

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Darah**

- a. Darah adalah jaringan berbentuk cair yang terdiri dari dua bagian, yaitu plasma darah dan korpuskuli. Korpuskuli terdiri dari eritrosit, leukosit dan trombosit. Eritrosit atau sel darah merah mengandung haemoglobin yaitu protein yang mengandung besi, berperan dalam transport oksigen dan karbondioksida didalam tubuh. (Yuniart, 2023). Darah terdiri dari cairan kompleks plasma tempat elemen selular diantaranyaeritrosit, leukosit, dan trombosit. Eritrosit (sel darah merah) pada hakikatnya adalah kantung hemoglobin terbungkus membran plasma yang mengangkut O<sub>2</sub> dalam darah. Leukosit (sel darah putih) satuan pertahanan sistem imun, diangkut dalam darah tempat cedera atau tempat invasi mikro organisme penyebab penyakit. Trombosit penting dalam homeostasis, penghentian pendarahan dari pembuluh yang cedera. Jika darah mengalami gangguan, maka segala proses metabolisme tubuh akan terganggu pula. (Khairil Fitryadi, 2016).
- b. Plasma darah adalah larutan air yang mengandung: - Albumin bahan pembeku darah - Hormon - Berbagai jenis protein – Berbagai jenis garam Darah manusia berwarna merah terang ketika terikat pada oksigen. Warna merah pada darah disebabkan oleh hemoglobin, protein pernapasan (respiratory protein) yang mengandung besi dalam bentuk heme, yang

merupakan tempat terikatnya molekul- molekul oksigen. Dan ketika oksigen dilepas maka warna eritrosit akan berwarna lebih gelap, dan akan menimbulkan warna kebiru biruan pada pembuluh darah dan kulit. Dengan adanya perubahan warna darah ini bisa dimanfaatkan untuk mengukur kejenuhan Oksigen pada darah arterial. (Pricilia Yelana Mallo, 2012)



Gambar 2.1 Plasma Darah

- c. Eritrosit sebagai bagian dari darah memiliki peranan dalam membawa dan mengedarkan oksigen keseluruhan jaringan dan membantu mengeluarkan karbondioksida beserta proton yang terbentuk oleh metabolisme jaringan . Sel darah merah (eritrosit) merupakan satuan sel yang kompleks, membrannya terdiri dari lipid dan protein, sedangkan bagian dalam sel merupakan mekanisme yang mempertahankan sel selama 120 hari masa hidupnya serta menjaga fungsi haemoglobin yang merupakan protein yang mengandung besi, berperan dalam transport oksigen dan karbondioksida didalam tubuh. Eritrosit merupakan salah

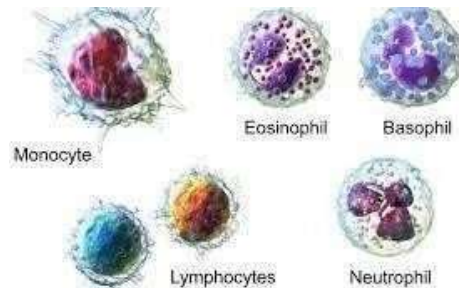
satu komponen darah yang jumlahnya paling banyak dalam susunan komponen darah . Eritrosit berwarna merah berbentuk bikonkaf (cekung) warna merah darah disebabkan oleh warna eritrosit, sel eritrosit membawa 280 molekul hemoglobin dan setiap hemoglobin membawa empat molekul oksigen. Eritrosit juga mengandung karbonik anhidrase yang berperan memfasilitasi hemoglobin untuk membawa karbondioksida, eritrosit tidak memiliki nukleus sehingga tidak dapat bereproduksi sendiri, eritrosit di produksi sekitar 2,5 juta sel per detik .Oleh karenanya eritrosit sangat diperlukan dalam proses oksigenasi organ tubuh dengan mengetahui keadaan eritrosit, secara tidak langsung dapat diketahui juga keadaan organ tubuh seseorang. (Nurulliza Dwi Aridya, 2023)



