

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tuberkulosis

2.1.1 Definisi

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. TB dapat mempengaruhi organ tubuh manapun, namun paling sering mempengaruhi paru-paru. TB paru adalah jenis TB yang paling umum dan menular melalui udara saat penderita bersin atau batuk.⁶

Gejala TB paru meliputi batuk berdahak yang berlangsung selama beberapa minggu atau bulan, demam, keringat malam, kelelahan, dan penurunan berat badan. TB paru yang tidak diobati dapat menyebabkan kerusakan permanen pada paru-paru dan bahkan kematian.⁶

TB dapat diobati dengan pengobatan antibiotik yang tepat dan teratur selama beberapa bulan. Pengobatan dini dan tepat sangat penting untuk mencegah penyebaran penyakit dan meminimalkan kerusakan pada organ tubuh. Pencegahan TB meliputi imunisasi dengan vaksin BCG, menghindari paparan dengan orang yang menderita TB aktif, dan menjaga kesehatan tubuh dengan cara yang sehat, termasuk menghindari merokok dan menjaga daya tahan tubuh.⁷

2.1.2 Epidemiologi

Epidemiologi TB adalah studi tentang distribusi dan faktor-faktor yang mempengaruhi penyakit ini dalam populasi. Beberapa fakta yang terkait dengan epidemiologi TB adalah sebagai berikut. TB adalah penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Penyebaran penyakit ini terutama melalui udara, ketika seseorang yang terinfeksi batuk atau bersin. Meskipun TB dapat menyerang semua usia dan jenis kelamin, orang yang paling rentan terhadap infeksi TB adalah orang yang sistem kekebalan tubuhnya lemah, seperti orang dengan HIV/AIDS, orang yang menerima pengobatan kanker, dan orang yang menderita diabetes. Menurut WHO, pada tahun 2020, ada sekitar 10 juta kasus baru TB di seluruh dunia. Dari jumlah itu, sekitar 1,5 juta orang meninggal dunia akibat TB. Negara-negara dengan tingkat TB yang tinggi termasuk

Afrika Selatan, India, Indonesia, Cina, dan negara-negara di Afrika Sub-Sahara. Pencegahan dan pengendalian TB melibatkan deteksi dini, pengobatan yang tepat, dan pencegahan penyebaran penyakit melalui edukasi dan peningkatan kesadaran masyarakat tentang TB. WHO juga merekomendasikan vaksinasi BCG (*Bacillus Calmette-Guerin*) untuk anak-anak yang terancam terinfeksi TB.⁸

2.1.3 Faktor Risiko

TB adalah infeksi bakteri yang menyebar melalui udara dan dapat mempengaruhi organ tubuh mana saja, tetapi biasanya mempengaruhi paru-paru. Beberapa faktor risiko yang dapat meningkatkan kemungkinan seseorang terkena TB antara lain. Kontak dengan orang yang memiliki TB, Orang yang tinggal atau bekerja dengan orang yang terinfeksi TB lebih mungkin untuk terinfeksi TB. Kondisi medis yang melemahkan sistem kekebalan tubuh, Orang dengan penyakit atau kondisi yang melemahkan sistem kekebalan tubuh, seperti HIV/AIDS, diabetes, atau kanker, lebih rentan terhadap TB. Merokok, Merokok dapat merusak paru-paru dan memengaruhi kemampuan tubuh untuk melawan infeksi TB. Usia, Orang yang lebih tua lebih rentan terhadap TB karena sistem kekebalan tubuh mereka biasanya lebih lemah. Kondisi hidup yang buruk, Kondisi hidup yang buruk, seperti tinggal di lingkungan yang tidak sehat atau tidak cukup makan, dapat memengaruhi kemampuan tubuh untuk melawan TB. Pekerjaan tertentu, Orang yang bekerja di sektor kesehatan, tahanan, atau dalam lingkungan di mana TB lebih umum dapat lebih berisiko terkena TB.⁹

2.1.4 Etiologi dan Transmisi

TB disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, yang menyebar melalui udara ketika orang yang terinfeksi batuk, bersin, atau berbicara. Bakteri TB dapat menginfeksi paru-paru dan organ tubuh lainnya, seperti tulang, ginjal, dan otak. TB paru-paru adalah jenis TB yang paling umum. Cara penularan TB adalah melalui udara, ketika seseorang dengan TB paru-paru atau laring batuk atau bersin dan mengeluarkan bakteri TB ke udara. Orang lain kemudian dapat menghirup bakteri tersebut dan terinfeksi TB. Penularan TB paling sering terjadi dalam lingkungan yang padat, seperti rumah sakit, sekolah, atau penjara.⁹

