

# ANATOMI DAN FISIOLOGI MANUSIA: SISTEM REPRODUKSI WANITA DAN PERUBAHAN FISIOLOGIS



## **PENULIS:**

- Sri Kustiyati
- Winarni
- Anita Lontaan
- Hajar Nur Fathur Rohmah
- Sitti Aisa

# **ANATOMI DAN FISILOGI MANUSIA: SISTEM REPRODUKSI WANITA DAN PERUBAHAN FISIOLOGIS**

**Sri Kustiyati  
Winarni  
Anita Lontaan  
Hajar Nur Fathur Rohmah  
Sitti Aisa**



**GETPRESS INDONESIA**

**ANATOMI DAN FISILOGI MANUSIA: SISTEM REPRODUKSI  
WANITA DAN PERUBAHAN FISIOLOGIS**

**Penulis :** Sri Kustiyati

Winarni

Anita Lontaan

Hajar Nur Fathur Rohmah

Sitti Aisa

**ISBN : 978-623-125-462-7**

**Editor :** Mila Sari, M.Si.

**Desain Sampul dan Tata Letak :** Tri Putri Wahyuni, S.Pd.

**PENERBIT GET PRESS INDONESIA**

Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

Jl. Palarik RT 01 RW 06 Kelurahan Air Pacah

Kecamatan Koto Tangah Padang Sumatera Barat

website: [www.getpress.co.id](http://www.getpress.co.id)

email: [adm.getpress@gmail.com](mailto:adm.getpress@gmail.com)

Cetakan pertama, November 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk  
dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga buku Anatomi dan Fisiologi Manusia: Sistem Reproduksi Wanita dan Perubahan Fisiologis ini dapat terselesaikan. Buku ini dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam mengenai sistem reproduksi wanita, mencakup anatomi organ-organ reproduksi, siklus menstruasi dan ovulasi, hingga proses fertilisasi dan implantasi. Selain itu, buku ini juga menjelaskan perubahan fisiologis yang terjadi selama kehamilan serta proses persalinan. Dengan penyajian yang sistematis dan mendalam, diharapkan buku ini dapat menjadi panduan berharga bagi mahasiswa, praktisi kesehatan, serta siapa saja yang ingin mempelajari lebih lanjut mengenai fisiologi dan anatomi sistem reproduksi wanita.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada berbagai pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku ini. Kami berharap buku ini dapat bermanfaat sebagai sumber referensi yang berguna untuk pengajaran dan penelitian di bidang kesehatan. Kritik dan saran yang konstruktif sangat kami harapkan demi kesempurnaan buku ini di masa mendatang. Semoga buku ini dapat memberikan wawasan baru dan memperkaya pengetahuan pembaca mengenai anatomi dan fisiologi manusia.

Padang,      Oktober 2024

Penulis

## **DAFTAR ISI**

|                                                    |           |
|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>                        | <b>i</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                             | <b>ii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                         | <b>v</b>  |
| <b>BAB 1 ANATOMI SISTEM REPRODUKSI WANITA.....</b> | <b>1</b>  |
| 1.1 Pendahuluan .....                              | 1         |
| 1.2 Sistem Reproduksi Wanita .....                 | 3         |
| 1.3 Anatomi Eksternal .....                        | 4         |
| 1.4 Anatomi Internal .....                         | 8         |
| 1.5 Ovarium.....                                   | 10        |
| 1.6 Tuba Fallopii .....                            | 13        |
| 1.7 Uterus.....                                    | 15        |
| 1.8 Serviks .....                                  | 17        |
| 1.9 Vagina .....                                   | 19        |
| 1.10 Siklus Menstruasi .....                       | 20        |
| 1.11 Menopause .....                               | 22        |
| 1.12 Gangguan Reproduksi.....                      | 24        |
| 1.13 Kesimpulan .....                              | 26        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                         | <b>28</b> |
| <b>BAB 2 SIKLUS MENSTRUASI DAN OVULASI .....</b>   | <b>33</b> |
| 2.1 Pendahuluan .....                              | 33        |
| 2.2 Konsep Siklus Menstruasi.....                  | 34        |
| 2.3 Konsep Ovulasi.....                            | 45        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                         | <b>55</b> |

|                                                        |           |
|--------------------------------------------------------|-----------|
| <b>BAB 3 PROSES FERTILISASI DAN IMPLANTASI .....</b>   | <b>57</b> |
| 3.1 Pendahuluan.....                                   | 57        |
| 3.2 Proses Fertilisasi.....                            | 58        |
| 3.3 Proses Implantasi.....                             | 61        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                             | <b>67</b> |
| <b>BAB 4 PERUBAHAN FISIOLOGI DALAM KEHAMILAN .....</b> | <b>69</b> |
| 4.1 Pendahuluan.....                                   | 69        |
| 4.2 Sistem Reproduksi .....                            | 70        |
| 4.3 Sistem Kardiovaskuler .....                        | 72        |
| 4.4 Sistem Urinaria.....                               | 76        |
| 4.5 Sistem Gastrointestinal .....                      | 78        |
| 4.7 Sistem Endokrin.....                               | 83        |
| 4.8 Sistem Muskuloskeletal .....                       | 84        |
| 4.9 Sistem Hematologi .....                            | 85        |
| 4.10 Sistem Respirasi .....                            | 87        |
| 4.11 Sistem Neuromuskular .....                        | 88        |
| 4.12 Sistem Integumen .....                            | 90        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                             | <b>94</b> |
| <b>BAB 5 PROSES PERSALINAN DAN KELAHIRAN .....</b>     | <b>95</b> |
| 5.1 Pendahuluan.....                                   | 95        |
| 5.2 Konsep Persalinan Normal .....                     | 95        |
| 5.3 Tanda-Tanda Persalinan .....                       | 98        |
| 5.4 Tahap-Tahap Persalinan.....                        | 99        |
| 5.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Persalinan.....    | 103       |
| 5.6 Mekanisme Persalinan Normal.....                   | 105       |

5.7 Asuhan Sayang Ibu.....108

**DAFTAR PUSTAKA ..... 112**

**INDEKS ..... 113**

**GLOSARIUM ..... 116**

**BIODATA PENULIS..... 123**

## **DAFTAR GAMBAR**

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| Gambar 1. 1. Genetalia Eksterna .....       | 5  |
| Gambar 1. 2. Anatomi Vagina .....           | 9  |
| Gambar 1. 3. Ovarium .....                  | 11 |
| Gambar 1. 4. Tuba Fallopii.....             | 13 |
| Gambar 1. 5. Uterus .....                   | 16 |
| Gambar 2. 1. Hormon Siklus Menstruasi ..... | 35 |
| Gambar 2. 2. Siklus Menstruasi .....        | 37 |
| Gambar 2. 3. Struktur Ovarium .....         | 51 |



## DAFTAR TABEL

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 4. 1. Perubahan Uterus Selama Masa Kehamilan.....                                         | 71 |
| Tabel 4. 2. Ketidaknyamanan yang disebabkan oleh Karena<br>Perubahan Sistem Kardiovaskuler..... | 75 |
| Tabel 4. 3. Ketidaknyamanan Yang Berhubungan Dengan<br>Perubahan Sistem Urinaria .....          | 78 |
| Tabel 4. 4. Perubahan Fisiologis Ibu Hamil pada Sistem<br>Gastrointestinal.....                 | 81 |
| Tabel 4. 5. Ketidaknyamanan Akibat Dari Perubahan Sistem<br>Neuromuskular .....                 | 89 |
| Tabel 4. 6. Ketidaknyamanan Ibu Hamil Akibat Perubahan<br>Sistem Integumen .....                | 91 |

# **BAB 1**

## **ANATOMI SISTEM REPRODUKSI WANITA**

**Oleh Sri Kustiyati**

### **1.1 Pendahuluan**

Sistem reproduksi wanita adalah kumpulan organ dan struktur yang berfungsi untuk produksi, pengangkutan, dan pemeliharaan sel telur, serta lingkungan yang mendukung perkembangan janin. Sistem ini terdiri dari organ eksternal dan internal yang bekerja secara harmonis untuk melaksanakan fungsi reproduktif. Organ eksternal, yang dikenal sebagai vulva, termasuk labia majora, labia minora, klitoris, dan vestibulum, yang melindungi organ-organ internal serta berperan dalam stimulasi seksual.

Organ internal terdiri dari vagina, uterus, tuba falopi, dan ovarium. Vagina adalah saluran berotot yang berfungsi sebagai jalan masuk sperma selama hubungan seksual dan jalur keluarnya bayi saat persalinan. Di atas vagina terdapat uterus, atau rahim, yang merupakan organ berongga berbentuk seperti buah pir tempat perkembangan janin selama kehamilan. Dinding uterus terdiri dari tiga lapisan utama: perimetrium (lapisan luar), miometrium (lapisan otot tengah), dan endometrium (lapisan dalam yang menebal dan meluruh selama siklus menstruasi).

Tuba falopi, yang menghubungkan ovarium dengan uterus, berperan dalam transportasi sel telur dari ovarium ke uterus. Di sini juga terjadi fertilisasi, yaitu pertemuan antara sel telur dan sperma. Ovarium, yang berjumlah dua dan terletak di kedua sisi uterus, adalah organ penghasil sel telur (oosit) dan hormon-hormon penting seperti estrogen dan progesteron yang mengatur siklus menstruasi dan menjaga kehamilan.

Sistem reproduksi wanita diatur oleh sumbu hipotalamus-hipofisis-ovarium melalui pelepasan hormon-hormon yang mengontrol ovulasi dan menstruasi. Keseimbangan dan fungsi normal dari sistem ini penting untuk fertilitas dan kesehatan reproduksi. Gangguan pada salah satu bagian sistem reproduksi ini, seperti gangguan hormonal, infeksi, atau kelainan struktural, dapat memengaruhi kemampuan reproduksi dan kesehatan secara keseluruhan. Pemahaman mendalam tentang anatomi dan fungsi sistem reproduksi wanita adalah penting untuk diagnosis, pengobatan, dan pencegahan berbagai masalah kesehatan reproduksi.

### **1.1.1 Definisi Anatomi Sistem Reproduksi Wanita**

Anatomi sistem reproduksi wanita mencakup organ-organ yang berperan dalam fungsi reproduksi, termasuk organ eksternal dan internal. Organ eksternal terdiri dari vulva yang meliputi labia majora, labia minora, klitoris, dan vestibulum. Organ internal meliputi ovarium, tuba falopi, uterus (rahim), dan vagina. Ovarium menghasilkan sel telur (ovum) dan hormon seks, seperti estrogen dan progesteron. Tuba falopi menghubungkan ovarium dengan uterus, tempat fertilisasi terjadi. Uterus adalah tempat perkembangan janin

selama kehamilan, sementara vagina adalah saluran yang menghubungkan rahim ke luar tubuh, berfungsi sebagai jalur kelahiran dan untuk menerima sperma selama hubungan seksual (Al-Nasiry et al., 2020; Alzamil et al., 2021; Nieschlag, 2023).

## **1.2 Sistem Reproduksi Wanita**

Sistem reproduksi wanita adalah jaringan organ yang kompleks dan rumit yang bekerja sama untuk memfasilitasi proses reproduksi. Organ utama sistem reproduksi wanita meliputi ovarium, saluran tuba, rahim, dan vagina. Indung telur bertanggung jawab untuk memproduksi sel telur dan melepaskan hormon seperti estrogen dan progesteron. Saluran tuba berfungsi sebagai jalur bagi sel telur untuk bergerak dari ovarium ke rahim. Rahim, juga dikenal sebagai rahim, adalah tempat sel telur yang telah dibuahi berimplantasi dan tumbuh menjadi janin selama kehamilan. Sedangkan vagina, berfungsi sebagai pintu masuk sperma selama hubungan seksual dan juga berfungsi sebagai jalan lahir selama persalinan. Masing-masing organ ini memainkan peran penting dalam proses reproduksi dan sangat penting untuk kelangsungan spesies manusia. Memahami fungsi dan struktur organ-organ ini penting untuk kesehatan dan kesuburan reproduksi secara keseluruhan (Hrabia, 2022).

### **1.2.1 Organ-Organ Utama**

Organ utama sistem reproduksi wanita meliputi ovarium, saluran tuba, rahim, leher rahim, dan vagina. Indung telur bertanggung jawab untuk memproduksi sel telur dan hormon estrogen dan progesteron. Saluran tuba

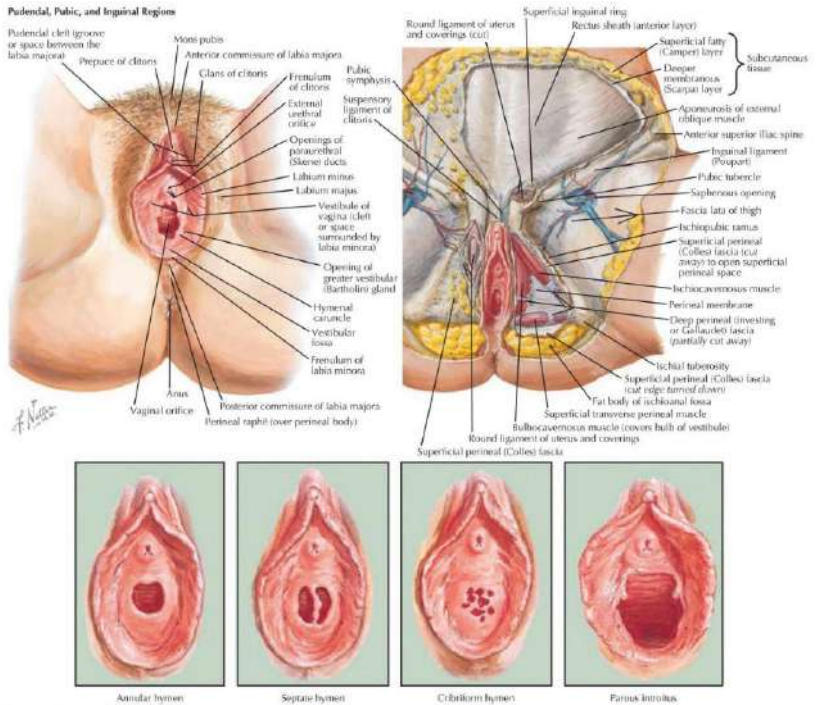
adalah lorong yang dilalui sel telur dari indung telur ke rahim. Rahim, juga dikenal sebagai rahim, adalah tempat sel telur yang telah dibuahi berimplantasi dan berkembang menjadi janin selama kehamilan. Leher rahim adalah bagian bawah rahim yang terhubung ke vagina, dan berperan dalam memfasilitasi aliran menstruasi dan persalinan. Vagina adalah tabung berotot yang menghubungkan serviks ke alat kelamin luar dan berfungsi sebagai jalan lahir saat melahirkan dan saluran untuk darah menstruasi (Al-Suhaimi et al., 2022; Hrabia, 2022).

Organ-organ ini bekerja sama untuk memfasilitasi proses ovulasi, pembuahan, kehamilan, dan persalinan. Memahami anatomi dan fungsi organ-organ utama sistem reproduksi wanita sangat penting untuk kesehatan reproduksi, perencanaan kehamilan, dan pengelolaan kondisi ginekologi. Penting bagi wanita untuk mengetahui variasi normal dan potensi masalah yang dapat memengaruhi organ-organ ini, serta mencari perawatan ginekologi secara teratur untuk memastikan kesehatan dan kesejahteraan reproduksi mereka. Dengan mempelajari organ-organ utama dari sistem reproduksi wanita, individu dapat membuat keputusan yang tepat mengenai kesehatan reproduksi mereka dan mengambil langkah-langkah proaktif untuk menjaganya.

### **1.3 Anatomi Eksternal**

Sistem reproduksi wanita eksternal terdiri dari beberapa struktur utama yang berada di luar tubuh, terutama di sekitar area panggul. Struktur-struktur ini berperan penting dalam fungsi reproduksi, perlindungan,

dan kenikmatan seksual. Komponen utama dari sistem reproduksi wanita eksternal meliputi vulva, mons pubis, labia majora, labia minora, klitoris, vestibulum vagina, dan kelenjar vestibular.



**Gambar 1. 1. Genitalia Eksterna**

Sumber: Pudendal (2023)

### 1.3.1 Vulva

Vulva adalah istilah umum yang mencakup semua struktur reproduksi eksternal wanita. Fungsi utama vulva adalah melindungi bagian dalam sistem reproduksi wanita, seperti vagina dan uretra, dari infeksi dan cedera. Vulva juga memiliki peran penting dalam respons seksual.

### **1.3.2 Mons Pubis**

Mons pubis adalah area berlemak di atas tulang kemaluan yang ditutupi oleh rambut pubis. Fungsi utama mons pubis adalah memberikan bantalan selama aktivitas seksual dan melindungi tulang pubis dari tekanan.

### **1.3.3 Labia Majora**

Labia majora adalah dua lipatan kulit yang tebal dan berdaging, membentang dari mons pubis ke perineum. Labia majora berfungsi melindungi bagian-bagian reproduksi eksternal lainnya, termasuk labia minora dan klitoris. Mereka mengandung jaringan lemak dan kelenjar yang menghasilkan keringat dan minyak, memberikan pelumasan dan melindungi area ini dari infeksi.

### **1.3.4 Labia Minora**

Labia minora adalah lipatan kulit yang lebih kecil dan lebih tipis yang berada di dalam labia majora. Mereka mengelilingi pembukaan vagina dan uretra, berfungsi untuk melindungi dan menjaga kelembapan area ini. Labia minora mengandung banyak pembuluh darah, sehingga menjadi sangat sensitif terhadap rangsangan seksual.

### **1.3.5 Klitoris**

Klitoris adalah organ kecil yang sangat sensitif dan terdiri dari jaringan erektile. Klitoris memiliki bagian luar yang terlihat, disebut glans klitoris, dan bagian dalam yang memanjang disepanjang labia minora. Klitoris berperan penting dalam respons seksual wanita, karena merupakan salah satu sumber utama kenikmatan seksual melalui

rangsangan. Saat dirangsang, klitoris menjadi ereksi, mirip dengan mekanisme pada penis laki-laki.

### **1.3.6 Vestibulum Vagina**

Vestibulum vagina adalah area antara labia minora yang mengelilingi pembukaan uretra dan vagina. Pada vestibulum, terdapat dua pembukaan: uretra, yang mengeluarkan urin, dan vagina, yang berperan dalam hubungan seksual, menstruasi, dan proses persalinan. Vestibulum vagina memiliki kelenjar kecil yang menghasilkan cairan pelumas untuk membantu kenyamanan selama aktivitas seksual.

### **1.3.7 Kelenjar Vestibular**

Kelenjar vestibular terdiri dari kelenjar Bartholin dan kelenjar Skene. Kelenjar Bartholin terletak di kedua sisi pembukaan vagina dan berfungsi menghasilkan cairan pelumas untuk mengurangi gesekan selama hubungan seksual. Kelenjar Skene, yang terletak di dekat pembukaan uretra, juga berkontribusi pada pelumasan dan dapat membantu dalam ejakulasi perempuan.

### **1.3.8 Perineum**

Perineum adalah area antara pembukaan vagina dan anus. Ini adalah area berotot yang juga berperan dalam mendukung organ panggul. Perineum penting dalam proses kelahiran, dan seringkali menjadi area yang memerlukan perhatian khusus selama persalinan.



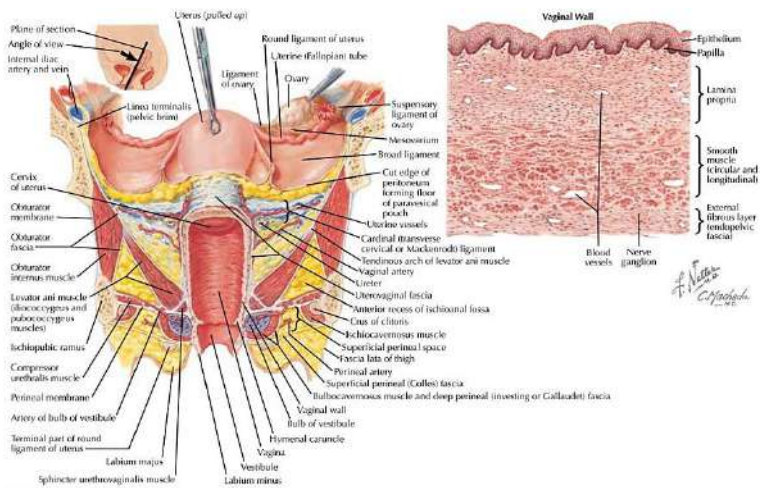
Keseluruhan struktur dari sistem reproduksi wanita eksternal tidak hanya berfungsi dalam reproduksi, tetapi juga memberikan perlindungan, kenyamanan, dan kenikmatan seksual bagi wanita. Pentingnya menjaga kebersihan dan kesehatan dari bagian-bagian ini tidak dapat diabaikan, karena infeksi atau gangguan lainnya dapat mempengaruhi fungsi sistem reproduksi secara keseluruhan (Hoare & Khan, 2020).

## **1.4 Anatomi Internal**

Pada bagian ini, kita akan mempelajari anatomi internal sistem reproduksi wanita, dimulai dengan vagina. Vagina adalah tabung berotot yang menghubungkan rahim ke alat kelamin luar. Vagina berfungsi sebagai jalan untuk aliran menstruasi, hubungan seksual, dan persalinan. Dinding vagina dilapisi dengan rugae, yaitu lipatan jaringan yang memungkinkan vagina meregang selama aktivitas seksual dan persalinan. Lubang vagina sebagian ditutupi oleh selaput dara, selaput tipis yang dapat bervariasi dalam bentuk dan ukuran. Vagina juga merupakan rumah bagi beragam ekosistem bakteri yang membantu menjaga pH asam dan melindungi dari infeksi. Memahami anatomi dan fungsi vagina sangat penting untuk kesehatan dan kebugaran reproduksi secara keseluruhan. Eksplorasi mendalam tentang anatomi internal akan memberikan wawasan berharga tentang cara kerja sistem reproduksi wanita yang rumit (Pudendal, 2023).

### 1.4.1 Vagina

Dalam sistem reproduksi wanita, vagina memainkan peran penting dalam hubungan seksual dan persalinan. Tabung berotot ini menghubungkan alat kelamin eksternal ke organ reproduksi internal, termasuk rahim dan leher rahim. Dinding vagina dilapisi dengan selaput lendir, yang mengandung banyak kelenjar yang menghasilkan sekresi untuk menjaga lingkungan vagina tetap lembab dan sehat. Vagina dirancang untuk meregang untuk mengakomodasi penis selama hubungan seksual, sementara juga berkontraksi selama persalinan untuk membantu mendorong bayi keluar dari rahim dan masuk ke dunia (Deol, 2023).



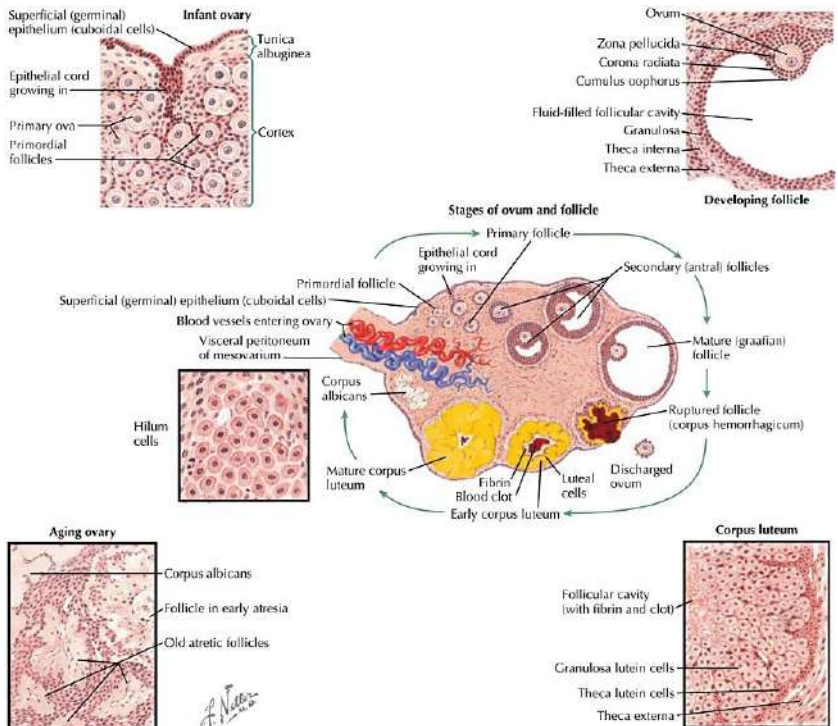
**Gambar 1. 2. Anatomi Vagina**

Sumber: Pudendal (2023)

Saluran vagina juga berfungsi sebagai pintu keluar untuk aliran menstruasi selama siklus menstruasi bulanan. Lingkungannya yang asam membantu melindungi organ reproduksi dari infeksi dan menjaga keseimbangan bakteri yang sehat. Vagina adalah bagian yang dinamis dan kompleks dari sistem reproduksi wanita, yang memainkan peran penting dalam fungsi seksual dan reproduksi. Memahami anatomi dan fungsinya sangat penting untuk menjaga kesehatan dan kesejahteraan reproduksi secara keseluruhan.

