistem perforantes menembus m. interkostalis dan bermuara ke dalam kelenjar getah bening mammae interna. Dari kelenjar mammae interna, getah bening mengalir melalui trunkus limfatikus mammae interna. Sebagian akan bermuara pada v. kava, sebagian akan bermuara ke duktus thorasikus (untuk sisi kiri) dan duktus limfatikus dekstra (untuk sisi kanan). Pembuluh getah bening di daerah tepi medial kuadran medial bawah payudara. Pembuluh ini berjalan bersama-sama vasa epigastrika superior, menembus fascia rektus dan masuk ke dalam kelenjar getah bening preperikardial anterior yang terletak di tepi atas diafragma di atas ligamentum falsiform. Kelenjar getah bening ini juga menampung getah bening dari diafragma, ligamentum falsiforme dan bagian antero-superior hepar. Dari kelenjar ini, limfe mengalir melalui trunkus limfatikus mammae interna.

Payudara mengalami 3 macam perubahan yang dipengaruhi hormon. Perubahan pertama ialah mulai dari masa hidup anak melalui masa pubertas, masa fertilitas, sampai ke klimakterium dan menopause. Sejak pubertas, pengaruh estrogen dan progesteron yang diproduksi ovarium dan juga hormon hipofise, telah menyebabkan duktus berkembang dan timbulnya asinus. Perubahan kedua adalah perubahan sesuai dengan daur menstruasi. Sekitar hari kedelapan menstruasi payudara jadi lebih besar dan pada beberapa hari sebelum menstruasi berikutnya terjadi pembesaran maksimal. Kadang-kadang timbul benjolan yang nyeri dan tidak rata.

Selama beberapa hari menjelang menstruasi, payudara menjadi tegang dan nyeri sehingga pemeriksaan fisik, terutama palpasi, tidak mungkin dilakukan. Pada waktu itu pemeriksaan foto mammogram tidak berguna karena kontras kelenjar terlalu besar. Begitu menstruasi mulai, semuanya berkurang. Perubahan ketiga terjadi pada waktu hamil dan menyusui. Pada kehamilan, payudara menjadi besar karena epitel ductus lobul dan ductus alveolus berproliferasi, dan tumbuh ductus baru. Sekresi hormon prolaktin dari hipofisis anterior memicu (trigger) laktasi. Air susu diproduksi oleh sel-sel alveolus, mengisi asinus, kemudian dikeluarkan melalui ductus ke puting susu.

Bentuk puting ada empat, yaitu bentuk yang normal, pendek/datar, panjang dan terbenam (inverted). Puting payudara dikelilingi oleh areola mammae, suatu daerah berpigmen yang ukurannya bervariasi, yang bertambah gelap saat hamil serta kaya akan pasokan pembuluh darah dan serabut saraf sensorik. Disekitar puting payudara terdapat tuberkel Montgomeri, kelenjar sebacea yang mengalami hipertrofi dan menjadi menonjol saat hamil, menghasilkan pelumas dan memberi perlindungan. Pemakaian sabun dalam jumlah besar dapat meningkatkan risiko kerusakan puting payudara, terutama kekeringan dan retak. Kepekaan puting payudara dan daerah di sekitarnya sangat meningkat segera setelah persalinan. Persiapan menyebabkan influks impuls saraf aferen ke hipotalamus yang mengontrol laktasi dan perilaku ibu.

