

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Darah**

##### **2.1.1 Pengertian**

Darah merupakan komponen penting dalam penilaian kondisi fisiologis tubuh. Darah terdiri dari plasma dan sel darah, sel darah meliputi eritrosit, leukosit, dan trombosit. Darah berfungsi untuk mengedarkan substansi yang masuk ke dalam tubuh maupun yang dihasilkan tubuh dari proses-proses metabolisme, sebagai pertahanan terhadap antigen, dan mengatur stabilitas suhu tubuh darah juga mensuplai tubuh dengan nutrisi, mengangkut zat-zat sisa metabolisme, dan mengandung berbagai bahan penyusun sistem imun yang bertujuan mempertahankan tubuh dari berbagai penyakit terdeteksinya hingga tingkat keparahan dari suatu penyakit dapat diketahui dari pemeriksaan darah (hematologis). Profil darah merupakan gambaran kondisi fisiologis tubuh yang berkaitan dengan kesehatan, sehingga kondisi profil darah yang baik akan mendukung proses fisiologis tubuh yang lebih baik. Kondisi profil darah yang baik dapat ditandai dengan komponen darah yang berada dalam kisaran normal (Maiti & Bidinger, 2019) (Larasuci, 2018).

##### **2.1.2 Fungsi Darah**

Menurut Sumiyati Saadah (2018), fungsi darah masuk ke dalam tiga kategori yaitu transportasi, pertahanan dan regulasi.

- 1) Darah adalah media transportasi utama yang berfungsi mengangkut gas, nutrisi dan produk limbah. Oksigen dari paru-paru diangkut darah dan di distribusikan ke sel-sel. Karbondioksida yang dihasilkan oleh sel-sel diangkut

ke paru-paru untuk dibuang setiap kali manusia menghembuskan nafas. Darah juga mengangkut produk-produk limbah lain, seperti kelebihan nitrogen yang dibawa ke ginjal untuk dihancurkan. Selain itu, darah mengambil nutrisi dari saluran pencernaan untuk dikirimkan ke sel-sel. Darah juga berfungsi mengangkut hormon yang diekskresikan berbagai organ ke dalam pembuluh darah untuk disampaikan ke jaringan.

- 2) Darah berperan dalam menjaga pertahanan tubuh dari invasi patogen dan menjaga dari kehilangan darah. Utamanya sel darah putih, berfungsi untuk menghancurkan pathogen dengan cara fagositosis. Sel darah putih lainnya memproduksi dan mengeluarkan antibodi. Antibodi merupakan protein yang akan bergabung dengan pathogen tertentu untuk di nonaktifkan. Patogen yang dinonaktifkan kemudian dihancurkan oleh sel-sel darah putih fagosit. Pencegahan kehilangan darah melibatkan trombosit dan beberapa protein seperti thrombin dan fibrinogen.
- 3) Darah memiliki fungsi regulasi dan memainkan peran penting dalam homeostasis. Darah membantu mengatur suhu tubuh dengan mengambil panas, sebagian besar dari otot yang aktif, dan dibawa seluruh tubuh. Jika tubuh terlalu hangat, darah diangkut ke pembuluh darah yang melebar di kulit. Panas akan menyebar ke lingkungan dan tubuh akan kembali pada suhu normal. Peranan homeostasis melibatkan garam terlarut dan protein yang terdapat dalam bagian cair darah (plasma). Zat terlarut ini berfungsi untuk menjaga keseimbangan (Loka et al., 2017).

### 2.1.3 Komponen Darah

Menurut Novi Khila Firani (2018) dalam buku Mengenali Sel-sel Darah dan Kelainan darah, dalam darah mengandung sel-sel darah serta cairan yang disebut plasma darah yang terdiri berbagai zat nutrisi maupun substansi lainnya. Sekitar 55% darah merupakan komponen cairan atau plasma, sisanya yang 45% adalah komponen sel-sel darah. Komponen sel-sel darah yang paling banyak adalah sel darah merah atau eritrosit sebanyak 41%. Rasio volume sel-sel darah terhadap volume darah total disebut Hematokrit (Hct). Lebih dari 99% hematokrit dibentuk oleh eritrosit. Plasma darah adalah komponen cairan yang mengandung berbagai nutrisi maupun substansi penting lainnya yang diperlukan oleh tubuh manusia antara lain protein albumin, globulin dan faktor-faktor pembekuan darah serta bermacam-macam elektrolit natrium, kalium, klorida dan magnesium.

1) Sel-sel darah, meliputi :

a) Eritrosit (sel darah merah)

Eritrosit berbentuk cakram bikonkaf dengan panjang 8 mikrometer dan lebar 3 mikrometer. Sel ini tidak memiliki nukleus dan hidup selama 120 hari, (Saifullah, 2021).