Selain itu, penularan TB juga dapat terjadi melalui kontak dengan benda yang terkontaminasi dengan bakteri TB, seperti handuk, tisu, atau alat makan. TB tidak menyebar melalui sentuhan atau melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi. Namun, seseorang dapat terinfeksi TB dengan menghirup bakteri yang ada dalam udara di lingkungan yang terkontaminasi. Penting untuk diingat bahwa tidak semua orang yang terinfeksi TB akan mengalami gejala atau sakit TB. Beberapa orang dapat memiliki infeksi TB laten, yang berarti bakteri TB tetap berada dalam tubuh tetapi tidak menyebabkan gejala atau sakit. Namun, jika sistem kekebalan tubuh melemah, infeksi TB laten dapat berkembang menjadi TB aktif.¹⁰

2.1.5 Patogenesis

Patogenesis tuberkulosis melibatkan interaksi kompleks antara *Mycobacterium tuberculosis* (Mtb) dengan sistem kekebalan tubuh. Bakteri Mtb menyebar melalui udara dan memasuki tubuh melalui saluran napas. Setelah mencapai paru-paru, bakteri Mtb dihisap oleh sel-sel makrofag di dalam paru-paru. Mtb dapat menghindari fagositosis (penangkapan dan pemrosesan sel makrofag) dan memasuki sel makrofag tanpa dihancurkan. Mtb kemudian mengalami replikasi di dalam sel makrofag dan membentuk lesi TB primer. Sel makrofag yang terinfeksi Mtb juga merangsang respon kekebalan tubuh, memicu rekrutmen sel T dan B yang memicu pembentukan granuloma.¹¹

Granuloma adalah massa jaringan yang terdiri dari sel-sel kekebalan tubuh dan sel-sel makrofag yang terinfeksi Mtb. Granuloma membantu melindungi tubuh dari infeksi, tetapi Mtb juga dapat hidup dan mereplikasi di dalam granuloma. Pada sebagian besar orang yang terinfeksi Mtb, granuloma dapat mencegah Mtb berkembang menjadi TB aktif. Namun, jika sistem kekebalan tubuh melemah atau terganggu, Mtb dapat keluar dari granuloma dan menyebabkan infeksi TB aktif. Pada TB aktif, lesi TB primer dan granuloma dapat berkembang menjadi lesi kaverna, yang merupakan rongga berisi Mtb dan sel-sel kekebalan tubuh yang mati. Lesi kaverna dapat mempengaruhi fungsi paru-paru dan menyebabkan gejala TB, seperti batuk berdarah, demam, berkeringat di malam hari, kelelahan, dan penurunan berat badan.¹²

2.1.6 Gejala Klinis

TB dapat mempengaruhi organ tubuh mana saja, tetapi TB paru adalah jenis TB yang paling umum dan memiliki gejala klinis yang paling sering terlihat. Beberapa gejala klinis TB paru yang umum meliputi, Batuk yang berlangsung lebih dari dua minggu, batuk disertai dahak (yang bisa berdarah), atau batuk yang disertai rasa sakit di dada, Demam, terutama pada malam hari, Berkeringat di malam hari, Kehilangan berat badan yang tidak dapat dijelaskan, Kelelahan atau lelah yang berkepanjangan, Sesak napas atau sulit bernapas, Nyeri di dada saat bernapas atau batuk.¹³

Jika TB mempengaruhi organ tubuh lainnya selain paru-paru, gejala klinis dapat bervariasi tergantung pada organ yang terpengaruh. Misalnya, TB tulang dapat menyebabkan nyeri tulang atau sendi, TB ginjal dapat menyebabkan sakit punggung atau darah dalam urine, dan TB otak dapat menyebabkan sakit kepala, kejang-kejang, atau kesulitan berbicara.

2.1.7 Klasifikasi

Klasifikasi TB didasarkan pada lokasi dan tingkat keparahan infeksi. Berikut adalah klasifikasi TB yang umum digunakan:

1. TB Paru-Paru

Ini adalah bentuk TB yang paling umum dan sering terjadi. Infeksi ini terjadi di paru-paru dan dapat menyebabkan batuk yang berkepanjangan, demam, keringat malam, dan penurunan berat badan.

2. TB Ekstra Paru

Ini adalah bentuk TB yang terjadi di luar paru-paru, seperti pada tulang, ginjal, kelenjar limfe, dan otak. Gejalanya bervariasi tergantung pada organ yang terinfeksi.

3. TB Milier

Ini adalah bentuk TB yang sangat jarang dan menyebabkan infeksi menyeluruh di seluruh tubuh, terutama pada organ yang lebih kecil seperti hati, limpa, dan tulang.

4. TB Resistensi Obat

Ini adalah bentuk TB yang resisten terhadap salah satu atau lebih jenis obat TB. TB ini biasanya terjadi pada orang yang sebelumnya telah menerima pengobatan TB dan mungkin memerlukan rencana pengobatan yang lebih kompleks dan lebih lama.

Selain itu, TB juga dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkat keparahan infeksi. Klasifikasi TB ini mencakup:

1. TB Laten

Ini adalah bentuk TB di mana bakteri TB tetap berada dalam tubuh, tetapi tidak menyebabkan gejala atau sakit. Pada orang yang terinfeksi TB laten, bakteri TB tetap hidup dalam tubuh, tetapi tidak menyebar atau menginfeksi organ tubuh lainnya.

