

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tuberkulosis Paru

2.1.1 Pengertian Tuberkulosis Paru

Menurut Abdul Wahid dan Imam Suprpto (2013). Tuberkulosis Paru adalah infeksi bakterionik yang disebabkan oleh pajanan *Mycobacterium tuberculosis* yang ditandai dengan adanya pembentukan granuloma pada jaringan yang terinfeksi serta hipersensitivitas melalui perantara sel (cell-mediated hypersensitivity). Meskipun tempat infeksi primer bakteri ini di bagian paru-paru, mikrobakteri juga sering ditemukan pada bagian tubuh lainnya.

2.1.2 Etiologi Tuberkulosis Paru

Tuberkulosis Paru disebabkan oleh basil *Mycobacterium tuberculosis* tipehumanus, sejenis kuman yang berbentuk batang dengan Panjang 1-4 mm dan tebal 0,3-0,6 mm. *Mycobacterium tuberculosis* termasuk dalam family Mycobacteriaceae yang mempunyai berbagai genus, salah satu diantaranya yaitu *Mycobacterium* dengan spesies *M. Tuberculosis* (Wahid dan Suprpto, 2013). Bakteri ini memiliki sifat istimewa karena tahan terhadap pencucian warna dengan asam dan alcohol bakteri ini sering disebut dengan Basil Tahan Asam (Sadewo, 2016).

Sifat tahan asam pada *Mycobacterium tuberculosis* dikarenakan adanya lipid pada permukaan bakteri sehingga pada saat pencucian setelah pewarnaan, warna tidak dapat dihilangkan dengan asam dan alcohol. *Mycobacterium tuberculosis* mengandung zat imunoreaktif. Lipid yang terdapat pada permukaan mikrobakterium dan komponen peptidoglikan dinding sel yang larut air merupakan tambahan penting yang dapat menimbulkan efeknya melalui kerja primernya pada makrofag penjamu (Wahid dan Suprpto, 2013).

Mycobacterium tuberculosis mampu bertahan hidup pada keadaan yang kering dan dingin. Hal ini terjadi karena bakteri berada dalam sifat dormant. Dari sifat dormant bakteri dapat bangkit dan mengaktifkan tuberkulosis kembali. Sifat lain dari *Mycobacterium tuberculosis* yaitu bersifat aerob yang menunjukkan bahwa bakteri ini lebih dominan pada jaringan yang tinggi akan kandungan oksigen (Wahid dan Suprpto, 2013). *Mycobacterium tuberculosis* hanya dapat dilihat dengan mikroskop dengan pewarnaan dan metode khusus, berwarna merah, berbentuk batang, dan tahan asam (Sadewo, 2016).

2.1.3 Penularan

Mycobacterium tuberculosis dapat ditularkan melalui penderita tuberkulosis positif dan ditularkan melalui darah. Tuberkulosis darah dapat menular dikarenakan *Mycobacterium tuberculosis* masuk kedalam tubuh (jaringan paru) melalui saluran pernafasan (dropletin fection) menuju keveoli untuk berkumpul dan memperbanyak diri. Setelah berkumpul dan memperbanyak diri didalam alveoli, maka terjadilah infeksi primer (ghon) yang selanjutnya menyebar menuju kelenjar getah bening setempat dan membentuk primer kompleks (ranke). Selain itu bakteri ini dapat berpindah serta menyebar melalui system limfe dan cairan darah menuju bagian tubuh yang lainnya (Sadewo, 2016).

2.1.4 Tanda dan Gejala

Gejala klinik Tuberkulosis Paru dapat dibagi menjadi 2 golongan yaitu gejala respiratorik dan gejala sistemik.

- **Gejala Respiratorik**

1. **Batuk**

Batuk merupakan gejala yang timbul paling dini. Gejala batuk banyak ditemukan pada kasus tuberkulosis paru dan terjadi karena adanya iritasi pada bronkus. Akibatnya adanya peradangan pada bronkus, sifat batuk dimulai batuk kering (non-produktif) kemudian setelah timbul menjadi produktif

(menghasilkan sputum) yang terjadi lebih dari 3 minggu (Wahid dan Suprpto, 2013).

2. Batuk Darah

Batuk darah terjadi karena pecahnya pembuluh darah. Berarti ringannya batuk darah tergantung dari besar kecilnya pembuluh darah yang pecah. Selain pecahnya pembuluh darah, hal lain yang dapat menyebabkan terjadinya batuk darah yaitu dikarenakan adanya ulserasi pada mukosa bronkus. Darah yang dikeluarkan dalam dahak bervariasi, dari tampak berupa garis atau bercak-bercak darah, gumpalan darah atau darah segar dalam jumlah sangat banyak (Wahid dan Suprpto, 2013).

