

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tuberkulosis

1. Definisi Tuberkulosis Paru

Tuberkulosis paru (TB) merupakan penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Tuberkulosis merupakan penyakit menular yang dapat menyerang organ paru dan dapat juga menyerang organ lainnya. Bakteri ini merupakan basil tahan asam (BTA), pewarnaan dari BTA yaitu gram positif dan akan tumbuh dalam media secara lambat. *Mycobacterium tuberculosis* ini mengandung asam mikolik sehingga bisa tahan asam. *Mycobacterium tuberculosis* memiliki beberapa sifat yaitu tidak bergerak, aerob, dan tidak membentuk spora. *Mycobacterium tuberculosis* berbentuk seperti batang dengan ukuran panjang 1-4/ μm dan memiliki tebal 0,3-0,6/ μm (Wulandari, 2012).

Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* masuk melalui saluran pernapasan, saluran pencernaan, luka terbuka pada kulit, dan melalui inhalasi droplet yang berasal dari penderita tuberkulosis. Bakteri ini akan masuk dan berkumpul dalam organ paru-paru, kemudian akan berkembang biak pada orang yang memiliki daya tahan tubuh yang rendah dan menyebar melalui pembuluh darah atau kelenjar getah bening. Oleh karena itu tuberkulosis dapat menginfeksi pada organ seperti paru-paru, saluran pencernaan, tulang, otak, ginjal, kelenjar getah bening, dan organ-organ lainnya, namun organ tubuh yang sering terkena infeksi *Mycobacterium tuberculosis* yaitu paru-paru (Sari dkk, 2022).

2. Struktur *Mycobacterium Tuberculosis*

Mycobacterium tuberculosis merupakan bakteri yang berbentuk seperti batang dan bakteri aerob yang tidak membentuk spora. *Mycobacterium tuberculosis* merupakan bakteri intraseluler yang tumbuh secara lambat dan memiliki sifat patogen, serta dapat bertahan di dalam makrofag inang. Bakteri ini tidak dapat diklasifikasikan sebagai gram negatif maupun positif karena tidak memiliki karakteristik kimia yang baik meskipun bakteri ini mengandung peptidoglikan dalam dinding selnya, bentuknya batang panjang atau pendek, tidak berspora, tidak berkapsul, pertumbuhannya sangat lambat (2-8 minggu), suhu optimal 37-38°C yang merupakan suhu normal manusia. Basil tuberculosis yang berbatang lurus ukuran sekitar 0.4-3 µm didalam jaringan (Masriadi, 2017)

3. Patogenesis

Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* penyebab infeksi penyakit tuberculosis memiliki droplet dan dipengaruhi oleh beberapa hal seperti kontak langsung dengan penderita tuberculosis paru yang menular. Setelah bakteri *Mycobacterium tuberculosis* terhirup, bakteri ini akan masuk kedalam ekstraseluler dan intraseluler di organ paru-paru, terutama pada makrofag alveolus. Dalam waktu 3 sampai 4 minggu setelah terinfeksi kuman *Mycobacterium tuberculosis*, individu yang sehat akan menghasilkan kekebalan tubuh berupa sel T yang menyebabkan pertumbuhan bakteri intra seluler menurun. Sehingga

dapat menyebabkan infeksi tuberculosis laten, karena tidak memiliki gejala klinis. Namun, jika kekebalan tubuh menurun akan menimbulkan manifestasi klinis yang disebut tuberculosis aktif. Tuberculosis dapat langsung berkembang setelah terinfeksi, ini yang dinamakan dengan tuberculosis primer progresif. Namun kebanyakan infeksi tuberculosis yang terjadi yaitu tuberculosis laten. Pada sekitar 5 sampai 10% pasien mengalami penurunan kekebalan tubuh, yang menyebabkan reaktivasi infeksi tuberculosis laten dan menghasilkan tuberculosis post primer. Reaktivasi juga sering terjadi pada pasien penderita HIV, diabetes melitus, gagal ginjal atau orang dengan pengobatan tumor nekrosis dengan penghambat tumor nekrosis faktor-alfa (Nurhasanah, 2022).

