

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tuberkulosis Paru (TB Paru)

Tuberkulosis Paru merupakan penyakit infeksi yang menyerang parenkim paru-paru yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Penyakit ini dapat juga menyebar ke bagian tubuh yang lain seperti meningen, ginjal, tulang, dan nodus limfe (Soemantri, 2008). Masa inkubasi TB Paru berbeda dengan penyakit lain. Pada penyakit lain, inkubasi diartikan sebagai tenggang waktu antara mulai masuk bibit penyakit sampai munculnya gejala seperti demam. Pada penyakit TB Paru, masa inkubasi dihitung dari masuknya bakteri hingga timbulnya pembesaran getah bening di dalam paru-paru yang kadang-kadang tidak memperlihatkan gejala. Masa inkubasi ini rata-rata berlangsung antara 8-12 minggu. Setelah masa inkubasi, barulah timbul gejala (Dewi, 2008).

Infeksi diawali karena seseorang menghirup basil *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri menyebar melalui jalan napas menuju alveoli lalu berkembang biar dan terlihat tertumpuk. Perkembangan *Mycobacterium tuberculosis* juga dapat menjangkau sampai ke area lain dari paru-paru (lobus atas). Basil juga menyebar melalui sistem limfe dan aliran darah ke bagian tubuh lain (ginjal, tulang, dan korteks selebri) dan area lain dari paru-paru (lobus atas). Selanjutnya sistem kekebalan tubuh memberikan respon dengan melakukan reaksi inflamasi. Neutrofil dan makrofag melakukan aksi fagositosis (menelan bakteri), sementara limfosit spesifik-tuberkulosis menghancurkan (melisiskan) basil dan jaringan normal. Reaksi jaringan ini mengakibatkan terakumulasinya eksudat dalam alveoli yang menyebabkan bronkopneumonia. Infeksi awal biasanya timbul dalam waktu 2-10 minggu setelah terpapar bakteri (Soemantri, 2008).

Ciri ciri pasien TB Paru ialah :

1. Batuk lebih dari 2 minggu
2. Berkeringat pada malam hari
3. Demam yang tidak terlalu tinggi
4. Penurunan berat badan
5. Nafsu makan menurun
6. Tubuh terasa mudah lemas

2.1.1 Jenis TB Paru

Terdapat dua jenis infeksi TB Paru, yaitu TB Aktif dan TB Laten

1. TB Aktif

TB Aktif adalah tuberkulosis yang menyebabkan gejala dan menular. Beberapa gejala umumnya meliputi batuk lebih dari tiga minggu, keringat berlebih terutama di malam hari, batuk berdarah, nyeri dada, berat badan turun drastis, hilang nafsu makan, demam tinggi, kelelahan serta menggigil

2. TB Laten

Pada penderita TB Laten, penderita tidak menunjukkan gejala dan tidak merasa sakit. Bakteri Tuberkulosis bersifat tidak aktif (dorman) di dalam tubuh pengidap. Karena itu, penderita tidak bisa menularkannya kepada orang lain.

Namun, TB Laten bisa berubah menjadi TB aktif di kemudian hari, sehingga dapat menularkan kepada orang lain. Jadi penyakit Tuberkulosis ini tetap perlu diobati.

2.1.2 Level Pemberian Obat Anti Tuberkulosis (OAT)

Pada pasien yang positif mengidap penyakit tuberkulosis ada beberapa tahapan yang dilakukan dalam pemberian obat anti tuberkulosis, yaitu

1. Tahap Awal

Pada tahap awal, pengobatan diberikan setiap hari. Hal ini bertujuan untuk menurunkan jumlah kuman dalam tubuh pasien.

Pengobatan tahap awal diberikan selama 2 bulan. Ketika pengobatan dijalani secara rutin setidaknya selama 2 minggu, penularan penyakit ini sudah sangat menurun.

2. Tahap Lanjutan

Pengobatan tahap lanjutan ditujukan untuk membunuh sisa-sisa kuman yang masih ada dalam tubuh pasien, sehingga tingkat kekambuhan penyakit menjadi semakin kecil atau bahkan hilang sama sekali.

a. Tuberkulosis Sensitif Obat (TB SO)

Tuberkulosis Sensitif Obat adalah infeksi Tuberkulosis yang menyerang tubuh yang dimana disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang sensitif terhadap obat anti tuberkulosis. Umumnya pada pasien yang baru terpapar penyakit TB Paru akan mendapat terapi Sensitif Obat yang

dimana seseorang harus rutin mengonsumsi obat selama kurun waktu ± 6 bulan secara teratur tanpa hambatan.