## **1.5 Ovarium**

Ovarium adalah bagian penting dari sistem reproduksi wanita, yang bertanggung jawab untuk memproduksi sel telur dan hormon seks wanita seperti estrogen dan progesteron. Hormon-hormon ini memainkan peran penting dalam mengatur siklus menstruasi dan mendukung kehamilan. Ovarium adalah organ berpasangan yang terletak di dalam rongga panggul, dan setiap ovarium mengandung ribuan folikel, yang masing-masing menampung sel telur yang belum matang.



**Gambar 1. 3. Ovarium**

Sumber: Pudendal (2023)

Struktur ovarium terdiri dari tiga lapisan utama: korteks luar, medula, dan epitel germinal. Korteks berisi folikel ovarium, sedangkan medula terdiri dari jaringan ikat, pembuluh darah, dan pembuluh limfatik. Epitel germinal menutupi permukaan ovarium dan terlibat dalam pengembangan dan pelepasan sel telur. Ovarium juga terhubung secara rumit dengan sistem umpan balik hormonal yang mengatur siklus menstruasi, dengan kelenjar hipofisis di otak melepaskan hormon yang merangsang ovarium untuk melepaskan sel telur (Dadashzadeh et al., 2021).

Memahami fungsi dan struktur ovarium sangat penting untuk memahami sistem reproduksi wanita secara keseluruhan. Ovarium memainkan peran penting dalam kesuburan, produksi hormon, dan kesehatan reproduksi secara keseluruhan, sehingga menjadikannya bidang studi utama dalam bidang anatomi dan fisiologi wanita. Selain itu, hubungan yang rumit dengan organ lain dan sistem hormonal menyoroti keterkaitan sistem reproduksi wanita dan pentingnya menjaga kesehatan dan keseimbangannya.

### **1.5.1 Fungsi dan Struktur**

Ovarium adalah bagian penting dari sistem reproduksi wanita, yang bertanggung jawab untuk memproduksi sel telur dan melepaskan hormon seperti estrogen dan progesteron. Secara struktural, ovarium adalah organ kecil berbentuk kacang almond yang terletak di kedua sisi rahim. Setiap ovarium terdiri dari ribuan folikel, yang masing-masing berisi sel telur yang belum berkembang. Sepanjang hidup seorang wanita, folikel-folikel ini menjadi matang dan melepaskan sel telur selama ovulasi.

Fungsi utama ovarium adalah untuk memfasilitasi proses reproduksi, tetapi ovarium juga memainkan peran kunci dalam mengatur siklus menstruasi dan menjaga keseimbangan hormon secara keseluruhan. Selain itu, ovarium merupakan bagian integral dari perkembangan karakteristik seksual sekunder dan kesehatan tubuh wanita secara keseluruhan (Camaioni et al., 2022; Gershon & Dekel, 2020).

Penting untuk memahami fungsi dan struktur ovarium untuk memahami kompleksitas sistem reproduksi wanita dan kesehatan wanita secara keseluruhan. Dengan memahami seluk-beluk ovarium, penyedia layanan kesehatan dapat mendiagnosis dan menangani masalah reproduksi dan hormonal dengan lebih baik, yang pada akhirnya mengarah pada peningkatan kesehatan dan kesejahteraan perempuan secara keseluruhan.

## 1.6 Tuba Fallopii

Dalam sistem reproduksi wanita, tuba fallopii, juga dikenal sebagai tuba fallopii, memainkan peran penting dalam proses reproduksi. Tabung ramping ini bertanggung jawab untuk mengangkut sel telur dari ovarium ke rahim, di mana pembuahan dapat terjadi. Tuba ini dilapisi dengan silia, yang memfasilitasi pergerakan sel telur dengan menciptakan gerakan seperti gelombang. Selain itu, tuba fallopii menyediakan tempat pertemuan sel telur dan sperma, sehingga memungkinkan pembuahan terjadi sebelum sel telur yang telah dibuahi melanjutkan perjalanan ke rahim untuk implantasi. Proses ini sangat penting untuk kelangsungan spesies manusia dan merupakan ciri khas sistem reproduksi wanita (Jiang & Li, 2021; Seraj et al., 2024).



**Gambar 1. 4. Tuba Fallopii**

Sumber: Pudendal (2023)

Peran tuba fallopii dalam reproduksi menyoroti sifat sistem reproduksi wanita yang rumit dan sangat terspesialisasi. Fungsi dan mekanismenya yang tepat menunjukkan kompleksitas proses reproduksi. Memahami tuba fallopii sangat penting untuk mendapatkan wawasan tentang kesuburan, pembuahan, dan proses reproduksi secara keseluruhan. Selain itu, pentingnya tuba fallopii dalam kesehatan reproduksi dan kesuburan menggarisbawahi pentingnya menjaga fungsinya dengan baik. Secara keseluruhan, tuba fallopii adalah komponen fundamental dari sistem reproduksi wanita, yang memainkan peran penting dalam keajaiban kehidupan manusia.

### **1.6.1 Peran dalam Proses Reproduksi**

Pada bagian ini kita akan mengeksplorasi peran penting tuba fallopii dalam proses reproduksi wanita. Juga dikenal sebagai tuba fallopii, struktur ini memainkan peran penting dalam perjalanan sel telur dari ovarium ke rahim. Tuba fallopii adalah tempat terjadinya pembuahan, saat sel telur bertemu dengan sperma yang telah melakukan perjalanan dari rahim melalui leher rahim. Setelah pembuahan, embrio yang dihasilkan kemudian berjalan melalui tuba fallopi ke rahim, di mana embrio tersebut akan berimplantasi dan berkembang menjadi janin (He et al., 2024; Yuan et al., 2021).

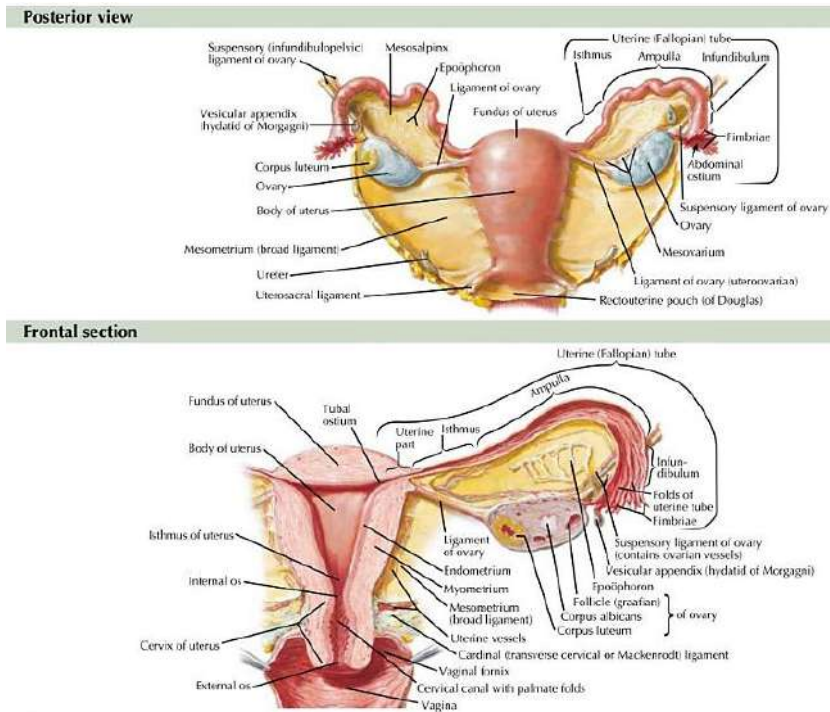
Selain itu, tuba fallopi juga bertanggung jawab atas pergerakan sel telur yang telah dibuahi dan nutrisi yang diperlukan untuk perkembangannya. Otot-otot di tuba fallopi membantu mendorong sel telur ke depan, sementara struktur kecil seperti rambut yang disebut silia juga

membantu pergerakannya. Secara keseluruhan, tuba falopi adalah komponen vital dari sistem reproduksi wanita, yang memainkan peran sentral dalam proses pembuahan dan awal kehamilan. Memahami fungsi dan pentingnya tuba falopi sangat penting dalam memahami kompleksitas sistem reproduksi pada wanita.

## **1.7 Uterus**

Rahim, juga dikenal sebagai rahim, adalah organ vital dalam sistem reproduksi wanita. Ini adalah organ berbentuk buah pir yang terletak di panggul, di antara kandung kemih dan rektum. Fungsi utama rahim adalah untuk menampung dan memberi makan janin yang sedang tumbuh selama kehamilan. Rahim terdiri dari tiga lapisan utama: endometrium, miometrium, dan perimetrium. Endometrium adalah lapisan dalam rahim, yang menebal dan luruh selama siklus menstruasi. Miometrium adalah lapisan tengah, terdiri dari jaringan otot yang mengembang selama kehamilan untuk mengakomodasi pertumbuhan janin. Perimetrium adalah lapisan luar yang menutupi permukaan rahim (Garcia, 2023).





**Gambar 1. 5. Uterus**  
Sumber: Pudendal (2023)

Di dalam rahim juga terdapat berbagai struktur dan bagian, termasuk serviks, yang merupakan bagian bawah rahim yang sempit dan terhubung ke vagina. Saluran tuba memanjang dari bagian atas rahim dan berfungsi sebagai jalan bagi sel telur untuk bergerak dari ovarium ke rahim. Memahami anatomi rahim sangat penting dalam memahami proses menstruasi, pembuahan, dan kehamilan. Selain itu, gangguan pada rahim, seperti fibroid atau endometriosis, dapat memengaruhi kesuburan dan kesehatan reproduksi secara keseluruhan. Oleh karena itu, memiliki pemahaman

yang menyeluruh mengenai struktur dan fungsi rahim sangat penting dalam meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan wanita.

### **1.7.1 Bagian-Bagian**

Rahim adalah bagian penting dari sistem reproduksi wanita, dan terdiri dari beberapa komponen penting. Memahami berbagai bagian rahim sangat penting untuk memahami fungsi dan potensi masalah kesehatannya. Bagian utama dari rahim meliputi fundus, badan, dan leher rahim. Fundus adalah bagian atas rahim, sedangkan badan rahim adalah bagian tengah. Leher rahim adalah bagian paling bawah dari rahim dan terhubung ke vagina. Masing-masing bagian ini memainkan peran penting dalam proses reproduksi, mulai dari menstruasi hingga kehamilan. Selain itu, mengetahui bagian-bagian rahim yang berbeda sangat penting untuk mendiagnosis dan menangani berbagai kondisi ginekologi, seperti fibroid, polip, atau kanker. Secara keseluruhan, pemahaman yang komprehensif mengenai bagian-bagian rahim merupakan hal yang mendasar bagi kesehatan dan kesejahteraan reproduksi wanita (Shen et al., 2022).

## **1.8 Serviks**

Leher rahim adalah bagian bawah rahim yang terhubung ke vagina. Serviks berfungsi sebagai jalan masuk bagi darah menstruasi dan juga memainkan peran penting dalam kehamilan. Selama menstruasi, leher rahim memungkinkan darah keluar dari rahim. Selain itu, serviks menghasilkan lendir yang berubah konsistensinya selama

siklus menstruasi, yang dapat mempengaruhi kesuburan (Gasner, 2023).

Sehubungan dengan kehamilan, serviks tetap tertutup rapat selama kehamilan untuk mendukung janin yang sedang berkembang dan melindungi rahim dari infeksi. Namun, ketika mendekati tanggal jatuh tempo, serviks melunak, memendek, dan melebar sebagai persiapan untuk melahirkan. Proses ini, yang dikenal sebagai pematangan serviks, sangat penting untuk persalinan dan kelahiran. Secara keseluruhan, serviks memainkan peran penting dalam menstruasi dan kehamilan, menjadikannya bagian integral dari sistem reproduksi wanita.

### **1.8.1 Fungsi dan Hubungan dengan Kehamilan**

Leher rahim memainkan peran penting dalam sistem reproduksi wanita, terutama selama kehamilan. Fungsi utamanya adalah menghasilkan lendir yang berubah konsistensinya sepanjang siklus menstruasi. Selama ovulasi, lendir menjadi tipis dan licin untuk membantu pergerakan sperma melalui saluran reproduksi, sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya pembuahan. Setelah pembuahan, leher rahim membentuk sumbat lendir untuk melindungi janin yang sedang berkembang dari bakteri dan zat-zat berbahaya lainnya (Rickard & de Graaf, 2020).

Selain itu, serviks berfungsi sebagai pembatas antara rahim dan dunia luar, membantu mencegah infeksi dan memberikan dukungan struktural selama kehamilan. Seiring dengan perkembangan kehamilan, serviks mengalami perubahan sebagai persiapan untuk melahirkan, termasuk melunak, menipis, dan akhirnya melebar agar bayi dapat

melewatinya selama persalinan. Perubahan-perubahan ini sangat penting untuk kehamilan dan persalinan yang sukses, yang menyoroti peran penting serviks dalam proses reproduksi. Memahami fungsi dan hubungan serviks dengan kehamilan sangat penting untuk kesehatan reproduksi wanita dan perawatan prenatal.

## **1.9 Vagina**

Vagina adalah tabung berotot yang menghubungkan alat kelamin luar ke leher rahim. Vagina berfungsi sebagai jalan untuk aliran menstruasi, hubungan seksual, dan persalinan. Dinding vagina dilapisi dengan rugae, yang merupakan lipatan jaringan elastis yang memungkinkan vagina meregang selama aktivitas seksual dan persalinan. Vagina juga mengandung banyak ujung saraf, yang menjadikannya zona sensitif seksual yang sangat sensitif.

Fungsi utama vagina termasuk memfasilitasi hubungan seksual dan bertindak sebagai jalan bagi sperma untuk mencapai rahim untuk pembuahan. Vagina juga memainkan peran penting dalam proses persalinan, karena vagina mengembang untuk mengakomodasi perjalanan bayi selama persalinan. Selain itu, vagina memiliki mekanisme pembersihan diri yang membantu menjaga keseimbangan pH dan melindunginya dari infeksi. Secara keseluruhan, vagina adalah bagian yang kompleks dan penting dari sistem reproduksi wanita, dengan berbagai karakteristik struktural dan fungsional yang sangat penting untuk proses reproduksi tubuh.

### **1.9.1 Struktur dan Fungsi**

Vagina adalah tabung berotot yang memanjang dari leher rahim ke bagian luar tubuh dan berfungsi sebagai jalan keluarnya darah menstruasi, hubungan seksual, dan persalinan. Struktur vagina terdiri dari tiga lapisan jaringan - selaput lendir bagian dalam, lapisan tengah otot, dan lapisan luar jaringan ikat. Vagina juga kaya akan pembuluh darah, ujung saraf, dan kelenjar yang menghasilkan pelumas untuk memfasilitasi aktivitas seksual (Triana & Liscano, 2022).

Dari segi fungsi, vagina memainkan peran penting dalam kenikmatan seksual dan reproduksi. Selama gairah seksual, vagina melumasi dan mengembang untuk mengakomodasi penis, sehingga memungkinkan terjadinya hubungan seksual yang menyenangkan. Selain itu, vagina adalah jalan lahir yang dilalui bayi saat melahirkan. Sifatnya yang elastis dan berotot memungkinkannya meregang untuk mengakomodasi keluarnya bayi dari tubuh ibu. Secara keseluruhan, struktur dan fungsi vagina merupakan komponen penting dari sistem reproduksi wanita, yang berkontribusi terhadap kepuasan seksual dan kelangsungan spesies manusia.

### **1.10 Siklus Menstruasi**

Siklus menstruasi adalah proses teratur yang terjadi dalam sistem reproduksi wanita, biasanya berlangsung sekitar 28 hari. Siklus ini melibatkan persiapan tubuh untuk potensi kehamilan, dan jika kehamilan tidak terjadi, maka akan terjadi peluruhan lapisan rahim. Siklus ini terdiri dari

beberapa fase, termasuk fase folikuler, ovulasi, dan fase luteal.

Selama fase folikuler, kelenjar hipofisis melepaskan hormon perangsang folikel (FSH), yang merangsang pertumbuhan folikel dalam ovarium. Saat folikel tumbuh, folikel melepaskan estrogen, yang menebalkan lapisan rahim sebagai persiapan untuk sel telur yang telah dibuahi. Ovulasi kemudian terjadi sekitar hari ke-14 dari siklus, di mana sel telur yang matang dilepaskan dari ovarium dan tersedia untuk pembuahan (Oduwole et al., 2021).

Setelah ovulasi, fase luteal dimulai, di mana folikel yang pecah berubah menjadi struktur yang disebut korpus luteum, yang menghasilkan progesteron untuk lebih menebalkan lapisan rahim. Jika pembuahan tidak terjadi, korpus luteum akan rusak, menyebabkan penurunan kadar hormon dan memicu menstruasi. Lapisan rahim luruh selama menstruasi, menandai dimulainya siklus yang baru. Memahami siklus menstruasi sangat penting untuk kesehatan reproduksi dan kesuburan, karena kelainan pada siklus tersebut dapat mengindikasikan masalah kesehatan yang mendasarinya.

### **1.10.1 Fase-fase**

Siklus menstruasi dibagi menjadi empat fase utama: fase menstruasi, fase folikuler, ovulasi, dan fase luteal. Selama fase menstruasi, lapisan rahim diluruhkan, yang menyebabkan menstruasi. Fase ini biasanya berlangsung sekitar 3-7 hari. Setelah itu, fase folikuler dimulai, di mana folikel dalam ovarium menjadi matang sebagai persiapan untuk ovulasi. Ovulasi adalah fase berikutnya, di mana sel

telur yang matang dilepaskan dari ovarium dan dapat dibuahi oleh sperma. Fase ini biasanya terjadi sekitar pertengahan siklus (Schmalenberger et al., 2021).

Terakhir, fase luteal terjadi setelah ovulasi, di mana folikel yang kosong berubah menjadi struktur yang disebut korpus luteum. Struktur ini melepaskan hormon untuk mempersiapkan lapisan rahim untuk potensi kehamilan. Jika pembuahan tidak terjadi, korpus luteum akan luruh, yang menyebabkan dimulainya siklus menstruasi yang baru.

Memahami berbagai fase siklus menstruasi sangat penting bagi kesehatan reproduksi wanita dan kesehatan secara keseluruhan. Setiap fase diatur oleh interaksi hormon yang kompleks, dan setiap gangguan dalam siklus dapat mengindikasikan masalah kesehatan yang mendasarinya. Penting bagi individu untuk membiasakan diri dengan fase-fase siklus menstruasi agar dapat mengenali ketidakaturan dan mencari bantuan medis yang tepat bila diperlukan.

## **1.11 Menopause**

Menopause adalah proses biologis alami yang menandai berakhirnya siklus menstruasi wanita. Hal ini didiagnosis setelah 12 bulan berturut-turut tanpa menstruasi dan biasanya terjadi pada wanita berusia akhir 40-an hingga awal 50-an. Gejala menopause dapat bervariasi pada setiap wanita, tetapi beberapa tanda yang umum terjadi adalah hot flashes, berkeringat di malam hari, perubahan suasana hati, dan kekeringan pada vagina. Gejala-gejala ini disebabkan oleh kadar hormon yang berfluktuasi,

khususnya penurunan produksi estrogen oleh ovarium (Talaulikar, 2022).

Saat tubuh menyesuaikan diri dengan perubahan hormon ini, penting bagi wanita untuk mempertahankan gaya hidup sehat melalui olahraga teratur, diet seimbang, dan tidur yang cukup. Selain itu, beberapa wanita mungkin memilih untuk melakukan terapi hormon atau perawatan medis lainnya untuk mengatasi gejala-gejala yang dialami. Memahami perubahan fisik dan emosional yang menyertai menopause dapat membantu wanita melewati masa transisi ini dengan tenang dan percaya diri. Penting juga bagi wanita untuk tetap mendapatkan informasi tentang potensi risiko kesehatan yang terkait dengan menopause, seperti osteoporosis dan penyakit jantung, agar dapat mengambil tindakan proaktif untuk kesehatan mereka secara keseluruhan.

#### **1.11.1 Definisi dan Gejala**

Menopause adalah titik dalam kehidupan seorang wanita ketika siklus menstruasi berhenti secara permanen. Gejala menopause dapat bervariasi dari satu wanita ke wanita lainnya, namun gejala umum termasuk panas dingin, kesulitan tidur, perubahan mood, keringat malam, dan penurunan libido. Terkadang gejala-gejala ini dapat mengganggu kegiatan sehari-hari, sehingga penting untuk mencari perawatan medis jika gejala tersebut mengganggu kualitas hidup (Saras, 2024).

Selain gejala fisik, menopause juga dapat menyebabkan perubahan emosi dan mental pada sebagian wanita. Gejala ini meliputi kecemasan, ketidakmampuan untuk



berkonsentrasi, serta perasaan sedih atau putus asa. Penting untuk diperhatikan bahwa gejala menopause dapat berbeda bagi setiap individu, dan memahami gejala-gejala yang dialami dapat membantu wanita tersebut untuk menghadapi transisi ini dengan lebih baik. Melalui pemahaman yang lebih baik tentang definisi dan gejala menopause, wanita dapat mempersiapkan diri secara mental dan fisik untuk memasuki fase hidup yang baru.

### **1.12 Gangguan Reproduksi**

Gangguan reproduksi pada wanita dapat mengakibatkan berbagai masalah kesehatan yang memengaruhi kemampuan reproduksi mereka. Salah satu gangguan yang umum terjadi adalah endometriosis. Endometriosis terjadi ketika jaringan yang biasanya tumbuh di dalam rahim mulai tumbuh di luar rahim, seperti di ovarium, tuba falopi, atau organ panggul lainnya. Hal ini dapat menyebabkan nyeri panggul, gangguan menstruasi, hingga masalah kesuburan. Diagnosis endometriosis umumnya melalui pemeriksaan fisik, USG, atau laparoskopi (Sembiring, 2021).

Penanganan endometriosis dapat meliputi penggunaan obat pereda nyeri, terapi hormon, atau tindakan bedah jika kondisinya parah atau mempengaruhi kesuburan. Penting untuk memahami gejala dan faktor risiko endometriosis, serta konsultasi dengan dokter spesialis untuk mendapatkan diagnosis dan penanganan yang tepat. Dengan pemahaman yang baik tentang gangguan reproduksi seperti endometriosis, wanita dapat melakukan langkah-langkah

pengecekan serta pengelolaan kondisi tersebut untuk memastikan kesehatan reproduksi yang optimal.

### **1.12.1 Endometriosis**

Endometriosis adalah kelainan yang umum namun seringkali menyakitkan, yaitu jaringan yang mirip dengan lapisan dalam rahim, yang dikenal sebagai endometrium, tumbuh di luar rahim. Hal ini dapat menyebabkan kram menstruasi yang parah, nyeri panggul kronis, dan bahkan masalah kesuburan. Penyebab pasti endometriosis belum sepenuhnya dipahami, namun diyakini melibatkan kombinasi faktor genetik, hormonal, dan kekebalan tubuh. Meskipun gejalanya berbeda-beda pada setiap orang, gejalanya dapat berdampak signifikan pada kehidupan sehari-hari dan kesejahteraan secara keseluruhan (Allaire et al., 2023; Gruber & Mechsner, 2021; Skorupskaite & Bhandari, 2021; Vannuccini et al., 2022).

Diagnosis endometriosis biasanya melibatkan pemeriksaan panggul, tes pencitraan, dan terkadang laparoskopi untuk memberikan diagnosis pasti. Pilihan pengobatan mungkin termasuk pengobatan untuk mengatasi gejala, terapi hormon untuk mengurangi atau menghilangkan menstruasi, atau pembedahan untuk mengangkat jaringan endometrium. Selain itu, perubahan gaya hidup, seperti olahraga teratur dan pola makan sehat, dapat membantu meringankan gejala. Endometriosis bisa menjadi kondisi yang sulit untuk ditangani, namun dengan dukungan dan pengobatan yang tepat, banyak orang yang mampu mengelola gejalanya secara efektif dan mempertahankan kualitas hidup yang baik.