4. Gejala Klinis

Menurut Wulandari (2012), gejala-gejala klinis berupa keluhan yang dirasakan oleh penderita tuberkulosis paru yang sering terjadi yaitu:

a. Demam

Demam menyerupai influenza, dimana penderita tuberkulosis akan mengalami panas badan mencapai 40-41°C. Demam untuk pertama kali dapat sembuh, kemudian akan timbul lagi sampai penderita tuberkulosis tidak bisa bebas dari demam influenza. Hal ini dapat dipengaruhi oleh daya tahan tubuh dan berat atau ringannya infeksi tuberkulosis yang masuk ke dalam tubuh penderita tersebut.

b. Batuk

Penderita mengalami batuk karena adanya iritasi pada bronkus, dimana gejala ini sering terjadi pada penderita tuberkulosis paru. Terlibatnya bronkus pada setiap penyakit yang tidak sama, batuk bisa ada setelah penyakit mulai berkembang dalam jaringan paru setelah beberapa minggu maupun bulan. Batuk yang dirasakan oleh penderita awalnya hanya batuk kering, kemudian dilanjutkan dengan batuk yang produktif yaitu mengeluarkan sputum. Keadaan yang selanjutnya yaitu batuk berdarah karena terdapat pembuluh darah yang pecah.

c. Sesak napas

Pada penderita tuberkulosis paru yang masih baru atau penyakit tuberkulosis paru yang baru tumbuh gejala sesak napas ini belum muncul. Sesak napas akan muncul pada penyakit tuberkulosis paru yang sudah lanjut, dimana infiltrasinya masih setengah bagian paru-paru.

d. Nyeri dada

Nyeri pada dada masih jarang ditemukan pada penderita tuberkulosis paru. Nyeri dada dapat timbul apabila infiltrasi radang sudah sampai ke pleura sehingga dapat menimbulkan pleuritis.

e. Malaise

Penyakit tuberkulosis paru memiliki sifat radang yang menahun. Gejala yang sering ditemukan pada penderita tuberkulosis paru yaitu

anoreksia, tidak nafsu makan, badan akan semakin kurus, sakit kepala, meriang, nyeri otot, berkeringat pada malam hari dan lain-lain. Semakin lama penyakit ini maka semakin berat juga gejala ini, dimana akan sering hilang timbul secara tidak teratur.

5. Faktor yang mempengaruhi

Menurut Sejati dan Sofiana (2014) kejadian tuberkulosis dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu :

a. Usia

Penyakit tuberkulosis dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satu faktor penyebab seseorang terinfeksi tuberkulosis paru yaitu faktor usia, karena penyakit infeksi tuberkulosis paling sering ditemukan pada usia dewasa muda maupun usia produktif dengan kisaran umur 15-50 tahun. Di Indonesia diperkirakan sekitar 75% penderita infeksi tuberkulosis adalah pada kelompok usia produktif. Pada usia lanjut >55 tahun sistem imun mulai menurun, sehingga sangat rentan terhadap berbagai penyakit, termasuk tuberkulosis paru.

b. Jenis kelamin

Penyakit tuberkulosis dapat disebabkan oleh faktor jenis kelamin, infeksi tuberkulosis paru lebih banyak menyerang pada laki-laki daripada wanita. Faktor ini disebabkan karena sebagian besar laki-laki memiliki kebiasaan merokok sehingga menyebabkan daya tahan

tubuh menurun dan memudahkan seseorang terinfeksi penyakit tuberkulosis paru.

c. Kepadatan hunian

Faktor yang dapat menyebabkan seseorang terinfeksi penyakit tuberkulosis paru dapat dilihat juga dari faktor kepadatan hunian yang merupakan faktor lingkungan terutama pada pasien yang terinfeksi tuberkulosis paru yaitu kuman *Mycobacterium tuberculosis*. Kuman penyebab penyakit tuberkulosis dapat masuk pada rumah yang memiliki bangunan gelap, sehingga tidak ada sinar matahari yang masuk, dan tidak memiliki ventilasi udara.

d. Pekerjaan

Penyebab seseorang terinfeksi penyakit tuberkulosis paru dapat dipengaruhi oleh faktor pekerjaan. Faktor pekerjaan merupakan faktor yang memiliki kontak langsung dengan pasien penderita tuberkulosis. Resiko penularan tuberkulosis pada suatu pekerjaan yaitu bekerja sebagai tenaga kesehatan yang memiliki kontak langsung dengan pasien penderita tuberkulosis.