2. TB Aktif

Ini adalah bentuk TB di mana bakteri TB berkembang biak dan menyebabkan gejala klinis yang terlihat. TB aktif dapat terjadi pada orang yang sebelumnya memiliki infeksi TB laten atau pada orang yang baru saja terinfeksi. Pada TB aktif, bakteri TB dapat menyebar dan menginfeksi organ tubuh lainnya.¹³

Secara umum, terdapat dua jenis klasifikasi untuk TB yaitu berdasarkan status kekambuhan (kasus baru atau kasus lama) dan berdasarkan tingkat keparahan (TB paru atau TB ekstra paru). Klasifikasi TB kasus lama mengacu pada seseorang yang telah menjalani pengobatan untuk TB sebelumnya dan kemudian mengalami kekambuhan penyakit. Dalam klasifikasi ini, terdapat beberapa kategori berdasarkan tingkat keparahan dan hasil uji resistensi obat:

1. Kekambuhan TB dengan Hasil Uji Resistensi Obat Negatif

Kasus ini mengacu pada seseorang yang telah menjalani pengobatan untuk TB sebelumnya dan mengalami kekambuhan penyakit dengan hasil uji resistensi obat yang negatif. Pada kasus ini, pengobatan ulang dilakukan dengan menggunakan skema standar yang efektif terhadap strain Mtb yang sensitif terhadap obat.

2. Kekambuhan TB dengan Hasil Uji Resistensi Obat Positif

Kasus ini mengacu pada seseorang yang telah menjalani pengobatan untuk TB sebelumnya dan mengalami kekambuhan penyakit dengan hasil uji

resistensi obat yang positif. Pengobatan pada kasus ini akan disesuaikan dengan pola resistensi obat yang ditemukan pada pasien tersebut. Biasanya, terapi yang lebih kompleks dengan obat-obatan TB yang spesifik akan diberikan.¹⁴

Klasifikasi TB kasus baru mengacu pada seseorang yang didiagnosis menderita TB dan belum pernah menjalani pengobatan sebelumnya atau telah menjalani pengobatan kurang dari 1 bulan. Klasifikasi ini digunakan untuk menentukan jenis pengobatan yang tepat dan tingkat keparahan penyakit.

Berikut adalah beberapa kategori klasifikasi TB kasus baru:

1. Tuberkulosis Paru Kasus Baru

- BTA (+) atau BTA (-): Merujuk pada hasil pemeriksaan dahak, apakah positif (BTA terdeteksi) atau negatif (BTA tidak terdeteksi).
- Dengan gejala (batuk lebih dari 2 minggu, demam, penurunan berat badan, keringat malam): Kasus ini memiliki gejala klinis yang mencurigakan TB paru.
- Tanpa gejala: Kasus ini tidak memiliki gejala klinis yang mencurigakan TB paru.

2. Tuberkulosis Ekstra Paru Kasus Baru

- Melibatkan organ ekstra paru, seperti tulang, kulit, ginjal, sistem saraf, dll.
- Biasanya memiliki gejala terkait organ yang terkena.

Pengobatan TB kasus baru akan disesuaikan dengan jenis dan tingkat keparahan penyakit. Skema pengobatan standar yang dianjurkan oleh WHO untuk TB paru kasus baru adalah pengobatan selama 6 bulan dengan kombinasi beberapa obat anti-TB, seperti isoniazid, rifampisin, pyrazinamide, dan ethambutol.¹⁴

2.1.8 Diagnosis Tuberkulosis

Diagnosis TB melibatkan beberapa tes dan prosedur medis yang meliputi:

1. Tes kulit (Mantoux atau PPD) - tes ini melibatkan penyuntikan bahan yang disebut tuberkulin di bawah lapisan atas kulit pada lengan dan kemudian memeriksa apakah ada reaksi pada kulit. Tes ini dapat menunjukkan apakah

seseorang terinfeksi TB atau tidak, tetapi tidak dapat membedakan antara infeksi TB aktif atau infeksi TB laten.

2. Tes darah - tes darah seperti tes interferon gamma release assay (IGRA) dapat menunjukkan apakah seseorang terinfeksi TB atau tidak.
3. Pemeriksaan dahak - dokter akan memeriksa dahak seseorang di bawah mikroskop untuk melihat apakah ada bakteri TB. Jika hasilnya positif, ini menunjukkan bahwa seseorang memiliki TB aktif.
4. Foto rontgen dada - foto rontgen dada dapat menunjukkan apakah ada tanda-tanda TB di paru-paru.