Biasanya obat yang diberikan ialah jenis obat *Rifampisin, Isoniazid, Etambutol, dan Pirazinamid.*

Level seseorang dapat mencapai angka kesembuhan berkisar 60% - 80%

b. Tuberkulosis Resisten Obat (TB RO)

Tuberkulosis Resiten Obat atau biasa disebut TB RO adalah infeksi Tuberkulosis yang menyerang tubuh yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium Tuberculosis* yang kebal obat akibat dari pengobatan yang tidak benar.

Tahapan dari terapi Tuberkulosis Resisten Obat ialah:

1) *Multiple Drug Resistant (MDR)*

Kondisi pasien dimana tubuh kebal (resisten) terhadap salah satu jenis antibiotik yang dikonsumsi.

Pada level *Multiple Drug Resistant (MDR)* pasien menjalani terapi obat selama 9-11 bulan dan tingkat kesembuhan seseorang dapat mencapai 50% - 60%

2) *Pre Extensively Drug Resistant (Pre XDR)*

3) *Extensively Drug Resistant (XDR)*

Pada level *Pre Extensively Drug Resistant (Pre XDR)* dan *Extensively Drug Resistant (XDR)* kondisi pasien mengalami kebal (resisten) terhadap 2 jenis obat antibiotik yang dikonsumsi selama terapi pengobatan berlangsung. Oleh sebab itu maka pasien diberikan jenis obat yang berbeda dari jenis yang sebelumnya yaitu *Ampicilin, Levofloxacin, dan Moxifloxacin.*

Pasien akan menjalani masa pengobatan selama 20-22 bulan dan tingkat kesembuhannya mencapai 40%-50%

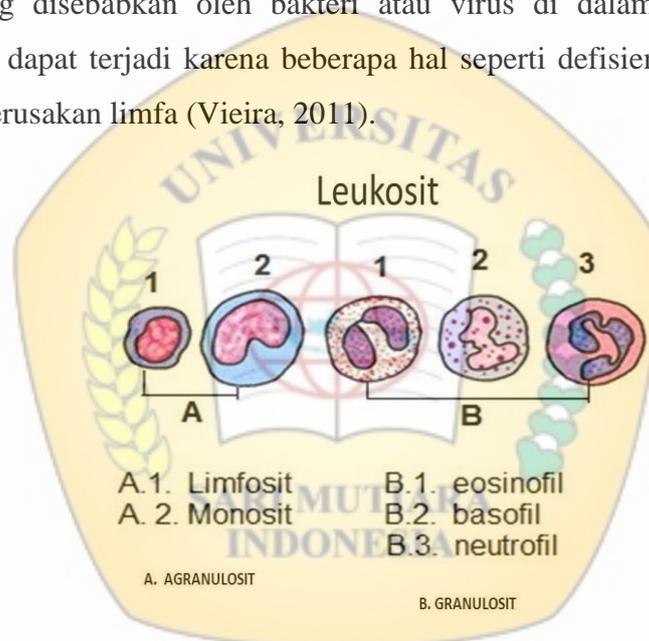
2.2 Sel Darah Putih (Leukosit)

2.2.1 Definisi Sel Darah Putih (Leukosit)

Leukosit adalah sel darah yang mengandung inti dan disebut sebagai sel darah putih. Didalam darah manusia normal didapati jumlah leukosit rata-rata 4.500-11.000 setiap mikroliter darah. Dilihat dengan mikroskop cahaya, sel darah

putih mempunyai granula spesifik (granulose) yang dalam keadaan hidup berupa tetesan setengah cair, mempunyai bentuk inti yang bervariasi dan sitoplasmanya homogen (Abbes et al.,2012 ; Effendi, 2003).

Leukosit terbagi atas dua kelompok, yaitu leukosit granulosit polimorfonukleut (sel yang mengandung dan memiliki banyak bentuk nukleus) dan agranulosit mononukleuse (sel tanpa granula dan satu nukleus). Jenis leukosit granulosit yaitu neutrofil, basofil, dan eusinofil sedangkan jenis leukosit agranulosit yaitu limfosit dan monosit (Sherwood, 2001). Jumlah leukosit yang terlalu tinggi dalam darah disebut dengan *leucositosys*, sedangkan jika jumlah terlalu rendah disebut dengan *leucopenia*. Leucositosys terjadi karena adanya infeksi yang disebabkan oleh bakteri atau virus di dalam tubuh, sedangkan Leucopenia dapat terjadi karena beberapa hal seperti defisiensi imun, kerusakan hati, atau kerusakan limfa (Vieira, 2011).