Payudara lebih membesar, berisi dan nampak gambaran menghitam di sekitar puting susu, ini menandakan dimulainya proses menyusui. Segera menyusui bayi sesaat setelah lahir

(walaupun ASI belum keluar) dapat mencegah perdarahan dan merangsang produksi ASI. Pada hari ke 2 hingga ke 3 akan diproduksi kolostrum atau susu jolong yaitu ASI berwarna kuning keruh yang kaya akan anti body, dan protein. Sebagian ibu membuangnya karena dianggap kotor, sebaliknya justru ASI ini sangat bagus untuk bayi. Pada semua wanita yang telah melahirkan proses laktasi terjadi secara alami. Laktasi atau menyusui mempunyai dua pengertian, yaitu produksi ASI (prolaktin) dan pengeluaran ASI (oksitosin). Pembentukan payudara dimulai sejak embrio berusia 18-19 minggu, dan berakhir ketika mulai menstruasi. Hormon yang berperan adalah hormon estrogen dan progesteron yang membantu maturasi alveoli. Sedangkan hormon prolaktin berfungsi untuk produksi ASI. Selama kehamilan hormon prolaktin dari plasenta meningkat tetapi ASI belum keluar karena pengaruh hormon estrogen yang masih tinggi. Kadar estrogen dan progesteron akan menurun pada saat hari kedua atau ketiga pasca persalinan, sehingga terjadi sekresi ASI. Pada proses laktasi, terdapat dua refleksi yang berperan, yaitu refleksi prolaktin dan refleksi aliran yang timbul akibat perangsangan puting susu dikarenakan hisapan bayi. Proses menyusui mempunyai dua mekanisme fisiologis yaitu refleksi prolaktin dan refleksi aliran.

1) Refleksi Prolaktin

Akhir kehamilan hormon prolaktin memegang peranan untuk membuat kolostrum, tetapi jumlah kolostrum terbatas dikarenakan aktivitas prolaktin dihambat oleh estrogen dan progesteron yang masih tinggi. Pasca persalinan, yaitu saat lepasnya plasenta dan berkurangnya fungsi korpus luteum maka estrogen dan progesteron juga berkurang. Hisapan bayi akan merangsang puting susu dan kalang payudara, karena ujung-ujung saraf sensoris yang berfungsi sebagai reseptor mekanik. Rangsangan ini dilanjutkan ke hipotalamus melalui medulla spinalis hipotalamus dan akan menekan pengeluaran faktor penghambat sekresi prolaktin dan sebaliknya merangsang pengeluaran faktor pemacu sekresi prolaktin. Faktor pemacu sekresi prolaktin akan merangsang hipofise anterior sehingga keluar prolaktin. Hormon ini merangsang sel-sel alveoli yang berfungsi untuk membuat air susu. Kadar prolaktin pada ibu menyusui akan menjadi normal 3 bulan setelah melahirkan sampai penyapihan anak dan pada saat tersebut tidak akan ada peningkatan prolaktin walau ada isapan bayi, namun pengeluaran air susu tetap berlangsung. Pada ibu nifas yang tidak menyusui, kadar prolaktin akan menjadi normal pada minggu ke 2-3. Sedangkan pada ibu menyusui prolaktin akan meningkat dalam keadaan seperti stress atau pengaruh psikis, anastesi, operasi, dan rangsangan puting susu.

2) Refleksi Aliran (Let Down Reflek)

Bersamaan dengan pembentukan prolaktin oleh hipofise anterior, rangsangan yang berasal dari isapan bayi dilanjutkan ke hipofise posterior (neurohipofise) yang kemudian dikeluarkan oksitosin. Melalui aliran darah, hormon ini menuju uterus sehingga menimbulkan kontraksi. Kontraksi dari sel akan memeras air susu yang telah terbuat, keluar dari alveoli dan masuk ke sistem duktus dan selanjutnya mengalir melalui duktus lactiferus masuk ke mulut bayi. Maka apabila bayi disusui, maka gerakan menghisap yang berirama akan menghasilkan

rangsangan saraf yang terdapat pada glandula pituitaria posterior, sehingga keluar hormon oksitosin. Hal ini menyebabkan sel-sel mioepitel di sekitar alveoli akan berkontraksi dan mendorong ASI masuk dalam pembuluh ampulla. Pengeluaran oksitosin selain dipengaruhi oleh isapan bayi, juga oleh reseptor yang terletak pada duktus. Bila duktus melebar, maka secara reflektoris oksitosin dikeluarkan oleh hipofisis.