e. Status ekonomi

Faktor penyebab infeksi tuberkulosis juga dapat dipengaruhi oleh faktor status ekonomi dari dalam keluarga. Dalam suatu keluarga yang memiliki pendapatan yang rendah dapat berpengaruh terhadap kesehatan karena pendapatan yang rendah membuat orang tidak dapat hidup dalam syarat-syarat kesehatan.

f. Status gizi

Keadaan malnutrisi atau kekurangan kalori, protein, vitamin, zat besi, dan lain-lain, akan mempengaruhi daya tahan tubuh sehingga seseorang rentan terinfeksi penyakit tuberkulosis paru. Keadaan ini merupakan faktor yang banyak berpengaruh di beberapa negara miskin, baik orang dewasa maupun anak-anak.

B. Obat Anti Tuberkulosis (OAT)

1. Jenis-jenis obat anti tuberkulosis

Antibiotik sintetik dan anti infeksi digunakan dalam pengobatan tuberkulosis untuk membunuh bakteri *Mycobacterium*. Aktivitas membunuh bakteri, aktivitas mensterilkan, dan aktivitas mencegah resistensi merupakan tiga mekanisme yang mendasari aktivitas obat TB. Isoniazid, Ethambutol, Rifampicin, Pyrazinamide, dan Streptomisin adalah obat yang umum digunakan. Obat primer adalah nama yang diberikan untuk golongan obat ini. Isoniazid merupakan obat TBC yang paling kuat dalam membunuh mikroba dibandingkan dengan Rifampisin dan Streptomisin. Agen sterilisasi yang paling ampuh adalah Pirazinamid dan Rifampisin (Jhodi, 2022).

Sementara itu, obat lain seperti Natrium Para Amino Salisilat, Kapreomisin, Sikoserin, Etionamid, Kanamisin, Rifapentin, dan Rifabutin juga sudah digunakan. Ketika obat utama resisten, maka biasanya digunakan Natrium Para Amino Salisilat, Kapreomisin, Sikloserin, Etionamid, dan Kanamisin karena umumnya obat-obat

tersebut lebih beracun dan kurang efektif. Sementara itu, Rifabutin dan Rifapentin digunakan dalam kombinasi dengan Rifamisin untuk mengobati TB (Jhodi, 2022).

2. Pengobatan Tuberkulosis

Pengobatan tuberkulosis paru menggunakan Obat Anti Tuberkulosis (OAT) dengan metode *directly observed treatment shortcourse (DOTS)* (Kumalasari, 2013).

- a. Kategori I untuk pasien TBC baru.
- b. Kategori II untuk pasien ulangan (pasien yang pengobatankategori I nya gagal atau pasien yang kambuh).
- c. Kategori III untuk pasien baru dengan BTA (-), Rontgen (+).
- d. Sisipan digunakan sebagai tambahan bila pada pemeriksaan akhir tahap insentif dari pengobatan dengan kategori I atau kategori II ditemukan BTA (+). Setiap kategori memiliki dua fase, yaitu fase awal/ intensif dan fase lanjutan/intermiten. Pengobatan tuberkulosis diberikan dalam beberapa tahap, yaitu :

- 1) Menurut Kumalasari (2013) Tahap intensif Tahap ini penderita mendapatkan obat setiap hari dan diawasi langsung untuk mencegah terjadinya kekebalan terhadap obat anti tuberkulosis (OAT), biasanya penderita menular menjadi tidak menular selama menjalani pengobatan 2 bulan. Sebagian penderita BTA positif menjadi BTA negatif pada akhir pengobatan intensif.