Gambar 2.1 Sel Leukosit

Sel darah putih (Leukosit) berperan dalam melawan masuknya benda asing (mikroorganisme) ke dalam tubuh atau dapat dikatakan sebagai salah satu sistem imun. Ketika terdapat mikroorganisme yang masuk ke dalam tubuh, leukosit akan memakan mikroorganisme tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa sel leukosit memiliki sifat fagositosis. Selain sifat fagosit yang dimiliki oleh leukosit, leukosit juga memiliki sifat amuboid yaitu dapat bergerak bebas di dalam dan dapat keluar pembuluh darah yang mempermudah dalam perlawanan terhadap mikroorganisme yang masuk ke dalam tubuh.

Tabel 2.1 Nilai Normal Leukosit dalam Darah

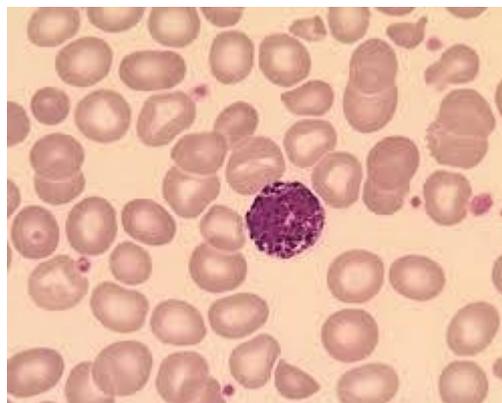
Sel Leukosit	Nilai Normal
Jumlah Leukosit	4..500 – 11.000 per μ L darah
Basofil	\leq 1%
Eosinofil	2-4%
Neutrofil Segmen	50-70%
Neutrofil Batang	2-6%
Limfosit	20-35%
Monosit	2-9%

Sumber : Kiswari R, 2014 hal. 6

2.2.2 Jenis-jenis Leukosit

a) Basofil

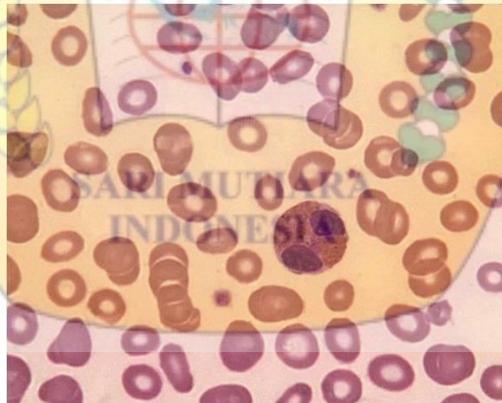
Sel ini jarang ditemukan dalam sel darah tepi yang normal. Basofil memiliki banyak granula sitoplasma yang gelap, menutupi inti, serta mengandung heparin dan histamin. Di dalam jaringan, basofil berubah menjadi sel mast. Basofil memiliki tempat perlekatan immunoglobulin E (Ig E) dan degranulasinya disertai dengan pelepasan histamin. Dalam keadaan normal, basofil berjumlah kurang dari 1%. Peningkatan jumlah basofil dalam darah jarang terjadi. Namun apabila terjadi peningkatan tersebut dikarenakan kelainan mieloproliteratif seperti leukemia myeloid kronik atau polisitemia vera. Peningkatan basofil reaktif kadang-kadang ditemukan pada miksedema, selama infeksi cacar atau cacar air dan pada kolitis ulseratif (Hoffbrand, dkk, 2012 hal.106).



Gambar 2.2 Sel Basofil

b) Eosinofil

Eosinofil memiliki ciri-ciri granula sitoplasma yang kasar, berwarna merah tua, dan memiliki 2-3 inti lobus. Sel ini berperan khusus dalam respon alergi, pertahanan terhadap parasite dan pembuangan fibrin yang terbentuk selama inflamasi. Eosinofil bergerak lebih lamban dan kurang efisien dalam fagositosis dan pemusnahan bakteri. Eosinofil juga memiliki kemampuan khas untuk merusak larva parasite cacing tertentu. Nilai normal eosinofil adalah 1-3%. Peningkatan eosinofil disebut dengan eosinofilia. Penyebab tingginya jumlah eosinofil dikarenakan karena adanya alergi khusus hipersensitivitas jenis atopik seperti asma, penyakit parasit seperti amubiasis, cacing tambang, askariasis, pemulihan dan infeksi akut, penyakit kulit seperti psoriasis, pemfigus, dan dermatitis herpetiformis juga dapat menyebabkan eosinofilia. Dengan pemberian steroid, jumlah eosinofil akan menurun. Penurunan eosinofil ditemukan pada hiperfungsi adreno kortikol, stress, shock, dan luka bakar (Hoffbrand, dkk, 2012 hal.105).