3. Sesak Nafas

Sesak nafas ditemukan pada penderita yang lanjut dengan infiltrasinya sudah setengah bagian dari paru-paru. Gejala sesak nafas ditemukan apabila kerusakan parenkim paru sudah meluas atau adanya hal lain seperti efusi pleura, pneumothoraks, anemia, dan lain-lain (Wahid dan Suprpto, 2013).

4. Nyeri Dada

Nyeri dada pada tuberkulosis paru termasuk nyeri pleuritik yang ringan. Gejala ini timbul apabila mengenai sistem persarafan (Wahid dan Suprpto, 2013).

- Gejala Sistemik

1. Demam

Gejala pertama dari tuberkulosis paru demam yang biasanya timbul pada sore dan malam hari.

2. Malaise

Tuberkulosis paru bersifat radang menahun yang dapat menyebabkan timbulnya rasa tidak enak badan, pegal-pegal, berkurangnya nafsu makan, sakit kepala, mudah lelah dan dapat terjadinya gangguan siklus haid pada wanita yang menderita tuberkulosis paru.

3. Gejala Sistemik Lain

Gejala sistemik lainnya yaitu berkeringat pada malam hari, anoreksia, serta penurunan berat badan. Timbulnya gejala tersebut biasanya dalam beberapa minggu hingga beberapa bulan, namun penampilan akut dengan batuk, panas, sesak nafas walaupun jarang terjadi dapat timbul menyerupai gejala pneumonia (Wahid dan Suprpto, 2013).

2.1.5 Pengobatan

Pengobatan penderita tuberkulosis paru bertujuan untuk menyembuhkan atau mengobati penderita, mencegah kematian, mencegah kekambuhan atau resistensi terhadap Obat Anti Tuberkulosis (OAT) serta untuk memutuskan rantai penularan tuberkulosis paru (Wahid dan Suprpto, 2013).

Pengobatan tuberkulosis paru diberikan dalam 2 tahapan yaitu :

- Tahap intensif (2-3 bulan)

Pada tahap intensif (awal) penderita tuberkulosis parumen dapat obat setiap hari dan diawasi langsung untuk mencegah terjadinya kekebalan terhadap semua OAT, terutama rifampisin.

- Tahap lanjutan (4-7 bulan)

Penderita tuberkulosis paru pada tahap lanjutan mendapat jenis obat yang lebih sedikit namun dalam jangka waktu yang lebih panjang. Tahap lanjutan penting untuk membunuh kuman persisten (dormant) sehingga mencegah terjadinya kekambuhan (Wahid dan Suprpto, 2013).

2.2 Hemoglobin

2.2.1 Defenisi Hemoglobin

Hemoglobin berasal dari dua kata, yaitu *haem* dan *globin*. Hemoglobin mengandung feroproteporfirin dan protein. Didalam eritrosit terdapat protein globular yang mengandung besi (Fe), yaitu hemoglobin yang menyebabkan

darah menjadi warna merah (Andika Aliviameita dan Puspitasari, 2019).

Hemoglobin dalam tubuh dapat meningkat maupun menurun. Penurunan kadar hemoglobin dalam darah disebut anemia. Anemia itu sendiri dapat disebabkan oleh banyak faktor diantaranya pendarahan, nutrisi yang rendah, kadar zat besi yang rendah, kadar hemoglobin yang tinggi dalam darah disebut polisitemia. Pemeriksaan kadar hemoglobin penting untuk dapat mengetahui kadar hemoglobin dalam darah (tutik dan susilowati, 2019).

2.2.2 Struktur Hemoglobin

Molekul hemoglobin terdiri dari globin, aprotein, dan terdapat empat gugus heme, suatu molekul organik dengan satu atom besi. Mutasi pada gen protein hemoglobin mengakibatkan suatu golongan penyakit menurun yang disebut hbopati yang dimana diantaranya yang paling sering dijumpai yaitu anemia sel sabit *anthalassemia* (Hoffbrand, 2005).

2.2.3 Fungsi Hemoglobin

Fungsi utama sel darah merah yaitu membawa oksigen dari paru-paru menuju jaringan yang terdapat dalam tubuh. Eritrosit memiliki kemampuan khusus untuk melakukan fungsi ini karena kandungan hemoglobin yang tinggi. Apabila hemoglobin pada sel darah merah tidak ada maka kapasitas pembawa oksigen dalam darah akan berkurang hingga 99% dan tentunya tidak akan mencukupi kebutuhan metabolisme tubuh. Fungsi terpenting dari hemoglobin adalah dalam kemampuannya untuk mengikat oksigen dengan longgar dan reversible. Akibatnya oksigen yang langsung terikat dalam paru-paru diangkut sebagai oksidasi hemoglobin dalam darah arterial dan langsung terurai dalam jaringan. Dalam darah vena, hemoglobin akan bergabung dengan ion hydrogen yang dihasilkan oleh metabolisme sel sehingga dapat menjaga pH yang rendah (Desmawati, 2013).