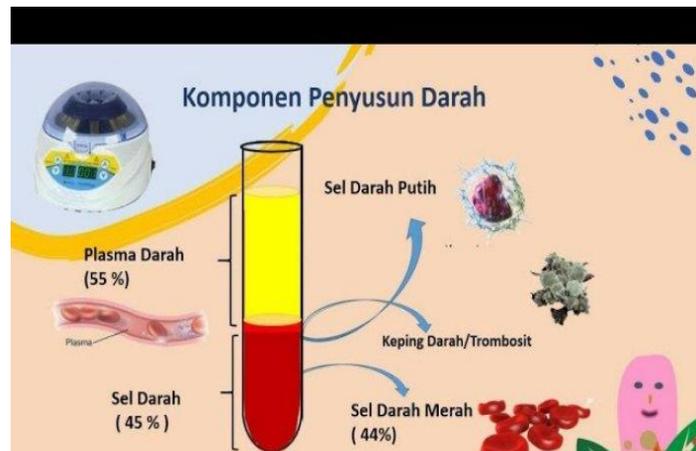
b) Leukosit (sel darah putih)

Leukosit menyerupai amoeba bentuknya berubah-ubah, diameter 10 mm dan memiliki nukleus. Masa hidupnya sekitar 13-20 hari dan kapasitasnya sebesar  $6 \times 10^3$  sampai  $10 \times 10^3$  cells/mm<sup>3</sup>. Sel ini menghasilkan getah bening yang mampu menghancurkan bakteri asing yang merusak tubuh seperti racun (toxin), (Saifullah, 2021). Leukosit terdiri dari 5 jenis yaitu granulosit

(neutrophil, basophil, eosinophil) dan agranulosit (monosit dan limfosit) (Saadah, 2018).

c) Trombosit (keping darah)

Trombosit adalah sel berfragmen diameter 3 mm, tidak memiliki nukleus dan berfungsi untuk proses pembekuan darah (Saifullah, 2021).



**Gambar 2.1 Komponen Darah**

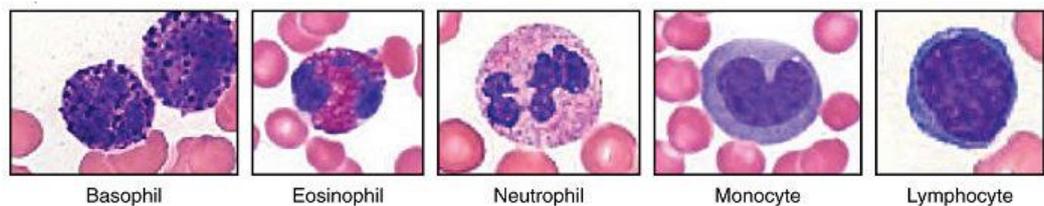
Sumber: <https://www.kompas.com/skola/read/2022/04/23/071305769/4-komponen-penyusun-darah-beserta-fungsinya?page=all>

## 2.2 Leukosit (Sel Darah Putih)

### 2.2.1 Pengertian Leukosit

Sel darah putih atau sel darah putih merupakan salah satu komponen darah yang memiliki inti sel dan berperan penting dalam sistem pertahanan tubuh yang fungsinya untuk melawan mikroorganisme penyebab infeksi, sel tumor, dan zat asing yang berbahaya. Ada beberapa jenis leukosit, yaitu basofil, eosinofil, neutrofil segmen, neutrofil batang, limfosit dan monosit. Jumlah sel darah putih yang normal adalah antara 4.000 dan 11.000 mm<sup>3</sup> (Bakhri, 2018). Pertumbuhan dalam berbagai sel darah putih (leukositosis) terjadi saat tubuh mengalami infeksi. Sebuah lebih rendah dalam berbagai sel darah putih disebut sebagai leukopenia. Leukopenia mungkin karena

stres yang berkepanjangan, infeksi virus, penyakit atau cedera sumsum tulang, radiasi atau kemoterapi, lupus eritematosus, penyakit tiroid, dan penyakit sistemik ekstrim yang mencakup sindrom Cushing. Leukopenia dapat memiliki efek pada semua sel darah putih atau hanya satu jenis sel darah putih. Penurunan jumlah sel darah merah dan sel darah putih pada infeksi usus, keracunan bakteri (Paska Situmorang et al., 2022).



**Gambar 2.1 Jenis Leukosit**

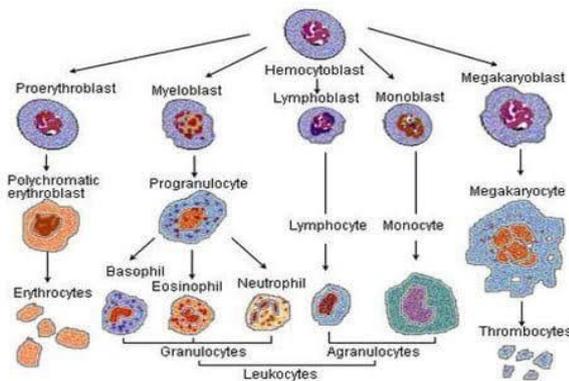
Sumber: <https://images.app.goo.gl/HsEXVknVpsd6i6h38>

Rentang hidup leukosit granular jauh lebih pendek daripada leukosit nongranular. Leukosit granular memiliki umur 4-8 jam dalam sirkulasi dan 4-5 hari dalam jaringan. Ini karena leukosit granular mencapai tempat infeksi dan menjalankan fungsinya lebih cepat daripada leukosit nongranular (Andika, 2019).