Jika hasil tes menunjukkan bahwa seseorang memiliki TB aktif, dokter kemudian dapat melakukan tes tambahan untuk mengetahui seberapa parah infeksi dan untuk menentukan jenis TB yang ada. Tes tambahan yang dapat dilakukan meliputi:

1. Kultur dahak - tes ini melibatkan menumbuhkan bakteri TB dari dahak seseorang dalam laboratorium untuk mengetahui jenis bakteri TB yang ada.
2. Biopsi - jika TB telah menyebar ke organ tubuh lain selain paru-paru, dokter mungkin perlu melakukan biopsi pada organ tersebut untuk mengambil sampel jaringan dan memeriksa apakah ada bakteri TB.
3. Tes resistensi obat - dokter dapat melakukan tes untuk mengetahui apakah bakteri TB resisten terhadap obat-obatan tertentu, sehingga pengobatan dapat dipilih secara lebih tepat.

Dalam beberapa kasus, diagnosis TB dapat sulit dan memerlukan tes tambahan atau pengulangan tes untuk memastikan diagnosis yang akurat.¹⁵

2.1.9 Pengobatan

Pengobatan TB umumnya melibatkan penggunaan kombinasi antibiotik selama beberapa bulan. Durasi pengobatan dan kombinasi antibiotik yang diresepkan dapat bervariasi tergantung pada jenis TB yang diderita, tingkat keparahan, usia pasien, dan faktor-faktor lainnya. Pada umumnya, pengobatan TB dilakukan dengan kombinasi empat obat antibakteri, yaitu isoniazid, rifampisin, pyrazinamide, dan ethambutol. Setelah hasil tes resistensi antibiotik diperoleh,

dokter mungkin akan menyesuaikan kombinasi obat sesuai dengan hasil tes tersebut.⁷

Pengobatan TB memerlukan ketaatan pasien yang baik untuk menjaga keefektifan pengobatan dan mencegah resistensi obat. Pasien harus mengonsumsi obat sesuai dengan jadwal yang diresepkan oleh dokter dan melaporkan segala efek samping yang muncul selama pengobatan. Pengobatan TB biasanya berlangsung selama 6 hingga 9 bulan. Namun, pasien dengan TB paru yang tidak memiliki resistensi obat dan menunjukkan respons yang baik terhadap pengobatan dapat diobati dalam waktu lebih singkat, yaitu selama 4 bulan.¹⁶

Selain pengobatan antibiotik, pasien juga perlu menjaga asupan nutrisi yang baik, istirahat yang cukup, dan menghindari paparan faktor risiko yang dapat memperburuk kondisi TB. Selama pengobatan, pasien harus menghindari merokok dan mengurangi konsumsi alkohol karena hal tersebut dapat memperburuk kondisi TB dan mengurangi efektivitas pengobatan.¹⁷

2.2 Hemoglobin

2.2.1 Definisi

Hemoglobin adalah protein besar yang terdapat dalam sel darah merah (eritrosit) manusia dan hewan vertebrata lainnya. Hemoglobin berfungsi untuk membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh yang membutuhkan oksigen dan membawa kembali karbon dioksida dari jaringan ke paru-paru untuk dikeluarkan dari tubuh. Hemoglobin juga membantu menjaga keseimbangan pH darah dan membantu mengangkut zat-zat lain seperti karbon monoksida dan nitrat oksida. Hemoglobin terdiri dari empat rantai protein globin dan empat molekul heme yang berikatan dengan atom besi.¹⁸

2.2.2 Faktor yang mempengaruhi Kadar Hemoglobin

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin dalam tubuh antara lain:

1. Kekurangan nutrisi

Kurangnya asupan zat besi, vitamin B12, asam folat, dan vitamin C dapat mempengaruhi produksi hemoglobin dalam tubuh.

2. Kehamilan

Kehamilan dapat menyebabkan penurunan kadar hemoglobin karena kebutuhan akan zat besi meningkat selama masa kehamilan dan persalinan.

3. Kehilangan darah

Kehilangan darah akibat menstruasi yang berlebihan, cedera, atau operasi dapat mengurangi kadar hemoglobin dalam tubuh.

4. Gangguan Kesehatan

Beberapa gangguan kesehatan seperti anemia, gagal ginjal, kanker, dan penyakit hati dapat mempengaruhi produksi hemoglobin dalam tubuh.

5. Ketinggian tempat

Tinggal atau bekerja di tempat yang memiliki ketinggian yang tinggi dapat mempengaruhi kadar hemoglobin karena tubuh perlu menghasilkan lebih banyak hemoglobin untuk mengkompensasi kurangnya oksigen di tempat tersebut.

6. Kebiasaan merokok

Merokok dapat merusak sel darah merah dan mengurangi kemampuan darah untuk membawa oksigen, sehingga dapat mengurangi kadar hemoglobin dalam tubuh.