Gambar 2.2 Eritrosit

d. Leukosit (sel darah putih merupakan sel pembentuk komponen darah yang diproduksi oleh sumsum tulang dan disebarkan ke seluruh tubuh melalui aliran darah. Sel darah putih merupakan bagian penting dari sistem kekebalan tubuh yang berfungsi untuk menghasilkan antibodi yang dapat membantu tubuh manusia dalam melawan berbagai penyakit. Sel

darah putih dibagi menjadi 5 jenis, yaitu neutrofil, limfosit, monosit, eosinofil, dan basophil.

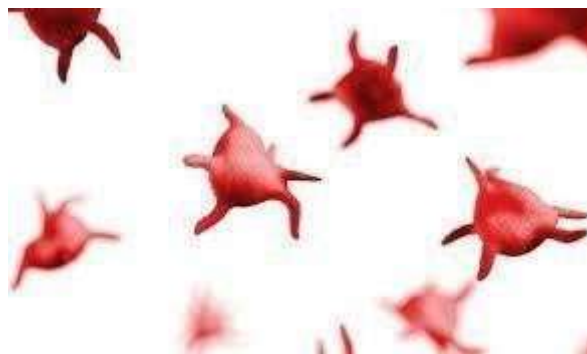


Gambar 2.3 Leukosit

Analisis sel darah putih masih dilakukan secara manual yang memakan waktu yang lama dan memiliki tingkat ketelitian dan keakuratan yang rendah. Solusi yang dapat dilakukan salah satunya menggunakan machine learning yaitu SVM (support vector machine) dengan menggunakan fitur HOG dan HSV. Penelitian ini menggunakan dataset hasil mikroskop sel darah putih dari Kaggle yang bersifat public. Jumlah dataset yang digunakan dalam penelitian berjumlah 12.392 gambar dari 4 jenis sel darah putih (Eosinophil, Lymphocyte, Monocyte, dan Neutrophil). Pada perhitungan confusion matrix hasil tertinggi didapatkan oleh Neutrophil dengan accuracy sebesar 88,55%, precision sebesar 100%, dan recall sebesar 54,19%. (Prasthio, 2022)

- e. Sel darah pembeku disebut juga trombosit. Trombosit bentuknya tidak beraturan, berukuran kecil  $\pm 3 \mu$  dan tidak memiliki inti. Jumlahnya  $\pm 200.000-450.000/\text{mm}^3$  darah. Trombosit dibuat dalam sumsum merah dari megakariosit. Megakariosit merupakan trombosit yang sangat besar dalam sumsum tulang. Dari literatur lainnya dikatakan bahwa jumlah

trombosit normal adalah 150.000-450.000/ mm<sup>3</sup> darah . Fungsi utama trombosit adalah melindungi pembuluh darah terhadap kerusakan endotel akibat trauma-trauma kecil yang terjadi sehari-hari dan mengawali penyembuhan luka pada dinding pembuluh darah. Dengan membentuk sumbatan dengan jalan adhesi (perlekatan trombosit pada jaringan sub-endotel pada pembuluh darah yang luka) dan agregasi (perlekatan antar sel trombosit). Trombosit beredar dalam darah dan terlibat dalam hemostasis, yang menyebabkan pembentukan bekuan darah. Jika jumlah trombosit terlalu rendah, perdarahan yang berlebihan dapat terjadi. Namun, jika jumlah trombosit terlalu tinggi, dapat menyebabkan trombosis yang dapat menghambat pembuluh darah dan mengakibatkan kejadian seperti stroke, infark miokard, emboli paru atau penyumbatan pembuluh darah ke bagian lain dari tubuh, seperti ekstremitas dari lengan atau kaki. Suatu kelainan atau penyakit dari trombosit disebut thrombocytopathy yang dapat berupa rendahnya jumlah platelet (trombositopenia), penurunan fungsi platelet (thrombasthenia), atau peningkatan jumlah platelet (trombositosis) (Suparno, 2012)