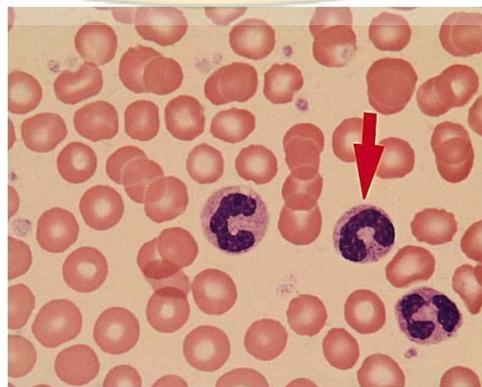
Gambar 2.3 Sel Eosinofil

c) Neutrofil

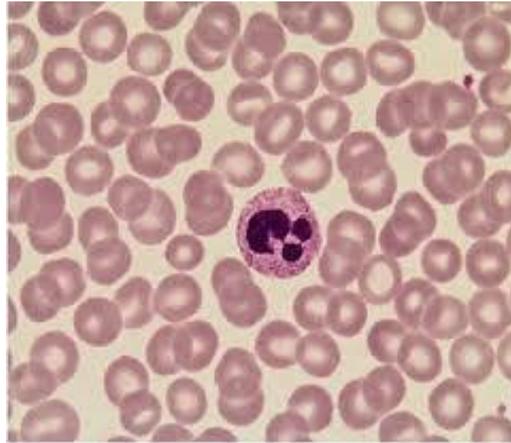
Neutrofil berkembang dalam sumsum tulang dikeluarkan dalam sirkulasi, garis tengah sekitar $12\mu\text{m}$, satu inti dan 2-5 lobus. Sitoplasma yang banyak diisi oleh granula-granula spesifik ($0,3-0,8\mu\text{m}$) mendekati batas resolusi optik, berwarna salmon pink oleh campuran jenis romanovsky. Granula para neutrofil ada dua yaitu neutrofil batang dengan nilai normal 2-6% dan neutrofil segmen dengan nilai normal 50-70%. Granula spesifik lebih kecil

mengandung fosfatase alkali dan zat-zat bakterisidal (protein kationik) yang dinamakan fagositin. Neutrofil aktif bergerak dan sejumlah besar dapat berkumpul di tempat jaringan cedera dalam waktu singkat. Sel-sel ini tertarik ke tempat cedera dan peradangan oleh suatu proses yang disebut kemotaksis. Neutrofil merupakan lini pertama pertahanan tubuh apabila jaringan rusak atau benda asing masuk ke dalam tubuh. Fungsi sel-sel ini berkaitan erat dengan fungsi system pertahanan tubuh yang lain termasuk pembentukan antibodi (immunoglobulin) dan pengaktifan sistem komplemen.

Neutrofil mampu mengeluarkan enzim ke dalam sitoplasmanya sendiri untuk menghancurkan bahan yang tertelan atau difagositosis dan neutrofil juga dapat mengeluarkan enzim-enzim ke lingkungan sekitarnya. Fungsi utama neutrofil adalah fagositosis dan pembersih debris, partikel, dan bakteri serta pemusnahan organisme mikroba. Neutrofil juga dapat mematikan sel-sel yang terikat antibodi melalui suatu proses yang disebut *Antibody Dependent Cellular Cytotoxicity (ADCC*, sitotoksitas sel dependen antibodi). Peningkatan jumlah neutrofil biasanya pada kasus infeksi akut, penyakit radang, kerusakan jaringan, penyakit *Hodkin's* hemolitik pada bayi baru lahir, apendiksitis akut, dan pankreatitis akut. Penurunan jumlah neutrofil terdapat pada infeksi virus, leukimia, granulosis, anemia aplastik, dan anemia defisiensi besi.