7. Obesitas

Obesitas dapat menyebabkan resistensi insulin dan peningkatan inflamasi dalam tubuh, yang dapat mempengaruhi produksi hemoglobin.⁴

2.2.3 Peran Kadar Hemoglobin dalam Menentukan Keparahan Tuberkulosis pada Pasien

Kadar hemoglobin dapat mempengaruhi penentuan keparahan tuberkulosis pada pasien dengan beberapa cara. TB adalah infeksi bakteri yang mempengaruhi paru-paru, tetapi juga dapat menyerang organ tubuh lainnya. Kadar hemoglobin yang rendah dapat mengindikasikan adanya anemia, yang umum terjadi pada pasien TB. Berikut adalah beberapa cara di mana kadar hemoglobin dapat mempengaruhi penentuan keparahan TB:

1. Indikator Kesehatan Umum: Kadar hemoglobin yang rendah menunjukkan adanya anemia, yang dapat menjadi indikator umum tentang status kesehatan

pasien. Pasien TB yang mengalami anemia sering kali memiliki penyakit yang lebih parah dan mungkin memiliki gejala yang lebih berat.

2. Menurunkan Daya Tahan Tubuh: Kadar hemoglobin yang rendah dapat mengakibatkan penurunan daya tahan tubuh. Tuberkulosis adalah penyakit yang membutuhkan sistem kekebalan yang kuat untuk melawan infeksi. Jika pasien memiliki kadar hemoglobin yang rendah, kemampuan tubuh untuk melawan bakteri TB dapat menurun, memperburuk keparahan penyakit.
3. Gangguan Oksigenasi Jaringan: Hemoglobin bertanggung jawab mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh. Kadar hemoglobin yang rendah dapat mengurangi pasokan oksigen ke jaringan tubuh, termasuk organ yang terinfeksi TB. Gangguan oksigenasi ini dapat mempengaruhi pemulihan dan keparahan penyakit.
4. Respons terhadap Terapi: Kadar hemoglobin yang rendah juga dapat mempengaruhi respons pasien terhadap terapi TB. Anemia yang terkait dengan TB dapat menghambat proses penyembuhan dan memperpanjang durasi pengobatan. Selain itu, peningkatan kadar hemoglobin selama pengobatan TB dapat menjadi tanda positif bahwa pasien merespons terapi dengan baik.¹⁹

2.3 Morfologi Eritrosit

2.3.1 Definisi

Morfologi eritrosit, atau morfologi sel darah merah, merujuk pada bentuk, ukuran, dan struktur sel darah merah dalam darah. Eritrosit adalah sel yang bertugas mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh dan membawa karbon dioksida dari jaringan kembali ke paru-paru. Eritrosit memiliki bentuk yang tidak simetris dengan ukuran rata-rata sekitar 7,5 μm . Struktur eritrosit terdiri dari membran sel, hemoglobin, sitosol, dan membran plasma. Kelainan morfologi eritrosit dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti anemia defisiensi besi, penyakit autoimun, dan penyakit infeksi. Morfologi eritrosit dapat diklasifikasikan menjadi normositik (normal), mikrositik (kecil), makrositik (besar), poikilositik (abnormal), dan anisositik (berbeda-beda). Penilaian morfologi eritrosit sangat penting dalam diagnosis dan pengobatan berbagai penyakit, seperti anemia,

malaria, dan penyakit autoimun. Perubahan morfologi ini membantu menentukan jenis penyakit dan memantau efek pengobatan.²⁰

2.3.2 Evaluasi Morfologi Eritrosit Sebagai Penanda Prognosis pada Pasien Tuberkulosis

Morfologi eritrosit merujuk pada bentuk, ukuran, dan struktur sel darah merah. Penilaian morfologi eritrosit dilakukan melalui pemeriksaan apus darah tepi dengan menggunakan mikroskop. Struktur eritrosit yang dinilai meliputi membran sel, hemoglobin, sitosol, dan membran plasma. Variasi dalam morfologi eritrosit dapat mencerminkan kondisi kesehatan dan membantu dalam diagnosis penyakit.²¹

Morfologi eritrosit dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis, antara lain normositik normokromik (sel darah merah dengan ukuran dan warna normal, sering ditemukan pada kondisi anemia ringan atau awal), mikrositik hipokromik (sel darah merah lebih kecil dan pucat, menunjukkan anemia defisiensi besi), makrositik (sel darah merah lebih besar dari ukuran normal, sering ditemukan pada anemia megaloblastik), poikilositosis (variasi dalam bentuk sel darah merah, menunjukkan berbagai kondisi anemia atau gangguan hematologi), dan anisositosis (variasi dalam ukuran sel darah merah, sering terjadi pada berbagai jenis anemia).²¹

Pada pasien TB, kelainan morfologi eritrosit seperti mikrositik hipokromik sering terjadi akibat kekurangan besi yang kronis. Selain itu, inflamasi kronis pada TB dapat menyebabkan penurunan produksi eritropoietin, yang berperan penting dalam produksi eritrosit.²¹

Evaluasi morfologi eritrosit sangat penting dalam menentukan prognosis pada pasien TB. Perubahan morfologi eritrosit dapat membantu mengidentifikasi jenis anemia dan tingkat keparahannya. Misalnya, pada anemia defisiensi besi, perubahan morfologi eritrosit menjadi indikator penting dalam menentukan tingkat kekurangan besi dan kebutuhan intervensi medis. Penilaian ini juga membantu dalam memantau efektivitas pengobatan dan menyesuaikan strategi terapi yang tepat.²¹