### **2.2.2 Pembentukan Leukosit**

Pembentukan leukosit terjadi di sumsum tulang (terutama seri granulosit), akan disimpan dalam sumsum tulang sampai diperlukan dalam sistem sirkulasi darah. Granulosit akan dilepaskan pada sirkulasi darah jika kebutuhannya meningkat. Proses pembentukan limfosit terjadi pada beberapa jaringan, yaitu sumsum tulang, timus, limpa, dan limfonoduli. Sedangkan proses pembentukannya dirangsang oleh timus dan adanya paparan antigen. Pertambahan jumlah leukosit terjadi melalui proses mitosis, yaitu proses pertumbuhan dan

pembelahan sel yang berurutan. Sel-sel ini membelah diri dan berkembang menjadi leukosit matur dan dilepaskan dari sumsum tulang ke sirkulasi darah. Leukosit berada dalam peredaran darah  $\pm$  1 hari kemudian masuk ke dalam jaringan sampai beberapa minggu atau bulan tergantung pada jenis leukositnya. Ada dua jenis leukosit, yaitu granulosit dan agranulosit. Oleh karena itu pembentukannya disesuaikan dengan seri leukositnya (Andika, 2019).



**Gambar 2.2 Pembentukan Sel Leukosit**

Sumber: <https://images.app.goo.gl/8DgGK47VrB2FTzFA9>

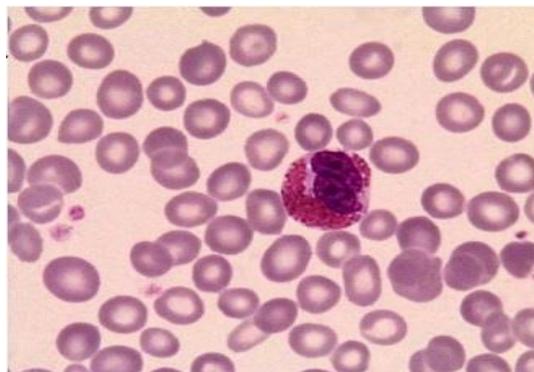
Leukosit dibagi menjadi dua kategori: granulosit dan agranulosit. Granulosit adalah sel dengan segmen atau lobus di dalam nukleus yang terdiri dari neutrofil, basofil, dan eosinofil, dan butiran di sitoplasma. Agranulosit adalah sel yang tidak memiliki segmen atau lobus di dalam nukleus, tidak memiliki granula di sitoplasma, dan terdiri dari limfosit dan monosit (Adinugroho et al., 2019). Pembentukan sel kontinu granulositik atau granulopoiesis dimulai pada tahap mieloblastik. Pembentukan rangkaian agranulosit dari limfosit (limfopoiesis) dimulai pada stadium limfoblastik, dan pembentukan monosit (monosit) dari stadium monoblastik. Granulopoiesis adalah evolusi paling awal dari mieloblas dan menghasilkan produk akhir eosinofil, basofil, dan neutrofil. Proses ini memakan waktu 7-11 hari. Myeloblast, promyelocytes, atau progranulocytes dan

sel myeloid dapat membelah untuk membentuk kompartemen proliferasi atau mitosis. Setelah tahap ini selesai, tidak ada pembelahan lebih lanjut yang terjadi dan sel menjadi matang dalam beberapa tahap: pasca-mielosit, neutrofil imbal, dan neutrofil segmental. Sel-sel ini tinggal di sumsum tulang selama sekitar 10 hari dan dilepaskan ke sirkulasi sesuai kebutuhan (Paska Situmorang et al., 2022)

### 2.2.3 Jenis-jenis Sel Leukosit

#### a) Eosinofil

Eosinofil memiliki inti bilobus dan granula yang berwarna merah oranye (mengandung histamin). Eosinofil berperan dalam respon terhadap penyakit parasitik dan alergi. Pelepasan isi granula ke patogen yang lebih besar, seperti cacing sehingga mampu membantu proses destruksi dan fagositosis berikutnya.