Selama sembilan bulan kehamilan, jaringan payudara tumbuh dan menyiapkan fungsinya untuk menyediakan makanan bagi bayi baru lahir. Setelah melahirkan, ketika hormon yang dihasilkan plasenta tidak ada lagi untuk menghambatnya, kelenjar pituitary akan mengeluarkan prolaktin (hormon laktogenik). Sampai hari ketiga setelah melahirkan, efek prolaktin pada payudara mulai bisa dirasakan. Faktor-faktor yang meningkatkan let down diantaranya adalah melihat bayi, mendengarkan suara bayi, mencium bayi, memikirkan untuk menyusui bayi. Faktor-faktor yang menghambat reflek let down adalah stress seperti keadaan bingung, cemas, pikiran kacau, dan takut. Pembuluh darah payudara menjadi bengkak terisi darah, sehingga timbul rasa hangat, bengkak, dan rasa sakit. Sel-sel acini yang menghasilkan ASI juga mulai berfungsi. Ketika bayi menghisap puting, reflek saraf merangsang lobus posterior pituitary untuk menyekresikan hormone oksitosin. Oksitosin merangsang reflek let down sehingga menyebabkan ejeksi ASI melalui sinus aktiferus payudara ke duktus yang terdapat pada puting.

Bayi yang sehat mempunyai 3 refleksi intrinsik dalam mekanisme hisapan bayi, yang diperlukan untuk berhasilnya menyusu yaitu refleks mencari, refleks mengisap, dan refleks menelan.

1) Refleksi mencari (*Rooting reflex*)

Payudara ibu yang menempel pada pipi atau daerah sekeliling mulut merupakan rangsangan yang menimbulkan refleks mencari pada bayi. Ini menyebabkan kepala bayi berputar menuju puting susu yang menempel tadi diikuti dengan membuka mulut dan kemudian puting susu ditarik masuk ke dalam mulut.

2) Refleks mengisap (*Sucking reflex*)

Teknik menyusui yang baik adalah apabila kalang payudara sedapat mungkin semuanya masuk ke dalam mulut bayi, tetapi hal ini tidak mungkin dilakukan pada ibu yang kalang payudaranya besar. Untuk itu maka sudah cukup bila rahang bayi supaya menekan sinus laktiferus yang terletak di puncak kalang payudara di belakang puting susu. Tidak dibenarkan bila rahang bayi hanya menekan puting susu saja, karena bayi hanya dapat mengisap susu sedikit dan pihak ibu akan timbul lecet-lecet pada puting susunya. Puting susu yang sudah masuk ke dalam mulut dengan bantuan lidah, dimana lidah dijulurkan di atas gusi bawah puting susu ditarik lebih jauh sampai pada orofaring dan rahang menekan kalang payudara di belakang puting susu yang pada saat itu sudah terletak pada langit-langit keras (palatum durum). Dengan tekanan bibir dan gerakan rahang secara berirama, maka gusi akan menjepit kalang payudara dan sinus laktiferus, sehingga air susu akan mengalir ke puting susu, selanjutnya bagian belakang lidah menekan puting susu pada langit-langit yang

mengakibatkan air susu keluar dari puting susu. Cara yang dilakukan oleh bayi ini tidak akan menimbulkan cedera pada puting susu.