2.4 Anemia

2.4.1 Definisi

Anemia adalah kondisi kesehatan yang terjadi ketika tubuh kekurangan sel darah merah atau hemoglobin yang cukup dalam darah. Sel darah merah dan hemoglobin berfungsi mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh. Ketika kadar hemoglobin atau sel darah merah dalam tubuh rendah, maka pasokan oksigen ke jaringan dan organ dalam tubuh akan berkurang, yang dapat menyebabkan gejala seperti lelah, pusing, sesak napas, dan pucat.²²

Anemia bisa terjadi karena beberapa faktor, seperti kekurangan nutrisi seperti zat besi, vitamin B12, atau asam folat, kehilangan darah, penyakit kronis seperti gagal ginjal atau kanker, serta gangguan genetik seperti talasemia. Pengobatan anemia akan tergantung pada penyebabnya dan dapat meliputi suplementasi nutrisi, transfusi darah, atau pengobatan penyakit yang mendasar.⁴

2.4.2 Jenis-Jenis Anemia

Beberapa jenis anemia yang sering terjadi antara lain: anemia defisiensi zat besi yang terjadi ketika tubuh kekurangan zat besi untuk membuat hemoglobin, anemia defisiensi vitamin B12 yang terjadi ketika tubuh kekurangan vitamin B12 untuk membuat sel darah merah yang sehat, serta anemia defisiensi asam folat yang terjadi ketika tubuh kekurangan asam folat yang diperlukan untuk pembentukan sel darah merah. Selain itu, anemia hemolitik terjadi ketika sel darah merah dihancurkan lebih cepat dari yang dapat diproduksi oleh tubuh, sedangkan anemia aplastik terjadi ketika sumsum tulang tidak dapat memproduksi cukup sel darah merah. Anemia sel sabit terjadi pada individu yang menderita penyakit sel sabit, yaitu kelainan genetik yang mengakibatkan sel darah merah berbentuk bulan sabit dan lebih mudah pecah. Anemia pernisiiosa terjadi ketika tubuh tidak dapat menyerap vitamin B12 dari makanan karena kurangnya faktor intrinsik dalam lambung, dan anemia penyakit kronis terjadi ketika tubuh merespons suatu penyakit kronis dengan menghasilkan lebih sedikit sel darah merah. Oleh karena itu, diagnosis dan pengobatan yang tepat sangat penting untuk setiap jenis anemia karena penyebab dan gejalanya berbeda-beda.⁴

2.4.3 Kriteria Anemia

Anemia adalah kondisi di mana tubuh memiliki jumlah sel darah merah yang rendah atau kadar hemoglobin yang rendah dalam darah. Hemoglobin adalah protein yang mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh. Kriteria anemia dapat berbeda-beda tergantung pada usia, jenis kelamin, dan kondisi kesehatan individu. Namun, beberapa kriteria umum untuk mendiagnosis anemia meliputi:

1. Jumlah Hemoglobin Rendah

Kadar hemoglobin yang rendah dalam darah adalah tanda utama anemia. Nilai ambang batas untuk mendiagnosis anemia dapat bervariasi, tetapi pada umumnya, kriteria hemoglobin rendah adalah kurang dari 13,5 gram per desiliter (g/dL) untuk pria dewasa dan kurang dari 12 g/dL untuk wanita dewasa. Untuk anak-anak, batas normal hemoglobin juga berbeda tergantung pada usia dan jenis kelamin mereka.

2. Jumlah Sel Darah Merah (Eritrosit) Rendah

Sel darah merah yang rendah juga merupakan indikator anemia. Batas normal eritrosit dapat bervariasi berdasarkan usia, jenis kelamin, dan faktor lainnya. Biasanya, jumlah eritrosit dianggap rendah jika di bawah batas normal yang ditetapkan.

3. Hematokrit Rendah

Hematokrit adalah persentase volume sel darah merah dalam darah total. Hematokrit yang rendah dapat menunjukkan anemia. Kriteria hematokrit rendah juga dapat bervariasi tergantung pada faktor-faktor seperti usia dan jenis kelamin.

Selain kriteria-kriteria di atas, dokter juga akan mempertimbangkan gejala klinis, riwayat kesehatan, dan hasil tes tambahan seperti ukuran dan bentuk sel darah merah (Morfologi Eritrosit) serta tingkat serum besi, vitamin B12, dan folat dalam darah untuk membantu mendiagnosis dan mengidentifikasi jenis anemia yang mendasarinya.⁴

Tabel 2.1 Nilai Anemia

Populasi	Normal	Anemia Ringan	Anemia Sedang	Anemia Berat
5-11 tahun	>11,5	11-11,4	8-10,9	<8
12-14 tahun	>12	11-11,9	8-10,9	<8
Wanita tidak hamil >15 tahun	>12	11-11,9	8-10,9	<8
Laki >15 tahun	>13	11-12,9	8-10,9	<8