### **1.13 Kesimpulan**

Kesimpulannya, memahami anatomi sistem reproduksi wanita sangat penting bagi kesehatan dan kesejahteraan wanita. Sangat penting bagi perempuan untuk memiliki pemahaman komprehensif tentang sistem reproduksi mereka agar dapat mengambil keputusan yang tepat mengenai kesehatan reproduksi dan kesejahteraan mereka secara keseluruhan. Dengan memiliki pengetahuan tentang fungsi dan struktur sistem reproduksi wanita, perempuan akan lebih siap untuk mengenali kelainan atau potensi masalah kesehatan yang mungkin timbul. Pengetahuan ini memberdayakan perempuan untuk berperan aktif dalam menjaga kesehatan reproduksinya dan mencari pertolongan medis yang diperlukan bila diperlukan.

Singkatnya, karya ini telah memberikan gambaran rinci tentang sistem reproduksi wanita, dengan menekankan pentingnya memahami anatominya. Dengan mempelajari berbagai komponen dan fungsi sistem reproduksi, perempuan dapat memperoleh wawasan berharga tentang kesehatan reproduksi mereka. Pada akhirnya, pengetahuan ini berkontribusi dalam meningkatkan kesejahteraan secara keseluruhan dan pengambilan keputusan mengenai kesehatan reproduksi. Oleh karena itu, penting bagi perempuan untuk memprioritaskan pembelajaran tentang anatomi sistem reproduksi wanita demi kelangsungan kesehatan dan vitalitasnya.

Memahami anatomi sistem reproduksi wanita sangat penting untuk kesehatan dan kesejahteraan wanita. Dengan memahami struktur dan fungsi sistem yang kompleks ini,

perempuan dapat berpartisipasi aktif dalam pengambilan keputusan terkait kesehatan reproduksinya. Sistem reproduksi wanita terdiri dari berbagai organ seperti ovarium, saluran tuba, rahim, dan vagina, yang bekerja sama dalam proses menstruasi, ovulasi, pembuahan, dan kehamilan. Pemahaman menyeluruh tentang anatomi ini sangat penting bagi perempuan untuk mengenali kelainan atau perubahan apa pun pada kesehatan reproduksi mereka, mencari pertolongan medis tepat waktu, dan mengambil tindakan pencegahan terhadap potensi masalah reproduksi.

Selain itu, pengetahuan tentang sistem reproduksi wanita juga penting bagi para profesional kesehatan, sehingga memungkinkan mereka memberikan diagnosis yang akurat dan perawatan yang efektif untuk kondisi ginekologi. Selain itu, memahami anatomi reproduksi wanita sangat penting bagi individu yang mempelajari kesehatan reproduksi, kesuburan, dan ginekologi, karena hal ini menjadi landasan untuk penelitian dan kemajuan lebih lanjut di bidang ini. Pada akhirnya, memahami anatomi sistem reproduksi perempuan akan berkontribusi dalam meningkatkan kesehatan reproduksi secara keseluruhan dan memberdayakan perempuan untuk bertanggung jawab atas kesejahteraan mereka. Oleh karena itu, penting bagi setiap individu, apapun jenis kelaminnya, untuk menyadari pentingnya memahami anatomi sistem reproduksi wanita.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allaire, C., Bedaiwy, M. A., & Yong, P. J. (2023). Diagnosis and management of endometriosis. *Canadian Medical Association Journal*, 195(10), E363–E371. <https://doi.org/10.1503/cmaj.220637>
- Al-Nasiry, S., Ambrosino, E., Schlaepfer, M., Morré, S. A., Wieten, L., Voncken, J. W., Spinelli, M., Mueller, M., & Kramer, B. W. (2020). The Interplay Between Reproductive Tract Microbiota and Immunological System in Human Reproduction. *Frontiers in Immunology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.00378>
- Al-Suhaimi, E. A., Khan, F. A., & Homeida, A. M. (2022). Regulation of Male and Female Reproductive Functions. In *Emerging Concepts in Endocrine Structure and Functions* (pp. 287–347). Springer Nature Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-16-9016-7\\_9](https://doi.org/10.1007/978-981-16-9016-7_9)
- Alzamil, L., Nikolakopoulou, K., & Turco, M. Y. (2021). Organoid systems to study the human female reproductive tract and pregnancy. *Cell Death & Differentiation*, 28(1), 35–51. <https://doi.org/10.1038/s41418-020-0565-5>
- Camaioni, A., Ucci, M. A., Campagnolo, L., De Felici, M., & Klinger, F. G. (2022). The process of ovarian aging: it is not just about oocytes and granulosa cells. *Journal of Assisted Reproduction and Genetics*, 39(4), 783–792. <https://doi.org/10.1007/s10815-022-02478-0>

- Dadashzadeh, A., Moghassemi, S., Shavandi, A., & Amorim, C. A. (2021). A review on biomaterials for ovarian tissue engineering. *Acta Biomaterialia*, 135, 48–63. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2021.08.026>
- Deol, P. S. (2023). *Anatomy Physiology Of Female Reproductive System*. Bluerose Publisher.
- Felis, L. (2022, June 21). *Ruang Guru: Siklus Menstruasi*. [https://Roboguru.Ruangguru.Com/Forum/Siklus-Menstruasi-Pada-Wanita-Diatur-Oleh-Berbagai-Macam-Hormon-Seperti-Terlihat-Pada\\_FRM-C4QFZI9M](https://Roboguru.Ruangguru.Com/Forum/Siklus-Menstruasi-Pada-Wanita-Diatur-Oleh-Berbagai-Macam-Hormon-Seperti-Terlihat-Pada_FRM-C4QFZI9M).
- Garcia, V. R. (2023). *Anatomy and Physiology of the Reproductive System*. Varney's Midwifery.
- Gasner, A. & A. P. A. (2023). Physiology, Uterus. *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557575/>*.
- Gershon, E., & Dekel, N. (2020). Newly Identified Regulators of Ovarian Folliculogenesis and Ovulation. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(12), 4565. <https://doi.org/10.3390/ijms21124565>
- Gruber, T. M., & Mechsner, S. (2021). Pathogenesis of Endometriosis: The Origin of Pain and Subfertility. *Cells*, 10(6), 1381. <https://doi.org/10.3390/cells10061381>
- He, L., Xu, H., Liu, M., Tan, Y., Huang, S., Yin, X., Luo, X., Chung, H. Y., Gao, M., Li, Y., Ding, W., Zhou, H., & Huang, Y. (2024). The ignored structure for female fertility: fallopian tube cilia. *Reproductive BioMedicine Online*. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2024.104346>

- Hoare, B. S., & Khan, Y. S. (2020). Anatomy, Abdomen and Pelvis, Female Internal Genitals. In *StatPearls*. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32119488>
- Hrabia, A. (2022). Reproduction in the female. In *Sturkie's Avian Physiology* (pp. 941–986). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819770-7.00002-5>
- Jiang, H., & Li, J. (2021). Interaction networks between the Fallopian tubes and the embryo in human tubal pregnancy: Current knowledge and perspectives. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*, 47(12), 4139–4147. <https://doi.org/10.1111/jog.15033>
- Nieschlag, E. , B. H. M. , K. S. , & N. S. (2023). *Andrology: Male Reproductive Health and Dysfunction*. Springer.
- Oduwole, O. O., Huhtaniemi, I. T., & Misrahi, M. (2021). The Roles of Luteinizing Hormone, Follicle-Stimulating Hormone and Testosterone in Spermatogenesis and Folliculogenesis Revisited. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(23), 12735. <https://doi.org/10.3390/ijms222312735>
- Pudendal, P. (2023). *Netter's Obstetrics and Gynecology E-Book: Netter's Obstetrics and Gynecology E-Book*.
- Rickard, J. P., & de Graaf, S. P. (2020). Sperm surface changes and their consequences for sperm transit through the female reproductive tract. *Theriogenology*, 150, 96–105. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.02.018>
- Saras, T. (2024). *Menopause: Panduan Komprehensif untuk Memahami dan Mengelola Transisi*. Tiram Media.

- Schmalenberger, K. M., Tauseef, H. A., Barone, J. C., Owens, S. A., Lieberman, L., Jarczok, M. N., Girdler, S. S., Kiesner, J., Ditzen, B., & Eisenlohr-Moul, T. A. (2021). How to study the menstrual cycle: Practical tools and recommendations. *Psychoneuroendocrinology*, 123, 104895.  
<https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2020.104895>
- Sembiring, J. B. , K. D. and S. J. B. S. (2021). Sosialisasi Penanganan Permasalahan Sistem Reproduksi Dan Infertilitas Pada Wanita Melalui Webinar (Focus on IMS, Miom, PCOS, Radang Panggul dan Infertilitas). In *Community Dedication Journal* (Vol. 02, Issue 01).
- Seraj, H., Nazari, M. A., Atai, A. A., Amanpour, S., & Azadi, M. (2024). A Review: Biomechanical Aspects of the Fallopian Tube Relevant to its Function in Fertility. *Reproductive Sciences*, 31(6), 1456–1485.  
<https://doi.org/10.1007/s43032-024-01479-x>
- Shen, L., Zhang, W., Yuan, Y., Zhu, W., & Shang, A. (2022). Vaginal microecological characteristics of women in different physiological and pathological period. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 12.  
<https://doi.org/10.3389/fcimb.2022.959793>
- Skorupskaite, K., & Bhandari, H. M. (2021). Endometriosis and fertility. *Obstetrics, Gynaecology & Reproductive Medicine*, 31(5), 131–136.  
<https://doi.org/10.1016/j.ogrm.2021.03.003>
- Talaulikar, V. (2022). Menopause transition: Physiology and symptoms. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*, 81, 3–7.  
<https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2022.03.003>



- Triana, L., & Liscano, E. (2022). Vaginal Tightening. *Clinics in Plastic Surgery*, 49(4), 473–478.  
<https://doi.org/10.1016/j.cps.2022.06.008>
- Vannuccini, S., Clemenza, S., Rossi, M., & Petraglia, F. (2022). Hormonal treatments for endometriosis: The endocrine background. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*, 23(3), 333–355.  
<https://doi.org/10.1007/s11154-021-09666-w>
- Yuan, S., Wang, Z., Peng, H., Ward, S. M., Hennig, G. W., Zheng, H., & Yan, W. (2021). Oviductal motile cilia are essential for oocyte pickup but dispensable for sperm and embryo transport. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(22).  
<https://doi.org/10.1073/pnas.2102940118>

# **BAB 2**

## **SIKLUS MENSTRUASI DAN OVULASI**

**Oleh Winarni**

### **2.1 Pendahuluan**

Siklus menstruasi merupakan serangkaian perubahan fisiologis yang terjadi secara periodik dalam tubuh wanita sebagai persiapan untuk kehamilan. Siklus ini melibatkan berbagai organ reproduksi, hormon, dan jaringan tubuh yang berperan dalam menjaga keseimbangan fungsi reproduksi. Pada umumnya, siklus menstruasi berlangsung selama 28 hari, meskipun durasinya dapat bervariasi antara 21 hingga 35 hari pada wanita yang sehat.

Siklus menstruasi dibagi menjadi beberapa fase utama: fase menstruasi, fase folikular, fase ovulasi, dan fase luteal. Menstruasi terjadi ketika lapisan dalam rahim (endometrium) yang telah dipersiapkan untuk kehamilan luruh dan keluar melalui vagina. Proses ini ditandai dengan pendarahan yang berlangsung selama 3 hingga 7 hari.

Ovulasi merupakan fase kritis dalam siklus menstruasi, di mana sel telur yang matang dilepaskan dari ovarium ke tuba falopi. Proses ovulasi biasanya terjadi pada pertengahan siklus, sekitar hari ke-14 dari siklus 28 hari. Ovulasi dipicu oleh lonjakan hormon luteinizing (LH), yang

menandakan masa subur seorang wanita. Jika sel telur dibuahi oleh sperma, maka akan terjadi kehamilan. Namun, jika tidak ada pembuahan, siklus akan berlanjut ke fase luteal, di mana tubuh bersiap untuk siklus menstruasi berikutnya.

Siklus menstruasi dan ovulasi dikendalikan oleh interaksi kompleks antara hormon-hormon, terutama estrogen dan progesteron, yang diproduksi oleh ovarium. Ketidakseimbangan hormon dapat menyebabkan gangguan menstruasi, seperti menstruasi tidak teratur atau tidak terjadinya ovulasi, yang dapat mempengaruhi kesuburan seorang wanita.

Pemahaman tentang siklus menstruasi dan ovulasi sangat penting untuk mendukung kesehatan reproduksi wanita, merencanakan kehamilan, serta mendeteksi dan mengatasi gangguan pada sistem reproduksi.

## **2.2 Konsep Siklus Menstruasi**

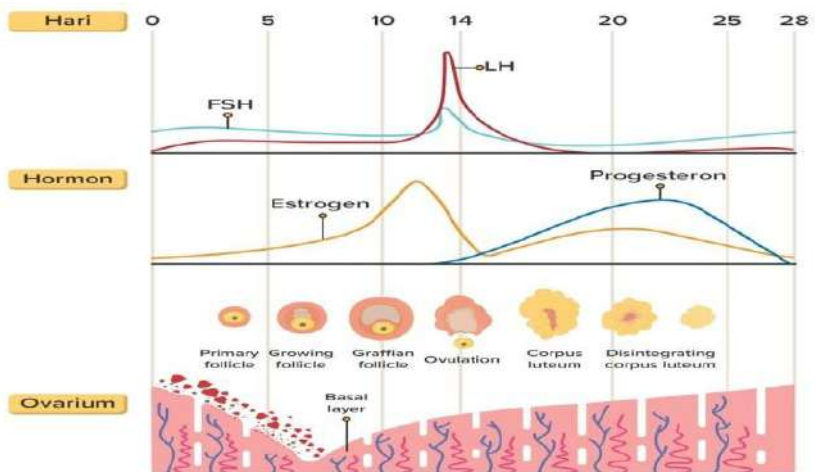
### **2.2.1 Sistem Reproduksi Wanita dan Siklus Menstruasi**

Sistem reproduksi wanita menunjukkan perubahan siklik yang teratur, berbeda dengan pria. Siklus ini merupakan proses persiapan berkala untuk kehamilan dan pembuahan. Pada primata dan manusia, siklus ini dikenal sebagai siklus menstruasi, yang salah satu ciri utamanya adalah terjadinya perdarahan vagina secara berkala akibat peluruhan mukosa rahim (menstruasi). Siklus menstruasi memiliki rata-rata durasi 28 hari, dihitung dari hari pertama menstruasi hingga dimulainya menstruasi berikutnya.

Perubahan dalam siklus menstruasi bertujuan untuk mempersiapkan tubuh wanita untuk kemungkinan terjadinya kehamilan. Setiap siklus dimulai dengan menstruasi, di mana lapisan dalam rahim yang telah dipersiapkan untuk implantasi embrio akan meluruh jika tidak terjadi pembuahan. Setelah itu, fase folikular terjadi, di mana ovarium mempersiapkan pelepasan sel telur. Proses ovulasi atau pelepasan sel telur dari ovarium biasanya terjadi di pertengahan siklus, sekitar hari ke-14 dalam siklus yang berlangsung selama 28 hari.

Menstruasi biasanya dimulai pada masa pubertas, sekitar usia 10 hingga 16 tahun, dan berlangsung hingga menopause, yang umumnya terjadi pada usia sekitar 51 tahun. Pada masa menopause, siklus menstruasi berhenti seiring dengan menurunnya produksi hormon estrogen dan progesteron yang mengatur siklus in (Rosner et al., 2024)

### 2.2.2 Fungsi Hormon dalam Mengatur Siklus Menstruasi



**Gambar 2. 1. Hormon Siklus Menstruasi**

Siklus menstruasi dikendalikan oleh mekanisme umpan balik negatif dan positif melalui sekresi hormon. Proses ini dimulai di hipotalamus, di mana hormon pelepas gonadotropin (GnRH) mulai disekresikan secara berdenyut sejak masa pubertas. GnRH kemudian diangkut ke hipofisis anterior, di mana hormon ini mengaktifkan reseptor G-protein 7-transmembran, yang memberikan sinyal ke hipofisis anterior untuk memproduksi hormon perangsang folikel (FSH) dan hormon luteinizing (LH).

FSH dan LH memiliki peran penting dalam memberikan sinyal kepada ovarium untuk memproduksi hormon-hormon penting bagi siklus menstruasi. Di dalam folikel ovarium, terdapat dua jenis sel yang bertanggung jawab atas produksi hormon, yaitu sel theca dan sel granulosa. LH merangsang sel theca untuk memproduksi progesteron dan androstenedion dengan mengaktifkan enzim kolesterol desmolase. Setelah androstenedion disekresikan, hormon ini berdifusi ke sel granulosa terdekat. Di sini, FSH merangsang sel granulosa untuk mengubah androstenedion menjadi testosteron, dan kemudian menjadi 17-beta-estradiol, melalui aktivasi enzim aromatase.

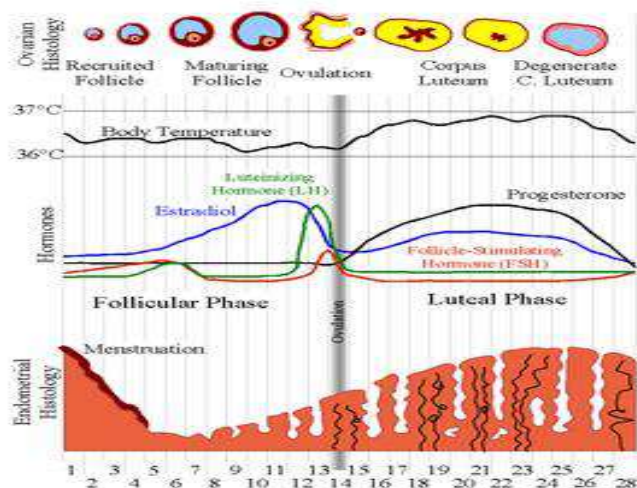
Kadar 17-beta-estradiol dan progesteron meningkat atau menurun sesuai dengan fase siklus menstruasi. Peningkatan kadar hormon-hormon ini memberikan umpan balik negatif ke hipofisis anterior, yang mengurangi produksi FSH dan LH, sehingga juga menurunkan produksi 17-beta-estradiol dan progesteron. Namun, ada pengecualian selama fase ovulasi. Saat jumlah 17-beta-estradiol mencapai titik kritis, hormon ini justru memberikan umpan balik positif ke hipofisis anterior untuk

meningkatkan produksi FSH dan LH. Peningkatan ini memicu ovulasi.

Selain itu, sel granulosa juga memproduksi inhibin dan activin, yang masing-masing berfungsi menghambat dan merangsang pelepasan FSH dari hipofisis anterior. Mekanisme umpan balik ini diatur oleh peningkatan (upregulation) atau penurunan (downregulation) jumlah reseptor GnRH di hipofisis anterior untuk mengontrol produksi hormon-hormon yang terlibat (Harlow SD, 2018).

### 2.2.3 Mekanisme Siklus Menstruasi dan Ovulasi

Siklus menstruasi pada wanita terdiri dari tiga fase utama: fase folikular, ovulasi, dan fase luteal atau sekretori. Masing-masing fase ini diatur oleh fluktuasi hormon yang kompleks, yang memiliki peran penting dalam persiapan tubuh wanita untuk kehamilan. Berikut adalah penjelasan rinci mengenai tiap fase siklus menstruasi.



**Gambar 2. 2. Siklus Menstruasi**

a. Fase Folikular atau Proliferatif (Hari 1-14)

Fase folikular dimulai dari hari pertama menstruasi dan berlangsung hingga sekitar hari ke-14, berdasarkan siklus rata-rata 28 hari. Variabilitas dalam durasi siklus menstruasi biasanya terjadi karena perubahan dalam lamanya fase folikular ini. Estrogen, terutama 17-beta-estradiol, menjadi hormon utama selama fase ini.

Pada awal fase folikular, kadar FSH (hormon perangsang folikel) meningkat, yang mengaktifkan reseptor FSH pada folikel di ovarium. FSH merangsang perkembangan folikel-folikel di ovarium, termasuk folikel primordial yang berkembang menjadi folikel Graaf. Selama perkembangan ini, folikel-folikel yang tidak terpilih mengalami degenerasi. Folikel yang dominan terus matang hingga siap untuk melepaskan sel telur saat ovulasi.

Sementara itu, 17-beta-estradiol memiliki peran penting dalam mempersiapkan rahim untuk kemungkinan implantasi. Hormon ini merangsang pertumbuhan lapisan endometrium, meningkatkan jumlah stroma dan kelenjar pada rahim, serta memperdalam pembuluh darah spiral yang memasok darah ke endometrium. Tujuan utama dari fase ini adalah untuk memperkuat dan menebalkan endometrium agar siap menerima implantasi jika pembuahan terjadi.

Selain itu, estrogen juga mempengaruhi lendir serviks, membuatnya lebih tipis, elastis, dan berair, menciptakan lingkungan yang kondusif bagi sperma untuk masuk ke rahim (Herbison AE, 2020). Semua

perubahan ini mempersiapkan tubuh untuk proses ovulasi, yang terjadi pada pertengahan siklus.

b. Fase Ovulasi (Hari 14)

Ovulasi terjadi sekitar hari ke-14 dalam siklus menstruasi, atau 14 hari sebelum menstruasi berikutnya dimulai. Pada akhir fase folikular, kadar 17-beta-estradiol mencapai puncaknya sebagai hasil dari maturasi folikel dan peningkatan produksi hormon ini. Ketika kadar 17-beta-estradiol mencapai ambang kritis (sekitar 200 pikogram per mililiter dalam plasma), hormon ini memberikan umpan balik positif ke hipofisis anterior, merangsang peningkatan produksi FSH dan LH. Peningkatan drastis kadar LH ini disebut ledakan LH (LH surge), yang memicu pecahnya folikel matang dan melepaskan oosit (sel telur).

Pada saat ovulasi, lendir serviks semakin encer dan lebih berair, sehingga mempermudah sperma untuk masuk dan bertahan hidup di dalam saluran reproduksi (Thomas VG, 2019). Setelah ovulasi, kadar 17-beta-estradiol mulai menurun seiring persiapan tubuh memasuki fase berikutnya, yaitu fase luteal.

c. Fase Luteal atau Sekretori (Hari 14-28)

Fase luteal selalu berlangsung dari hari ke-14 hingga hari ke-28, atau 14 hari sebelum menstruasi berikutnya dimulai. Pada fase ini, hormon yang dominan adalah progesteron, yang diproduksi oleh korpus luteum—struktur yang terbentuk di ovarium setelah folikel matang pecah.

Progesteron memiliki peran penting dalam mempersiapkan endometrium untuk kemungkinan implantasi ovum yang telah dibuahi. Progesteron



memperlambat proliferasi endometrium, menurunkan ketebalan lapisan, dan merangsang perkembangan kelenjar yang lebih kompleks. Hormon ini juga membantu mengakumulasi sumber energi dalam bentuk glikogen di endometrium dan memperbesar area permukaan pada pembuluh darah spiral (Herbison AE, 2020).

Selain itu, progesteron menyebabkan lendir serviks menjadi lebih tebal dan tidak elastis, sehingga mencegah masuknya sperma karena periode fertilisasi telah berlalu. Progesteron juga meningkatkan suhu tubuh basal wanita selama fase luteal, yang merupakan salah satu tanda biologis bahwa ovulasi telah terjadi (Thomas VG, 2019).

Jika tidak terjadi pembuahan, korpus luteum akan mengalami degenerasi, yang menyebabkan penurunan cepat kadar 17-beta-estradiol dan progesteron. Penurunan hormon-hormon ini akan memicu menstruasi, menandai akhir dari fase luteal dan awal dari siklus menstruasi yang baru.

#### d. Fase Menstruasi

Menstruasi dimulai ketika kadar hormon progesteron dan estrogen menurun, sehingga lapisan endometrium yang telah dipersiapkan untuk implantasi tidak dapat dipertahankan. Proses ini berlangsung selama sekitar 3-5 hari, meskipun variasi durasi dari 1 hingga 8 hari masih dianggap normal. Darah menstruasi sebagian besar terdiri dari darah arteri dengan hanya 25% darah vena, serta mengandung prostaglandin, jaringan yang mengalami degenerasi, dan sejumlah besar fibrinolitik yang

berfungsi untuk melarutkan bekuan darah sehingga darah menstruasi jarang mengandung gumpalan (Thomas VG, 2019).

Jumlah darah yang hilang selama menstruasi bervariasi, dari hanya bercak ringan hingga 80 mL, dengan rata-rata sekitar 30 mL. Kehilangan darah lebih dari 80 mL dianggap tidak normal dan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti ketebalan endometrium, gangguan pembekuan darah, atau penggunaan obat-obatan tertentu.