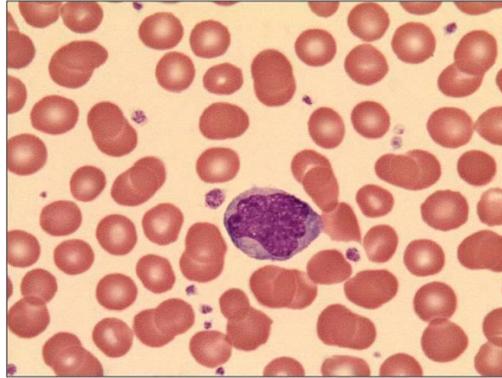
Gambar 2.4 Sel Neutrofil Batang



Gambar 2.5 Sel Neutrofil Segmen

d) Monosit

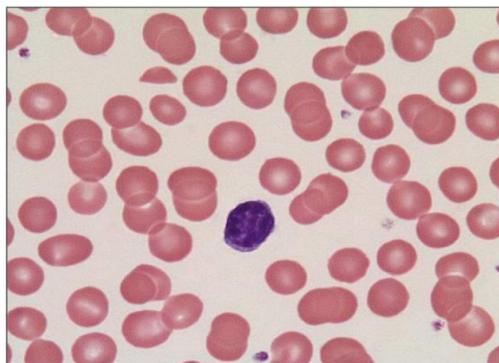
Monosit memiliki ukuran yang lebih besar dari jenis leukosit lainnya dan mempunyai inti sentral berbentuk lonjong atau berlekuk dengan kromatin yang menggumpal. Setelah bersirkulasi selama 20-40 jam, monosit akan meninggalkan darah dan memasuki jaringan untuk menjadi matur. Monosit adalah pertahanan baris kedua terhadap infeksi bakteri dan benda asing. Sel ini lebih kuat daripada neutrofil dan dapat memakan partikel debris yang lebih besar. Monosit berespon lambat selama fase infeksi akut dan proses inflamasi dan terus berfungsi selama fase kronis dari fagosit (Kee, 2007). Peningkatan jumlah monosit disebut sebagai monositosis, monositosis dapat terjadi karena infeksi bakteri kronik seperti tuberkulosis, brucellosis, endokarditis, infeksi protozoa, penyakit Hodgkin dan keganasan lain (Hoffbrand, dkk. 2012 hal. 112). Peradangan dapat merangsang monosit bermigrasi dari darah ke jaringan, tetapi dengan kecepatan yang lebih kecil dari pada neutrofil. Peningkatan monosit terlihat pada peradangan subakut dan kronis. Sel-sel ini sangat aktif dalam fagositosis dan pemusnahan mikroorganisme, serta dalam banyak interaksi kompleks dengan imunogen dengan konstituen seluler dan protein sistem imun. Monosit mengekskresikan berbagai substansi larut yang aktif secara biologis yang disebut monokin.



Gambar 2.6 Sel Monosit

e) Limfosit

Limfosit merupakan leukosit kedua terbanyak di darah perifer. Sel-sel ini merupakan komponen esensial pada sistem pertahanan imun. Fungsi utamanya adalah berinteraksi dengan antigen dan menimbulkan respon imun. Leukosit yang tak bergranula dengan inti besar, ukurannya lebih besar sedikit dari eritrosit, dihasilkan oleh jaringan limpatik, berperan penting dalam proses kekebalan dan pembentukan antibodi. Jumlah normal 20-35%. Limfosit dalam darah adalah sel T dan sel B. limfosit T berperan dalam imunitas selular dan memodulasi responsivitas imun. Limfosit B terutama bertanggungjawab untuk imunitas humoral dan membentuk antibody (Sacher, 2004). Peningkatan limfosit (limfositosis) terdapat pada leukemia limfositik, infeksi virus dan bakteri, infeksi kronik, penyakit *Hodkin's*, multipel myeloma, dan hipofungsi adrenokortikal. Penurunan limfosit terdapat pada penderita kanker, leukemia myeloid, hiperfungsi adrenokortikal, anemia aplastik, agranulositosis, gagal ginjal, multipel sklerosis dan sindrom nefrotik.



Gambar 2.7 Sel Limfosit

2.3 Hitung Jenis Leukosit

Hitung jenis leukosit adalah penghitungan jenis leukosit yang ada dalam darah berdasarkan proporsi (%) tiap jenis leukosit dari seluruh jumlah leukosit. Hasil pemeriksaan ini dapat menggambarkan secara spesifik kejadian dan proses penyakit dalam tubuh, terutama penyakit infeksi. Neutrofil paling cepat bereaksi terhadap radang dan luka dibanding leukosit yang lain dan merupakan pertahanan selama fase infeksi akut. Limfosit berfungsi untuk berinteraksi dengan antigen dan menimbulkan respon imun.

Limfositosis sering terjadi pada penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri seperti batuk rejan, tuberkulosis, sifilis sekunder dan bisa juga disebabkan oleh virus seperti hepatitis (Ronald, 2004). Hitung jenis leukosit memberikan informasi yang lebih spesifik tentang infeksi dan proses penyakit. Hitung sel darah putih dalam sirkulasi sangat mudah berubah. Variasi paling drastis dalam hitung leukosit terjadi setelah pelepasan hormon-hormon kortikosteroid. Kortikosteroid ini menyebabkan limfosit dan eosinofil menghilang dari sirkulasi dalam waktu 4 sampai 8 jam.