2.4.4 Etiologi dan Klasifikasi Anemia

Etiologi atau penyebab anemia dapat bervariasi tergantung pada jenis anemia yang terjadi. Berikut adalah beberapa penyebab umum dari beberapa jenis anemia. Anemia defisiensi zat besi yaitu kurangnya asupan zat besi dari makanan, kehilangan darah akibat menstruasi yang berat atau pendarahan gastrointestinal, serta ketidakmampuan tubuh untuk menyerap zat besi dengan baik bisa menjadi penyebab anemia defisiensi zat besi. Anemia defisiensi vitamin B12 dan asam folat yaitu kekurangan vitamin B12 dan asam folat dapat terjadi akibat kurangnya asupan makanan yang mengandung vitamin tersebut atau masalah penyerapan nutrisi dari saluran pencernaan. Anemia hemolitik yaitu terjadi ketika sel darah merah dihancurkan lebih cepat dari yang dapat diproduksi oleh tubuh. Penyebab dapat meliputi kelainan genetik, infeksi, obat-obatan tertentu, serta paparan racun atau zat kimia. Anemia aplastik yaitu terjadi ketika sumsum tulang tidak dapat memproduksi cukup sel darah merah. Penyebabnya bisa bervariasi, termasuk infeksi virus, radiasi, dan obat-obatan tertentu. Anemia sel sabit yaitu merupakan kondisi yang diwariskan dan disebabkan oleh kelainan genetik yang menghasilkan sel darah merah yang berbentuk bulan sabit dan mudah pecah. Anemia pernisiiosa yaitu terjadi ketika tubuh tidak dapat menyerap vitamin B12 dari makanan karena kurangnya faktor intrinsik dalam lambung. Anemia penyakit kronis yaitu terjadi ketika tubuh merespons suatu penyakit kronis dengan menghasilkan lebih sedikit sel darah merah. Penyakit kronis yang bisa menyebabkan anemia termasuk penyakit hati, penyakit ginjal, dan kanker.²³

Penting untuk mengidentifikasi penyebab anemia yang tepat untuk menentukan perawatan yang tepat dan efektif. Oleh karena itu, diagnosa yang akurat perlu dilakukan untuk setiap jenis anemia. Anemia dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa kriteria, di antaranya:

1. Berdasarkan morfologi sel darah merah:

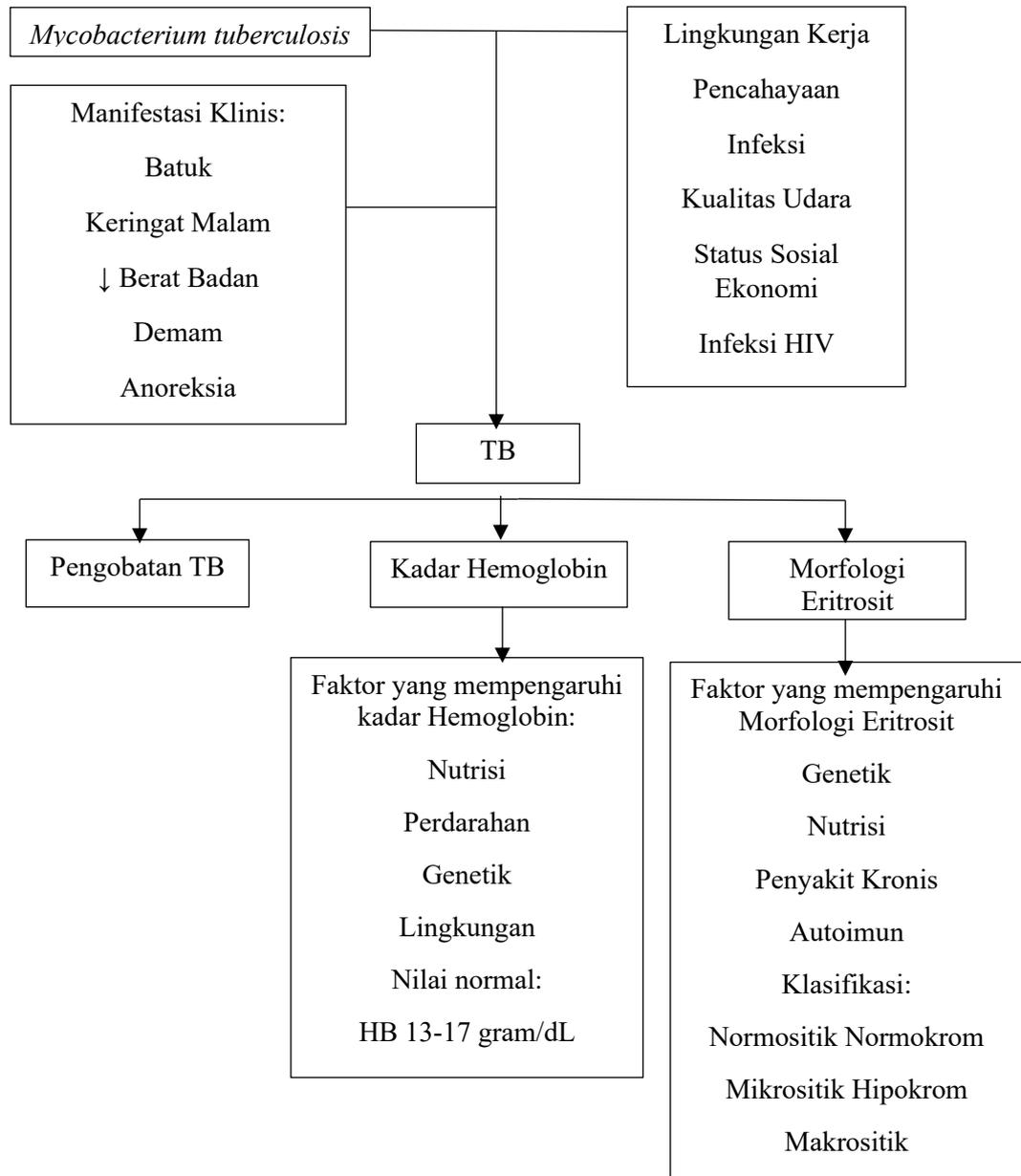
- Anemia mikrositik hipokromik: sel darah merah berukuran lebih kecil dan pucat dari biasanya, sering terjadi pada anemia defisiensi zat besi.
- Anemia normositik normokromik: sel darah merah berukuran dan berwarna normal, tetapi jumlahnya kurang, biasanya terjadi pada anemia penyakit kronis.
- Anemia makrositik: sel darah merah berukuran lebih besar dari biasanya, dapat terjadi pada anemia defisiensi vitamin B12 atau asam folat.