Gambar 2.4 Trombosit

## 2.2 Hemoglobin

Hemoglobin adalah protein yang terkonjugasi yang terdapat dalam sel darahmerah yang mengandung zat besi dan berfungsi sebagai pengangkutan oksigen dariparu-paru ke semua sel jaringan tubuh.Hemoglobin terdiri dari heme dan globin. Heme adalah gugus prostetik yang terdiridari atom besi, sedangkan globin adalah protein yang dipecah menjadi asam. Kadar hemoglobin dalam darah merupakan salah satu pemeriksaan skrining yang dilakukan untuk menentukan apakah seorang mengalami anemia atau tidak. Dalam pemeriksaan hemoglobin darah ada beberapa metode yang digunakan diantaranya yaitu metode sahli, metode stik, metode analyzer, metode cyanmet dan lainnya. (Risma Ayu Asfaraini, 2017).

Kadar hemoglobin normal pada manusia berkisar antara 13,0-17,5 gr/dL pada pria dan 12,0-16,0 gr/dL pada wanita. Kadar hemoglobin ini dapat 9 berfungsi sebagai indikator untuk mengevaluasi kemampuan darah dalam membawa oksigen ke jaringan tubuh. Fluktuasi atau perubahan kadar hemoglobin di dalam tubuh dapat menunjukkan adanya kondisi yang mempengaruhi produksi atau penghancuran eritrosit, serta dapat mengindikasikan adanya gangguan dalam sistem pernapasan atau metabolisme. Pemantauan kadar hemoglobin merupakan salah satu aspek penting dalam pemeriksaan laboratorium untuk memantau kesehatan dan diagnosis kondisi medis, seperti anemia, kekurangan zat besi, atau gangguan pada produksi atau fungsi hemoglobin (Hindratni, 2022).

Ketika jumlah hemoglobin dalam eritrosit rendah, kemampuan eritrosit untuk membawa oksigen ke seluruh jaringan tubuh juga menurun. Hal ini dapat menyebabkan kekurangan oksigen dalam tubuh, yang dikenal sebagai anemia. Anemia dapat mengakibatkan berbagai gejala dan dampak negatif pada Kesehatan dan fungsi tubuh (Gunadi, 2016).

### **2.3 Struktur Hemoglobin**

Molekul hemoglobin terdiri dari dua komponen utama, yaitu heme dan globin. Globin adalah bagian yang mengandung empat rantai protein. Salah satu contoh hemoglobin yang mengalami mutasi dan menyebabkan anemia adalah hemoglobin S (Hb S), yang memiliki struktur globin yang berbeda dengan hemoglobin normal pada orang dewasa (Hb A). Hemoglobin orang dewasa (Hb A) terdiri dari dua rantai, yaitu alpha-globin (Waani, 2014).

Heme adalah molekul yang terdapat dalam hemoglobin dan mengandung zat besi. Heme merupakan komponen penting dalam struktur dan fungsi hemoglobin. Sebagian besar zat besi dalam tubuh terdapat dalam bentuk heme yang terikat pada molekul hemoglobin dalam sel darah merah. Selain hemoglobin, zat besi juga terdapat dalam protein otot, seperti mioglobin, yang berperan dalam penyimpanan dan transportasi oksigen di dalam otot. Zat besi memainkan peran krusial dalam pembentukan hemoglobin dan memungkinkan sel darah merah untuk mengangkut oksigen dengan efektif ke seluruh tubuh (Waani, 2014).