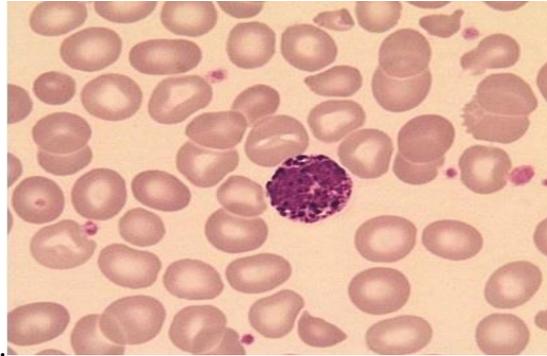
**Gambar 2.3 Sel Eosinofil**

Sumber: <https://images.app.goo.gl/aUBV47TBYA2FApNy8>

#### b) Basofil

Basofil berhubungan dengan sel mast karena berasal dari prekursor granulosit dalam sumsum tulang. Basofil merupakan jenis sel yang paling sedikit jumlahnya di darah perifer. Sel ini mempunyai granula gelap besar yang dapat menutupi inti. Granulanya berisi histamin dan heparin yang

dilepaskan setelah proses pengikatan IgE ke reseptor permukaan. Basofil berperan penting pada reaksi hipersensitivitas segera. Sel mast juga berperan dalam pertahanan untuk melawan alergen dan patogen parasitic.

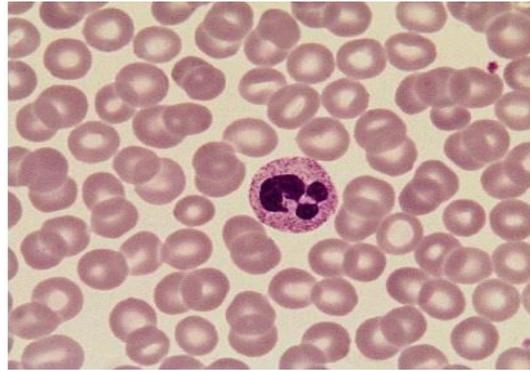


**Gambar 2.4 Sel Basofil**

Sumber: <https://images.app.goo.gl/aUBV47TBYA2FApNy8>

#### c) Neutrofil

Neutrofil adalah sel yang bertindak sebagai garis pertahanan pertama tubuh selama infeksi akut. Neutrofil merespons peradangan dan kerusakan jaringan lebih cepat daripada sel darah putih lainnya. Segmen adalah neutrofil matang, sedangkan tusukan adalah neutrofil yang belum matang yang berkembang biak dengan cepat pada infeksi akut. Neutrofil paling banyak terdapat dalam darah tepi. Masa hidup sel ini adalah 10 jam dalam sirkulasi. Sekitar 50% neutrofil dalam darah tepi melekat pada dinding pembuluh darah. Neutrofil memasuki jaringan dengan bermigrasi sebagai respons terhadap faktor kemotaksi Neutrofil berperan dalam migrasi, fagositosis, dan destruksi (Anggraini, 2022).

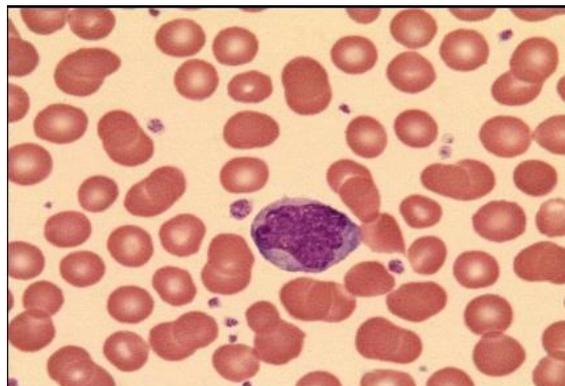


**Gambar 2.5 Sel Neutrofil**

Sumber: <https://images.app.goo.gl/aUBV47TBYA2FApNy8>

d) Monosit

Monosit berada dalam peredaran darah selama 20-40 hari. Kemudian masuk ke jaringan sebagai makrofag. Disini monosit matur dan menjalankan fungsi utamanya untuk fagositosis dan destruksi. di jaringan monosit hidup beberapa hari sampai dengan beberapa bulan dengan morfologi yang berubah-ubah namun berinti satu (mono nuklear), sitoplasma keabuan dengan vakuola dan granul berukuran kecil di dalam darah perifer (Andika, 2019).



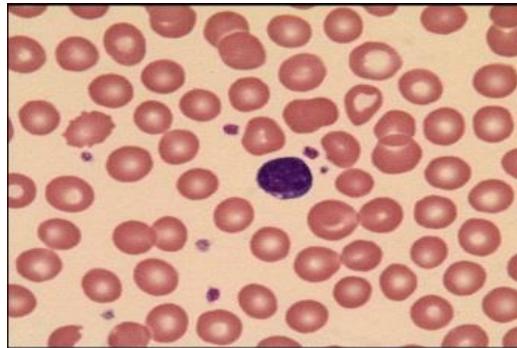
**Gambar 2.6 Sel Monosit**

Sumber: <https://images.app.goo.gl/aUBV47TBYA2FApNy8>

e) Limfosit

Limfosit merupakan komponen penting pada respon imun yang berasal dari sel stem hemopoietik. Sel stem limfoid umum mengalami diferensiasi dan