2.2.4 Kadar Hemoglobin

Kadar hemoglobin ialah ukuran pigmen respiratorik dalam butiran-butiran darah merah. Jumlah hemoglobin dalam darah normal adalah sekitaran 15 gram setiap 100 ml darah dan jumlah ini biasanya disebut “100 persen”. Batas normal nilai hemoglobin untuk seseorang sukar ditentukan karena kadar hemoglobin bervariasi diantara setiap suku bangsa. WHO telah menetapkan batas kadar hemoglobin normal berdasarkan umur dan jenis kelamin (Hasanan, 2018).

Pengukuran kadar hemoglobin dalam darah adalah salah satu uji laboratorium klinis yang sering dilakukan. Pengukuran kadar hemoglobin digunakan untuk melihat secara tidak langsung kapasitas darah dalam membawa oksigen ke sel-sel di dalam tubuh. Pemeriksaan kadar hemoglobin merupakan indikator yang menentukan seseorang menderita anemia atau tidak. Berikut nilai kadar hemoglobin :

1. Laki-laki dewasa 13-17 g/dL
2. Wanita dewasa 12-16 g/dL
3. Wanita hamil 11-13 g/dL

Jika terjadi penurunan kadar hemoglobin maka akan menyebabkan terjadinya anemia. Anemia adalah suatu keadaan dimana kadar hemoglobin menurun, yang ditandai dengan gejala kelelahan, sesak nafas, pucat dan pusing (Hasanan, 2018).

2.2.5 Faktor Pengaruh Kadar Hemoglobin

1. Usia dan jenis kelamin
Usia dan jenis kelamin merupakan faktor yang cukup menentukan kadar hemoglobin darah. Nilai hemoglobin meningkat selama 10 tahun pada masa nak- anak dan selanjutnya akan meningkat pada masa pubertas. Pada usia lanjut, seiring bertambahnya usia dan berkurangnya masa jaringan aktif dan berkurangnya fungsi dari banyak organ manusia dapat menyebabkan kadar hemoglobin menurun (Adriani dan

Wirjatmadi, 2012).

2. Ketinggian tempat tinggal

Orang yang tinggal di dataran yang sangat tinggi dengan jumlah oksigen dalam udara yang sangat rendah kemudian diangkut oleh darah menuju jaringan dan menyebabkan produksi sel darah merah meningkat (Guyton, 2007).

3. Olah raga

Olah raga dapat menyebabkan terjadinya peningkatan aktivitas metabolisme yang tinggi, asam yang diproduksi (ion hidrogenm asam laktat) pun semakin meningkat sehingga mengakibatkan terjadinya penurunan pH. Penurunan pH dapat mengurangi daya tarik antara oksigen dan hemoglobin yang dapat menyebabkan hemoglobin melepaskan lebih banyak oksigen dan meningkatkan pengiriman oksigen menuju otot (Kosasi, Oenzil, dan Yanis, 2019).

4. Kebiasaan merokok

Asap rokok mengandung 4000 bahan kimia dan 2000 diantaranya beracun bagi kesehatan tubuh contohnya karbon monoksida (CO) yang dihasilkan oleh asap rokok dapat mengakibatkan pembuluh darah konstriksi sehingga terjadinya peningkatan tekanan darah dan dinding pembuluh darah rentan robek. Selain itu, gas CO dapat menyebabkan desaturasi hemoglobin, menurunkan langsung peredaran oksigen untuk jaringan seluruh tubuh termasuk otot jantung (Wahyuni, 2011).

5. Nutrisi

Nutrisi yang terdapat pada makanan dapat mempengaruhi kadar hemoglobin seseorang. Kecepatan produksi serta pematangan sel darah merah oleh sumsum tulang belakang dipengaruhi oleh nutrisi yang dikonsumsi seseorang. Vitamin B12 dan asam folat. Selain itu zat besi juga diperlukan dalam pembentukan hemoglobin dan merupakan unsur yang sangat penting bagi tubuh (Desmawati, 2013).