## 2.4 Pembentukan Hemoglobin

Pembentukan hemoglobin terjadi pada sumsum tulang melalui stadium pematangan. Sel darah merah memasuki sirkulasi sebagai retikulosit pada sumsumtulang. Retikulosit adalah stadium terakhir dari perkembangan sel darah merah yang belum matang dan mengandung jalinan yang terdiri dari serat-serat retikulosit. Sejumlah kecil hemoglobin masih dihasilkan selama 24-48 jam pematangan. Saat sel darah merah menua, sel ini menjadi lebih kaku dan rapuh dan akhirnya pecah. Hemoglobin terutama di fagositosis limfa, hati dan sumsum tulang kemudian direduksi menjadi heme dan globin, globin masuk kembali ke dalam sumber asam amino. Besi dibebaskan dari heme dan sebagian besar diangkut oleh plasmatransferrin ke sumsum tulang untuk pembentukan sel darah merah (Pratiwi, 2018).

### 1) Jenis-Jenis Hemoglobin

#### a. Hemoglobin Embrio

Hemoglobin embrio ditemukan di dalam embrio dan akan ada sampai umurgestasi 12 minggu. Hemoglobin embrio merupakan hemoglobin primitif yang terbentuk oleh eritrosit imatur di dalam yolk sac (Fa'iza, 2016).

#### b. Hemoglobin Fetal

Hemoglobin Fetal (HbF) adalah jenis hemoglobin yang terdiri dari dua rantai  $\alpha$  dan dua rantai  $\gamma$ . Hemoglobin fetal mulai disintesis di dalam hati pada awal kehamilan sekitar 5 minggu gestasi dan tetap ada dalam jumlah yang signifikan hingga beberapa bulan setelah kelahiran. Pada

tahap awal kehidupan, sekitar 60% hingga 80% hemoglobin yang terdapat dalam tubuh adalah hemoglobin fetal. Namun, seiring berjalannya waktu, hemoglobin fetal perlahan-lahan digantikan oleh hemoglobin dewasa (HbA). Pergantian dari hemoglobin fetal ke hemoglobin dewasa adalah proses yang alami dalam perkembangan seseorang. Setelah beberapa bulan, produksi hemoglobin fetal akan menurun secara bertahap dan jumlah hemoglobin dewasa akan meningkat. Hemoglobin dewasa (HbA) terdiri dari dua rantai  $\alpha$  dan dua rantai  $\beta$ , dan menjadi bentuk utama hemoglobin yang ditemukan pada orang dewasa (Fa'iza, 2016).

### **c. Hemoglobin Adult**

Hemoglobin dewasa (HbA) terdiri dari dua rantai  $\alpha$  dan dua rantai  $\beta$ , hemoglobin dewasa adalah jenis hemoglobin utama (95-97%), dan HbA<sub>2</sub> dan HbA<sub>1</sub> terus menyumbang sebagian kecil (2-3%). Hemoglobin dewasa adalah hemoglobin yang terbentuk selama proses pematangan sel darah merah (Fa'iza, 2016).

## **2) Metode Pemeriksaan Kadar Hemoglobin**

### **a. Metode Tallquist**

Prinsip metode pemeriksaan yang disebutkan adalah membandingkan warna darah asli dengan skala warna bertingkat yang mencakup rentang warnamerah muda hingga merah tua. Namun, metode ini tidak dianjurkan untuk digunakan karena memiliki akurasi yang rendah dan tingkat kesalahan yang tinggi, yaitu antara 25-50%. Dalam metode

Tallquist, volume darah yang digunakan biasanya sangat kecil, 12 hanya sejumlah tetesan darah yang cukup untuk mencakup area yang ditandai pada kertas indikator. Biasanya tidak ada volume yang spesifik yang ditentukan, karena metode ini lebih berfokus pada perubahan warna yang terjadi pada kertas indikator untuk perkiraan kadar hemoglobin. (Faatih, 2018).