Obat anti tuberkulosis (OAT) pada tahap pemulaan diberikan setiap hari selama 2 bulan :

- (1). INH : 300 mg – 1 tablet
- (2). Rifampisin : 450 mg – 1 kaplet
- (3). Pirazinamid : 1500 mg- 3 kaplet
- (4). Etambutol : 750 mg – 3 kaplet
- (5). Piridoksin (vitamin B6) : 50-75 mg/hari

2) Menurut Kumalasari (2013) tahap lanjutan Pada tahap lanjutan penderita mendapat jenis obat yang sedikit namun dalam jangka waktu yang lebih lama yaitu selama 4 – 6 bulan. Tahap lanjutan sangat penting karena untuk mencegah kekambuhan. Obat anti tuberkulosis (OAT) pada tahap lanjutan yaitu diberikan tiga kali dalam seminggu selama 4 bulan :

- (1). INH : 600 mg -2 tablet
- (2). Rifampisin : 450 mg – 1 kaplet.

C. Parameter Pemeriksaan Tuberkulosis

1. Hemoglobin

a. Definisi Hemoglobin

Hemoglobin merupakan suatu protein berpigmen merah yang terdapat dalam sel darah merah. Hemoglobin memiliki fungsi yaitu untuk mengangkut oksigen dari paru-paru dan dalam peredaran darah untuk dibawa ke jaringan, fungsi ini tergantung pada jumlah hemoglobin yang terkandung dalam sel darah merah. Ikatan

hemoglobin dengan oksigen biasa disebut dengan oksihemoglobin (HbO₂). Disamping oksigen, hemoglobin membawa karbondioksida dan dengan karbonmonoksida yang membentuk ikatan karbonmonoksida hemoglobin (HbCO), juga dapat berperan dalam keseimbangan pH darah. Sintesis hemoglobin terjadi selama proses eritropoiesis, pematangan sel darah merah akan mempengaruhi fungsi hemoglobin (Damanik, 2019).

b. Fungsi Hemoglobin

Hemoglobin mempunyai sifat daya gabung terhadap oksigen dengan oksigen yang membentuk oksihemoglobin yang berada dalam sel darah merah. Hemoglobin yang mengikat oksigen dari paru-paru untuk diedarkan ke seluruh tubuh. Selain untuk mengikat oksigen, hemoglobin dapat berfungsi untuk mengikat zat-zat berupa karbondioksida (CO₂), karbonmonoksida (CO), dan asam karbonat yang terinisiasi.

Hemoglobin mempunyai fungsi fisiologi utama yaitu untuk mengatur pertukaran oksigen dengan karbondioksida dalam jaringan tubuh. Hemoglobin akan mengambil oksigen dari paru-paru kemudian dibawa keseluruh tubuh untuk dipakai sebagai bahan bakar, kemudian membawa karbondioksida dari jaringan-jaringan tubuh sebagai hasil metabolisme ke paru-paru untuk dibuang.

Hemoglobin memiliki fungsi untuk membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan dan karbondiosida dari jaringan ke paru-paru. Fungsi dari hemoglobin ini tergantung dari jumlah hemoglobin yang terkandung didalam sel darah merah (Tentrisila, 2019)

c. Pembentukan Hemoglobin

Eritrosit merupakan sel darah merah yang paling banyak dan berfungsi untuk membawa oksigen ke jaringan-jaringan tubuh lewat pembuluh darah. Sel ini berbentuk cakram bikonkaf, pada kedua sisi berbentuk cekung, sehingga dari samping terlihat tampak seperti dua buah bulan sabit yang saling bertolak belakang. Dalam setiap millimeter kubik darah terdapat 4,500.000-5,500.000 sel darah (Agustina, 2020)

Pembentukan hemoglobin memerlukan komponen penting, yaitu besi (Fe), vitamin B12 (siano-kobalamin), dan asam folfat (asam pteroilglutamat). Memerlukan 1 mg besi untuk setiap milliliter (ml) eritrosit yang diproduksi. Setiap hari 20-25 mg besi diperlukan untuk pembentukan eritrosit (eritropoesis) sebanyak 95% didaur ulang dari besi yang berasal dari putaran eritrosit dan katabolisme hemoglobin. Jika kekurangan besi (Fe), pembelahan sel akan menghasilkan sel-sel eritrosit yang berukuran lebih kecil dan penurunan jumlah hemoglobin. Vitamin B12 dan asam folat diperlukan untuk sintesis dan pertukaran molekul karbon. Kekurangan vitamin B12 dapat menyebabkan inti sel dan

sitoplasma eritrosit, pembentukan sel megalositik yang besar dan kurang matang (Agustina, 2020).