#### **2.2.4 Patofisiologi Siklus Anovulasi**

Siklus menstruasi adalah proses yang sangat teratur dan dikendalikan oleh berbagai hormon, yang pada akhirnya menyebabkan ovulasi dan persiapan rahim untuk kemungkinan kehamilan. Namun, dalam beberapa kondisi, ovulasi gagal terjadi selama siklus menstruasi. Siklus semacam ini disebut siklus anovulasi, di mana siklus menstruasi terjadi tanpa pelepasan sel telur dari ovarium. Siklus anovulasi sering ditemukan pada beberapa periode kehidupan wanita, seperti selama 12 hingga 18 bulan pertama setelah menarche (menstruasi pertama) dan menjelang menopause.

##### **a. Mekanisme Siklus Anovulasi**

Dalam siklus menstruasi yang normal, ovulasi terjadi setelah fase folikular, diikuti oleh pembentukan korpus luteum—struktur di ovarium yang bertanggung jawab untuk produksi progesteron. Progesteron memainkan peran penting dalam mendukung perubahan pada endometrium (lapisan

rahim), sehingga siap untuk menerima embrio jika pembuahan terjadi.

Namun pada siklus anovulasi, ovulasi gagal terjadi akibatnya, tidak terbentuknya korpus luteum menyebabkan produksi progesteron tidak terjadi. Ketiadaan progesteron berarti bahwa tidak ada pengaruh progesteron pada endometrium, yang berperan penting dalam memperlambat pertumbuhan dan mempersiapkan lapisan ini untuk kehamilan.

Walaupun ovulasi tidak terjadi, estrogen tetap berperan aktif dalam merangsang pertumbuhan endometrium. Pada fase proliferasi dari siklus anovulasi, estrogen terus menyebabkan endometrium tumbuh dan menebal. Namun, karena tidak adanya pengaruh progesteron, pertumbuhan endometrium terus berlangsung tanpa diimbangi oleh fase sekresi yang biasa terjadi setelah ovulasi dalam siklus yang normal.

#### b. Konsekuensi pada Endometrium

Pertumbuhan endometrium yang terus-menerus ini pada akhirnya akan mencapai titik di mana lapisan endometrium menjadi sangat tebal. Karena tidak adanya progesteron yang menghentikan proliferasi dan memulai fase sekresi, lapisan endometrium akhirnya menjadi tidak stabil dan mulai terurai. Endometrium yang menebal ini akan runtuh, yang memicu perdarahan menstruasi yang tidak teratur.

Perdarahan yang terjadi pada siklus anovulasi cenderung tidak teratur, baik dalam hal waktu maupun intensitasnya. Pada siklus menstruasi yang normal, durasi waktu antara periode biasanya sekitar 28 hari,

tetapi pada siklus anovulasi, waktu antara periode mungkin lebih pendek atau lebih lama. Siklus anovulasi sering ditandai dengan perdarahan yang tidak terduga dan tidak konsisten, dari aliran yang sangat ringan hingga yang cukup deras .

c. Penyebab Umum Siklus Anovulasi

Siklus anovulasi dapat disebabkan oleh berbagai faktor, baik fisiologis maupun patologis. Faktor-faktor ini meliputi:

- 1) Menarche dan Perimenopause: Siklus anovulasi sangat umum terjadi pada dua fase kehidupan wanita: setelah menarche dan menjelang menopause. Pada masa-masa ini, sistem hormonal tubuh belum atau sudah tidak lagi berfungsi secara optimal. Setelah menarche, sistem hormon tubuh masih menyesuaikan, sehingga siklus menstruasi seringkali belum teratur, termasuk siklus anovulasi. Sementara itu, menjelang menopause, kadar hormon estrogen dan progesteron mulai menurun, menyebabkan ketidakteraturan dalam siklus menstruasi .
- 2) Gangguan Hormon: Ketidakseimbangan hormon, seperti sindrom ovarium polikistik (PCOS), bisa menjadi penyebab umum siklus anovulasi. Pada PCOS, kadar hormon seperti insulin, androgen, dan estrogen sering kali meningkat, yang dapat mengganggu ovulasi normal .
- 3) Stress dan Faktor Lingkungan: Stres fisik maupun emosional yang signifikan dapat mempengaruhi siklus menstruasi. Ketika tubuh mengalami stres,

produksi hormon yang mengatur ovulasi dapat terganggu, menyebabkan siklus anovulasi.

- 4) **Obesitas atau Malnutrisi:** Kondisi tubuh seperti obesitas atau malnutrisi juga bisa menyebabkan gangguan pada ovulasi. Obesitas dapat menyebabkan peningkatan kadar estrogen, yang kemudian mengganggu siklus menstruasi. Di sisi lain, malnutrisi dapat menurunkan produksi hormon yang diperlukan untuk ovulasi.

#### d. Dampak Klinis dari Siklus Anovulasi

Siklus anovulasi dapat menimbulkan berbagai dampak kesehatan, terutama jika terjadi secara berulang atau kronis. Beberapa dampak yang mungkin timbul meliputi:

- 1) **Ketidaksuburan:** Ovulasi adalah syarat utama untuk terjadinya kehamilan. Karena siklus anovulasi berarti tidak ada sel telur yang dilepaskan, wanita dengan siklus anovulasi berulang mungkin menghadapi masalah kesuburan.
- 2) **Hiperplasia Endometrium:** Karena tidak adanya fase sekresi yang dipicu oleh progesteron, lapisan endometrium terus tumbuh tanpa kendali. Hal ini dapat menyebabkan kondisi yang dikenal sebagai hiperplasia endometrium, di mana lapisan rahim menjadi terlalu tebal. Dalam beberapa kasus, hiperplasia endometrium dapat meningkatkan risiko berkembangnya kanker endometrium .
- 3) **Menstruasi Tidak Teratur:** Wanita dengan siklus anovulasi sering kali mengalami menstruasi yang

tidak teratur. Hal ini dapat mencakup interval waktu antara menstruasi yang sangat lama atau sangat pendek, serta volume aliran darah yang bervariasi.

e. Pengelolaan dan Pengobatan Siklus Anovulasi

Pengobatan siklus anovulasi tergantung pada penyebab yang mendasari. Untuk wanita yang mengalami siklus anovulasi karena ketidakseimbangan hormon, terapi hormon seperti pil KB atau terapi hormon progesteron dapat membantu mengatur siklus dan memicu ovulasi secara lebih teratur.

- 1) Jika siklus anovulasi disebabkan oleh stres, penyesuaian gaya hidup dan manajemen stres dapat membantu memulihkan siklus menstruasi yang normal. Pada kasus obesitas, penurunan berat badan dapat mengurangi kadar estrogen berlebih dan meningkatkan peluang ovulasi terjadi.
- 2) Selain itu, bagi wanita yang mengalami siklus anovulasi dan ingin hamil, obat stimulasi ovulasi seperti clomiphene citrate dapat digunakan untuk memicu pelepasan sel telur (Carlson LJ, 2019).

## 2.3 Konsep Ovulasi

### 2.3.1 Pengertian Ovulasi

Ovulasi adalah proses fisiologis yang ditandai dengan pecahnya folikel dominan di ovarium. Proses ini melepaskan sel telur ke dalam rongga perut. Sel telur kemudian diambil oleh fimbriae dari tuba falopi, di mana sel telur tersebut berpotensi untuk dibuahi. Proses ovulasi diatur oleh

fluktuasi kadar hormon gonadotropik, yaitu FSH (Follicle-Stimulating Hormone) dan LH (Luteinizing Hormone).

Ovulasi merupakan fase ketiga dalam siklus uterus yang lebih besar, yaitu siklus menstruasi. Proses pelepasan folikel mengikuti fase folikuler (yaitu, perkembangan folikel dominan) dan mendahului fase luteal (yaitu, pemeliharaan corpus luteum) yang kemudian berkembang menjadi penumpahan endometrium atau implantasi. Pelepasan folikel terjadi sekitar 14 hari sebelum menstruasi dalam pola siklik jika fungsi sumbu hipotalamus-pituitari-ovarium teratur dengan baik (Kara E, 2019).

### **2.3.2 Struktur Ovarium dan Regulasi Ovulasi**

#### **a. Struktur Ovarium**

Pada wanita dengan genotipe XX, terdapat dua ovarium yang terletak berdampingan dengan rongga rahim. Masing-masing ovarium terhubung ke rahim pada kutub medial melalui ligamen utero-ovarian. Pada kutub lateral, ovarium dihubungkan ke dinding panggul dengan ligamen infundibulopelvik (juga dikenal sebagai ligamen suspensorium ovarium), yang membawa arteri dan vena ovarium.

Setiap ovarium mengandung sekitar 1 hingga 2 juta folikel primordial yang masing-masing berisi oosit primer (sel telur). Folikel primordial ini akan dapat menyediakan sel telur yang cukup untuk wanita tersebut hingga ia memasuki usia empat atau lima puluhan. Folikel primordial berada dalam keadaan terhenti pada fase profase I meiosis hingga onset pubertas (Laven JSE, 2019).

Pada awal pubertas, hormon gonadotropik mulai merangsang pematangan folikel primordial, memungkinkan penyelesaian meiosis I dan pembentukan folikel sekunder. Folikel sekunder memulai meiosis II, tetapi fase ini tidak akan selesai kecuali folikel tersebut dibuahi. Dengan setiap siklus ovulasi, jumlah folikel menurun, yang akhirnya mengarah pada onset menopause atau penghentian fungsi ovulasi. Setiap siklus ovulasi rata-rata ovarium kehilangan 1.000 folikel dalam proses pemilihan folikel dominan yang akan dilepaskan. Proses ini juga dipercepat seiring dengan bertambahnya usia. Selain itu, ada anggapan umum bahwa ovarium kanan dan kiri secara bergantian melepaskan folikel setiap bulan (Laven JSE, 2019).

b. Regulasi Ovulasi

Ovulasi diatur oleh fluktuasi hormon-hormon berikut. Regulasi yang ketat dan perubahan yang terkendali antara hormon-hormon ini sangat penting untuk perkembangan dan pelepasan oosit ke dalam struktur adnexal uterus (Gilbert RO, 2019).

- 1) Hormon Gonadotropik: Hormon ini, yaitu FSH (Follicle-Stimulating Hormone) dan LH (Luteinizing Hormone), memainkan peran penting dalam pematangan folikel dan proses ovulasi. Fluktuasi kadar hormon ini mempengaruhi perkembangan folikel dan pelepasan oosit.
- 2) Hormon Seksual: Estrogen dan progesteron juga mempengaruhi siklus menstruasi dan proses ovulasi. Estrogen mempengaruhi perkembangan folikel, sedangkan progesteron berperan dalam



persiapan endometrium untuk implantasi sel telur yang dibuahi.

### **2.3.3 Hormon-Hormon yang Terlibat dalam Ovulasi**

Ovulasi merupakan proses fisiologis yang melibatkan sejumlah hormon penting yang bekerja secara sinergis untuk memastikan pematangan dan pelepasan sel telur dari ovarium. Berikut adalah penjelasan mengenai hormon-hormon yang terlibat dalam proses ovulasi:

#### **a. Gonadotropin-Releasing Hormone (GnRH)**

GnRH adalah hormon peptida tropik yang diproduksi dan disekresikan oleh hipotalamus. Hormon ini merangsang pelepasan FSH (Follicle-Stimulating Hormone) dan LH (Luteinizing Hormone) dari kelenjar pituitari anterior melalui variasi frekuensi pulsa GnRH. Pulsasi GnRH dengan frekuensi rendah bertanggung jawab untuk sekresi FSH, sedangkan pulsasi dengan frekuensi tinggi bertanggung jawab untuk sekresi LH. Selama fase folikuler dari siklus uterus, sekresi estrogen menyebabkan sel-sel granulosa secara mandiri meningkatkan produksi estrogen mereka sendiri, yang berkontribusi pada peningkatan kadar estrogen serum. Peningkatan ini dikomunikasikan ke hipotalamus dan berkontribusi pada peningkatan frekuensi pulsa GnRH, yang akhirnya merangsang lonjakan LH yang menyebabkan pecahnya folikel dan pelepasan dari korpus luteum serta luteinisasi sel granulosa, memungkinkan sintesis progesteron menggantikan estrogen. Akhirnya, kadar LH yang rendah setelah

lonjakan memulai kembali produksi FSH melalui frekuensi pulsasi GnRH yang lambat (Kara E, 2019).

b. Follicle-Stimulating Hormone (FSH)

FSH adalah hormon gonadotropin yang disintesis dan disekresikan oleh kelenjar pituitari anterior sebagai respons terhadap frekuensi pulsasi GnRH yang lambat. FSH merangsang pertumbuhan dan pematangan oosit yang belum matang menjadi folikel sekunder (Graafian) sebelum ovulasi. Reseptor FSH adalah reseptor terkait G-protein yang ditemukan pada sel granulosa yang mengelilingi folikel ovarium yang berkembang. Sel-sel granulosa awalnya memproduksi estrogen yang dibutuhkan untuk pematangan folikel dominan yang berkembang. Setelah 2 hari peningkatan kadar estrogen yang berkelanjutan, lonjakan LH menyebabkan luteinisasi sel granulosa menjadi sel yang reseptif terhadap LH. Transisi ini memungkinkan sel granulosa untuk merespons kadar LH dan memproduksi progesteron (Gilbert RO, 2019).

c. Estrogen

Estrogen adalah hormon steroid yang bertanggung jawab untuk pertumbuhan dan regulasi sistem reproduksi wanita serta karakteristik seks sekunder. Estrogen diproduksi oleh sel granulosa dari folikel yang berkembang dan memberikan umpan balik negatif pada produksi LH di bagian awal siklus menstruasi. Namun, setelah kadar estrogen mencapai tingkat kritis seiring dengan kematangan oosit di ovarium dalam persiapan untuk ovulasi, estrogen mulai memberikan umpan balik positif pada produksi

LH, yang menyebabkan lonjakan LH melalui efeknya pada frekuensi pulsa GnRH. Estrogen juga memiliki banyak efek lain yang penting untuk kesehatan tulang dan kardiovaskular pada pasien premenopause (Laven JSE, 2019).

d. Luteinizing Hormone (LH)

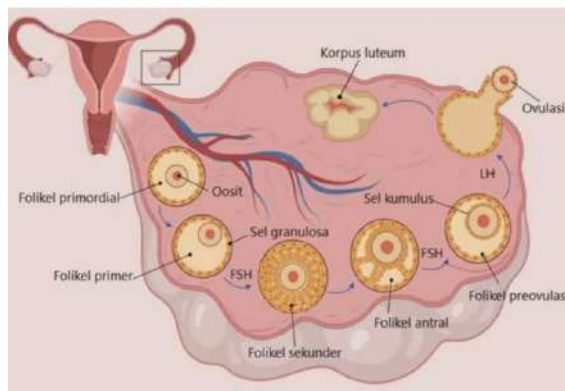
LH adalah hormon gonadotropin yang disintesis dan disekresikan oleh kelenjar pituitari anterior sebagai respons terhadap pelepasan GnRH dengan frekuensi tinggi. LH bertanggung jawab untuk merangsang ovulasi, persiapan untuk implantasi oosit yang dibuahi di rahim, dan produksi progesteron ovarium melalui stimulasi sel theca dan sel granulosa yang luteinisasi. Sebelum lonjakan LH, LH berinteraksi dengan sel theca yang bersebelahan dengan sel granulosa di ovarium. Sel-sel ini memproduksi androgen, yang berdifusi ke dalam sel granulosa dan diubah menjadi estrogen untuk perkembangan folikel. Lonjakan LH menciptakan lingkungan untuk pecahnya folikel dengan meningkatkan aktivitas enzim proteolitik yang melemahkan dinding ovarium, memungkinkan passage oosit. Setelah oosit dilepaskan, sisa-sisa folikel adalah sel theca dan sel granulosa yang luteinisasi. Fungsi mereka sekarang adalah untuk memproduksi progesteron, yang merupakan hormon yang bertanggung jawab untuk mempertahankan lingkungan rahim yang dapat menerima embrio yang dibuahi (Kara E, 2019; Laven JSE, 2019).

e. Progesteron

Progesteron adalah hormon steroid yang bertanggung jawab untuk mempersiapkan

endometrium untuk implantasi telur yang dibuahi dan pemeliharaan kehamilan. Jika telur yang dibuahi tertanam, korpus luteum menyekresikan progesteron pada awal kehamilan hingga plasenta berkembang dan mengambil alih produksi progesteron untuk sisa kehamilan (Gilbert RO, 2019).

#### 2.3.4 Struktur dan Fungsi Sel Ovarium



**Gambar 2. 3. Struktur Ovarium**

##### a. Struktur Ovarium

Ovarium adalah organ berbentuk oval yang ukurannya kira-kira sebesar almond. Organ ini terstruktur menjadi sel germinal (yaitu, oosit) dan sel somatik (yaitu, sel granulosa, sel theca, dan sel stroma) yang bekerja sama untuk mengembangkan folikel dominan yang matang yang dapat dilepaskan melalui ovulasi untuk kemungkinan fertilisasi. Fungsi ovarium diatur terutama oleh hormon FSH dan LH yang diproduksi oleh kelenjar pituitari anterior. Hormon-hormon ini bertindak sebagai ligan pada dua jenis

reseptor yang ditemukan pada sel somatik. Aksi dari sel-sel ini memfasilitasi perkembangan sel germinal yang berdekatan menjadi matang dengan menyediakan lingkungan yang kaya estrogen (Gilbert RO, 2019).

**b. Sel Germinal**

- 1) Oosit: Merupakan sel germinal dalam ovarium yang menjalani serangkaian tahap pematangan.
- 2) Folikel Primordial: Merupakan sel germinal yang belum matang atau folikel primer yang terhenti pada profase I meiosis.
- 3) Follikulogenesis: Memungkinkan penyelesaian folikel primordial menjadi oosit primer melalui proses ini.
- 4) Oosit Primer: Dikelilingi oleh satu lapisan sel granulosa. Ketika lapisan sel theca berkembang di samping sel granulosa, folikel primer berkembang menjadi folikel sekunder.
- 5) Folikel Matang (Graafian): Ditandai dengan perkembangan rongga berisi cairan yang disebut Antrum. Segera sebelum ovulasi, folikel Graafian memulai meiosis II dan terhenti pada metafase II. Proses ini hanya selesai jika oosit mengalami fertilisasi (Laven JSE, 2019).

**c. Sel Somatik**

- 1) Sel Granulosa: Langsung mengelilingi oosit yang berkembang. Mereka merespons hormon perangsang folikel (FSH) yang dilepaskan oleh pituitari anterior dengan mengubah androgen menjadi estrogen sebelum lonjakan LH. Setelah lonjakan LH, sel granulosa mengalami transisi

reseptor yang disebut “luteinisasi,” yang mengubah sel granulosa menjadi sel yang peka terhadap hormon luteinizing (LH). Proses ini memungkinkan sel granulosa memproduksi progesteron alih-alih estrogen seperti sebelumnya. Setelah ovulasi, sel granulosa, bersama dengan sel theca-lutein, membentuk corpus luteum, yang bertanggung jawab terutama untuk produksi progesteron (Kara E, 2019).

- 2) Sel Theca: Muncul saat folikel matang dan ditemukan di luar sel granulosa. Fungsi utama mereka adalah mensintesis androgen yang berdifusi ke dalam sel granulosa terdekat untuk diubah menjadi estrogen. Sel theca diatur oleh LH, dan sel-sel ini mengalami fase “luteinisasi” seperti sel granulosa, di mana mereka menjadi sel “theca-lutein” yang langsung memproduksi progesteron sebagai bagian dari corpus luteum (Fujisawa M et al., 2018).
- 3) Sel Stroma: Merupakan sel jaringan ikat yang menciptakan kerangka organisasi untuk sel spesifik organ, seperti fibroblas, sel endotel, dan sel epitel. Sel stroma merupakan sumber utama proses malignan, terutama di ovarium. Faktanya, sel epitelial bertanggung jawab atas jenis kanker ovarium yang paling umum (Fujisawa M et al., 2018).

### 2.3.5 Mekanisme Ovulasi

Ovulasi terjadi sekitar hari ke-14 dalam siklus menstruasi 28 hari yang khas. Proses ini diawali dengan

meningkatnya kadar estrogen yang dihasilkan oleh sel granulosa dalam folikel ovarium. Kadar estrogen akan terus meningkat hingga mencapai titik kritis tertentu. Ketika kadar estrogen bertahan di tingkat ini selama dua hari, peran estrogen berubah dari modulator umpan balik negatif menjadi modulator umpan balik positif terhadap hormon GnRH (Gonadotropin-Releasing Hormone) yang dihasilkan oleh hipotalamus.

Perubahan fungsi estrogen ini memicu peningkatan frekuensi sekresi GnRH, yang kemudian merangsang pituitari anterior untuk melepaskan hormon LH (Luteinizing Hormone) secara besar-besaran. Lonjakan LH ini berperan penting dalam meningkatkan aktivitas enzim proteolitik di dalam folikel, yang membantu melemahkan dinding ovarium. Akibatnya, folikel matang dapat menembus dinding ovarium dan melepaskan oosit (sel telur).

Selain itu, lonjakan LH juga menyebabkan terjadinya proses luteinisasi, di mana sel theca dan sel granulosa dalam folikel yang pecah berubah menjadi corpus luteum. Corpus luteum ini berperan dalam memproduksi progesteron, hormon yang sangat penting untuk mempertahankan lapisan endometrium di rahim guna mempersiapkannya untuk kemungkinan implantasi embrio.

Setelah folikel pecah dan oosit dilepaskan, oosit tersebut akan ditangkap oleh fimbria, yaitu struktur seperti jari pada ujung tuba fallopi. Oosit akan tetap berada pada fase metafase II meiosis II, dan proses pembelahan meiosis hanya akan dilanjutkan jika terjadi pembuahan oleh sperma (Reed BG et al., 2018).

## DAFTAR PUSTAKA

- Alvergne, A. & Höggvist Tabor, V., 2018. Is Female Health Cyclical? Evolutionary Perspectives on Menstruation. *Trends in Ecology & Evolution*, 33(6), pp.399-414.
- Carlson, L.J. & Shaw, N.D., 2019. Development of Ovulatory Menstrual Cycles in Adolescent Girls. *Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology*, 32(3), pp.249-253.
- Fujisawa, M., Moh-Moh-Aung, A., Zeng, Z., Yoshimura, T., Wani, Y. & Matsukawa, A., 2018. Ovarian stromal cells as a source of cancer-associated fibroblasts in human epithelial ovarian cancer: A histopathological study. *PLoS One*, 13(10), e0205494.
- Gilbert, R.O., 2019. Symposium review: Mechanisms of disruption of fertility by infectious diseases of the reproductive tract. *Journal of Dairy Science*, 102(4), pp.3754-3765.
- Harlow, S.D., 2018. Menstrual Cycle Changes as Women Approach the Final Menses: What Matters? *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America*, 45(4), pp.599-611.
- Herbison, A.E., 2020. A simple model of estrous cycle negative and positive feedback regulation of GnRH secretion. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 57, p.100837.
- Kara, E., Dupuy, L., Bouillon, C., Casteret, S. & Maurel, M.C., 2019. Modulation of Gonadotropins Activity by Antibodies. *Frontiers in Endocrinology (Lausanne)*, 10, p.15.



- Laven, J.S.E., 2019. Follicle Stimulating Hormone Receptor (FSHR) Polymorphisms and Polycystic Ovary Syndrome (PCOS). *Frontiers in Endocrinology (Lausanne)*, 10, p.23.
- Reed, B.G. & Carr, B.R., 2018. The Normal Menstrual Cycle and the Control of Ovulation. In: Feingold, K.R., Anawalt, B., Blackman, M.R., et al., eds. *Endotext* [Internet]. MDText.com, Inc.; South Dartmouth (MA): Aug 5, 2018.
- Rosner, J., Samardzic, T. & Sarao, M.S., 2024. Physiology, Female Reproduction. In: *StatPearls* [Internet]. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL), Mar 20, 2024.
- Thomas, V.G., 2019. The Link Between Human Menstruation and Placental Delivery: A Novel Evolutionary Interpretation: Menstruation and fetal placental detachment share common evolved physiological processes dependent on progesterone withdrawal. *BioEssays*, 41(6), e1800232.