Oleh karena itu, metode ini jarang digunakan dalam praktik klinis sehari-hari. Namun, dalam situasi darurat tertentu, metode ini kadangkala masih digunakan dengan pertimbangan kecepatan dan ketersediaan sumber daya yang terbatas. Tetap disarankan untuk menggunakan metode pemeriksaan yang lebih akurat dan reliabel untuk mendapatkan hasil yang lebih tepat dan dapat diandalkan (Faatih, 2018)

#### **b. Metode Sahli**

Metode Sahli untuk mengukur kadar hemoglobin didasarkan pada pembentukan hematin asam. Metode ini melibatkan penambahan darah ke dalam larutan HCl 0,1N, diikuti dengan pengenceran menggunakan aquadest. Selanjutnya, larutan sampel dibandingkan secara visual dengan batang gelas standar yang memiliki warna yang sudah diketahui. Meskipun metode ini sederhana dan dapat memberikan perkiraan kadar hemoglobin, namun metode Sahli memiliki beberapa kelemahan. Salah satunya adalah tingkat kesalahan yang tinggi, sekitar 10-15%. Tingkat kesalahan ini dapat

mempengaruhi akurasi hasil pengukuran dan membuatnya tidak dapat digunakan untuk menghitung indeks eritrosit. Seiring dengan perkembangan teknologi, metode Sahli sudah jarang digunakan dalam pengukuran kadar hemoglobin (Hasri, 2018).

### c. Metode Cyanmethemoglobin

Pada pemeriksaan metode cyanmethemoglobin menggunakan prinsip pemeriksaan yaitu darah yang diencerkan dengan larutan drabkin akan terjadi hemolysis eritrosit dan konversi hemoglobin diubah menjadi cyanmethemoglobin. Larutan yang sudah terbentuk kemudian diperiksa dengan spektrofotometer yang absorbansinya sebanding dengan kadar 13 hemoglobin dalam darah. Volume darah yang digunakan berkisar 1 – 2 ml. Metode cyanmethemoglobin dianggap sebagai standar emas karena dianggap sangat akurat dan memiliki tingkat presisi yang tinggi dan digunakan secara luas dalam laboratorium medis untuk mengukur kadar hemoglobin dalam sampel darah (Islami, 2019).

## 2.5 Faktor - Faktor yang Mempengaruhi Kadar Hemoglobin

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin, yaitu :

### 1) Kecukupan Zat Besi dalam Tubuh

Zat besi dibutuhkan untuk produksi hemoglobin, besi juga merupakan mikronutrien yang berperan penting sebagai produksi hemoglobin dalam sel darah merah. Semakin banyak tubuh kehilangan darah maka jumlah

simpanan zat besi akan menurun dan mengakibatkan kadar hemoglobin menjadi rendah. Wanita tidak mempunyai persediaan zat besi yang cukup dan absorpsi zat besi yang rendah ke dalam tubuh sehingga tidak dapat menggantikan zat besi yang hilang selama menstruasi (Fitriana., 2018).

- 2) Usia Orang tua, anak-anak, wanita hamil dan wanita menstruasi akan lebih rentan mengalami penurunan kadar hemoglobin, karena pada anak-anak biasanya diakibatkan oleh pertumbuhan yang sangat pesat dan tidak seimbang asupan zat besi yang cukup (Gunadi, 2016).
- 3) Jenis Kelamin Perempuan dinilai lebih mudah mengalami penurunan kadar hemoglobin daripada laki-laki, terutama saat perempuan mengalami menstruasi yang disebabkan oleh keluarnya darah yang sangat banyak yang terjadi selama beberapa hari dan mengalami penurunan kadar hemoglobin.
- 4) Nutrisi Makanan yang dikonsumsi oleh tubuh dapat mempengaruhi kadar hemoglobin seseorang. Mengonsumsi makanan yang banyak mengandung zat besi dapat meningkatkan kadar hemoglobin dengan baik karena akan meningkatkan produksi sel darah merah dalam tubuh (Sriwati, 2018).
- 5) Aktifitas fisik Kadar hemoglobin dalam darah akan berpengaruh pada aktivitas fisik yang dilakukan manusia sehingga dapat terjadi peningkatan atau penurunan. Aktivitas fisik terbagi atas aktivitas fisik berat, sedang dan ringan. Aktivitas fisik intensitas sedang hingga berat ialah aktivitas fisik yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin. Jika terjadi perubahan

pH, hemolisis intravascular dan perubahan volume plasma dikarenakan perubahan kadar Hb yang melalui aktivitas fisik intensitas sedang hingga berat (Gunadi, 2016).