d. Kadar Hemoglobin

Nilai normal kadar hemoglobin di dalam tubuh ditentukan berdasarkan kriteria umur, yaitu :

- 1.) Bayi baru lahir : 16-25 g/dL
- 2.) Anak (1 bulan-2 tahun) : 10-15 g/dL
- 3.) Anak 2-12 tahun : 11-14 g/dL
- 4.) Pria dewasa : 14-18 g/dL
- 5.) Wanita dewasa : 12-16 g/dL

Penurunan kadar hemoglobin disebabkan oleh anemia, ginjal, dan infus. Sedangkan peningkatan kadar hemoglobin disebabkan oleh dehidrasi, merokok, dan paru obstruktif yang menahun. Faktor internal kadar hemoglobin juga dapat dipengaruhi oleh umur dan jenis kelamin (Thome, 2023).

e. Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar Hemoglobin

Menurut Nugrahani (2013) beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin, sebagai berikut :

1.) Kecukupan besi dalam tubuh

Besi dibutuhkan untuk memproduksi hemoglobin, sehingga anemia gizi besi dapat menyebabkan terbentuknya sel darah merah yang lebih kecil dan kandungan hemoglobin yang lebih rendah. Besi merupakan mikronutrien essensial dalam

memproduksi hemoglobin yang berfungsi untuk mengantar oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh. Besi berperan dalam sintesis hemoglobin dalam sel darah merah dan mioglobin dalam sel otot.

2.) Usia

Penurunan kadar hemoglobin rentan terjadi pada anak-anak, orang tua, dan pada wanita hamil yang lebih mudah mengalami penurunan kadar hemoglobin. Pada anak-anak dapat disebabkan karena pertumbuhan anak-anak yang cukup pesat dan tidak diimbangi dengan asupan zat besi sehingga dapat menyebabkan penurunan kadar hemoglobin.

3.) Jenis Kelamin

Kadar hemoglobin mudah mengalami penurunan pada wanita daripada pria. Hal ini terjadi karena kandungan hormon pada pria dan wanita berbeda. Kadar hemoglobin yang rendah pada wanita juga dipengaruhi oleh aktivitas yang dilakukan oleh wanita lebih sedikit atau lebih rendah, selain itu wanita mengalami menstruasi dan pada laki-laki kadar hemoglobin tinggi karena memiliki aktifitas yang lebih banyak daripada wanita.

4.) Penyakit sistemik

Beberapa penyakit dapat mempengaruhi kadar hemoglobin, seperti leukemia, thalasemia, dan tuberkulosis. Penyakit-

penyakit tersebut dapat mempengaruhi sel darah merah yang disebabkan karena terdapat gangguan pada sumsum tulang.

5.) Pola makan

Pada makanan terdapat sumber zat besi yang berasal dari hewani dimana hati merupakan sumber yang paling banyak mengandung Fe (antara 6,0 mg-14,0 mg). Tumbuh-tumbuhan juga mengandung zat besi tetapi memiliki kandungan yang kecil.

6.) Kebiasaan minum teh

Mengonsumsi teh setiap hari dapat menghambat penyerapan zat besi sehingga akan mempengaruhi kadar hemoglobin.

2. Trombosit

a. Definisi Trombosit

Trombosit adalah fragmen atau kepingan-kepingan kecil dari granula sitoplasma megakariosit yang dikeluarkan melalui pecahnya dinding sel. Trombosit merupakan sel darah yang tidak berinti, berbentuk seperti cakram dengan diameter 1-4 μm , dan volume yang dimiliki 7-8 fl. Trombosit adalah sel dalam darah yang mempunyai peran untuk membekukan darah. Jumlah trombosit yang berada dalam darah dengan keadaan normal pada tubuh manusia berkisar sekitar 150.000-450.000 trombosit/ μl darah. Trombosit dalam darah mempunyai waktu hidup 5-9 hari. Trombosit dalam darah akan melakukan fungsinya selama masa hidup dalam

darah dan akan mengalami penuaan dan akan dimusnahkan oleh limpa pada tubuh dan digantikan oleh trombosit yang baru. Trombosit dibagi dalam 3 zona, yaitu zona daerah tepi yang mempunyai peran sebagai adhesi dan agregasi, zona “sol gel” berperan untuk menunjang struktur dan mekanisme interaksi trombosit, dan zona organel yang mempunyai peran dalam pengeluaran isi trombosit (Fitri, 2021).