# **BAB 3**

## **PROSES FERTILISASI DAN IMPLANTASI**

**Oleh Anita Lontaan**

### **3.1 Pendahuluan**

Pada proses fertilisasi terjadi serangkaian proses molekuler kompleks yang melibatkan penggabungan sperma dengan sel telur, penggabungan pronuklei, dan penggabungan kromosom ibu dan ayah. Permulaan kehidupan manusia adalah diawali pada zigot (sel diploid) yang menghasilkan organisme baru. Ketika terjadi interaksi seksual, maka jutaan sperma akan masuk ke dalam vagina. Dari sekian sperma tersebut akan mati pada lingkungan yang asam. Sperma yang mengandung unsur pelindung yang diberikan dalam cairan sekitarnya akan bertahan hidup. Sperma yang hidup akan bergerak melalui mucus serviks, menuju rahim, dan kemudian ke tuba falopi. Pada saat perjalanan sperma tersebut, jumlah mereka semakin berkurang, dalam upaya agar berhasil melewati mucus. Sperma akan bergerak menuju sel telur dengan adanya bantuan dari kontraksi uterus. Pada ampula tuba falopi akan mulai terjadi stimulasi. Sel telur (oosit) akan turun ke uterus dan mengalami degenerasi serta diserap jika tidak dibuahi pada tahap ini. Untuk mencapai pembuahan, diperlukan

pembuahan sperma dan pematangan sel telur. Namun interaksi sel telur dan sperma bergantung pada sejumlah perubahan yang terjadi pada sel telur dan sperma (Georgadaki K, dkk, 2016).

### **3.2 Proses Fertilisasi**

Fertilisasi dimulai dengan pematangan sel telur di ovarium wanita dan sperma di testis pria. Sel telur mengalami proses ovulasi, di mana sel telur matang dilepaskan dari ovarium menuju tuba falopi. Sementara itu, sperma diproduksi secara kontinu dalam testis melalui proses spermatogenesis (Nelson & Cox, 2017). Ovulasi adalah proses pelepasan sel telur dari ovarium ke dalam tuba falopi. Proses ini dikendalikan oleh hormon luteinizing (LH) dan folikel stimulating hormone (FSH). Ovulasi biasanya terjadi sekitar pertengahan siklus menstruasi, pada hari ke-14 dari siklus 28 hari. Selama ovulasi, sel telur dilepaskan ke dalam tuba falopi, tempat yang ideal untuk bertemu dengan sperma. Sperma yang dikeluarkan selama ejakulasi bergerak melalui saluran reproduksi wanita menuju tuba falopi untuk mencapai sel telur (Sadler, 2019).

Proses fertilisasi memerlukan penggabungan gamet betina (oosit) dan jantan (sperma). Sperma yang membuahi sel telur menghasilkan zigot, yaitu sel diploid. Setelah pembuahan berhasil di ampula saluran telur, sel telur yang telah dibuahi bergerak menuju rongga uterus dengan bantuan gerakan silia epitel saluran telur. (Georgadaki K, dkk., 2016). Setelah pembuahan, perubahan cepat terjadi pada tingkat sel zigot. Sebagai sel tunggal, zigot mengalami

mitosis, menghasilkan produksi banyak sel. Setelah mencapai tahap tiga puluh dua sel, ia berubah menjadi morula. Permulaan hari keempat menandai dimulainya blastulasi, di mana rongga mulai berkembang dengan awalnya menciptakan bola berongga. Penelitian menunjukkan bahwa waktu proses ini dapat mempengaruhi implantasi. (Franasiak JM, dkk., 2018). Pada fase ini, zigot mengalami serangkaian pembelahan sel yang menghasilkan struktur multiseluler yang disebut blastokista. Blastokista adalah massa sel bagian dalam yang membentuk embrio dan lapisan sel luar yang disebut trofoblas yang menjadi plasenta. (Gilbert S, 2023).

Terdapat dua jenis sel yang berbeda yaitu *Inner cell* dan *Outer cell*. *Inner Cell* bisa juga disebut dengan *Inner Cell Mass*, sedangkan sel bagian luarnya dikenal sebagai trofoblas, yang nantinya akan berperan dalam pembentukan plasenta. Embrio akan berkembang dari *Inner Cell*. *Inner Cell Mass* akan berdiferensiasi menjadi dua lapisan yang disebut : Epiblas dan Hipoblas. Hipoblas akan berevolusi menjadi primitive yolk sac, dan epiblas akan membentuk kantung ketuban. Pada tahap ini, wujudnya diidentifikasi sebagai blastula, dan zona pelusida telah hilang, sehingga memfasilitasi pertumbuhan dan diferensiasi. Pada minggu ketiga, fase gastrulasi dimulai, di mana saluran akan berkembang. Pergerakan yang terlibat dalam gastrulasi dipengaruhi oleh diferensial sel adesi, kemotaksis, kemokinesis, dan planar polarity. (Solnica-Krezel L, dkk., 2012). Pada tahap ini, ada tiga lapisan sel yang akan membentuk beberapa sistem organ. Tiga lapisan primer dalam embriologi disebut sebagai endoderm, mesoderm dan ectoderm. Ectoderm menghasilkan epidermis, kuku, rambut,

sistem saraf perifer, otak, dan sumsum tulang belakang. Mesoderm menghasilkan otot, sistem skeletal, jaringan ikat, notochord, ginjal, gonads, dan sistem peredaran darah. Endoderma menghasilkan lapisan epitel dari berbagai organ termasuk saluran pencernaan, perut, usus besar, hati, kandung kemih, dan pankreas. Pembentukan garis primitif terjadi pada enam belas minggu. Garis asli membentuk sumbu pusat tubuh. Neurulasi adalah tahap selanjutnya dalam proses perkembangan. Saat ini, notochord merangsang ektoderma untuk berkembang menjadi plat saraf, yang pada akhirnya menghasilkan tabung saraf. Tabung saraf akan berkembang menjadi sistem saraf pusat, yang terdiri dari otak dan sumsum tulang belakang. Mesoderm mengalami pembagian menjadi daerah yang berbeda yang dikenal sebagai axial, paraksial, intermediate, dan lateral plate mesoderm. Daerah-daerah ini bertanggung jawab untuk pengembangan berbagai struktur tubuh. Secara khusus, mesoderm paraksial menghasilkan somit, yang kemudian membedakan menjadi cartilage, otot, tulang, dan dermis. Mesoderma menengah membedakan ke dalam sistem urogenital, sementara mesoderma plat lateral menghasilkan jantung dan arteri darah. Endoderm membedakan ke dalam sistem gastrointestinal, sementara ectoderm bergabung dengan endoderm untuk menciptakan pembukaan oral dan anal. Dkk1 adalah mekanisme regulasi gen yang penting yang, ketika dihapus, diketahui menghasilkan anus yang tidak kondusif dengan fistula rektural (Guo C, Sun Y, dkk., 2014).

### 3.3 Proses Implantasi

Implantasi terdiri dari tiga tahap:

#### 3.3.1 Aposisi

Aposisi yaitu dimana blastokista akan berkontak dengan tempat implantasinya endometrium. Pada tahap ini blastokista sudah mampu keluar dari permukaan rahim dengan cara membilas lumen rahim tanpa merusak blastokista (Sharma A, dkk., 2012). Lokasi di mana implantasi terjadi di rahim manusia sering berada di dinding atas dan belakang di midsagittal plane. Implantasi adalah proses yang memicu respons inflamasi, menyebabkan peningkatan yang signifikan dalam permeabilitas pembuluh darah di endometrium di tempat penekanan. Peningkatan ini difasilitasi oleh prostaglandin yang dilepaskan dari Cyclooxygenase. (Cox). Kadar Prostaglandin E2 meningkat baik di epitel luminal dan stroma yang mendasari di tempat implan pada tikus dan manusia. Ini menunjukkan bahwa Prostaglandin E2 memiliki peran dalam keterikatan dan permeabilitas lokal pembuluh darah di endometrium. Prostaglandin E2 diakui sebagai regulator penting dari invasi trophoblast manusia, merangsang aktivasi protein sinyal lainnya. Selama proses pengaplikasian, blastocyst mengalami diferensiasi, mengakibatkan pembentukan massa sel internal, yang berkembang menjadi embrio, dan trophectoderm, yang menjadi plasenta. Sel-sel stromal yang mengelilingi blastocyst implan mengalami proses yang disebut decidualization, yang menghasilkan diferensiasi mereka menjadi jenis sel khusus yang dikenal sebagai sel decidual. Cytokines adalah kelas molekul pengatur yang dapat menjadi peptida atau glikoprotein. Cytokines sering

berfungsi sebagai sinyal parakrin atau autokrin dalam jaringan lokal, dengan hanya efek endokrin sesekali yang meluas ke daerah yang lebih jauh. Faktor inhibitor leukemia (LIF) termasuk dalam keluarga cytokine interleukin-6 dan memiliki peran yang signifikan dalam mediasi aktivitas estrogen. Gangguan gen *Lif* pada tikus menyebabkan infertilitas, yang didefinisikan oleh kegagalan dalam proses implantasi dan desidualisasi. Namun, masalah ini dapat diselesaikan dengan menyediakan LIF rekombinan. Ekspresi *Lif* lebih tinggi sepanjang periode implan pada wanita yang subur dibandingkan dengan tingkat yang lebih rendah yang diamati pada wanita infertil. LIF memfasilitasi transisi epitel luminal dari keadaan pembagian sel ke keadaan spesialisasi dengan mengurangi ekspresi molekul yang membentuk persimpangan sel-sel, yang berfungsi sebagai penghalang terhadap invasi embrio. LIF juga merangsang pertumbuhan sel stromal dengan mengontrol aktivitas faktor pertumbuhan epidermal (EGF) jalur sinyal. Tikus yang membawa mutasi yang menginaktivasi gen faktor stimulasi koloni-1 (CSF-1) mengalami infertilitas sebagai akibat dari penurunan tingkat implan embrio dan kelangsungan hidup janin. Baik embrio yang sedang berkembang dan lapisan rahim mengekspresikan RNA uterus untuk reseptor CSF-1. Hal ini telah diusulkan bahwa komunikasi antara reseptor CSF-1 di sel-sel epitel lapisan rahim dan reseptor CSF-1 dalam lapisan luar embrio mempromosikan keterikatan. Interleukin-1 (IL-1) memiliki peran yang signifikan dalam proses implantasi dan perkembangan awal embrio sebelum implantasi. IL-1 menginduksi ekspresi faktor pertumbuhan endotel vaskular (VEGF) dan mengendalikan aktivitas Matrix metalloproteinases (MMPs) dan inhibitor jaringan

metalloproteinases (TIMPs). Dominguez et al. menemukan bahwa Interleukin-6 (IL-6) memiliki konsentrasi protein terbesar dalam sistem coculture sel epitel endometrium. Microarrays protein menyediakan platform yang berbeda untuk menilai dan mengidentifikasi berbagai target protein. Setelah melakukan analisis yang lebih rinci dari IL-6 menggunakan analisis berbasis ELISA, diperhatikan bahwa blastocyst yang hidup menunjukkan asupan IL-6 yang lebih tinggi dibandingkan dengan blastocyst yang tidak menyebabkan kehamilan. Ini menunjukkan kemungkinan keterlibatan IL-6 dalam pengembangan dan implantasi blastocyst. Heparin-binding epidermal *growth factor-like growth factor* (HB-EGF) memainkan peran penting dalam komunikasi antara rahim dan embrio sepanjang proses attachment. Ekspresi gen ini terjadi hanya di epitel luminal yang mengelilingi blastocyst, sekitar 6-7 jam sebelum proses attachment pada tikus. Ekspresi gen ini paling tinggi di epitel reseptif dan terjadi pada saat yang sama dengan pinopod. HB-EGF diproduksi sebagai protein yang mencakup membran sel dan dapat dimodifikasi untuk melepaskan faktor pertumbuhan yang dapat mempengaruhi blastocyst. Kedua bentuk HB-EGF yang terikat membran dan larut berinteraksi dengan blastocyst melalui keluarga reseptor yang dikenal sebagai reseptor EGF, bertindak sebagai faktor adhesi yang dekat dengan permukaan blastocyst. HB-EGF juga merangsang pembentukan blastocyst dan memfasilitasi proses zona-hatching (Su-Mi Kim, dkk., 2017).



### **3.3.2 Adhesi**

Adhesi terjadi penempelan sel-sel trofoblas blastokista pada epitel endometrium reseptif. Selama perlekatan, terjadi kontak langsung antara epitel endometrium dan trofoblas, dan blastokista tidak bisa copot. Aposisi dan melekatnya trofoblas pada epitel endometrium memiliki keunikan karena terjadi melalui lapisan sel apikal endometrium. Di blastokista, massa sel embrio (ICM) biasanya menghadap dinding endometrium. Meskipun begitu, area embrio tempat terjadinya penyusunan ulang tidak bergantung pada orientasi ICM. Sebaliknya, ICM bergerak sepanjang bagian dalam permukaan trofoblas untuk menyelaraskan dirinya ke sisi aposisi. Singkatnya, seluruh permukaan blastokista berpotensi menghasilkan tempat penempelan dan perlekatan pada endometrium (Sharma A, dkk., 2012).

Selama fase implantasi, ada tingkat komunikasi yang signifikan antara blastocyst dan endometrium. Komunikasi ini difasilitasi oleh interaksi antara reseptor dan ligand. Misalnya, L-selectin adalah protein yang ditemukan pada lapisan luar sel trophoblast. Sebuah percobaan yang dilakukan di luar organisme hidup, yang dikenal sebagai model implan in vitro, menyajikan bukti yang mendukung gagasan bahwa L-selektin memainkan peran dalam membawa blastocyst dekat dengan epitel rahim dengan berinteraksi dengan molekul karbohidrat spesifik. Selanjutnya, MUC1 diakui sebagai kerangka kerja yang menonjol untuk penyambungan L-selektin ke lapisan luar endometrium. Contoh lain dari interaksi reseptor-ligand yang memfasilitasi komunikasi antara blastocyst dan endometrium adalah perpaduan integrin  $\alpha\beta3$  dan

ligandnya OPN. Kedua molekul ini diekspresikan pada permukaan epitel endometrium selama pengaplikasian, di lokasi tertentu dan pada waktu tertentu. Heterodimer integrin  $\alpha\beta3$  ditemukan pada permukaan sel trophoblast manusia. Hal ini menunjukkan bahwa interaksi antara integrin  $\alpha\beta3$  dan ligandnya OPN memainkan peran dalam pengenalan sel trophoblast oleh endometrium selama penyatu (Ren-Wei Su, dkk., 2015).

### 3.3.3 Invasif

Invasif sel trofoblas melintasi membran endometrium basal epitel dan menginvasi stroma endometrium (Su-Mi Kim, dkk., 2017). Invasi endometrium uterina oleh blastocyst adalah proses biologis di mana sel-sel trophoblast menembus epitel endometrial dan memasuki stroma endometrik untuk mengakses pembuluh darah ibu. Pada manusia dan primata non-manusia, sel-sel trophoblast menyusup ke epitel endometrium dan mencapai membran ruang bawah tanah (BM) di bawah sel epitel. Hal ini dicapai dengan melewati celah intercellular antara sel-sel epitel endometrium yang berdekatan, tanpa menyebabkan kerusakan pada mereka. Pembentukan invadopodia, ditandai dengan perkembangan protrusi tipis yang terdiri dari sel trophoblast yang terletak di antara sel-sel epitel endometrium yang berdekatan, memfasilitasi pemecahan membran bawah tanah dan matriks ekstraseluler (ECM). Degradasi ini memungkinkan sel trophoblast untuk mengakses ruang stromal endometrium. Gelatinase aktif, juga dikenal sebagai metalloproteinases (MMPs), memiliki fungsi penting dalam memecah matriks selama proses ini. Berbagai jenis integrin mengarahkan trophoblast yang

menyerang melalui lapisan sel dan matriks yang berbeda di dalam endometrium. Setelah proses invasi sintilsasi terjadi. Ini adalah ketika sel-sel trofoblast yang bermigrasi ke endometrium terus berkembang biak, mengubah struktur, dan bergabung bersama-sama untuk membentuk jenis sel baru yang disebut syncytiotrophoblasts. (STB). Sel-sel trofoblast yang tersisa yang mengelilingi massa sel internal dikenal sebagai cytotrophoblast. (CTB). Somatic trophoblast (STB) sel-sel menyusup ke endometrium untuk mengarahkan invasi blastocyst lengkap ke dalam endometrium. Pada hari kedelapan setelah ovulasi, blastocyst sepenuhnya dimasukkan ke dalam stroma endometrium pada manusia. Titik masuknya dilindungi oleh fibrin, yang memungkinkan sel-sel epitel endometrial untuk berkembang dan mengamankan blastocyst di endometrium. Pada primata non-manusia seperti gibbon, gorila, dan simpanse, implan adalah invasif, mirip dengan manusia. Namun, pada babon dan macaque, implan adalah permukaan, STB mengalami transformasi di mana ia mengembangkan kantong yang diisi dengan cairan yang disebut lacunae, yang dibagi oleh trabeculae, menghasilkan bahan seperti sponges. Pada akhirnya, STBs membuat kontak dengan pembuluh darah ibu, yang mengarah pada penyumbatan darah ibu di dalam celah. Proses ini menciptakan unit fundamental untuk transmisi oksigen dan nutrisi untuk mendukung perkembangan konsep (embrio / janin dan plasenta). Cytotrophoblasts (CTBs) berkembang di dalam trabeculae dari syncytiotrophoblast (STB) untuk menciptakan villi chorionic pertama, yang diakui sebagai awal perkembangan plasenta (Ren-Wei Su, dkk., 2015).

## DAFTAR PUSTAKA

- Georgadaki K., Khoury N., Spandidos D.A., Zoumpourlis V. 2016. *The molecular basis of fertilization (Review)*. Int. J. Mol. Med.
- Nelson, D.L. & Cox, M.M., 2017. *Lehninger Principles of Biochemistry*. 7th ed. W.H. Freeman and Company.
- Sadler, T.W., 2019. *Langman's Medical Embryology*. 15th ed. Wolters Kluwer.
- Franasiak JM, Forman EJ, Patounakis G, Hong KH, Werner MD, Upham KM, Treff NR, Scott RT. 2018. *Investigating the impact of the timing of blastulation on implantation: management of embryo-endometrial synchrony improves outcomes*. Hum Reprod Open.
- Solnica-Krezel L, Sepich DS. 2012. *Gastrulation: making and shaping germ layers*. Annu Rev Cell Dev Biol.
- Guo C, Sun Y, Guo C, MacDonald BT, Borer JG, Li X. 2014. *Dkk1 in the peri-cloaca mesenchyme regulates formation of anorectal and genitourinary tracts*. Dev Biol.
- Sharma A, Kumar P. 2012. *Understanding implantation window, a crucial phenomenon*. J Hum Reprod Sci.
- Su-Mi Kim, Jong-Soo Kim. 2017. *A Review of Mechanisms of Implantation*. Dev Reprod.

Ren-Wei, Asgerally T. Fazleabas. 2015. *Implantation and Establishment of Pregnancy in Human and Nonhuman Primates*. Adv Anat Embryol Cell Biol.

# **BAB 4**

## **PERUBAHAN FISIOLOGI DALAM KEHAMILAN**

**Oleh Hajar Nur Fathur Rohmah**

### **4.1 Pendahuluan**

Proses kehamilan mengakibatkan beberapa perubahan dalam sistem tubuh diantaranya sistem reproduksi, sistem respirasi, sistem kardiovaskuler dan sistem organ yang lain sehingga memerlukan penyesuaian untuk mendukung kesehatan dan kesejahteraan baik ibu maupu janin didalam uterus. Bidan penting mengetahui perubahan tersebut untuk mengetahui batasan kenormalan dari sebuah hasil pemeriksaan serta dapat melakukan deteksi dini terhadap masalah maupun komplikasi akibat perubahan fisiologis tersebut.

## 4.2 Sistem Reproduksi

Perubahan sistem reproduksi pada masa kehamilan terlihat pada ukuran uterus yaitu :

| Usia Kehamilan (minggu) | Keadaan Uterus                                                                   |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 12                      | Tinggi fundus uteri diatas panggul dan masuk ke dalam rongga perut (abdomen)     |
| 24                      | Tinggi fundus uteri mencapai pusat (umbilicus) dan mencapai processus xiphoideus |
| 36                      | Uterus mulai turun ke rongga panggul                                             |

Pertambahan ukuran uterus tersebut dipengaruhi oleh hormon estrogen dan progesteron dengan cara sebagai berikut :

- vaskularisasi di area uterus bertambah serta melebarkan pembuluh darah (dilatasi)
- hiperplasia serta hipertrofi serabut otot dan fibroelastin
- desidua mengalami perkembangan

Pada endometrium, kelenjar menjadi lebih vascular dan sekresinya meningkat. Perubahan ini dipengaruhi oleh estrogen, progesteron dan relaksin. Pada miometrium panjang masing-masing serabut otot meningkat 10 kali dan lebarnya meningkat 3 kali lebih besar, juga terdapat sejumlah otot yang sangat besar dari pertumbuhan otot yang baru. Namun dinding otot uterus menjadi lebih tipis karena peregangan uterus melebihi penambahan tebal sel otot.

Peningkatan estrogen dan progesteron akan meningkatkan cairan *mucoïd* oleh serviks. Cairan yang keluar dari serviks tersebut berwarna putih keabuan karena mengandung banyak sel epitel vagina, tidak menimbulkan rasa gatal dan tidak tercium bau biasa disebut dengan leukorea. Mekanisme ini berguna untuk melindungi ibu hamil terhadap infeksi bakteri (*barrier*).

*Quickening* (Gerakan janin) pertama kali dirasakan pada minggu ke-18 sejak HPHT dalam keadaan yang lemah serta akan menguat pada minggu ke-20. Pada pemeriksaan panggul saat kehamilan muda akan teraba korpus uteri seolah terpisah dari bagian serviks yang disebabkan meluasnya area isthmus yang menjadi lunak. Tanda ini dikenal sebagai Tanda Hegar yang biasanya terdeteksi pada minggu ke 6 sampai 8 kehamilan.

**Tabel 4. 1. Perubahan Uterus Selama Masa Kehamilan**

| Tanda    | Keterangan                                                                                                                                                                       |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Chadwick | Vulva, vagina, dan serviks berubah warna menjadi kebiruan atau keunguan disebabkan oleh karena peningkatan aliran darah vena ke area panggul yang merupakan tanda awal kehamilan |
| Goodell  | Serviks menjadi lunak                                                                                                                                                            |
| Piskacek | Uterus tidak rata (asimetris) dan kasar disebabkan oleh implantasi ovum lebih dekat dengan salah satu area kornu pada usia kehamilan 8-10 minggu                                 |

Pembesaran uterus juga berkontribusi terhadap tanda kehamilan. Salah satunya yaitu munculnya kontraksi Braxton Hicks sebagai akibat peregangan otot rahim serta kadar aktomiosin yang meningkat. Kontraksi akan



mempermudah sirkulasi darah dalam uterus sehingga meningkatkan transport oksigen ke uterus. Braxton Hicks bersifat irreguler dan tidak menyebabkan rasa nyeri namun pada sebagian ibu hamil akan merasa terganggu.

Braxton Hicks mulai dirasakan pada minggu ke-6 dan akan bertambah jelas setelah usia kehamilan 28 minggu. Pada akhir kehamilan ibu hamil akan merasakan kontraksi semakin kuat bahkan sangat kuat sehingga akan menjadi pengecoh terhadap kontraksi persalinan (persalinan palsu). Dengan demikian cara membedakannya yaitu jika dengan latihan fisik atau berjalan kontraksi menghilang maka itu merupakan kontraksi Braxton Hicks.

Pada umur kehamilan ke 16 – 20 minggu Ballotement dapat diraba sebagai benda yang melenting dalam uterus. Hal ini dapat dipastikan dengan mendorong uterus dengan lembut ke arah atas menggunakan jari pada saat melakukan VT (*vaginal toucher*) maka janin akan bergerak turun kembali sehingga dirasakan lentingan (benturan lunak antara janin dengan jari). Ballotement muncul akibat banyaknya volume air ketuban namun janin masih kecil.

### **4.3 Sistem Kardiovaskuler**

Peningkatan kadar prostaglandin, progesteron dan estrogen berpengaruh terhadap sistem jantung dan pembuluh darah pada ibu hamil. Peningkatan curah jantung diakibatkan oleh volume sekuncup yang meningkat, berkurangnya resistensi pembuluh darah sistemik dan denyut jantung yang meningkat. Peningkatan ini dimulai pada awal minggu ke-5 kehamilan. Perubahan lain yang terjadi yaitu penurunan tekanan arteri dan resistensi pembuluh darah serta peningkatan volume darah dan

metabolisme basal. Perubahan-perubahan tersebut merupakan bentuk penyesuaian terhadap peningkatan kebutuhan oksigen di dalam jaringan tubuh.