## 2.6 Fungsi Hemoglobin

Fungsi utama hemoglobin adalah mengikat dan membawa oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh. Hemoglobin mampu berikatan dengan oksigen secara reversibel di paru-paru, membentuk oksihemoglobin, dan kemudian melepaskan oksigen di jaringan yang membutuhkannya. Ini memungkinkan oksigen untuk mencapai organ dan jaringan tubuh untuk menjalankan proses oksidasi yang penting dalam produksi energi.

Selain mengangkut oksigen, hemoglobin juga berperan dalam mengangkut karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dari jaringan kembali ke paru-paru untuk dikeluarkan. Hemoglobin membawa sebagian besar  $\text{CO}_2$  dalam bentuk bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) dalam darah, yang kemudian diubah kembali menjadi  $\text{CO}_2$  di paru-paru untuk dikeluarkan. Hemoglobin berperan dalam menjaga keseimbangan pH darah yang optimal. Ketika tingkat keasaman (asam) meningkat, hemoglobin dapat berfungsi sebagai penyangga, menyerap ion hidrogen ( $\text{H}^+$ ) untuk membantu menjaga pH darah dalam kisaran yang tepat (Dataran, 2019)

## 2.7 Pengertian Menstruasi

Definisi Menstruasi terjadi sebagai respons terhadap perubahan hormonal dalam tubuh wanita. Setiap bulan, ovarium menghasilkan hormon estrogen dan progesteron untuk mempersiapkan rahim dalam menerima sel telur yang telah dibuahi jika terjadi kehamilan. Jika kehamilan tidak terjadi, lapisan dalam rahim (endometrium) yang telah tumbuh untuk menerima embrio akan dilepaskan dan keluar bersama darah melalui vagina. Proses ini disebut menstruasi (Kevin, 2017).

Siklus menstruasi merupakan jarak antara tanggal mulainya menstruasi yang lalu dan mulainya menstruasi yang baru. Siklus menstruasi pada perempuan normalnya terjadi setiap 21-35 hari sekali dengan lama menstruasi berkisar 5-7 hari. Siklus menstruasi yang bagus berlangsung selama 28 hari. Hanya 10-15% perempuan yang memiliki siklus 28 hari. Jika siklusnya tidak normal seperti lama menstruasi yang panjang atau terlalu cepat, hal ini mungkin disebabkan banyak perantara seperti keadaan hormone yang tidak seimbang, stress dll (Ilmi, 2019),

Masalah kesuburan merupakan salah satu akibat dari siklus menstruasi yang tidak teratur. Hormon yang tidak seimbang saat menstruasi tidak teratur akan berdampak pada masalah kesuburan seorang perempuan. Kesuburan identik dengan proses ovulasi (kondisi dimana sel telur siap dibuahi) (Lestari, 2019).

## 2.8 Fase Menstruasi

### 1) Fase Folikular

Fase folikuler dimulai pada hari pertama menstruasi dan berlanjut hingga keesokan harinya selama fase folikuler:

- a. Otak melepaskan hormon perangsang folikel (FSH, hormon perangsang folikel) dan hormon luteinizing (LH, hormon luteinizing) di ovarium, yang merangsang perkembangan sekitar 15-20 sel telur di ovarium disebut folikel.
- b. Hormon FSH dan LH juga meningkatkan produksi estrogen.
- c. Peningkatan kadar estrogen menghentikan produksi FSH. Keseimbangan hormon ini memungkinkan tubuh membatasi jumlah folikel yang matang.
- d. Saat fase folikular berlanjut, satu folikel ovarium menjadi dominan dan pematangan berlanjut. Folikel dominan ini menekan semua folikel lain dalam kelompok, menyebabkan yang lain berhenti tumbuh dan mati. Kelenjar yang mengontrol folikel menghasilkan estrogen (Muhammad Arifin Ilham, 2022)