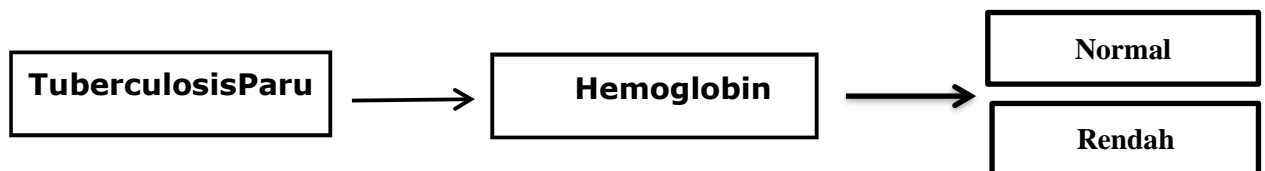
2.2.6 Metode Pemeriksaan Hemoglobin

- a. Metode Tallqvist, metode ini memiliki prinsip kerja dengan membandingkan darah asli dengan skala warna yang bertingkat-tingkat mulai dari warna merah muda sampai merah tua (10% - 100%). Metode ini memiliki tingkat kesalahan antara 25% - 50%. Hal ini dipengaruhi oleh keterbatasan stok kertas filter khusus dan juga analisa hasil pembacaan (faktor pencahayaan, ketebalan tetesan darah, suhu, dan kelembapan), tetesan darah dibaca dalam rentan waktu cepat yaitu 10 sampai 15 menit karena darah cenderung akan berubah warna (Mukhlissul Fatih, dkk, 2020).
- b. Metode Cupri Sulfat, metode ini memiliki prinsip yaitu pemeriksaan hemoglobin dengan cupri sulfat adalah dengan mengukur kadar hemoglobin berdasarkan perbedaan berat jenis darah dengan berat jenis suatu larutan cupri sulfat (Indonesia Medical Laboratory).
- c. Metode Sahli, pada metode sahli hemoglobin dihidrolisis dengan HCl 0,1 N menjadi asam hematin yang berwarna coklat, kemudian warna yang terbentuk dibandingkan dengan warna standar. Perubahan asam hematin dibuat dengan cara pengenceran, sehingga warna bisa sama dengan warna standar. Hasil juga dipengaruhi dengan penyinaran serta warna standar yang sudah pudar. Faktor penyimpangan dalam metode ini mencapai 15% - 30%. Asam hematin adalah ferriheme yang kemudian dengan ion Cl⁻ membentuk ferrihemacloird atau heme yang berwarna coklat (Rinny dan Yemimasike Putri, 2019).
- d. Metode Sianmethemoglobin, pada metode ini darah diencerkan dengan larutan yang mengandung potassium ferricyanide dan potassium cyanide. Potassium ferricyanide mengoksidasi besi yang ada didalam heme merubah bentuk ferri menjadi methemoglobin dan kemudian menjadi sianmethemoglobin oleh potassium cyanide. Metode Sianmenthemoglobin dapat diukur dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 540 nm (Rinny Ardina dan Yemimasike

Putri, 2019).

- e. Metode Hematology Analyzer, metode ini berbasis analisa otomatis yang akurat. Tingkat akurasi ini berbasis prinsip kolorimetri. Kekurangan metode ini yaitu membutuhkan biaya yang mahal (Mukhlissul Faattih, dkk, 2020).
- f. Metode Strip, seperti alat Esay Touch. Alat pemeriksaan Esaay Touch GCHb memiliki prinsip kerja yakni menghitung kadar hemoglobin pada sampel darah yang didasarkan pada perubahan potensial listrik yang terbentuk secara singkat dipengaruhi oleh interaksi kimia antara sampel darah yang diukur dengan elektroda terhadap strip. Alat Essay Touch GCHb ini adalah alat yang sangat mudah digunakan dan memiliki hasil sebenarnya (Meimi Laila, dkk, 2021).

2.3 Kerangka Konsep



Kerangka Konsep

2.4 Defenisi Operasional

1. Tuberkulosis Paru adalah suatu infeksi kronik jaringan paru, yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Tuberkulosis atau disebut TB adalah penyakit inflamasi kronik yang masih menjadi masalah Kesehatan dunia termasuk di Indonesia (Adelia *et al* , 2017).
2. Kadar Hemoglobin berasal dari dua kata, yaitu *haem* dan *globin*. Hemoglobin mengandung feroproteporfirin dan protein. Didalam eritrosit terdapat protein globular yang mengandung besi (Fe), yaitu

hemoglobin yang menyebabkan darah menjadi warna merah (Aliviameita dkk, 2019).

3. Nilai normal hemoglobin :
 1. Laki-laki dewasa 13-17 g/dL
 2. Wanita dewasa 12-16 g/dL
 3. Wanita hamil 11-13 g/dL