Pada umur kehamilan 32 minggu curah jantung akan meningkat (30-50%) dan akan menurun (20%) pada umur kehamilan 40 minggu. Curah jantung akan lebih tinggi pada posisi lateral (kanan atau kiri) dan lebih rendah pada posisi telentang karena berat dan besar uterus menekan vena cava inferior sehingga menghambat aliran darah vena menuju jantung. Pada gemelli curah jantung meningkat hingga 20%. Peningkatan curah jantung menyebabkan meningkatnya denyut jantung pada saat istirahat yaitu 80-90x/menit sedangkan dalam kondisi normal sebesar 70 x/menit.

Tekanan darah pada ibu hamil akan menurun pada trimester pertama dan kedua sedangkan pada trimester ketiga tekanan darah akan meningkat seperti sebelum hamil. Variasi tekanan darah pada ibu hamil utamanya dipengaruhi oleh usia. Perubahan posisi ibu hamil mengakibatkan perubahan posisi uterus sehingga akan menghambat aliran balik vena. Hal ini berakibat pada penurunan curah jantung dan tekanan darah ibu hamil.

Pada ibu hamil aliran darah vena di kaki akan terhambat kecuali pada posisi miring. Posisi tersebut dapat meningkatkan aliran darah dari anggota gerak bawah, meningkatkan tekanan mekanis dari uterus dan menormalkan tekanan vena femoralis yang meningkat. Terhambatnya aliran darah vena disebabkan oleh stagnasi darah pada anggota gerak bawah pada minggu akhir masa kehamilan, terjadinya oklusi vena panggul dan vena cava inferior oleh uterus yang bertambah ukurannya. Hal ini mengakibatkan ibu hamil mengalami

edema dependen, varises di kaki dan vulva, hemoroid serta trombosis vena.

Ibu hamil dapat mengalami sindrom hiponasi supin pada akhir kehamilan. Yaitu suatu kondisi dimana tekanan darah ibu hamil akan menurun pada saat telentang. Ibu hamil akan merasa lemah bahkan kehilangan kesadaran atau pingsan pada posisi tersebut. Kondisi tersebut merupakan akibat dari aliran balik vena yang terhambat sehingga pengisian jantung berkurang dan curah jantung menurun. Untuk mencegahnya, sangat disarankan ibu hamil memilih posisi miring atau duduk dan menghindari posisi telentang.

Peningkatan curah jantung akan berlanjut selama persalinan adalah sebesar 15% yang terjadi pada kala I persalinan dan 50% pada saat pengeluaran bayi (kala II persalinan). Curah jantung akan lebih meningkat selama kontraksi. Setelah melahirkan, curah jantung segera meningkat karena hilangnya obstruksi vena cava inferior dan kontraksi uterus, yang mengalirkan darah ke dalam sirkulasi sistemik. Curah jantung meningkat sebesar 60–80%, diikuti dengan penurunan tajam nilai sebelum persalinan dalam waktu sekitar satu jam setelah melahirkan. Oleh karena itu, ibu hamil yang menderita penyakit kardiovaskular paling rentan mengalami *oedema* paru selama kala kelahiran bayi (kala II persalinan) serta segera setelah melahirkan. Curah jantung hampir kembali normal (nilai sebelum kehamilan) dua minggu setelah melahirkan, meskipun beberapa perubahan patologis (misalnya hipertensi pada preeklamsia) mungkin memerlukan waktu lebih lama.

Perubahan fisiologis di atas menyebabkan perubahan interpretasi pemeriksaan system peredaran darah yang bias jadi disalahartikan sebagai gejala patologis oleh mereka yang tidak terbiasa dengan kehamilan. Perubahan mungkin termasuk denyut nadi yang cepat atau lambat dan murmur sistolik ejeksi, terjadi pada lebih dari 90% wanita hamil.

**Tabel 4. 2. Ketidaknyamanan yang disebabkan oleh Karena Perubahan Sistem Kardiovaskuler**

| <b>Tanda dan Gejala</b>                                                                                  | <b>Trimester</b> | <b>Dasar Anatomi/Fisiologi</b>                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kelelahan atau mengantuk                                                                                 | 1                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penurunan metabolisme pada awal kehamilan</li> <li>• Kerja jantung akan lebih berat oleh karena meningkatnya jumlah dan sirkulasi darah</li> </ul>                                       |
| Pusing atau pingsan                                                                                      | 1-3              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posisi yang berubah menyebabkan turunnya tensi darah ibu hamil</li> <li>• Darah ibu tertahan dalam pembuluh di anggota gerak bagian bawah yaitu bagian tungkai bawah dan kaki</li> </ul> |
| Palpitasi jantung---sensasi bergetar atau berdebar-debar disekitar jantung, seolah-olah berdetak kencang | 1                | Aliran darah dari dan ke jantung mengalami peningkatan pada masa kehamilan                                                                                                                                                        |
| Pembengkakan (edema) pada                                                                                | 2-3              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kongesti vena tungkai bawah</li> <li>• Terjadinya penekanan oleh</li> </ul>                                                                                                              |

| <b>Tanda dan Gejala</b>   | <b>Trimester</b> | <b>Dasar Anatomi/Fisiologi</b>                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| pergelangan kaki dan kaki |                  | uterus pada vena panggul ketika posisi duduk serta penekanan pada vena cava inferior dalam posisi berdiri.                                                                                                                      |
| Varises                   | 2-3              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kongesti vena tungkai bawah</li> <li>• Terjadinya penekanan oleh uterus pada vena panggul ketika posisi duduk serta penekanan pada vena cava inferior dalam posisi berdiri.</li> </ul> |
| Hemoroid                  | 2-3              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembesaran dan kongesti vena rektal</li> <li>• Tekanan pada vena rektal akibat pembesaran uterus</li> </ul>                                                                            |

## 4.4 Sistem Urinaria

Pada awal masa kehamilan terjadi perubahan pada sistem urinaria yaitu aliran plasma ginjal, dilatasi ginjal, dan peningkatan Laju Filtrasi Glomerulus (LFG). Peningkatan tersebut merupakan efek relaksasi dan sintesis neuron nitrit oksida. Pada minggu kedua setelah konsepsi LFG akan meningkat sekitar 25% dan menjadi 50% pada awal trimester kedua. LFG akan meningkat seiring kehamilan dan berlanjut sampai kehamilan aterm. Namun sebaliknya aliran plasma ginjal akan menurun pada akhir kehamilan. Tingginya LFG ini dapat meningkatkan frekuensi buang air kecil pada ibu hamil.

Beberapa fungsi ginjal pada masa kehamilan yaitu mengakomodasi tuntutan metabolisme dan sirkulasi tubuh ibu, sebagai fungsi ekskresi dari janin, meretensi natrium serta mempertahankan *balance* cairan dan elektrolit dalam tubuh ibu hamil.

Sama halnya dengan jantung fungsi ginjal akan efektif dan efisien saat ibu berbaring recumben lateral atau miring dibandingkan dengan posisi terlentang. Hal ini disebabkan oleh penekanan pada vena cava dan aorta oleh uterus yang membesar sehingga akan menurunkan curah jantung serta jumlah darah yang mengalir ke ginjal.

Dinding otot polos ureter akan mengalami hiperplasi, hipertrofi dan relaksasi tonus otot sehingga menyebabkan ureter memanjang, berkelok dan membentuk lekukan tunggal atau ganda. Dengan demikian volume urine yang tertampung menjadi semakin banyak dan kecepatan aliran urine menjadi lambat. Hal ini berakibat pada meningkatnya risiko terjadinya infeksi saluran kemih selama kehamilan karena pertumbuhan mikroorganisme lebih baik pada urine yang stagnan.

Pada masa kehamilan, pembesaran rahim akan menekan vesika urinaria sehingga berakibat pada timbulnya sensasi ingin buang air kecil meskipun volume urine dalam vesika urinaria hanya sedikit. Hal ini sering terjadi di malam hari atau disebut dengan nokturnal. Pada siang hari ibu hamil akan mengalami edema yaitu penumpukan air dan natrium pada ekstremitas bawah. Hal ini terjadi oleh karena ibu hamil lebih banyak melakukan kegiatan dengan posisi duduk atau berdiri sehingga terjadi mekanisme penekanan pembuluh darah panggul dan vena cava inferior oleh Rahim (uterus). Sedangkan ibu hamil pada malam hari lebih banyak porsi berbaring atau berbaring miring daripada

duduk atau berdiri sehingga penumpukan tersebut akan diekskresikan sebagai urine melalui ginjal.

**Tabel 4. 3. Ketidaknyamanan Yang Berhubungan Dengan Perubahan Sistem Urinaria**

| <b>Tanda dan Gejala</b>                                                                                                    | <b>Trimester</b> | <b>Dasar Anatomi / Fisiologi</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Peningkatan berkemih (peningkatan frekuensi berkemih pada malam hari, tidak tertahan terutama saat bersin, batuk, tertawa) | 1-3              | <ul style="list-style-type: none"><li>• Pembesaran uterus menekan kandung kemih</li><li>• Pada siang hari, tungkai dan kaki menjadi bengkak. Saat wanita istirahat dengan kaki ditinggikan, cairan akan direabsorpsi dan dikeluarkan melalui ginjal</li><li>• Kemungkinan penyebab/faktor lain diantaranya peningkatan volume cairan dalam tubuh, peningkatan aliran darah ke ginjal serta peningkatan pengeluaran natrium dan air</li></ul> |

## 4.5 Sistem Gastrointestinal

Salah satu mekanisme adaptasi tubuh selama masa kehamilan adalah mual dan muntah. Keluhan ini dirasakan 50-90% ibu hamil. Mual dan muntah merupakan upaya tubuh untuk menghindarkan ibu hamil memakan zat yang berpotensi teratogenik sebagai seperti pada buah serta sayuran yang memiliki rasa yang kuat. Kadar hormone chorionic gonadotropin (hCG) mencapai puncaknya pada akhir trimester pertama dan berkorelasi dengan gejala mual.

Kehamilan dengan kadar hCG tinggi seperti gemelli semakin berpotensi untuk mengalami mual.

Hormon tiroid juga mungkin terlibat dalam perkembangan gejala mual, karena ditemukan adanya hubungan yang kuat dengan mual dan tes fungsi tiroid yang abnormal. Mual muntah saat hamil juga dapat disebabkan oleh karena psikologis, ketidakcocokan genetik, faktor imunologis, defisiensi nutrisi, serta infeksi *Helicobacter pylori*.

Gejala mual biasanya hilang pada minggu ke 20 tetapi sekitar 10-20% pasien mengalami gejala setelah minggu ke 20 dan beberapa sampai akhir kehamilan. Dalam kebanyakan kasus, sedikit modifikasi pola makan dan observasi keseimbangan elektrolit sudah cukup. Sekitar 0,5–3% wanita hamil mengalami hiperemesis gravidum, suatu bentuk mual parah dan muntah berlebihan, yang sering mengakibatkan dehidrasi, ketidakseimbangan elektrolit, ketonuria, penurunan berat badan, dan defisiensi vitamin atau mineral. Dalam kasus ini, penggantian cairan dan vitamin dilakukan secara intravena. Umumnya diperlukan suplementasi tiamin penting untuk menghindari perkembangan ensefalopati Wernicke.

Seiring bertambah besarnya ukuran uterus maka terjadi pula perubahan mekanis pada saluran pencernaan yaitu perut semakin terangkat ke atas sehingga menyebabkan perubahan sumbu dan peningkatan tekanan intra-lambung serta menurunnya tonus sfingter esofagus. Kedua hal tersebut mengakibatkan gejala refluks serta mual dan muntah selama kehamilan.



Ptialisme (hipersaliva) disiang hari biasa terjadi pada beberapa ibu hamil oleh karena kenaikan estrogen. Sekresi air liur menjadi lebih asam dan banyak. Pada proses persalinan, ptialisme ini akan berakhir. Kondisi ini meningkatkan risiko kejadian gigi berlubang. Berlubangnya gigi ini bukan karena kekuarangan kalsium dikarenakan kalsium pada gigi bersifat stabil. Kekurangan kalsium pada ibu hamil tercukupi dari kalsium tulang bukan kalsium gigi. Proses di sekitar gigi hanya menyebabkan pembengkakan dan hiperplasia, membuat gusi terlihat mudah berdarah. Penyakit gusi lebih sering terjadi selama kehamilan karena ketebalan permukaan epitel gusi menurun. Perdarahan dapat muncul saat menggosok gigi atau mengunyah, dan permukaan yang rapuh membuat radang gusi mudah terjadi.

Ketika kadar progesteron meningkat, ketegangan sfingter esofagus bagian bawah menurun, yang mengakibatkan relaksasi otot polos. Reflux dan heartburn dapat terjadi karena diafragma yang berpindah dan tekanan dari uterus yang membesar. Lebih banyak air terserap karena waktu pengosongan lambung dan transit makanan yang lebih lama. Hal ini dapat menyebabkan masalah pencernaan seperti konstipasi atau sembelit. Produksi asam lambung tumbuh sepanjang kehamilan. Peningkatan hormon gastrin yang dihasilkan oleh plasenta menyebabkan volume lambung meningkat sedangkan keasamannya berkurang, sedangkan penurunan sekresi asam lambung dikaitkan dengan meningkatnya produksi estrogen. progesteron membuat usus kecil membutuhkan waktu lebih lama untuk menyerap nutrisi, mineral, dan obat-obatan. Penyerapan ini menjadi meningkat karena adanya hipertrofi dari vili duodenum yang akan meningkatkan kapasitas abdomen.

Selama perkembangan uterus, apendiks dan caecum ditarik ke atas dan ke samping. Sangat penting untuk mengingat perubahan anatomis ini saat ibu mengeluh nyeri perut akut dan apendisitis, salah satu diagnosis banding. Selama kehamilan, wanita dapat mengalami hemoroid. Ini disebabkan oleh relaksasi dinding pembuluh darah sekunder yang disebabkan oleh peningkatan progesteron dan penekanan vena yang disebabkan oleh ukuran dan berat uterus yang semakin besar.

**Tabel 4. 4. Perubahan Fisiologis Ibu Hamil pada Sistem Gastrointestinal**

| Perubahan                                      | Konsekuensi                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hormon estrogen meningkat                      | Air liur meningkat dan menjadi asam                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Hormon progesterone meningkat                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menurunnya tonus otot esofagus bagian bawah</li> <li>• Otot polos berelaksasi</li> <li>• Hipertrofi vili duodenum → kapasitas absorpsi usus halus meningkat</li> <li>• Relaksasi dinding pembuluh darah disertai tekanan vena oleh uterus → hemoroid</li> </ul> |
| Eptel gusi—ketebalan permukaan menurun         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyakit gusi meningkat</li> <li>• Perdarahan</li> <li>• Radang gusi (gingivitis)</li> </ul>                                                                                                                                                                    |
| Diafragma berpindah posisi dan uterus membesar | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tonus sfingter hilang</li> <li>• Refluks</li> <li>• Heartburn (rasa seperti terbakar)</li> </ul>                                                                                                                                                                |

| <b>Perubahan</b>                                                           | <b>Konsekuensi</b>                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Waktu pengosongan lambung memanjang                                        | Konstipasi/sembelit                                                                                                                                                                             |
| Hormone gastrin meningkat                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volume lambung meningkat</li> <li>• Keasaman lambung berkurang</li> </ul>                                                                              |
| Apendiks serta caecum terdorong ke atas dan ke samping                     | Nyeri akut abdomen                                                                                                                                                                              |
| Hormon hPL                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lipolysis</li> <li>• Asam lemak bebas meningkat</li> <li>• Kerja insulin terganggu</li> <li>• Berpotensi mengalami diabetes dalam kehamilan</li> </ul> |
| Lemak dan plasma meningkat                                                 | Nafsu makan menurun                                                                                                                                                                             |
| Perubahan metabolisme dan ekskresi bilirubin                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alkaline fosfatase dan lemak meningkat</li> <li>• Menimbulkan tanda yang berhubungan dengan penyakit hati</li> </ul>                                   |
| Ukuran meningkat serta motilitas kandung empedu dan saluran empedu menurun | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cairan empedu lebih cair</li> <li>• Kelarutan kolesterol menurun → membentuk batu dan kristal</li> </ul>                                               |

## **4.7 Sistem Endokrin**

### **4.7.1 Metabolisme Lemak**

Kolesterol total dan trigliserida serum meningkat selama kehamilan. Peningkatan sintesis oleh hati dan penurunan aktivitas lipoprotein lipase menyebabkan peningkatan kadar trigliserida. Penurunan aktivitas lipoprotein lipase menyebabkan penurunan katabolisme jaringan adiposa. Kadar kolesterol low-density lipoprotein (LDL) meningkat dan mencapai 50% pada masa aterm. Namun, konsentrasi lipoprotein densitas tinggi 15% lebih tinggi daripada pada wanita tidak hamil yang terjadi pada paruh pertama kehamilan.

Perubahan metabolisme lipid membantu memenuhi kebutuhan perkembangan janin. Peningkatan kolesterol LDL penting untuk steroidogenesis plasenta. Peningkatan kadar trigliserida digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi ibu, sementara glukosa disimpan untuk janin.

### **4.7.2 Metabolisme Protein**

Selama kehamilan, asupan protein ibu harus lebih tinggi. Untuk memenuhi kebutuhan janin yang sedang berkembang, asam amino diangkut secara aktif melalui plasenta. Karena simpanan lemak digunakan untuk menghasilkan energi, katabolisme protein menurun selama kehamilan.

### **4.7.3 Metabolisme Kalsium**

Janin rata-rata membutuhkan sekitar tiga puluh gram kalsium untuk menjalankan fungsi fisiologisnya. Selama trimester ketiga, janin menerima sebagian besar kalsium ini dari peningkatan penyerapan makanan ibu. Selama

kehamilan, konsentrasi kalsium serum total turun. Ini terutama disebabkan oleh hemodilusi, yang menyebabkan penurunan kadar albumin serum, yang mengakibatkan penurunan fraksi kalsium yang terikat albumin. Namun, fraksi kalsium terionisasi serum, yang merupakan komponen penting secara fisiologis, tetap tidak berubah. Akibatnya, penyerapan usus meningkat untuk memenuhi kebutuhan kalsium janin dan kadar kalsium serum ibu tetap stabil selama kehamilan. Penyerapan ini meningkat dua kali lipat sejak kehamilan berusia dua belas minggu. Namun, kebutuhan kalsium meningkat hanya pada trimester ketiga. Karena penyerapan kalsium yang lebih cepat, kerangka ibu memiliki kapasitas untuk menyimpan kalsium terlebih dahulu.

Pada minggu ke-12, terjadi perubahan yang terkait dengan peningkatan penyerapan kalsium dan peningkatan ekskresi kalsium melalui urin. Nilai kalsium urin menjadi rendah atau normal selama periode puasa, menunjukkan bahwa peningkatan penyerapan menyebabkan hiperkalsiuria. Akibatnya, kehamilan merupakan faktor risiko yang signifikan untuk terbentuknya batu ginjal.

## **4.8 Sistem Muskuloskeletal**

Terdapat kontroversi tentang bagaimana kehamilan mempengaruhi pengeroposan tulang ibu. Meskipun kehamilan dan menyusui dikaitkan dengan pengeroposan tulang yang dapat diperbaiki, pada beberapa penelitian tidak terbukti adanya hubungan antara paritas dan osteoporosis di kemudian hari. Pada trimester pertama, pergantian tulang lebih sedikit, karena kebutuhan kalsium janin meningkat. Pada trimester ketiga, pergantian tulang mulai meningkat.

Kalsium tulang yang disimpan selama trimester pertama adalah sumber kalsium untuk trimester ketiga.

Sebuah penelitian biopsi tulang yang dilakukan selama kehamilan menunjukkan bahwa pola mikroarsitektur tulang berubah selama kehamilan, tetapi massa tulang secara keseluruhan tidak berubah. Perubahan ini menunjukkan bahwa kerangka ibu harus kuat untuk menahan tekanan biokimia dan gaya tekukan yang diperlukan untuk menopang tulang janin yang sedang berkembang. Perubahan muskuloskeletal lain yang terlihat selama kehamilan termasuk lordosis berlebihan pada punggung bawah, fleksi leher ke depan, dan gerakan bahu ke bawah; kelemahan pada ligamen anterior dan longitudinal tulang belakang lumbal; dan peningkatan mobilitas sakroiliaka dan simfisis pubis.

#### **4.9 Sistem Hematologi**

Hipervolemia terjadi pada saat usia kehamilan 32-34 minggu. Volume darah mulai stabil pada akhir masa kehamilan. Peningkatan volume darah dipengaruhi oleh ukuran tubuh, jumlah kehamilan, paritas dan pernah atau riwayat gemelli. Wanita dengan indeks masa tubuh yang mengalami peningkatan volume darah sebesar 20% sedangkan wanita dengan indeks masa tubuh yang besar volume darahnya dapat meningkat hingga 100% dengan rata-rata 40 - 50% peningkatannya.

Hipervolemia mempunyai fungsi penting bagi ibu hamil yaitu :

- a. Memenuhi kebutuhan metabolik dari dua uterus dengan hipertrofi sistem vaskuler

- b. Memberikan nutrisi untuk memastikan pertumbuhan cepat plasenta dan janin
- c. Melindungi ibu serta janin terhadap efek buruk dari gangguan aliran balik vena saat posisi terlentang dan tegak
- d. Melindungi ibu terhadap efek samping dari kehilangan darah saat persalinan

Peningkatan volume darah disebabkan oleh beberapa faktor yaitu :

- a. Faktor hormonal.
- b. Peningkatan resistensi cairan oleh ginjal.
- c. Sumsum tulang menjadi lebih aktif, menghasilkan sel darah merah dan volume cairan berlebih.

Hemodilusi, suatu kondisi di mana kadar hemoglobin dan hematokrit sedikit menurun sehingga kekentalan darah juga menurun, disebut anemia fisiologis kehamilan, terjadi antara 24 dan 32 minggu kehamilan dan dianggap normal pada akhir kehamilan jika kadar hemoglobin kurang dari 11 gram/dL dan hematokrit kurang dari 35%. Namun, kekurangan zat besi biasanya merupakan penyebab kondisi ini, bukan hanya hipervolemia.

Untuk itu Bidan perlu memastikan bahwa asupan nutrisi ibu hamil utamanya yang mengandung zat besi terpenuhi dengan baik. Menghindari mengkonsumsi makanan yang mengandung zat besi dengan sumber penghambat proses penyerapannya. Sebagai contoh minum es teh saat makan bakso daging sapi dimana daging merupakan sumber zat besi sedangkan tannin dan oksalat dalam teh menghambat penyerapan zat besi. Kadar hemoglobin yang tinggi dianggap sebagai tanda ekspansi volume plasma yang buruk, seperti pada kondisi patologis

seperti preeklamsia, sedangkan kadar hemoglobin yang rendah akan mempengaruhi kemampuan sirkulasi ibu untuk memindahkan oksigen dan nutrisi yang cukup ke janin. Selama trimester kedua terjadi ketidakseimbangan antara tingkat di mana plasma dan eritrosit ditambahkan ke sirkulasi ibu. Namun, ketika kehamilan selesai, ekspansi plasma berhenti, dan masa hemoglobin terus meningkat.

#### **4.10 Sistem Respirasi**

Pada masa kehamilan kebutuhan oksigen mengalami peningkatan oleh karena keberadaan janin dalam tubuh ibu dimana terjadi peningkatan metabolisme serta peningkatan kebutuhan oksigen ke uterus dan janin. Diafragma akan mengalami kenaikan setinggi 4 cm akibat dari pembesaran uterus. Oleh karena itu kapasitas fungsional dan volume residu akan menurun. Secara umum fungsi paru tidak terganggu oleh kehamilan. Namun karena kebutuhan oksigen meningkat maka jika ibu hamil mengalami penyakit pada sistem respirasi akan menjadi lebih berat.

Vaskularisasi saluran pernapasan bagian atas akan meningkat dengan peningkatan kadar estrogen. Selain itu, kapiler akan membesar, menyebabkan demam dan hiperemia pada hidung, laring, faring, trakea, dan bronkus. Ibu hamil dapat mengalami respons peradangan yang mencolok, epistaksis, perubahan suara, dan sumbatan di hidung dan sinus. Bahkan infeksi saluran pernapasan atas terjadi. Kondisi ini disebabkan oleh kongesti yang terjadi di dalam jaringan saluran pernapasan. Pembengkakan tuba eustachius dan membran timpani biasanya menyebabkan kerusakan pendengaran, nyeri pada telinga, atau rasa penuh di telinga.



Sesak napas tanpa hipoksia biasa dialami oleh ibu hamil di trimester III. Gejala ini termasuk normal. Biasanya, sesak napas muncul saat istirahat atau saat berbicara dan secara paradoks dapat membaik jika digunakan untuk melakukan kegiatan ringan.