3) Refleks menelan (*Swallowing reflex*)

Pada saat air susu keluar dari puting susu, akan disusul dengan gerakan mengisap (tekanan negatif) yang ditimbulkan oleh otot-otot pipi, sehingga pengeluaran air susu akan bertambah dan diteruskan dengan mekanisme menelan masuk ke lambung. Keadaan akan terjadi berbeda bila bayi diberi susu botol dimana rahang mempunyai peranan sedikit di dalam menelan dot botol, sebab susu dengan mudah mengalir dari lubang dot. Dengan adanya gaya berat, yang disebabkan oleh posisi botol yang dipegang ke arah bawah dan selanjutnya dengan adanya isapan pipi (tekanan negatif), kesemuanya ini akan membantu aliran susu sehingga tenaga yang diperlukan oleh bayi untuk mengisap susu menjadi minimal. Kebanyakan bayi-bayi yang masih baru belajar menyusui pada ibunya, kemudain dicoba dengan susu botol secara bergantian, maka bayi tersebut menjadi bingung puting (*nipple confusion*). Sehingga sering bayi menyusui pada ibunya, caranya menyusui seperti mengisap dot botol, keadaan ini berakibat kurang baik dalam pengeluaran air susu ibu. Oleh karena itu kalau terpaksa bayi tidak bisa langsung disusui oleh ibunya pada awal-awal kehidupan, sebaiknya bayi diberi minum melalui sendok, cangkir atau pipet, sehingga bayi tidak mengalami bingung puting.

Para mahasiswi yang saya banggakan, topik mengenai penerapan anatomi fisiologi sistem tubuh dalam lingkup kebidanan sudah selesai. Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, silahkan Anda kerjakanlah latihan berikut!

Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi praktikum di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Jelaskan tentang hasil utama pembuahan/konsepsi!
- 2) Jelaskan tentang sirkulasi plasenta!
- 3) Jelaskan tentang perubahan sistem reproduksi pada kehamilan trimester 2!
- 4) Jelaskan tentang perubahan fisiologis pada kala 1 persalinan!
- 5) Jelaskan tentang perubahan anatomi payudara pada masa laktasi!

Petunjuk Jawaban Latihan

Untuk membantu Anda dalam mengerjakan soal latihan tersebut silakan pelajari kembali materi tentang:

- 1) Konsepsi/pembuahan.
- 2) Pertumbuhan plasenta.
- 3) Perubahan anatomi fisiologi pada kehamilan.
- 4) Perubahan anatomi fisiologi pada persalinan.
- 5) Perubahan anatomi fisiologi payudara pada masa laktasi.

Ringkasan

Konsep anatomi fisiologi yang secara spesifik berkaitan langsung dengan ruang lingkup kebidanan, yaitu mulai dari konsepsi, pertumbuhan plasenta, perkembangan mudigah dan pertumbuhan janin, ikhtisar imunologi, adaptasi fisiologi kehamilan, adaptasi fisiologi persalinan, masa nifas, serta laktasi. Pembuahan adalah serangkaian proses yang berpuncak pada penyatuan gamet pria (sperma) dan gamet wanita (oosit) untuk membentuk zigot diploid. Fertilisasi atau konsepsi juga didefinisikan sebagai pertemuan antara sperma dan sel telur yang menandai awal kehamilan. Terdapat perubahan anatomi fisiologi sistem tubuh selama kehamilan, persalinan, dan nifas. Plasenta berasal dari penggabungan vili korionik dan endometrium uterus. Penampang plasenta terbagi menjadi dua bagian yang terbentuk oleh jaringan anak dan jaringan ibu. Bagian yang terdiri dari jaringan anak disebut membrana chorii, yang dibentuk oleh amnion, pembuluh darah janin, korion, dan villi. Bagian dari jaringan ibu disebut piring desidua atau piring basal yang terdiri dari desidua compacta dan desidua spongiosa. Saat sinsitiotrofoblas menembus desidua, sinsitiotrofoblas menghasilkan human chorionic gonadotropin (Hcg) yang berfungsi agar corpus luteum tetap memproduksi estrogen dan progesteron untuk mempertahankan kehamilan.