Hitung jenis leukosit (*diff count*) dapat dilakukan dengan pemeriksaan sediaan apusan darah tepi yang nantinya diperiksa di bawah mikroskop. *Shift to the left* (pergeseran ke kiri) apabila terjadi peningkatan pada jumlah neutrofil. *Shift to the left* biasanya terjadi pada infeksi akut. Sedangkan *shift to the right* (pergeseran ke kanan) yaitu peningkatan jumlah limfosit dan monosit relatif dibanding neutrofil, yang biasanya disebabkan oleh infeksi virus, anemia pernisiiosa dan keracunan radiasi.

2.4 Hemoglobin

Hemoglobin adalah suatu protein tetramerik eritrosit yang mengikat molekul bukan protein, yaitu senyawa porfirin besi yang disebut heme. Hemoglobin mempunyai dua fungsi pengangkutan penting dalam tubuh manusia, yakni pengangkutan oksigen ke jaringan dan pengangkutan karbondioksida dan proton dari jaringan perifer ke organ respirasi untuk selanjutnya dieskresikan keluar (Kosasi, dkk 2014).

Hemoglobin merupakan sebuah protein terkonjugasi dan merupakan komponen utama sel darah merah yang mengandung hampir dua per tiga kebutuhan besi tubuh manusia. Fungsi utama hemoglobin yaitu untuk mentranspor oksigen dari paru-paru ke berbagai jaringan dan membawa karbon dioksida serta proton (H⁺) dari jaringan ke paru-paru. (Vajpayee, et al, 2011).

Nilai normal Hemoglobin

1. Bayi baru lahir : 11g/dL
2. Umur 5-11 tahun : <11,5 g/dL
3. Umur 12-14 tahun : ≤12,0 g/dL
4. Wanita Hamil : 11g/dL
5. Wanita >15 tahun : 12-14 g/dL
6. Pria >15 tahun : 13-16 g/dL

Peningkatan atau penurunan kadar Hb dalam darah akan berpengaruh terhadap aktifitas fisik yang dilakukan oleh manusia. Aktifitas fisik terbagi atas aktifitas fisik ringan, aktifitas fisik sedang, dan aktifitas fisik berat. Aktifitas fisik yang dapat mempengaruhi kadar Hb ialah aktifitas fisik intensitas sedang hingga berat. Perubahan kadar Hb melalui aktifitas fisik sedang sampai berat, dihipotesiskan terjadi karena perubahan volume plasma, perubahan pH, dan hemolisis intravascular. Kadar Hb yang menurun akan dapat mengakibatkan gejala awal anemia berupa badan lemah, lelah, kurang energi, kurang nafsu makan, daya konsentrasi menurun, sakit kepala mudah terinfeksi penyakit, stamina tubuh menurun dan pandangan berkunang-kunang terutama bila bangkit dari duduk. (Gunadi, dkk, 2016).

Sebagai bentuk dari adaptasi tubuh terhadap aktifitas intensitas sedang-berat yang dilakukan, dapat terjadi perubahan pada volume plasma darah dimana volume plasma akan menurun dan akan membuat kadar hemoglobin dalam darah terlihat meningkat, selain itu saat melakukan aktifitas intensitas sedang-berat, tubuh membutuhkan oksigen yang lebih banyak untuk mengkompensasi kebutuhan oksigen, tubuh akan melakukan eritropoiesis yang juga akan membuat kadar Hb meningkat. Latihan fisik berat yang dilakukan secara terus menerus dan dengan durasi yang lama dapat menyebabkan penurunan massa sel darah merah dengan cara *hemolisis intravascular*, *hemolisis intravascular* disebabkan oleh rupture mekanik dinding sel eritrosit yang terjadi ketika sel darah merah melewati

kapiler-kapiler darah dari otot-otot yang berkontraksi, hal tersebut dapat berpengaruh terhadap penurunan kadar Hb (Gunadi, dkk, 2016).

2.4.1. Kelainan Pada Hemoglobin

1. Anemia

Anemia adalah suatu keadaan dengan kadar hemoglobin yang lebih rendah dari normal. Anemia bisa juga berarti suatu kondisi ketika terdapat defisiensi ukuran/jumlah eritrosit atau kandungan hemoglobin. Semakin rendah kadar hemoglobin maka anemia yang diderita semakin berat (Wirakusumah, 2014).