proliferasi menjadi sel B (sebagai perantara imunitas humoral atau imunitas yang diperantarai antibodi) dan sel T (diproses di dalam timus) sebagai perantara imunitas seluler. Limfosit matur berupa sel mononuklear kecil dengan sitoplasma berwarna agak kebiruan. Limfosit yang ada di perifer sebagian besar adalah sel T (70%), yang kemungkinan memiliki sitoplasma dan mengandung granula lebih banyak daripada sel B. Pematangan limfosit terjadi terutama di sumsum tulang (sel B) dan di dalam timus (sel T) serta melibatkan kelenjar getah bening, hati, limpa, dan bagian sistem retikulo endotelial (RES) lain (Andika, 2019).



**Gambar 2.7 Sel Leukosit**

Sumber: <https://images.app.goo.gl/aUBV47TBYA2FApNy8>

#### **2.2.4 Fungsi Leukosit**

Fungsi utama sel darah putih, atau sel darah putih, adalah untuk melawan infeksi, memfagosit zat asing untuk melindungi tubuh, dan memproduksi atau mengangkut dan mendistribusikan antibodi. Ada dua jenis sel darah putih: granulosit (neutrofil, eosinofil, basofil) dan agranulosit (limfosit, monosit). Neutrofil bertindak sebagai lini pertama dari sistem kekebalan, mengencerkannya dengan enzim asam amino D- oksidase dalam butirannya oleh bakteri fagositik, dan eosinofil mentranslokasi bakteri fagositik amoeboid atau zat asing yang

menyerang tubuh. Limfosit tidak memiliki motilitas amuba dan tidak dapat memfagosit bakteri, tetapi mereka berperan dalam memproduksi antibodi yang meningkatkan kekebalan tubuh terhadap infeksi (Anggraini, 2022).

### **2.2.5 Pemeriksaan Hitung Jumlah Leukosit Sel**

Sel darah putih (white blood cell) Tes untuk menghitung sel darah putih adalah tes yang menentukan jumlah sel darah putih dalam 1L darah. Satuan yang digunakan untuk menghitung jumlah WBC adalah sel/mm<sup>3</sup>, sel/ $\mu$ L, x 10<sup>3</sup> sel/mL, x 10<sup>6</sup> sel/L. Jumlah sel darah putih dapat ditentukan secara manual menggunakan hemositometer (ruang hitung) atau secara otomatis menggunakan penganalisis hematologi (Anggraini, 2022).

### **2.2.6 Kelainan-kelainan Sel Leukosit**

- 1) Netrofilia dijumpai misalnya pada:
  - a. infeksi akut (pneumonia, meningitis, dan lain-lain)
  - b. infeksi lokal pada dimana terjadi penimbunan nanah
- 2) Eosinofia dijumpai misalnya pada:
  - a. Allergic conditions (asthma bronchiale, urticaria, dan lain-lain)
  - b. penyakit-penyakit parasit (trichinosis)
- 3) Basofilia dijumpai misalnya pada:
  - a. infeksi oleh virus (smallpox, chickenpox, dan lain-lain)
  - b. kadang-kadang sesudah sphenectomi pada anemia hemolytic chronis
- 4) Limfositosis dijumpai misalnya pada:
  - a. infeksi menahun (tbc, secondary syphilis) (Mathematics, 2020).

## **2.3 Trombosit**

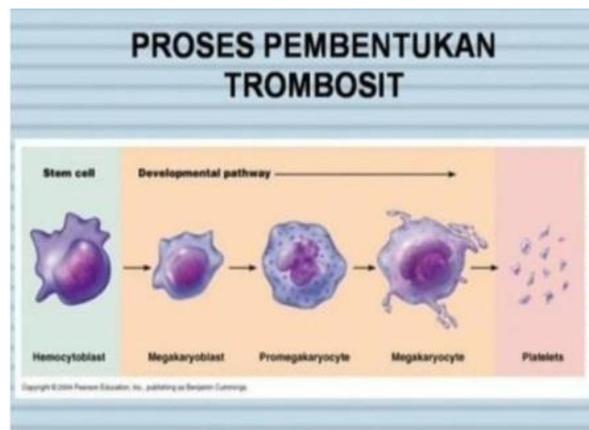
### **2.3.1 Pengertian Trombosit**

Trombosit merupakan hasil fragmentasi sitoplasma megakariosit yang terbentuk di sumsum tulang. Regulator utama produksi trombosit adalah hormon trombopoietin (TPO) yang di sintesis di hati dan ginjal. Trombosit berperan penting dalam sistem hemostasis untuk menghentikan perdarahan dari pembuluh darah yang terluka. Adanya abnormalitas pada vaskuler, trombosit, koagulasi, dan fibrinolisis akan mengganggu sistem hemostasis pada sistem vaskuler yang dapat mengakibatkan terjadinya perdarahan abnormal (Andika, 2019).