### 2) Fase Ovulasi

Fase ovulasi biasanya dimulai setelah sekitar 14 hari fase folikuler. Fase ini berada di tengah siklus menstruasi dan periode berikutnya dimulai sekitar dua minggu kemudian. Selama ovulasi, peristiwa berikut terjadi:

- a. Peningkatan estrogen dari folikel dominan memicu peningkatan jumlah LH yang diproduksi oleh otak, sehingga folikel dominan

melepaskan sel telur dari ovarium.

- b. Ovum dilepaskan (proses ini disebut ovulasi) dan menempel pada ujung tuba falopi yang menyerupai tangan (fimbriae). Fimbriae kemudian mengangkat telur melalui saluran tuba. Sel telur bergerak ke saluran tuba 2-3 hari setelah ovulasi.
- c. Pada tahap ini, jumlah dan kekentalan lendir serviks juga meningkat (Muhammad Arifin Ilham, 2022)

### 3) Fase Luteal

Fase luteal Fase luteal dimulai segera setelah ovulasi dan meliputi proses berikut:

- a. Setelah telur dilepaskan, folikel yang kosong berkembang menjadi struktur baru yang disebut korpus luteum.
- b. Sel pulpa melepaskan hormon progesteron. Hormon ini mempersiapkan rahim untuk kolonisasi embrio.
- c. Setelah sperma membuahi sel telur (fertilisasi), sel telur yang telah dibuahi (embrio) bergerak ke saluran tuba dan kemudian turun ke dalam rahim. Proses implantasi selesai. Pada titik ini, wanita tersebut dianggap hamil.
- d. Jika pembuahan tidak terjadi, sel telur melewati rahim, mengering dan keluar dari tubuh melalui vagina setelah sekitar 2 minggu. Karena lapisan rahim tidak diperlukan untuk mendukung kehamilan, lapisan rahim menjadi rusak dan luruh. Darah dan jaringan yang melapisi rahim (endometrium) membentuk siklus menstruasi yang biasanya

berlangsung selama 4-7 hari (Muhammad Arifin Ilham, 2022).

## **2.9 Gangguan Siklus Menstruasi**

### **1) Amenorea**

Amenore adalah kondisi tidak adanya menstruasi. Amenorea dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu amenore primer dan amenore sekunder. Amenore primer terjadi pada anak perempuan yang tidak mengalami menstruasi sebelum usia 16 tahun dan pada anak perempuan yang tidak menunjukkan tanda-tanda perkembangan karakteristik seks sekunder. Amenore sekunder adalah suatu kondisi yang terjadi ketika periode menstruasi yang awalnya teratur tiba-tiba berhenti selama setidaknya tiga bulan (Grieger, 2020)

### **2) Oligomenorea**

Oligomenorea merujuk pada kondisi di mana siklus menstruasi mengalami penundaan selama >35 hari. Oligomenorea sering kali terjadi pada sindrom ovarium polikistik, yang disebabkan oleh tingginya produksi hormon androgen yang mengganggu proses ovulasi. Selain itu, oligomenorea juga dapat terjadi pada remaja akibat belum matangnya aksis hipotalamus-hipofisis-ovarium-endometrium (Pibriyanti, 2021)

### **3) Polimenorea**

Polimenorea adalah kondisi di mana siklus menstruasi terjadi < 21 hari. Polimenorea dapat terjadi akibat kelainan endokrin yang mengganggu proses ovulasi dan memperpendek fase luteal (Azis, 2018)