Berikut batasan anemia menurut WHO 2011 :

Kelompok	Batas Normal
Anak 6 - 59 bulan	11mg/dL
Anak 5 - 11 tahun	11,5 mg/dL
Anak 12 – 14 tahun	12 mg/dL
Perempuan tidak hamil ≥ 15 tahun	12 mg/dL
Ibu hamil	11 mg/dL
Laki – laki ≥ 15 tahun	13 mg/dL

(WHO 2011)

Anemia dikenal sebagai kekurangan darah. Hal ini dikarenakan :

- a. Defisiensi zat besi (Fe)
- b. Defisiensi vitamin B12
- c. Jumlah sel darah merah kurang (Yatim, 2013)
- d. Defisiensi asam folat
- e. Penyakit infeksi
- f. Perdarahan dan factor bawaan

Sedangkan menurut Arisman MB, 2004 anemia gizi besi adalah keadaan dimana kadar hemoglobin, hematokrit, dan sel darah merah lebih rendah dari normal, sebagai akibat dari defisiensi salah satu atau beberapa unsur makanan yang essensial yang dapat mempengaruhi timbulnya defisiensi tersebut.

Klasifikasi anemia

Secara morfologis, anemia dapat diklasifikasikan menurut ukuran sel dan hemoglobin yang dikandung seperti berikut :

- a. Makrositik Pada anemia makrositik, ukuran sel darah merah bertambah besar dan jumlah hemoglobin tiap sel juga bertambah. Ada dua jenis anemia makrositik, yaitu anemia megalobastik dan anemia non-megalobastik. Penyebab anemia megalobastik adalah kekurangan vitamin B12, asam folat, atau gangguan sintesis DNA. Sedangkan anemia nonmegalobastik disebabkan oleh eritropoiesis yang dipercepat dan peningkatan luas permukaan membran (Wirakusumah, 2014).
- b. Mikrositik Mengecilnya ukuran sel darah merah merupakan salah satu tanda anemia mikrositik. Penyebabnya adalah defisiensi besi, gangguan sintesis globin, porfirin dan heme, serta gangguan metabolisme besi lainnya (Yatim, 2013).

Normositik Pada anemia normositik ukuran sel darah merah tidak berubah. Penyebabnya adalah kehilangan darah yang parah, meningkatnya volume plasma secara berlebihan, penyakitpenyakit hemolitik, gangguan endokrin ginjal dan hati (Wirakusumah, 2014). Menurut Yatim (2013) anemia tidak hanya dikenal sebagai kurang darah, melainkan Beberapa jenis anemia, yaitu :

1. Anemia kurang zat besi (Fe)
2. Anemia karena perdarahan
3. Anemia kronis
4. Anemia karena gangguan penyerapan zat besi (Anemia dispagia sideropenik)
5. Anemia karena kurang Fe selama kehamilan
6. Anemia karena infeksi parasit
7. Anemia sel besar (megalobastik)
8. Anemia persiosa karena gangguan penyerapan vitamin B12 akibat kekurangan asam lambung(*anhydria*)
9. Anemia sejak lahir (kelainan penyerapan vitamin B12 sejak lahir)
10. Anemia karena infeksi cacing dipilobotrium (juga terganggu penyerapan vitamin B12)

11. Anemia karena gangguan penyerapan vitamin B12 karena beberapa kelainan seperti operasi pemotongan usus halus atau akibat diare kronis (*chronic tropical sprue*)
12. Anemia skorbut (kekurangan vitamin C)
13. Anemia sel besar dalam kehamilan (*megaloblastic anemia of pregnancy*)
14. Anemia asam orotik (karena kekurangan enzim asam orotidilik dekarboksilase, hingga tubuh tidak mampu mengubah asam orotik menjadi orotidilik hingga asam orotik dikeluarkan melalui air seni)
15. Anemia sel besar akibat mengkonsumsi obat anti kejang

Tanda dan Gejala Anemia

Gejala dan tanda-tanda anemia merupakan respons atas kompensasi jantung dan pernapasan berdasarkan berat dan lamanya jaringan mengalami kekurangan oksigen. Beberapa tanda dan gejala anemia yaitu, penderita mengeluh lemah, sakit kepala, telinga mendenging, penglihatan berkunang-kunang, merasa cepat letih, mudah tersinggung, gangguan saluran cerna, sesak nafas, nadi lemah dan cepat, hipotensi ortostatik (Yatim, 2013).