### **2.3.2 Pembentukan Trombosit**

Trombosit terbentuk dari megakariosit di sumsum tulang. Megakariosit merupakan sel yang sangat besar dalam susunan hematopoietik dalam sumsum tulang belakang yang kemudian memecah menjadi trombosit atau keping-keping darah. Trombosit dihasilkan dengan cara fragmentasi (melepaskan diri) dari perifer sitoplasma megakariosit akibat stimulus trombopoietin. Megakariosit berasal dari megakarioblas yang merupakan hasil diferensiasi dari sel induk hematopoietik prekursor mieloid paling awal yang membentuk megakariosit. Megakariosit mengalami maturasi dengan replikasi inti endomitotik secara sinkron, volume sitoplasmanya bertambah besar sejalan dengan penambahan lobus inti menjadi dua kali lipat. Selanjutnya sitoplasma menjadi granula dan trombosit dilepaskan dalam bentuk keping darah. Trombosit yang dihasilkan oleh tiap megakariosit sekitar  $\pm 4000$

trombosit. Sel induk hematopoietik mulai berdiferensiasi sampai dengan menghasilkan trombosit memerlukan waktu sekitar 10 hari. Trombosit matur berukuran 2-4  $\mu\text{m}$  dan jumlah normalnya dalam darah tepi sekitar 150.000-350.000/ $\mu\text{l}$ . Lama hidup trombosit sekitar 7-10 hari, diameter sekitar 1-2  $\mu\text{m}$ , dengan volume sel rerata 5,8 fL yang akan berkurang pada saat maturasi dalam sirkulasi (Andika, 2019).



**Gambar 2.8 Proses Pembentukan Trombosit**

Sumber: <https://images.app.goo.gl/E8KhhoMXpjeSYNYg9>

### 2.3.3 Fungsi Trombosit

Trombosit memiliki fungsi dalam membentuk sumbatan terhadap cedera vaskuler dengan cara melakukan perlekatan terhadap dinding pembuluh darah yang telah rusak (Adhesi), melakukan perlekatan trombosit dengan trombosit (Agregasi) sehingga terjadi penggumpalan trombosit dan reaksi pelepasan (Sekresi). Fungsi utama trombosit yaitu pembentukan substrat mekanik selama respons hemostasis normal terhadap cedera vaskular. Tanpa trombosit, dapat terjadinya kebocoran darah spontan melalui pembuluh darah kecil. Reaksi trombosit yaitu adhesi, sekresi, agregasi dan fusi serta aktifitas prokoagulannya sangat penting untuk fungsinya (Khevin, 2021).

- a) Adhesi dan agregasi trombosit sebagai respons terhadap cedera vaskular  
Trombosit melekat di jaringan ikat subendotel yang terbuka setelah cedera pembuluh darah terjadi (Khevin, 2021).
- b) Reaksi pelepasan trombosit pemaparan kolagen atau kerja trombin menyebabkan sekresi isi granula trombosit, yang meliputi ADP, serotonin, fibrinogen, enzim lisosom,  $\beta$ -tromboglobulin, dan faktor penetral heparin. Prostasiklin adalah inhibitor agregasi trombosit yang kuat dan mencegah deposisi trombosit pada endotel vaskuler normal (Khevin, 2021).
- c) Stabilisasi plug trombosit

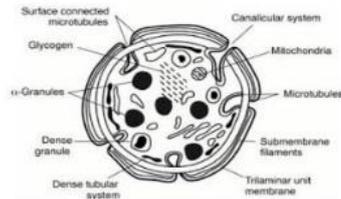
Untuk sumbatan trombosit secara permanen memerlukan konsolidasi tambahan dan stabilisasi. Fibrinogen dibawah pengaruh sejumlah kecil trombin, menjadi dasar untuk konsolidasi dan stabilitasi. Proses ini melibatkan pengendapan fibrin terpolimerasi disekitar masing-masing trombosit. Hasilnya yaitu gumpalan fibrin yang inversibel (Khevin, 2021).

#### **2.3.4 Struktur Trombosit**

Struktur trombosit merupakan dimana glikoprotein menyelubungi permukaan trombosit. Dalam sitoplasma trombosit mengandung tiga jenis granula, Granula  $\alpha$ , padat dan lisosom. Granula  $\alpha$  banyak mengandung faktor pembekuan. Granula yang padat sangat jarang mengandung Adenosine difosfat (ADP), Adenosine trifosfat (ATP), serotonin, dan kalsium. Granula lisosom merupakan granula yang banyak mengandung enzim hidrolitik (Khevin, 2021).