2. Berdasarkan penyebabnya:

- Anemia defisiensi zat besi: terjadi akibat kurangnya zat besi dalam tubuh.
- Anemia defisiensi vitamin B12: terjadi akibat kurangnya vitamin B12 dalam tubuh.
- Anemia defisiensi asam folat: terjadi akibat kurangnya asam folat dalam tubuh.
- Anemia hemolitik: terjadi akibat kerusakan atau pemecahan sel darah merah yang lebih cepat dari biasanya.
- Anemia aplastik: terjadi akibat fungsi sumsum tulang yang terganggu sehingga produksi sel darah merah menjadi berkurang.
- Anemia sel sabit: terjadi akibat kelainan genetik yang menyebabkan sel darah merah berbentuk bulan sabit dan mudah pecah.
- Anemia pernisiiosa: terjadi akibat kurangnya faktor intrinsik dalam lambung yang menyebabkan tubuh sulit menyerap vitamin B12 dari makanan.

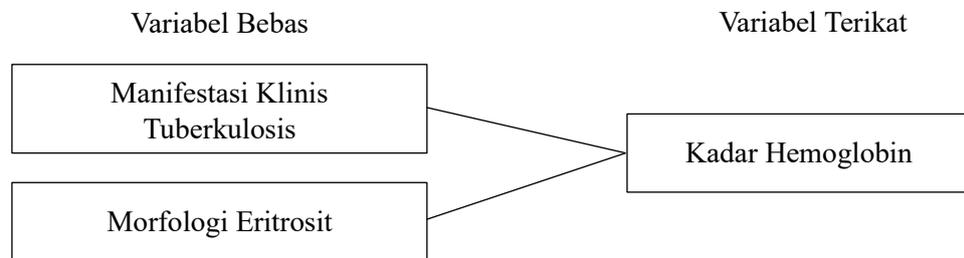
- Anemia penyakit kronis: terjadi akibat suatu penyakit kronis yang menyebabkan produksi sel darah merah berkurang.
3. Berdasarkan patofisiologi:
- Anemia yang disebabkan oleh gangguan produksi sel darah merah.
 - Anemia yang disebabkan oleh kehilangan darah.
 - Anemia yang disebabkan oleh kerusakan sel darah merah yang lebih cepat dari biasanya.²⁴

2.5 Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

2.6 Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

2.7 Hipotesis

1. Terdapat hubungan antara batuk dengan kadar Hb pada pasien TB *pre-treatment* di Puskesmas Kota Jambi Tahun 2023
2. Terdapat hubungan antara keringat malam dengan kadar Hb pada pasien TB *pre-treatment* di Puskesmas Kota Jambi Tahun 2023
3. Terdapat hubungan antara berat badan menurun dengan kadar Hb pada TB *pre-treatment* di Puskesmas Kota Jambi Tahun 2023
4. Terdapat hubungan antara demam dengan kadar Hb pada pasien TB *pre-treatment* di Puskesmas Kota Jambi Tahun 2023
5. Terdapat hubungan antara anoreksia dengan kadar Hb pada pasien TB *pre-treatment* di Puskesmas Kota Jambi Tahun 2023
6. Terdapat hubungan antara morfologi eritrosit dengan kadar Hb pada pasien TB *pre-treatment* di Puskesmas Kota Jambi Tahun 2023