b. Fungsi Trombosit

Fungsi trombosit merupakan pembentukan sumbatan mekanis sebagai repons hemostatik normal terhadap luka vascular melalui reaksi adhesi, pelepasan, agregasi, fusi, dan aktivitas prokoagulan. Trombosit memiliki peran yang penting dalam pembuluh darah, setelah melakukan pembentukan pada megakariosit, trombosit berada dalam sirkulasi selama 5-7 hari dan berfungsi sebagai pengatur hemostasis dan trombosis. Setelah mengalami kerusakan atau cedera vascular, trombosit akan menjadi aktif dalam darah yang mengakibatkan adhesi pada matriks ekstraseluler yang terpapar dan mendasari endotel, pembentukan sumbat trombosit, pembentukan dan konsolidasi thrombus yang terdiri dari inti dan cangkang.

Dalam kondisi patologis, trombosit memiliki peran yang penting dalam pembentukan trombus oklusif dan sebagai hasilnya yaitu target utama untuk mencegah terbentuknya trombus arteri.

Selain regulasi hemostasis pada pembuluh darah, trombosit juga sudah memiliki bukti dalam memainkan peran penting dalam imunitas bawaan serta regulasi pertumbuhan tumor dan ekstrasvasasi pada pembuluh darah. Fungsi utama dari trombosit mewakili fungsi normal dan keserbagunaan dalam sirkulasi (Fitri, 2021).

c. Pembentukan Trombosit

Trombosit merupakan kepingan-kepingan darah yang berasal dari sitoplasma megakariosit, yaitu sel besar yang terdapat dalam sumsum tulang dan mempunyai inti yang banyak, setiap megakariosit menghasilkan sekitar 1.000-5.000 trombosit, yang berarti produksi trombosit dapat meningkat menjadi 7-8 kali. Megakariosit ini melakukan replikasi inti endomitotiknya kemudian volume sitoplasma akan membesar seiring dengan penambahan lobus inti, kemudian sitoplasma menjadi granula dan trombosit akan dilepaskan dalam bentuk platelet atau keping-keping. Enzim pengatur utama produksi trombosit yaitu trombopoetin, yang dihasilkan pada hati dan ginjal. Trombosit yang baru dibentuk biasanya berukuran lebih besar dan mempunyai kemampuan hemostasis yang lebih baik dari pada trombosit yang lebih tua yang berada dalam sirkulasi. Jumlah trombosit perlu dijaga harus berada dalam keadaan yang normal karena jika tidak maka dapat mempengaruhi kondisi kesehatan tubuh (Agatha, dkk, 2016).

d. Nilai Rujukan

Menurut Barlian (2021), nilai normal trombosit dalam tubuh seseorang dapat ditentukan berdasarkan kriteria umur, yaitu:

- 1) Prematur : 100.000-300.000/ μ l darah
- 2) Bayi baru lahir : 150.000-300.000/ μ l darah
- 3) Bayi : 200.000-475.000/ μ l darah
- 4) Dewasa : 150.000-450.000/ μ l darah

e. Kelainan Trombosit

1) Trombositosis

Trombositosis merupakan keadaan yang disebabkan dari jumlah trombosit yang mengalami peningkatan dalam darah atau melebihi nilai normal, yaitu 400.000/ μ l darah. Trombositosis biasanya akan bersifat reaktif karena infeksi, inflamasi, dan keganasan.

2) Trombositopenia

Trombositopenia merupakan keadaan yang disebabkan dari jumlah trombosit yang mengalami penurunan dimana jumlah trombosit hanya berjumlah kurang dari 150.000/ μ l darah. Keadaan trombositopenia ini disebabkan karena kegagalan produksi oleh sumsum tulang, peningkatan penghancuran oleh antibody, perdarahan yang disertai dengan kegagalan pergantian trombosit yang hilang (Khasanah, 2016).