## STRUKTUR TROMBOSIT

1. MEMBRAN SEL
2. MIKROTUBULUS
3. SITOPLASMA



**Gambar 2.9 Struktur Trombosit**

Sumber: <https://images.app.goo.gl/d9D5xade6ypwsULy7>

### 2.3.5 Trombositosis

Kondisi kesehatan seperti trombositopenia dan trombositosis akan timbul jika jumlah platelet pada darah tinggi. Kedua kondisi ini terjadi jika sumsum tulang menghasilkan banyak platelet darah. Trombositosis adalah kondisi dimana jumlah platelet yang tinggi. Penyebabnya yaitu kondisi di tubuh yang merangsang sumsum tulang untuk menghasilkan lebih banyak platelet atau penyakit lainnya. Meliputi infeksi, pembengkakan, beberapa jenis kanker, dan reaksi terhadap obat-obatan (Khevin, 2021).

Beberapa kondisi yang menyebabkan platelet meningkat secara sementara yaitu pemulihan pasca operasi besar atau setelah trauma fisik, kelelahan, dan pemulihan dari konsumsi alkohol yang berlebihan. Trombositosis sering kali tidak disertai gejala. Jika terjadi, gejalanya yaitu sakit kepala, pusing, sakit dada, pingsan, pandangan berkunang-kunang, mati rasa atau kesemutan pada tangan dan kaki. Dalam kebanyakan kasus, jumlah platelet penderita akan kembali normal setelah penyebab trombositosis teratasi (Khevin, 2021).

### **2.3.6 Trombositopenia**

Trombositopenia adalah kondisi medis dengan jumlah plateletnya rendah dalam tubuh yaitu kurang dari 150.000 platelet per mikroliter. Pada kasus langka, jumlah platelet bisa sangat rendah jika jumlah platelet turun dibawah 10.000 platelet per mikroliter, sehingga menyebabkan perdarahan internal yang berakibat fatal. Perdarahan bisa terjadi di otak maupun saluran pencernaan. Trombositopenia bisa disebabkan oleh beberapa kondisi seperti masalah kesehatan dan obat-obatan. Masalah kesehatan yang menyebabkan kondisi ini yaitu leukimia, penyakit ginjal, kehamilan, gangguan sistem kekebalann tubuh, defisiensi zat besi dan asam folat, serta infeksi seperti sepsis dan demam berdarah dengue. Jumlah platelet yang sangat rendah bisa saja tidak menimbulkan gejala, namun bisa juga menimbulkan perdarahan berat dan dapat berbahaya bagi penderita (Khevin, 2021).

### **2.3.7 Masalah Klinis**

- 1) Penurunan Jumlah Trombosit ITP, mieloma multiple, kanker (tulang, saluran gastrointestinal, otak), leukemia (limfositik, mielositik, monositik), anemia (aplastik, defisiensi zat besi, pernisiyoasa, defisiensi asam folat, sel sabit), penyakit hati (sirosis, hepatitis aktif kronis), penyakit ginjal, eklamsia, dan demam reumatik akut (Nugraha, 2017).
- 2) Peningkatan Jumlah Trombosit Polisitemia vera, trauma (pembedahan, fraktur), pasca splenektomi, kehilangan darah akut (memuncak pada 7 sampai 10 hari), karsinoma metastatik, embolisme pulmonar, datarantinggi, retikulositosis, latihan fisik berat (Khevin, 2021).

## **2.4 Febris**

### **2.4.1 Pengertian Febris**

Febris adalah proses alami tubuh untuk melawan infeksi yang masuk ke dalam tubuh ketika suhu badan meningkat melebihi suhu tubuh normal ( $>37,5^{\circ}\text{C}$ ). Febris merupakan penyakit yang paling sering muncul pada penyakit anak-anak. Sebagian besar demam pada anak disebabkan oleh infeksi, peradangan dan gangguan metabolic. Hal ini menyebabkan perubahan pada pusat panas (termoregulasi) di hipotalamus. Jika febris tidak segera diatasi dapat menimbulkan efek yang berbahaya pada anak yaitu dapat menyebabkan dehidrasi, kejang demam sampai kematian. Sebagian besar febris pada anak merupakan akibat perubahan pada pusat panas (termoregulasi) di hipotalamus. Penyakit- penyakit yang ditandai dengan adanya febris dapat menyerang sistem tubuh. Selain itu febris mungkin berperan dalam meningkatkan perkembangan imunitas spesifik dan non spesifik dalam membantu pemulihan atau pertahanan terhadap infeksi (Yakub dan Herman, 2019).

### **2.4.2 Penyebab Febris**

Demam merupakan akibat kenaikan set point (oleh sebab infeksi) atau oleh adanya ketidakseimbangan antara produksi panas dan pengeluarannya. Pada keadaan lain, misalnya pada tumor, penyakit darah dan keganasan, penyakit kolagen, penyakit metabolik, sumber pelepasan PE bukan dari PMN tapi dari tempat lain. Kemampuan anak untuk beraksi terhadap infeksi dengan timbulnya manifestasi klinis demam sangat tergantung pada umur. Semakin muda umur bayi, semakin kecil kemampuan untuk merubah set-point dan memproduksi panas. Bayi

kecil sering terkena infeksi berat tanpa disertai dengan gejala demam (Ismoedijanto, 2016). Secara garis besar, ada dua kategori demam yang sering kali diderita oleh anak balita (dan manusia pada umumnya) yaitu demam noninfeksi dan demam infeksi (Widyasari, 2021).