Perubahan anatomi fisiologi dan adaptasi fisiologi pada ibu hamil yang meliputi sistem reproduksi, payudara, sistem endokrin, sistem kekebalan dan sistem perkemihan. Perubahan anatomi dan adaptasi fisiologi pada ibu hamil sebagian besar sudah terjadi segera setelah fertilisasi dan terus berlanjut selama kehamilan. Persalinan merupakan proses pergerakan keluarnya janin, plasenta dan membran dari dalam rahim melalui jalan lahir. Proses ini berawal dari pembukaan dan dilatasi serviks sebagai akibat kontraksi uterus dengan frekuensi, durasi, dan kekuatan yang teratur. Perubahan anatomi fisiologi saat persalinan adalah perubahan tekanan darah, metabolisme, suhu tubuh, detak jantung, pernafasan, ginjal, gastro intestinal dan hematologi. Masa nifas (puerineum) adalah masa sesudah persalinan yang diperlukan untuk pulihnya kembali alat kandungan lamanya 6 minggu. Terjadi banyak perubahan fisiologis ibu dimulai saat hamil dan memasuki masa nifas. Perubahan alat-alat genital baik interna maupun eksterna yang kembali seperti semula seperti sebelum hamil disebut involusi. Bidan mempunyai peran memfasilitasi ibu untuk mengatasi dan memahami perubahan-perubahan pada masa nifas seperti perubahan vulva, vagina dan perineum, perubahan pada serviks, involusi uteri, involusi tempat plasenta, perubahan endometrium, ligamen, payudara, dan adanya lokia. Selama kehamilan, hormon prolaktin dari plasenta meningkat tetapi ASI belum keluar karena pengaruh hormon estrogen yang masih tinggi. Kadar estrogen dan progesteron akan menurun pada saat hari kedua atau ketiga pasca persalinan, sehingga terjadi sekresi ASI. Pada proses laktasi, terdapat dua refleksi yang berperan yaitu refleksi prolaktin dan refleksi aliran yang timbul akibat perangsangan puting susu dikarenakan hisapan bayi.

Tes 2

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Pertemuan antara inti sperma dan inti sel telur yang menandai awal kehamilan disebut...
 - A. Nidasi
 - B. Konsepsi
 - C. Implantasi
 - D. Plasentasi

- 2) Tiga fase secara berurutan pada proses fertilisasi adalah...
 - A. Penembusan korona radiata – zona pelusida – fusi oosit
 - B. Penembusan zona pelusida – korona radiata – fusi oosit
 - C. Kapsitasi – reaksi akrosom – pembebasan enzim
 - D. Zigot – morula – blastomer

- 3) Berikut ini merupakan pernyataan yang benar tentang hasil utama konsepsi, kecuali...
 - A. Pewarisan sifat-sifat
 - B. Penentuan jenis kelamin
 - C. Penentuan adanya kecacatan
 - D. Pengembalian jumlah kromosom diploid

- 4) Tahapan perkembangan hasil konsepsi secara berurutan adalah sebagai berikut:
 - A. zigot – blastomer – morula – blastula
 - B. zigot – blastomer – blastula – morula
 - C. zigot – blastula – morula – blastomer
 - D. morula – blastula – blastomer – zigot

- 5) Permukaan plasenta yang menghadap ke janin disebut...
 - A. Khorion
 - B. Amnion
 - C. Permukaan fetal
 - D. Permukaan maternal

- 6) Plasenta mempunyai fungsi menyalurkan berbagai komponen antibodi ke janin, disebut...
 - A. Nutrisi
 - B. Ekskresi
 - C. Proteksi
 - D. Immunologi

✂ ■ ANATOMI FISIOLOGI ✂ ■

- 7) Karakter darah arteri umbilikalisis adalah...
- A. Rendah oksigen
 - B. Kaya oksigen
 - C. Kaya nutrien
 - D. CO₂ rendah
- 8) Hormon pada kehamilan yang mempengaruhi pertumbuhan sel-sel dan asinus adalah...
- A. Estrogen
 - B. Progesteron
 - C. Prostaglandin
 - D. Somatotropin
- 9) Postur janin yang menggambarkan tentang kedudukan sumbu janin terhadap sumbu panjang ibu adalah...
- A. Sikap
 - B. Letak
 - C. Posisi
 - D. Presentasi
- 10) Proses penghancuran diri sendiri yang terjadi di dalam otot uterus pada proses involusi disebut...
- A. iskemia
 - B. atrofi
 - C. autolysis
 - D. efek ritmis