2. Polisitemia Vera

Polisitemia vera adalah kondisi dimana jumlah hemoglobin yang meningkat jauh diatas normal. Peningkatan sel darah merah pada polisitemia vera lebih mengarah pada jumlah sel, bukan pada peningkatan masa kehidupan dari sel. Polisitemia vera sering menimbulkan keluhan yang tidak spesifik seperti sakit kepala, kelelahan, vertigo, gangguan penglihatan, dan rasa terbakar di epigastrium. Keluhan lain juga ditemukan seperti nyeri perut, pruritus, demam, dan melena. Komplikasi penyebab morbiditas dan mortalitas utama pada pasien penderita polisitemia vera adalah timbulnya komplikasi kardiovaskular akibat thrombosis.

Penyebab kadar hemoglobin tinggi antara lain :

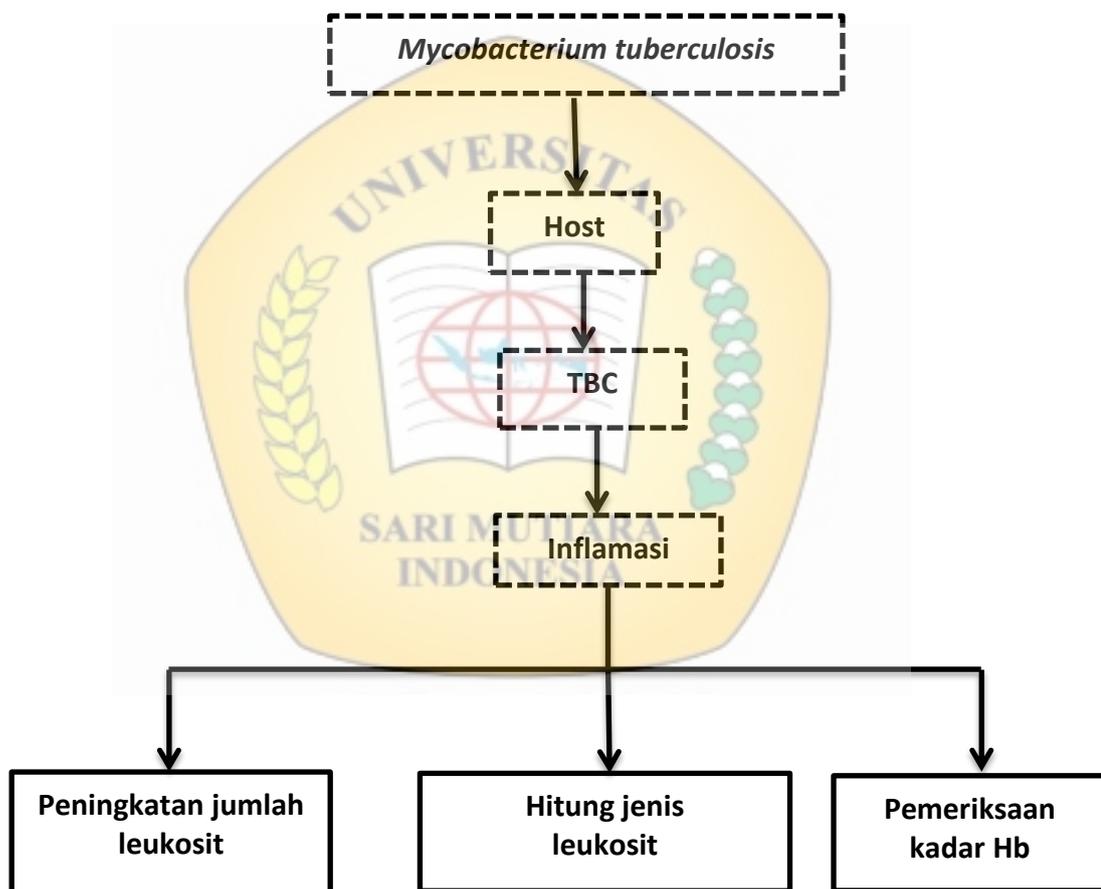
1. Merokok
2. Tinggal di dataran tinggi
3. Dehidrasi
4. Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK)

5. Penyakit jantung bawaan
6. Konsumsi obat tertentu

2.5. Kerangka Konsep

Kerangka konseptual merupakan kerangka hubungan antara konsep-konsep yang ingin diamati atau diukur melalui penelitian yang akan dilakukan (Notoatmodjo, 2010 hal. 100).

Berdasarkan tujuan penelitian di atas maka kerangka konsep dalam penelitian ini sebagai berikut



Keterangan :



: Diteliti



: Tidak diteliti