#### **4.11 Sistem Neuromuskular**

Perubahan musculoskeletal selama masa kehamilan disebabkan oleh peningkatan berat badan. Hal ini berakibat pada perubahan postur dan gaya berjalan. Karena peningkatan distensi abdomen, yang menyebabkan panggul miring ke depan, dan penurunan tonus otot abdomen, kurvatura spinal mengalami penyesuaian terutama pada akhir kehamilan.

Pemisahan simfisis pubis dan ketidakstabilan sakroiliaka biasanya menyebabkan nyeri dan kesulitan berjalan pada sebagian ibu hamil. Selain mengalami perubahan pada tulang atau rangka, otot dinding perut juga akan mengalami perubahan karena peregangan. Jika otot rektus abdominis terbelah, isi perut akan menonjol pada garis tengah tubuh. Hal ini terjadi pada kehamilan trimester ketiga dan akan menetap walaupun tonus ototnya secara bertahap kembali setelah melahirkan.

**Tabel 4. 5. Ketidaknyamanan Akibat Dari Perubahan Sistem Neuromuskular**

| <b>Tanda dan Gejala</b>                                                                                   | <b>Dasar Anatomi/Fisiologi</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nyeri                                                                                                     | Terjadinya tarikan pada saraf (kompresi akar saraf) akibat dari lordosis dorsolumbar                                                                                                                                                                                                                 |
| Nyeri pinggang ( <i>low back pain</i> ) dan nyeri punggung ( <i>back pain</i> )                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketika hormon berubah, jaringan ikat menjadi lebih lembut dan longgar, dan panggul menjadi lebih berelaksasi.</li> <li>• Pergeseran pusat gravitasi mengompensasi postur dan gerakan.</li> <li>• Otot di sepanjang abdomen bagian depan terpisah</li> </ul> |
| <i>Carpal tunnel syndrome</i> ---sensasi terbakar atau gatal serta nyeri pada tangan dan menjalar ke siku | Edema yang pada saraf perifer                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Akroestesia---rasa baal dan gatal di tangan                                                               | Tarikan pada <i>plexus brachialis</i> oleh karena posisi bahu yang membungkuk                                                                                                                                                                                                                        |
| Perubahan sensori tungkai bawah                                                                           | Kompresi saraf panggul atau stasis vaskuler akibat pembesaran uterus                                                                                                                                                                                                                                 |

| <b>Tanda dan Gejala</b>                                    | <b>Dasar Anatomi/Fisiologi</b>                                           |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|                                                            |                                                                          |
| Nyeri kepala ringan, rasa ingin pingsan dan bahkan pingsan | Ketidakstabilan vasomotor                                                |
| Nyeri kepala                                               | Ketegangan yang umum dirasakan pada saat kondisi cemas cemas             |
| Kram otot                                                  | Diduga akibat gangguan keseimbangan rasio kalsium dan fosfor dalam tubuh |

## 4.12 Sistem Integumen

Peregangan serta pengaruh hormone selama kehamilan menyebabkan adanya perubahan pada sistem integumen. Proses kehamilan meningkatkan ketebalan kulit dan lemak subdermal, hiperpigmentasi, pertumbuhan kuku dan rambut, dan peningkatan sirkulasi dan aktivitas vasomotor. Jaringan elastis kulit menjadi lebih mudah pecah, dan respons alergi meningkat.

**Tabel 4. 6. Ketidaknyamanan Ibu Hamil Akibat Perubahan Sistem Integumen**

| <b>Tanda dan gejala</b>                                                                                                                                                                                  | <b>Trimester</b> | <b>Dasar Anatomi/Fisiologi</b>                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------|
| Kloasma --- bercak gelap akibat hiperpigmentasi biasanya berwarna coklat pada kulit di area dahi dan tonjolan maksila, yang diikuti oleh perubahan warna pada puting dan areola, serta aksila dan vulva. | 2-3              | Hiperpigmentasi akibat peningkatan endapan melanin dalam kulit |
| Jerawat                                                                                                                                                                                                  | 1-3              | Peningkatan aktivitas kelenjar minyak                          |
| Linea nigra --- garis yang berupa pigmentasi dari simfisis pubis ke bagian atas fundus di garis tengah tubuh.                                                                                            | 1-3              | Hiperpigmentasi                                                |
| Striae gravidarum--- regangan pada bagian                                                                                                                                                                | 2-3              | Produksi hormone steroid dari                                  |

| <b>Tanda dan gejala</b>                                                                                                                                                                           | <b>Trimester</b> | <b>Dasar Anatomi/Fisiologi</b>                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| bawah abdomen                                                                                                                                                                                     |                  | kelenjar adrenal (adenokortikostero id)                                                                                          |
| Spider nevi---vaskular spider (berwarna kebiruan di leher, dada, wajah dan lengan serta tidak hilang jika ditekan) atau angioma/telangiectasis (ujung arteriola yang berdenyut dan agak menonjol) | 1-2              | Peningkatan aliran darah ke kulit serta dilatasi vena dan arteri kecil                                                           |
| Eritema palmar---bercak berbatas tegas berwarna kemerahan pada telapak tangan                                                                                                                     | 1-3              | Perubahan pigmentasi                                                                                                             |
| Epulis---nodul berwarna merah pada gusi dan mudah berdarah                                                                                                                                        | 1-3              | Rekasi jaringan granulomatik yang berkembang pada gusi dipicu oleh peningkatan hormone estrogen dan progesterone serta pelebaran |

| Tanda dan gejala                                      | Trimester | Dasar Anatomi/Fisiologi                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                       |           | pembuluh darah yang menyebabkan bertambahnya aliran darah dan mengakibatkan gusi menjadi lebih merah, bengkak serta mudah mengalami perdarahan                            |
| Hirsutisme---<br>peningkatan pertumbuhan rambut halus | 1-3       | Peningkatan fase anagen (rambut yang sedang tumbuh), estrogen akan memperlama fase ini dan androgen akan memperbesar folikel rambut di area yang bergantung pada androgen |

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Priya Soma-Pillay, *et al.* 2016. *Physiological Changes In Pregnancy*. Cardiovascular Journal Of Africa Volume 27, No 2, March/April 2016
- Astusi, S, dkk. 2017. *Asuhan Ibu dalam Masa Kehamilan*. Jakarta : Penerbit Erlangga.

# **BAB 5**

## **PROSES PERSALINAN DAN KELAHIRAN**

**Oleh Sitti Aisa**

### **5.1 Pendahuluan**

Persalinan adalah keluarnya janin, plasenta, dan selaput ketuban dari rahim melalui jalan lahir. Pembukaan, penghancuran dan perluasan serviks yang disebabkan oleh penyempitan rahim yang umum menentukan fase siklus berikutnya. Mula-mula kekuatan yang kelihatannya kecil, kemudian meningkat hingga mencapai puncaknya yaitu pembukaan total leher rahim (10 cm) sehingga siap untuk tukik dikeluarkan dari perut induknya. (Marlina Aziz, dkk. 2020).

### **5.2 Konsep Persalinan Normal**

#### **5.2.1 Definisi Persalinan Normal**

Proses melahirkan janin cukup bulan (eutocia) dengan janin dalam presentasi dibelakang kepala (ubun-ubun kecil depan), diikuti dengan keluarnya plasenta, dan semua eksposisi kelahiran berakhir dalam jangka waktu kurang dari 24 jam tanpa menggunakan alat bantu kelahiran buatan dan tanpa komplikasi disebut dengan persalinan normal. (Nurhayati, dalam Podungge, 2020)



Persalinan merupakan proses pelepasan produk embrio yang layak ke dunia luar melalui vagina saat melahirkan (Ina Kuswanti, 2017).

### **5.2.2 Sebab-Sebab Persalinan**

Menurut Muchtar, 1998, beberapa sebab mulanya persalinan belum diketahui dengan jelas, tetapi ada beberapa faktor yang berperan sehingga terjadi persalinan diantaranya:

1. Teori penurunan hormon

Kadar estrogen dan progesteron menurun satu hingga dua minggu sebelum melahirkan. Meskipun estrogen membuat otot-otot rahim lebih rentan, progesteron melemaskan otot-otot rahim. Kadar estrogen dan progesteron seimbang selama kehamilan, namun keseimbangan ini rusak pada akhir kehamilan. Kadar progesteron menurun sehingga terjadi menstruasi.

2. Teori Distensi rahim

Iskemia pada otot rahim disebabkan oleh rahim yang membesar dan meregang sehingga memicu kontraksi untuk mengeluarkan isinya.

3. Teori iritasi mekanik

Ganglion serviks berada di bagian belakang serviks. Kontraksi rahim akan terjadi jika kepala janin menekan ganglion ini. Akibat plasenta yang sudah tua, kadar progesteron menurun hal inilah menyebabkan ketegangan pada pembuluh darah, dan pada akhirnya menyebabkan kontraksi rahim.

4. Teori Prostaglandin

Karena menyebabkan kontraksi pada miometrium pada saat aterm, prostaglandin yang diproduksi oleh sel desidua memulai persalinan.

5. Teori Oksitosin

Saat persalinan semakin dekat, otot rahim akan memiliki lebih banyak reseptor oksitosin sehingga lebih mudah untuk merangsang dan memicu kontraksi. Bisa dibayangkan bahwa oksitosin dapat menghasilkan lebih banyak prostaglandin, bahan kimia yang membuat perbedaan besar dalam pekerjaan. (Manuaba, 1998 dalam Yulizawati *et al.*, 2019).

6. Teori Janin

Kelenjar suprarenal dan kelenjar pituitari dihubungkan melalui suatu sambungan yang menghasilkan sinyal yang dikirimkan kepada ibu sebagai tanda bahwa janin siap dilahirkan. Namun mekanisme ini belum dapat diketahui secara pasti. (Manuaba, 1998 dalam Yulizawati *et al.*, 2019)

7. Teori Berkurangnya Nutrisi

Teori tentang berkurangnya gizi pada janin pertama kali dikemukakan oleh Hippocrates (Wiknjosastro dkk, 2020). Hasil konsepsi akan langsung terlihat jika gizinya sudah berkurang. (Asrinah dkk, 2010 dalam Yulizawati *et al.*, 2019)

## **5.3 Tanda-Tanda Persalinan**

Menurut (Yulizawati *et al.*, 2019) ada 3 tanda yang paling utama dalam persalinan diantaranya yaitu :

### **5.3.1 Kontraksi (His)**

Kontraksi, disebut juga kontraksi atau nyeri fundus terlentang, terjadi di panggul, perut tengah, bagian atas kehamilan (fundus), perut bagian bawah, dan pinggang.

Kontraksi palsu tidak dialami semua ibu hamil. Kontraksi ini biasanya terjadi untuk mempersiapkan rahim untuk melahirkan. Ada dua macam kontraksi:

1. Kontraksi palsu (Braxton hicks)

Kontraksi palsu berlangsung dalam kurun waktu yang tergolong singkat, tidak terlalu sering serta tidak teratur, dan seiring berjalannya waktu tidak terdapat peningkatan dari kekuatan kontraksi tersebut.

2. Kontraksi yang sebenarnya

Ketika ibu hamil mengalami nyeri atau kram, seperti kram perut, dan perut ibu juga terasa tertarik atau kencang, maka hal tersebut dianggap sebagai kontraksi sebenarnya. Kompresi asli juga bertahan lebih lama dan lebih kuat.

### **5.3.2 Pembukaan Serviks (Primigravida >1,8cm dan Multigravida 2,2cm)**

Ibu hamil yang baru pertama kali (Primigravida) mengalami pembukaan ini biasanya mengalami sakit perut. Sementara itu, pada kehamilan berikutnya (multigravida) dan setelahnya, pembukaan ini biasanya tidak disertai rasa sakit. Saat rahim menjadi lebih lunak, kepala janin turun ke area tulang panggul sehingga memberikan tekanan pada

panggul. Oleh karena itu, diperlukan pemeriksaan dalam dengan menggunakan alat sentuh vagina untuk memastikan apakah telah terjadi lubang.

### **5.3.3 Pecahnya Ketuban dan Keluarnya *Bloody Show***

*Bloody show* itu tampak seperti cairan tubuh kental bercampur darah. Secara klinis sering kali disebut sebagai pertunjukan konyol karena cairan tubuh ini juga bercampur dengan darah. Hal ini terjadi karena leher rahim membesar, menipis, melunak, dan terbuka sesaat sebelum melahirkan.

Cairan ketuban melindungi lapisan ketuban janin (korioamnion), yang memungkinkan bayi bergerak bebas dan terlindung dari cedera luar. Akibatnya, kantung ketuban bisa pecah. Biasanya, cairan amnion jernih dan tidak berbau. Sang ibu akan terus mengeluarkan cairan ketuban hingga ia melahirkan.

## **5.4 Tahap-Tahap Persalinan**

Secara klinis, persalinan dapat dikatakan telah dimulai saat terjadi kontraksi dan wanita juga mengeluarkan lendir yang bercampur dengan darah (*bloody show*). Lendir yang bercampur darah ini berasal dari lendir saluran serviks karena serviks mulai mendatar atau membuka. Sementara darah berasal dari pembuluh kapiler di sekitar saluran serviks yang pecah akibat pergeseran pada saat serviks membuka. (Wiknjosastro dkk, 2020).

### **5.4.1 Kala I (Pembukaan Jalan Lahir)**

Kala I persalinan dimulai dengan adanya kontraksi (his) uterus yang teratur dan berakhir dengan dilatasi serviks yang lengkap (10 cm). Dilatasi serviks jarang terjadi

dalam waktu kurang dari 24 jam pada Primigravida. Pada beberapa kehamilan multipara, dilatasi serviks lengkap dapat muncul pada kurun waktu tidak sampai dari satu jam. Tahap pertama persalinan primigravida biasanya berlangsung rata-rata antara 19,7 dan 3,3 jam. Pada multigravida, jangka waktunya adalah 0,1 hingga 14,3 jam (Bobak, Lowdermilk dan Jensen, 2004 dalam Yulizawati 2019).

Ada dua fase proses pembukaan serviks akibat kontraksi, yaitu:

1. Fase Laten

Fase ini biasanya berlangsung sekitar delapan jam. Hingga persinya berdiameter tiga sentimeter, dibuka sedikit demi sedikit. Perkembangan kompresi uterus yang normal dan perubahan nyata pada serviks menandakan dimulainya tahap dorman. (Mutmainnah *et al.*, 2021)

2. Fase aktif

Terbagi kedalam 3 fase antara lain yaitu:

- Fase percepatan (akselerasi). Dibutuhkan dua jam, dan bukaannya antara 3 dan 4 cm.
- Fase dilatasi maksimum. Pembukaan muncul dengan cepat, mulai dari 4 cm hingga 9 cm, dalam waktu dua jam.
- Tahap Deselerasi (Perlambatan). Sekali lagi, permulaannya lamban. Dalam waktu dua jam, pelebaran dari 9 cm selesai.

Primigravida biasanya menunjukkan fase-fase ini. Sementara itu, multigravida juga terjadi dengan cara ini, namun waktu yang lebih singkat.

Terdapat perbedaan cara multigravida dan primigravida membuka rongga serviks. Ostium uteri interna (OUI) akan terbuka terlebih dahulu pada primigravida sehingga serviks menjadi rata dan tipis, baru kemudian OUE. OUI sedikit terbuka pada multigravida, begitu pula OUI dan OUE, penipisan, dan perataan serviks secara bersamaan.

#### **5.4.2 Kala II (Pengeluaran Janin)**

Janin dilahirkan pada kala II persalinan. Kontraksi rahim menjadi lebih kuat, lebih sering, dan bertahan lebih lama selama kala II. Ini terjadi kira-kira setiap dua hingga tiga menit pada saat ini. Jika kepala janin sudah masuk ke rongga panggul saat kontraksi, tekanan pada otot dasar panggul menimbulkan keinginan refleksif untuk mengejan. Rasanya wanita perlu buang air kecil saat merasakan ketegangan pada rektumnya. Saat punggung terbuka, perineum mulai membengkak dan melebar. Selama penarikan, labia mulai terbuka, dan kepala janin segera muncul di vulva. Penyempitan dan gaya dorong terbesar digunakan untuk mengeluarkan kepala janin, yang dikeluarkan melalui tampilan suboksiput di bawah simfisis, pelipis, wajah, dan rahang. Setelah istirahat sejenak, kompresi dilanjutkan untuk mengangkat bahu anak dan bagian tubuh lainnya (Wiknjosastro dkk, 2020).

Menurut Kenneth dkk. (2009), kala kedua biasanya berlangsung selama lima puluh menit. Mengenai lamanya tahap kedua dan batas waktu normalnya, masih banyak perdebatan. Durasi dan batasan kala dua persalinan bervariasi tergantung paritas. Menurut Bobak, Lowdermilk, dan Jensen (2004), kebutuhan waktu Primigravida kala II berkisar antara 25 hingga 57 menit..

### **5.4.3 Kala III (Kala Uri)**

Menurut Bobalt, Lowdermilk, dan Jensen (2004), kala III persalinan berlangsung sejak janin lahir sampai lahirnya plasenta. Rahim terasa keras setelah bayi lahir, dan fundus uteri berada sedikit di atas pusar. Rahim berkontraksi sekali lagi beberapa menit kemudian untuk melepaskan plasenta dari dindingnya. Dalam waktu enam hingga lima belas menit setelah bayi lahir, plasenta biasanya terpisah dengan sendirinya atau akibat adanya tahanan pada fundus uteri (Wiknjosastro dkk, 2020).

Tekanan ringan diterapkan pada uterus selama ini menggunakan metode Crede demi membantu keluarnya plasenta. Plasenta diperiksa secara menyeluruh untuk memastikan tidak mengganggu kontraksi uterus atau menyebabkan perdarahan berikutnya (Manuaba, 2006 dalam Yulizawati 2019).

Maternal And Neonatal Health (MNH) memperkenalkan metode yang berstandar internasional yaitu manajemen aktif kala III dalam upaya pencegahan perdarahan pada kala III. Metode ini merupakan perubahan paradigma, di mana dahulu pada kala III (setelah bayi lahir menjelang plasenta lahir) dalam asuhan persalinan normal bersifat menunggu sampai plasenta lahir sendiri, tapi dengan metode aktif dengan pemberian oksitosin, penegangan tali pusat terkendali, pemijatan fundus uteri (puncak rahim), diharapkan kala III mempercepat plasenta keluar, meminimalkan perdarahan, dan mengurangi kejadian retensio plasenta (Setiani, Setyowati and Mustajab, 2024)

#### **5.4.4 Kala IV (Kala Pengawasan)**

Kala empat persalinan, diikuti dengan kelahiran plasenta sekitar dua jam kemudian. Masa pemulihan ini dimulai dengan asumsi bahwa homeostasis bekerja secara nyata dan luas (Bobak, Lowdermilk, dan Jensen, 2004 dalam Yulizawati 2019). Pembuluh darah pada luka tempat menempelnya plasenta pada rahim terjepit saat ini untuk menghentikan pendarahan karena kontraksi otot rahim yang meningkat. Selama tahap ini, selama dua jam pertama, tensi , pernapasan, denyut nadi, his, serta pendarahan dipantau. Selain itu, luka episiotomi juga dijahit. Dua jam kemudian, ibu dipindahkan ke kamar bersama anaknya, dengan asumsi anak dalam keadaan sehat (Manuaba, 2008 dalam yulizawati 2019).

### **5.5 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Persalinan**

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi persalinan antara lain: (Tanjung and Jahriani, 2022)

#### **1. Passenger**

Persalinan normal dapat terganggu oleh malformasi atau malpresentasi janin (Taber, 1994). Faktor penumpang dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain ukuran kepala janin, presentasi, posisi, postur, dan posisinya. Karena harus melalui jalan lahir juga, maka plasenta dianggap sebagai penumpang bagi janin (Wigati *et al.*, 2023).



## **2. Passage away**

Jalan lahir dibentuk oleh vagina, introitus, dan bagian padat tulang panggul ibu. Dibandingkan dengan lapisan jaringan otot polos yang membentuk dasar panggul dan menopang sistem persalinan, panggul ibu mempunyai peranan yang jauh lebih besar dalam proses persalinan. Embrio harus berhasil menyesuaikan diri dengan fleksibilitas jalan lahir yang terbatas (Wigati *et al.*, 2023)

## **3. Power**

Penarikan rahim bersifat independen (tidak dapat dikendalikan oleh ibu yang bersalin) (Wiknjosastro, 2020). Suatu kekuatan dalam tubuh ibu yang disebut (penyempitan) mendorong bayi ke bawah dan membuka leher rahim. Jika kontraksi cukup baik, kepala janin mulai turun dan memasuki rongga panggul pada presentasi kepala. (Wiknjosastro dkk, 2020).

## **4. Position**

Variasi fisik dan fisiologis dipengaruhi oleh posisi ibu. Dengan mengubah posisi, kelelahan dapat dikurangi dan penyebaran pernafasan ibu dapat ditingkatkan. Berdiri, jongkok, dan berjalan merupakan contoh posisi tegak, sebagaimana dikemukakan oleh Bobak, Lowdermilk, dan Jensen (2004).

## **5. Psychologic Respons**

Ibu dan keluarganya melewati masa-masa sulit dan cemas saat melahirkan. Proses melahirkan dapat dipengaruhi oleh ketegangan, kecemasan, dan ketakutan. Proses persalinannya lambat. Mayoritas proses persalinan calon ibu berlangsung beberapa jam,

dimulai saat kontraksi rahim pertama, dan berakhir saat ibu dan keluarganya mulai terikat dengan bayinya. Perawatan bertujuan untuk memberikan dukungan kepada ibu dan keluarganya selama persalinan guna mencapai hasil terbaik bagi semua orang yang terlibat. Saat ditanya, ibu hamil sering kali mengutarakan keinginannya, namun jarang melakukannya secara tiba-tiba (Bobak, Lowdermilk & Jensen, 2004).

## **6. Penolong**

Dalam hal ini, tanggung jawab bidan adalah menangani ibu dan bayi serta mengantisipasi potensi permasalahan. Dalam proses persalinan, kesiapan keterampilan, keahlian, dan kapasitas bidan dalam menangani proses persalinan sangatlah penting.

## **5.6 Mekanisme Persalinan Normal**

### **1. Engagement**

Pada primigravida, engagement terjadi ketika ukuran biparetal jarak antara kedua parietal melewati PAP dengan jahitan sagital dalam posisi melintang atau miring di jalan lahir. Pada multigravidae, keterlibatan dapat terjadi pada awal persalinan. Karena jahitan sagital anteroposterior masuk ke panggul, sulit mencapai kepala. Sinklitisme adalah suatu kondisi di mana tulang parietal kanan dan kiri memiliki tinggi yang sama ketika kepala memasuki lubang panggul dan jahitan sagital melintasi jalan lahir. Asynclitism terjadi ketika kepala memasuki lubang panggul dan jahitan sagital lebih dekat ke simfisis atau promontorium.

### **2. Penurunan kepala**

- a. Dimulai sebelum persalinan atau inpartu. Penurunan kepala terjadi bersama dengan mekanisme lainnya.
- b. Kekuatan yang mendukung yaitu:
  - 1) Kontraksi otot-otot abdomen;
  - 2) Tekanan dari fundus;
  - 3) Tekanan cairan amnion;
  - 4) Elestensi serta pelurusan badan atau tulang belakang janin;
  - 5) Kontraksi otot-otot abdomen.

### **3. Fleksi**

- a. Saat kontraksi, janin tetap terdorong ke depan, namun leher rahim, dasar panggul, atau dinding panggul juga menahan kepala janin sehingga menyebabkan fleksi.
- b. Kepala janin, dengan fleksi, diameter oksipitofrontalis 12 cm berubah menjadi sub oksipitum bregmatika 9 cm.
- c. Posisi dagu janin mengarah ke dada.
- d. Pada pemeriksaan dalam ubun-ubun kecil lebih jelas teraba daripada ubun-ubun besar.

### **4. Rotasi dalam (putaran paksi dalam).**

- a. Proses rotasi bagian terbawah janin dari posisi sebelumnya di depan ke bawah simfisis disebut putaran paksi dalam. Ubun-ubun bergerak maju hingga berada di bawah simfisis jika berada di belakang kepala, di mana ubun-ubun merupakan bagian terkecil bayi. Kepala janin berusaha menyesuaikan diri dengan jalan lahir, khususnya pintu masuk dan bentuk dasar panggul. Kemajuan kepala dan rotasi sumbu internal terjadi secara bersamaan. Jika kepala janin telah melewati Hodge III (setinggi tulang belakang) atau mencapai dasar panggul, terjadi rotasi internal sumbu ini. Pada saat dilakukan vaginal touch, ubun-ubun mengarah ke arah jam 12.
- b. Sebab-sebab adanya putar paksi dalam yaitu:

- Bagian terbawah dari kepala adalah bagian belakang kepala pada posisi fleksi.
- Bagian belakang kepala mencari hambatan paling kecil yang berada di bagian depan, yaitu hiatus genital.