D. Hubungan Tuberkulosis Dengan Parameter Pemeriksaan

1. Hubungan Hemoglobin Dengan Tuberkulosis

Pemeriksaan hemoglobin dilakukan untuk membantu mendiagnosis anemia. Pada pasien tuberkulosis yang sedang menjalani pengobatan pada akhir bulan kedua dan akhir bulan keenam mengalami anemia. Hemoglobin adalah zat protein yang ditemukan dalam sel darah merah. Hemoglobin terdiri dari zat besi sebagai pembawa oksigen keseluruh tubuh. Penurunan kadar hemoglobin pada pasien penderita tuberkulosis diakibatkan status nutrisi yang buruk (Thome, 2023).

Penurunan kadar hemoglobin pada penderita tuberkulosis paru dapat disebabkan oleh proses infeksi pada tuberkulosis serta OAT difase pertama yang terdiri dari Isoniazid, Pirazinamid, Rifampisin, dan Etambutol. Pemberian obat Isoniazid dan Pirazinamid dapat menyebabkan gangguan metabolisme B6 sehingga defisiensi B6. Kadar hemoglobin yang rendah dapat menyebabkan menyusutnya oksigen yang terdapat pada paru-paru sehingga hal ini dapat menyebabkan gejala tuberkulosis paru yang salah satunya yaitu penderita akan mengalami sesak nafas. Anemia yang berarti kadar hemoglobin berada di bawah nilai normal yang merupakan salah satu kelainan hematologi. Kelainan hematologi ini yang menjadi bukti sebagai petanda dalam memberikan diagnosis, petunjuk adanya komplikasi atau merupakan komplikasi obat-Obat Anti Tuberkulosis (OAT). Obat Anti Tuberkulosis memiliki fungsi untuk membunuh populasi kuman yang mana obat ini bersifat bakteri

side. Kelainan hematologi pada penderita tuberkulosis paru dapat disebabkan oleh proses infeksi tuberkulosis, efek samping yang disebabkan dari mengonsumsi OAT atau kelainan dasar hematologis yang sudah ada sebelumnya. Kelainan-kelainan hematologis merupakan pertimbangan dalam pemilihan OAT, pemantauan aktivitas penyakit serta sebagai pemeriksaan penunjang untuk dapat menialai respon pengobatan (Kalma, dkk, 2019).

2. Hubungan Trombosit Dengan Tuberkulosis

Pemeriksaan trombosit dilakukan untuk melihat jumlah trombosit apabila seseorang mengalami penurunan trombosit. Trombosit berperan penting dalam hemostasis yaitu pembentukan dan stabilitas sumbat trombosit. Pembentukan sumbatan trombosit terjadi melalui beberapa tahap yaitu adesi trombosit, agregasi trombosit, dan reaksi pelepasan. Kelainan trombosit adalah petanda diagnosis atau petunjuk adanya komplikasi terhadap obat anti tuberkulosis (OAT) (Kalma, dkk, 2019).

Trombosit yang mengalami penurunan atau trombositopenia dapat disebabkan oleh masalah kesehatan dan efek dari mengonsumsi obat-obatan tertentu, seperti pada pasien yang terinfeksi tuberkulosis yang sedang dalam masa pengobatan dan mengonsumsi obat anti tuberkulosis yaitu isoniazid (INH), rifampicin, pirazinamida, streptomisin, dan etambutol. Salah satu obat yang sering diberikan pada pasien tuberkulosis yang sedang dalam masa pengobatan yaitu rifampisin oral. Rifampisin merupakan antibiotika yang mempunyai aktivitas bakterisida terhadap

kuman *Mycobacterium tuberculosis* dan *Mycobacterium leprae*. Mekanisme kerja rifampicin yaitu dengan jalan menghambat kerja enzim DNA dependent dan RNA polymerase yang mengakibatkan sintesa RNA mikroorganisme akan dihambat. Obat yang dikonsumsi mempunyai kemampuan menghancurkan sel-sel yang normal dan berdampak pada penurunan jumlah trombosit atau trombositopenia, sehingga orang yang mengalami trombositopenia sangat rentan mengalami pendarahan karena trombosit yang diproduksi dalam sumsum tulang berperan penting dalam proses pembekuan darah (Kalma, dkk, 2019).