Kunci Jawaban Tes

Tes 1

- 1) A
- 2) D
- 3) A
- 4) B
- 5) B
- 6) A
- 7) C
- 8) B
- 9) A
- 10) D

Tes 2

- 1) D
- 2) A
- 3) C
- 4) A
- 5) C
- 6) D
- 7) A
- 8) D
- 9) B
- 10) C

Glosarium

<i>Ovulasi</i>	: Pelepasan sel telur.
<i>Migratio externa</i>	: Ovum ditangkap oleh infundibulum tuba yang berlawanan.
<i>Nidasi</i>	: Implantasi atau penanaman hasil konsepsi.
<i>Tuba falopii</i>	: Saluran telur.
<i>Fertilized egg</i>	: Bersarangnya sel telur yang telah dibuahi ke dalam endometrium.
<i>Zigot</i>	: Sel telur yang telah dibuahi.
<i>Inner cell mass</i>	: Bagian dari blastula yang merupakan calon janin.
<i>Desidua superfisial</i>	: Desidua kapsularis yang berada di permukaan.
<i>Vill chorialis</i>	: Inti mesodermal.
<i>Pedunculus allantoicus</i>	: Pembuluh darah embrional di dalam body stalk.
<i>Anchoring vili</i>	: Vili chorion yang tertanam lebih dalam ke desidua.
<i>Tanda Chadwick</i>	: Vagina nampak kebiruan karena hipervaskularisasi pada kehamilan trimester I.
<i>Inverted</i>	: Puting susu panjang dan terbenam.

Daftar Pustaka

- Anderson, P.D. (1999). Anatomi fisiologi tubuh manusia. Jones and Barret publisher Boston. Edisi Bahasa Indonesia. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Coad, Jane (2001). *Anatomy and physiology for midwives*. London: Mosby.
- Cohen BJ, Wood BL (2000). *Memmier's The Human Body in Health and Disease, 9th Ed.* Philadelphia: Lipincott Williams and Wilkins
- Guyton, A.C. & Hall, J.E. (2006). Textbook of medical physiologi. 12nd edition. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Landau, BR. (1980). Essential human anatomy and physiology, 2nd edition. Illinois: Scott Foresman and Company Glenview.
- Lauralee Sherwood (2001). Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem. Alih Bahasa dr Brahm U Pedit. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Martini, FH et al. (2001). Fundamentals of anatomy and physiology, 5nd edition. New Jersey: Prentice Hall.
- Noback Harles R (1996). The Human Nervus System Structure and Function. Williams & Wilkins
- Nubai Iskandar (1991). Segi Praktis THT, Jakarta: Penerbit Bina Rupa Aksara
- Pearce, EC. (1999). Anatomi dan fisiologi untuk paramedis. Jakarta: Gramedia.
- Roger Watson. (2002). Anatomi dan Fisiologi untuk Perawat. Alih Bahasa Sitti Sabariyah. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Sanders, T. & Scanlon, V.C. (2007). Essential of anatomy and physiology London: Churchill Livingstone
- Silverthon, C. Andrew (2001). Human Physiology and Integrated Approach. Second Edition. New Jersey: Prentice Hall
- Verralls, Sylvia (1997). Anatomi dan fisiologi terapan dalam kebidanan. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.

✂ ■ ANATOMI FISIOLOGI ✂ ■

Wijaya (1996). Anatomi dan alat-alat rongga panggul. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Wingerd Bruce A (1994). The Human Body, Concepts of Anatomy and Physiology. Philadelphia WB. Saunders