#### 1) Demam non infeksi

Demam non infeksi adalah demam yang bukan disebabkan oleh masuknya bibit penyakit ke dalam tubuh. Demam noninfeksi jarang terjadi dan diderita oleh manusia dalam kehidupan sehari-hari. Demam non-infeksi timbul karena adanya kelainan pada tubuh yang dibawa sejak lahir, dan tidak ditangani dengan baik. Contoh demam non-infeksi antara lain demam yang disebabkan oleh adanya kelainan degeneratif atau kelainan bawaan pada jantung, demam karena stres, atau demam yang disebabkan oleh adanya penyakit-penyakit berat misalnya leukimia dan kanker darah (Widyasari, 2021).

#### 2) Demam infeksi

Demam infeksi adalah demam yang disebabkan oleh masuknya patogen, misalnya kuman, bakteri, viral atau virus, atau binatang kecil lainnya ke dalam tubuh. Bakteri, kuman atau virus dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui berbagai cara, misalnya melalui makanan, udara, atau persentuhan tubuh. Imunisasi juga merupakan penyebab demam infeksi karena saat melakukan imunisasi berarti seseorang telah dengan sengaja (Fatmawati & Wijaya, 2020).

### **2.4.3 Etiologi Febris**

Peningkatan suhu tubuh ini disebabkan oleh beredarnya suatu molekul kecil di dalam tubuh kita yang disebut dengan pirogen, yaitu zat pencetus panas. Biasanya penyebab demam sudah bisa diketahui dalam waktu satu atau dua hari

dengan pemeriksaan medis yang terarah. Secara umum, penyebab demam adalah: Penyakit infeksi, penyakit kolagen, keganasan, dehidrasi, penyakit latrogenik, gangguan di susunan saraf pusat, penyakit darah, kerusakan jaringan, penyakit spesifik, hipertermia, tak terdiagnosis (Yakub dan Herman, 2019).

#### **2.4.4 Patofisiologi Febris**

Demam terjadi bila berbagai proses infeksi dan non infeksi berinteraksi dengan mekanisme pertahanan hospes. Saat mekanisme ini berlangsung bakteri akan difagositosis oleh leukosit, makrofag, serta limfosit yang memiliki granula dalam ukuran besar. Seluruh sel ini kemudian mencerna hasil pemecah bakteri, dan melepaskan zat interleukin dalam cairan tubuh (zat pirogen leukosit/ pirogen endogen) (Sodikin, 2012). Pada saat interleukin- 1 sudah sampai ke hipotalamus akan menimbulkan demam dengan cara meningkatkan temperature tubuh dalam waktu 8-10 menit. Interleukin- 1 juga memiliki kemampuan untuk menginduksi pembentukan prostaglandin ataupun zat yang memiliki kesamaan dengan zat ini, kemudian bekerja dibagian hipotalamus untuk membangkitkan reaksi demam. Karena cairan dan elektrolit ini dapat mengakibatkan demam, mempengaruhi keseimbangan tremogulasi di hipotalamus anterior. Jadi apabila terjadi dehidrasi atau kekurangan cairan dan elektrolit maka keseimbangan tremogulasi di hipotalamus anterior mengalami gangguan (Yakub dan Herman, 2019).

#### **2.4.5 Manifestasi Klinis**

Menurut (Yakub dan Herman, 2019). Tanda dan gejala terjadinya demam adalah: Anak rewel (suhu tubuh lebih tinggi dari  $37,5^{\circ}\text{C}$  –  $39^{\circ}\text{C}$ ), kulit kemerahan, hangat pada sentuhan, peningkatan frekuensi pernapasan, mengigil,

dehidrasi, kehilangan nafsu makan, sakit kepala.

#### **2.4.6 Pemeriksaan Penunjang**

##### 1) Tes darah

Untuk mengetahui jumlah komponen darah pasien. jika penilaian tes ini di luar nilai normal, maka terdapat masalah sehingga tubuh mengalami demam. Biasanya dilakukan dengan pemeriksaan Leukosit dan Trombosit.

##### 2) Tes urine

Dengan melihat warna, konsentrasi, dan kandungan dari urine yang dihasilkan. Pemeriksaan ini mengalami demam dan juga memantau kondisi kesehatan seseorang.

##### 3) Tes Kimia Klinik

Tes Kimia Klinik berupa elektrolit untuk mengetahui kondisi tubuh terkait dengan metabolisme, seperti ginjal dan hati. Beberapa pemeriksaan yang terkait dengan hal ini adalah kadar gula, protein, kalsium, elektrolit, ginjal dan hati. Penatalaksanaan Demam (Yakub dan Herman, 2019).