## 5. Ekstensi

Ketika kepala mencapai dasar panggul dan telah menyelesaikan putarannya, kepala akan memanjang atau menyimpang. Ekstensi merupakan kebalikan dari fleksi. Hal ini dilakukan agar jalan lahir di saluran keluar panggul bawah yang memiliki sumbu mengarah ke depan dan ke atas dapat menampung kepala. Dua gaya yang bekerja adalah gaya yang mendorong kepala ke bawah dan gaya yang mendorong ke atas akibat adanya tahanan dasar panggul. Setelah ditambatkan pada tepi bawah simfisis, gaya pada sisi yang menghadap suboksiput akan menyebabkannya bergerak maju. Bagian ubun-ubun kepala, tepi atas perineum, dahi, hidung, mulut, dan terakhir dagu akan tertutupi olehnya. Suboksiput, yang berfungsi sebagai titik pivot, disebut sebagai hipomoklion.

## 6. Rotasi luar (putaran paksi luar)

Terjadinya putar paksi luar dipengaruhi oleh faktor panggul, sama halnya seperti yang terjadi pada rotasi dalam.

- a. Ini adalah gerakan di mana ubun-ubun kecil diputar ke arah belakang janin, dengan wajah janin menghadap salah satu paha ibu dan bagian belakang kepala menghadap umbi ischia kanan atau kiri. Ubun-ubun kecil awalnya akan mengarah ke kiri jika awalnya berada di sebelah kiri, sedangkan ubun-

ubun kecil awalnya akan mengarah ke kanan jika awalnya berada di sebelah kanan.

- b. Putaran paksi luarini membuat diameter bikromial janin sejajar dengan ukuran anteroposterior pintu masuk panggul, di mana satu bahu berada di anterior di belakang simfisis dan bahu lainnya berada di posterior di belakang perineum.
- c. Setelah itu, sutura sagitalis kembali melintang.

## **7. Ekspulsi**

Bahu anterior berfungsi sebagai hipomoklion untuk masuknya bahu posterior setelah putaran paksi luar terjadi. Kemudian setelah kedua bahu dikandung, trokanter depan dan belakang dilahirkan hingga seluruh tukik dikandung. Gerakan melahirkan all-over, bahu depan, dan bahu belakang.

## **5.7 Asuhan Sayang Ibu**

### **5.7.1 Kala I**

Jangka waktu sejak kontraksi pertama hingga pembukaan sempurna disebut kala I. Ibu dapat ditangani dengan beberapa cara berikut::

1. Tawarkan bantuan.
2. Didampingi suami atau anggota keluarga saat persalinan dan melahirkan.
3. Hargai keputusan ibu dalam memilih pasangan untuk membantunya melewati proses persalinan.
4. Keterlibatan aktif keluarga ibu selama persalinan bersama yaitu dengan:
  - a. Mmemuji ibu.
  - b. Memfasilitasi pernapasan dan kontraksi ibu yang benar.

- c. Gosoklah tubuh ibu dengan lembut dan penuh perhatian.
  - d. Usap perlahan wajah ibu Anda dengan kain bersih untuk menghilangkan keringat..
  - e. Membangun suasana kekeluargaan dan rasa aman.
5. Ubah posisi ibu agar terasa nyaman.
  6. Untuk menghindari dehidrasi dan memberikan energi yang cukup, cairan nutrisi dan hidrasi harus diberikan. karena kontraksi yang tidak teratur dan kurang efektif disebabkan oleh dehidrasi.
  7. Memungkinkan untuk menggunakan kamar kecil baik secara sering maupun tidak sengaja. Kandung kemih yang penuh menghambat kemajuan persalinan dan mencegah kepala turun, menyebabkan ibu semakin tidak nyaman dan memperburuk situasi. Kemungkinan pengurasan setelah kehamilan; mencegah distosia bahu; meningkatkan risiko kontaminasi paket urin setelah transportasi.
  8. Pencegahan Infeksi Tujuan penanggulangan penyakit adalah untuk menjamin kelahiran yang bersih dan aman bagi ibu dan anak; menurunkan angka kemiskinan dan kematian ibu dan bayi baru lahir (BBL).

### 5.7.2 Kala II

Kala II adalah periode yang dimulai sejak pembukaan serviks lengkap (10cm) hingga bayi lahir/keluar. Perawatan yang dapat diberikan kepada ibu antara lain:

1. Masuk ruang bersalin bersama ibu dan anggota keluarganya yang lain dan temani ibu selama proses persalinan.
2. Peran serta keluarga ibu dalam proses persalinan yaitu:
  - a. Bantu ibu berpindah posisi.
  - b. Lakukan rangsangan taktil.
  - c. Memastikan kecukupan nutrisi ibu.

- d. Mendorong dan memberikan dukungan selama proses persalinan dan persalinan.
- e. Jadilah teman percakapan/penonton yang baik.
3. Selama proses bersalin serta kelahiran bayi, bidan dilibatkan dalam:
  - a. Berikan semangat kepada ibu dan keluarganya serta berikan mereka dukungan emosional.
  - b. Menjelaskan tahapan dan perkembangan persalinan.
  - c. Menawarkan bantuan saat melahirkan.
  - d. Selama kala dua persalinan, berikan arahan dan bantuan kepada ibu untuk membantunya rileks..
4. Membuat ibu merasa nyaman selama kala II persalinan dengan memberikan bimbingan untuk meneran dan juga menawarkan bantuan kepada ibu.
5. Anjurkan ibu untuk mengejan bila ada dorongan yang kuat dan spontan untuk mengejan dengan memberikan kesempatan ibu istirahat saat ibu tidak ada.
6. Mencukupi asupan nutrisi (makan dan minum) selama kala II.
7. Memberikan rasa aman dan nyaman.
8. Melakukan pencegahan infeksi (vulva hygiene).
9. Membantu ibu dalam mengosongkan kandung kemih ibu secara spontan.

### **5.7.3 Kala III**

Kala III adalah kala di mana dimulai dari keluarnya bayi sampai plasenta lahir. Asuhan yang dilakukan pada ibu antara lain:

1. Berikan ibu kesempatan untuk segera menggendong bayinya (skin to skin) serta menyusui bayinya (IMD)
2. Melakukan informed consent.
3. Pada tahap III melaksanakan pencegahan infeksi.
4. Mengawasi keadaan ibu (tanda vital, kontraksi, dan perdarahan).
5. Dalam keadaan darurat, berkolaborasi atau rujuk.

6. Pemenuhan kebutuhan nutrisi dan hidrasi.
7. Menginspirasi dan pergi bersama ibu pada tahap ketiga.

#### **5.7.4 Kala IV**

Kala IV adalah kala yang berlangsung 1-2 jam setelah plasenta lahir/lahirnya plasenta. ibu dapat menerima perawatan berikut:

1. Menjamin tanda-tanda penting, kompresi uterus, pengurasan ibu adalah hal biasa.
2. Bantu ibu dalam buang air kecil.
3. Tunjukkan pada ibu dan keluarganya cara melakukan survei kompresi dan usapan punggung Rahim (massage Uterus).
4. Perawatan lengkap pada bayi baru lahir (BBL)
5. Ajari ibu dan keluarga tentang tanda-tanda bahaya setelah melahirkan, seperti pendarahan, pusing, demam, lemas, sulit menyusui bayi, bau busuk dari mulut, kontraksi kuat, dan sebagainya..
6. Terpenuhi kebutuhan kesehatan dan hidrasi.
7. Dukungan kepada ibu pada kala empat.
8. Dukungan emosional dan nutrisi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Mutmainnah, A.U. *et al.* (2021) *Asuhan persalinan normal dan bayi baru lahir*. Penerbit Andi.
- Podungge, Y. (2020) 'Asuhan Kebidanan Komprehensif', *Jambura Health and Sport Journal*, 2(2), pp. 68–77. Available at: <https://doi.org/10.37311/jhsj.v2i2.7102>.
- Setiani, F.T., Setyowati, E. and Mustajab, A.A. (2024) 'Kepatuhan Bidan dalam Pelaksanaan Manajemen Aktif Kala III Asuhan Persalinan Normal', *Jurnal Kesehatan Saelmakers PERDANA (JKSP)*, 7(2), pp. 271–277.
- Tanjung, R.D.S. and Jahriani, N. (2022) 'Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Persalinan Normal Di Klinik Harapan Bunda Kabupaten Padang Lawas Utara Tahun 2021', *Jurnal Akademi Kebidanan Ika Bina Labuhanbatu* [Preprint].
- Wigati, A. *et al.* (2023) 'Tingkat Kecemasan Ibu Menjelang Persalinan Berdasarkan Pendamping Persalinan', *Jurnal Ilmu Keperawatan dan Kebidanan*, 14(2), pp. 354–360.
- Yulizawati *et al.* (2019) *Buku Asuhan Kelahiran*, Indomedika Pustaka.

# INDEKS

## A

Abdomen, 30

## B

Ballotement, 72

BBL, 109, 111

Bloody Show, 99

Braxton hicks, 98

## C

Curah jantung, 73, 74

## E

Ekspulsi, 108

Endometrium, 15, 42, 44

Engagement, 105

Estrogen, 38, 47, 49

## F

Fase Folikular, 38

Fase Laten, 100

Fase Luteal, 39

Fase Menstruasi, 40

Fleksi, 106

## H

Hemoroid, 76

Hiperplasia, 44

Hipertrofi, 81

His, 98

## I

IMD, 110

## **L**

Labia, 6

## **M**

Menarche, 43

Menopause, ii, 22, 23, 30, 31

Miometrium, 15

Multigravida, 98

## **O**

Oksitosin, 97

Ovulasi, ii, 21, 33, 37, 39, 44, 45, 46, 47, 48, 53, 58

## **P**

Passage away, 104

Patofisiologi Siklus Anovulasi, 41

Position, 104

Power, 104

Primigravida, 98, 100, 101

Progesteron, 39, 40, 41, 50

Prostaglandin, 61, 96

Psychologic Respons, 104

## **Q**

Quickening, 71

## **S**

Sel Granulosa, 52

Sel Theca, 53

Serviks, ii, 17, 71, 98

Siklus Anovulasi, 41, 43, 44, 45

Siklus Menstruasi, ii, v, 20, 29, 34, 35, 37

## **T**

Tanda Hegar, 71

## **U**

Uterus, ii, v, vi, 2, 15, 16, 29, 70, 71, 111

## **V**

Varises, 76

Vaskularisasi, 87

## GLOSARIUM

**17-Beta-Estradiol:** Bentuk utama estrogen yang diproduksi oleh ovarium, yang berperan dalam perkembangan lapisan endometrium.

**Abdomen :** Perut, bagian tubuh antara dada dan panggul.

**Activin:** Hormon yang meningkatkan pelepasan FSH, mendukung perkembangan folikel ovarium.

**Amnion :** Selaput ketuban yang mengelilingi janin.

**Androstenedion:** Prekursor hormon androgen yang diproduksi oleh sel theca dan diubah menjadi estrogen.

**Aterm :** Kehamilan yang berlangsung cukup bulan (37-42 minggu).

**Ballotement:** Pergerakan janin yang dapat dirasakan saat pemeriksaan fisik ketika janin melenting dalam cairan ketuban.

**Braxton Hicks:** Kontraksi rahim yang tidak teratur dan biasanya tidak menyakitkan selama kehamilan.

**Braxton Hicks:** Kontraksi rahim yang tidak teratur dan tidak menyakitkan, biasanya terjadi pada akhir kehamilan.

**Chadwick Sign:** Perubahan warna vulva, vagina, dan serviks menjadi kebiruan atau keunguan selama kehamilan.

**Chorioamnion:** Selaput yang terdiri dari korion dan amnion.

**Curah Jantung:** Jumlah darah yang dipompa oleh jantung per menit, yang meningkat selama kehamilan.

**Darah Menstruasi:** Cairan yang dikeluarkan selama menstruasi, terdiri dari darah, sel endometrium, dan lendir.

**Desidua:** Jaringan yang melapisi dinding rahim selama kehamilan dan terlibat dalam penempelan janin.

**Dilatasi Serviks:** Pembukaan leher rahim selama persalinan.

**Distensi :** Peregangan atau pembesaran suatu organ.

**Edema Dependen:** Pembengkakan yang terjadi pada bagian tubuh yang lebih rendah, seperti pergelangan kaki dan kaki, akibat penumpukan cairan selama kehamilan.

**Edema:** Pembengkakan yang disebabkan oleh penumpukan cairan di dalam jaringan tubuh, sering terjadi pada kaki selama kehamilan.

**Endometrium:** Lapisan dalam rahim yang mengalami perubahan selama siklus menstruasi dan kehamilan.

**Epidural :** Anestesi yang diberikan di sekitar saraf tulang belakang untuk menghilangkan rasa sakit selama persalinan.

**Episiotomi:** Sayatan pada perineum untuk memperbesar jalan lahir.

**Estrogen:** Hormon yang membantu perkembangan sistem reproduksi dan mempengaruhi berbagai perubahan fisik selama kehamilan.

**Eutocia :** Persalinan normal tanpa komplikasi.

**Fase Folikular:** Fase siklus di mana hormon FSH merangsang pertumbuhan folikel di ovarium yang mempersiapkan sel telur untuk ovulasi.

**Fase Luteal:** Fase setelah ovulasi, di mana korpus luteum terbentuk dan menghasilkan progesteron untuk mempertahankan endometrium.

**Fase Menstruasi:** Tahap awal siklus menstruasi di mana lapisan rahim (endometrium) luruh dan dikeluarkan melalui perdarahan.

**Fibrinolitik:** Proses penguraian fibrin yang mencegah pembekuan darah selama menstruasi.

**Fundal Recumbent:** Posisi berbaring dengan penekanan pada bagian atas rahim.

**Fundus Uteri:** Bagian atas rahim.

**Glikogen Endometrium:** Zat yang disimpan dalam endometrium untuk menyediakan nutrisi bagi embrio setelah implantasi.

**Goodell Sign:** Pelunakan pada serviks sebagai tanda kehamilan.

**Hemoroid:** Pembengkakan pembuluh darah di sekitar anus yang sering terjadi pada ibu hamil.

**Hiperplasia:** Peningkatan jumlah sel-sel dalam jaringan atau organ yang menyebabkan pembesaran organ tersebut.

**Hipertrofi:** Pembesaran atau peningkatan ukuran sel-sel dalam jaringan, khususnya pada otot.

**Hipofisis Anterior:** Kelenjar di otak yang menghasilkan FSH dan LH untuk mengatur siklus menstruasi.

**Hipotalamus:** Bagian otak yang mengatur pelepasan hormon-hormon penting untuk siklus menstruasi, seperti GnRH.

**His :** Kontraksi rahim.

**Homeostasis:** Keseimbangan kondisi tubuh yang stabil.

**Hormon Luteinizing (LH):** Hormon yang merangsang ovulasi dan pembentukan korpus luteum setelah pelepasan sel telur.

**Hormon Pelepas Gonadotropin (GnRH):** Hormon yang mengatur pelepasan FSH dan LH dari hipofisis anterior, penting dalam siklus menstruasi.

**Hormon Perangsang Folikel (FSH):** Hormon yang merangsang pertumbuhan folikel di ovarium selama fase folikular.

**IMD** : Inisiasi Menyusu Dini.

**Infeksi Saluran Kemih:** Infeksi yang terjadi pada saluran kemih, lebih rentan terjadi selama kehamilan karena aliran urine yang melambat.

**Inhibin:** Hormon yang menghambat pelepasan FSH dari hipofisis untuk mencegah pematangan folikel tambahan dalam satu siklus.

**Kelenjar Spiral:** Struktur di lapisan endometrium yang berfungsi menyediakan nutrisi bagi jaringan embrio jika terjadi kehamilan.

**Korpus Luteum:** Struktur yang terbentuk dari folikel setelah ovulasi, berfungsi menghasilkan progesteron.

**Labia** : Bibir kelamin bagian luar.

**Laju Filtrasi Glomerulus (LFG):** Ukuran seberapa cepat ginjal memfilter darah, yang meningkat selama kehamilan.

**Lapisan Endometrium:** Jaringan yang melapisi rahim, yang menebal setiap bulan sebagai persiapan untuk kemungkinan kehamilan.

**Ledakan LH (LH Surge):** Kenaikan mendadak kadar LH yang memicu terjadinya ovulasi.

**Lendir Serviks Elastis:** Jenis lendir serviks yang membantu sperma mencapai sel telur selama ovulasi.

**Lendir Serviks:** Sekresi yang diproduksi oleh leher rahim, yang berubah sifat selama siklus menstruasi untuk membantu atau menghalangi perjalanan sperma.



**Leukorea:** Sekresi cairan yang keluar dari vagina, biasanya berwarna putih keabuan, dan terjadi selama kehamilan.

**Malformasi :** Kelainan bentuk atau struktur tubuh.

**Malpresentasi :** Posisi janin yang tidak normal menjelang persalinan.

**Menarche:** Menstruasi pertama yang dialami wanita, menandakan awal usia reproduksi.

**Menopause:** Akhir dari siklus menstruasi secara permanen, biasanya terjadi di usia 45-55 tahun.

**Multigravida :** Wanita yang pernah hamil lebih dari sekali.

**Nokturnal:** Sering buang air kecil pada malam hari, umum terjadi pada ibu hamil.

**Oksipitofrontalis:** Garis antara oksiput dan frontal pada kepala janin.

**Oksitosin :** Hormon yang merangsang kontraksi rahim.

**Ovulasi:** Pelepasan sel telur matang dari ovarium ke tuba falopi, biasanya terjadi pada hari ke-14 dari siklus menstruasi.

**Paritas :** Jumlah kelahiran hidup yang pernah dialami seorang wanita.

**Patofisiologi Siklus Anovulasi:** Gangguan pada siklus menstruasi di mana ovulasi tidak terjadi.

**Piskacek Sign:** Ketidakteraturan bentuk uterus akibat implantasi ovum di dekat satu area kornu.

**Primigravida:** Wanita yang hamil untuk pertama kalinya.

**Progesteron:** Hormon yang diproduksi oleh korpus luteum setelah ovulasi, membantu menebalkan dan mempertahankan endometrium.

**Progesteron:** Hormon yang membantu mempertahankan kehamilan dan mempersiapkan tubuh untuk persalinan.

**Proliferasi Endometrium:** Pertumbuhan lapisan endometrium sebagai respons terhadap estrogen selama fase folikular.

**Prostaglandin:** Senyawa yang memicu kontraksi otot rahim selama menstruasi dan persalinan, juga terkait dengan nyeri menstruasi.

**Psychologic Respons :** Respons psikologis terhadap kehamilan atau persalinan.

**Quickening:** Gerakan janin pertama kali yang dirasakan oleh ibu selama kehamilan.

**Sel Granulosa:** Sel yang mendukung perkembangan folikel ovarium dan mengubah androgen menjadi estrogen.

**Sel Telur (Oosit):** Sel reproduksi wanita yang dilepaskan dari ovarium selama ovulasi.

**Sel Theca:** Sel di sekitar folikel ovarium yang memproduksi androgen, yang kemudian diubah menjadi estrogen oleh sel granulosa.

**Serviks :** Leher rahim.

**Serviks:** Bagian bawah uterus yang menghubungkan uterus dengan vagina.

**Siklus Anovulasi:** Siklus menstruasi tanpa ovulasi, yang sering kali menyebabkan ketidakaturan menstruasi.

**Siklus Menstruasi:** Proses biologis bulanan pada wanita yang melibatkan perubahan hormon dan fisik di ovarium serta rahim, biasanya berlangsung sekitar 28 hari.

**Sindrom Hipotensi Supin:** Penurunan tekanan darah yang terjadi ketika ibu hamil berbaring telentang, yang dapat menyebabkan pusing atau pingsan.

**Sirkulasi :** Peredaran darah dalam tubuh.

**Skin to Skin:** Kontak kulit antara ibu dan bayi segera setelah lahir.

**Sub Oksipitum Bregmatika:** Garis antara oksiput dan bregma pada kepala janin.

**Tanda Hegar:** Pelunakan pada isthmus uteri yang terjadi selama awal kehamilan.

**Uterus :** Rahim.

**Uterus:** Organ reproduksi wanita tempat janin berkembang selama kehamilan.

**Vaginal Toucher:** Pemeriksaan dalam untuk menilai pembukaan serviks.

**Varises:** Pembuluh darah yang melebar dan berkelok-kelok, sering terjadi pada kaki selama kehamilan.

**Vaskularisasi:** Proses pembentukan pembuluh darah baru atau peningkatan aliran darah dalam jaringan.

**Vena Cava Inferior:** Pembuluh darah besar yang membawa darah dari bagian bawah tubuh kembali ke jantung.

**Vulva Hygiene:** Kebersihan area kelamin luar.

## BIODATA PENULIS



### **Sri Kustiyati, SST, M.Keb**

Dosen Program Studi Sarjana dan Profesi Bidan  
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Surakarta

Penulis lahir di Sukohajo tanggal 10 Juli 1977. Penulis adalah dosen tetap Program Studi Sarjana dan Profesi Bidan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Surakarta. Menyelesaikan pendidikan DIII Kebidanan, melanjutkan DIV Kebidanan dan S2 Kebidanan.

### **BIODATA PENULIS**



**Winarni, S.SiT., MPH.**

Dosen Program Studi Sarjana Kebidanan  
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Aisyiyah Surakarta

Penulis lahir di Boyolali pada tahun 1971. Penulis merupakan dosen tetap pada Program Studi Studi Sarjana Kebidanan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Aisyiyah Surakarta. Menyelesaikan pendidikan Bidan pada tahun 1991, D IV Bidan Pendidik di Universitas Gajah Mada pada tahun 2002 dan melanjutkan S2 Kesehatan Masyarakat di Universitas Sebelas Maret Surakarta lulus tahun 2016, serta pendidikan Non formal lainnya yang menunjang seperti pelatihan dan diklat. Selain mengajar Aktif dalam Kegiatan Kesehatan Reproduksi, terutama dalam Kesehatan Reproduksi Remaja dan Perimenopause.

## BIODATA PENULIS



**Bdn Anita Lontaan, S.Pd, S.Tr. Keb, M.Kes**

Dosen Program Studi Diploma III Kebidanan Poltekkes  
Kemenkes Manado

Penulis lahir di Manado, 31 Maret 1965. Menyelesaikan pendidikan S1 Pendidikan di Universitas Negeri Manado dan melanjutkan S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat peminatan Kesehatan Ibu dan Anak Universitas Gadjah Mada. Menyelesaikan Pendidikan Diploma IV Kebidanan dan Pendidikan Profesi Bidan di Universitas Kadiri. Sampai saat ini penulis sebagai dosen tetap pada Program Studi Diploma III Kebidanan Poltekkes Kemenkes Manado. Aktif dalam organisasi Ikatan Bidan Indonesia, masa bakti tahun 2013 s.d tahun 2018, sebagai sekretaris Pengurus Daerah Ikatan Bidan Indonesia Provinsi Sulawesi Utara, masa bakti tahun 2018 s. d tahun 2023, sebagai wakil ketua 1 Pengurus Daerah Ikatan Bidan Indonesia Provinsi Sulawesi Utara.

### **BIODATA PENULIS**



**Hajar Nur Fathur Rohmah, SST, M.Kes**

Dosen Program Studi Sarjana Kebidanan dan Pendidikan  
Profesi Bidan  
Universitas Medika Suherman

Alamat korespondensi : [hajarnfr@gmail.com](mailto:hajarnfr@gmail.com)

## BIODATA PENULIS



**Sitti Aisa, Am.Keb., S.Pd., M.Pd., M.Kes.**

Dosen Program Studi D-III Kebidanan  
Jurusan Kebidanan Poltekkes Kemenkes Kendari

Penulis lahir di Rete, pada tanggal 31 November 1968. Penulis merupakan dosen tetap di Poltekkes Kemenkes Kendari, Program Studi D-III Kebidanan. Penulis menyelesaikan pendidikan D-III Kebidanan pada tahun 2002 di Poltekkes Jakarta III. Kemudian, melanjutkan S-1 dan S-2 di Universitas Halu Oleo jurusan pendidikan. Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan S-2 Jurusan Gizi dan Kesehatan Reproduksi di Universitas Mandala Waluya.

Penulis memiliki menekuni bidang kesehatan serta pengabdian kepada masyarakat. Selain itu, penulis juga aktif dalam organisasi IBI (Ikatan Bidan Indonesia) Sebagai Pengurus PD IBI Sulawesi Tenggara.