

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tuberkulosis Paru**

Tuberkulosis paru adalah suatu penyakit infeksi kronik yang disebabkan oleh bakteri *M. tuberculosis*, yang sebagian besar menyerang paru, tetapi dapat mengenai organ lainnya. Sumber penularan penyakit adalah penderita tuberkulosis BTA positif.

Bakteri Tb yang tidak segera diobati akan berdiam di dalam paru-paru manusia kemudian akan menggerogoti paru-paru sehingga dapat menyebar ke bagian tubuh lainnya melalui aliran darah. Kuman ini dapat menyerang tulang, hati dan ginjal, jantung dan berbagai organ lainnya, menurunkan sistem kekebalan tubuh, dan terjadi penurunan berat badan yang signifikan sehingga jika dibiarkan dapat menyebabkan kematian (Ramalia dkk, 2016)

Gejala sistemik / umum batuk-batuk selama lebih dari 3 minggu (dapat disertai dengan darah), demam tidak terlalu tinggi yang berlangsung lama, biasanya dirasakan malam hari disertai keringat malam, kadang-kadang serangan demam seperti influenza dan bersifat hilang timbul, penurunan nafsu makan dan berat badan, Perasaan tidak enak (malaise), dan lemah (Manalau, 2010)

Indonesia dengan kejadian kasus tuberkulosis paru yang tinggi ini paling banyak terjadi pada kelompok masyarakat dengan sosio ekonomi

lemah. Terjadinya peningkatan kasus ini disebabkan dipengaruhi oleh daya tahan tubuh, status gizi dan kebersihan diri individu dan kepadatan hunian lingkungan tempat tinggal.

Berdasarkan epidemiologi tuberculosis paru dipengaruhi oleh beberapa faktor personal dan lingkungan diantaranya adalah :

#### 1) Umur

Penyakit TB-Paru paling sering ditemukan pada usia muda atau usia produktif (15 – 50) tahun. Terjadinya transisi demografi menyebabkan usia harapan hidup lansia menjadi lebih tinggi. Pada usia lanjut lebih dari 55 tahun sistem imunologis seseorang menurun, sehingga sangat rentan terhadap berbagai penyakit, termasuk penyakit TB-Paru (Manalau, 2010)

#### 2) Jenis Kelamin

Penyakit TB-Paru cenderung lebih tinggi pada jenis kelamin laki-laki dibandingkan perempuan. Menurut WHO, sedikitnya dalam periode setahun ada sekitar 1 juta perempuan yang meninggal akibat TB-Paru, dapat disimpulkan bahwa pada kaum perempuan lebih banyak terjadi kematian yang disebabkan oleh TB-Paru dibandingkan dengan akibat proses kehamilan dan persalinan. Pada jenis kelamin laki-laki penyakit ini lebih tinggi karena merokok tembakau dan minum alkohol sehingga dapat menurunkan sistem pertahanan tubuh, sehingga lebih mudah terpapar dengan agent penyebab TB-Paru (Manalau, 2010)

### 3) Stasus gizi

Penyakit Tb paru lebih dominan terjadi pada masyarakat yang status gizi rendah karena sistem imun yang lemah sehingga memudahkan kuman Tb masuk dan berkembang biak. Status nutrisi merupakan salah satu faktor yang menentukan fungsi seluruh sistem tubuh termasuk sistem imun. Sistem kekebalan dibutuhkan manusia untuk memproteksi tubuh terutama mencegah terjadinya infeksi yang disebabkan oleh mikroorganismenya. Bila daya tahan tubuh sedang rendah, bakteri Tb paru akan mudah masuk ke dalam tubuh. Bakteri ini akan berkumpul dalam paru paru kemudian berkembang biak. Tetapi, orang yang terinfeksi bakteri TB Paru belum tentu menderita Tb paru. Apabila daya tahan tubuh kuat maka kuman akan terus tertidur di dalam tubuh (dormant) dan tidak berkembang menjadi penyakit namun apabila daya tahan tubuh lemah maka kuman Tb akan berkembang menjadi penyakit (Manalau, 2010)

### 4) Lingkungan

TB paru merupakan salah satu penyakit berbasis lingkungan yang ditularkan melalui udara. Keadaan berbagai lingkungan yang dapat mempengaruhi penyebaran Tb paru salah satunya adalah lingkungan yang kumuh, kotor, lembab dan kurangnya ventilasi. Penderita Tb Paru lebih banyak terdapat

pada masyarakat yang menetap pada lingkungan yang kumuh dan kotor (Manalau, 2010)

5) Kondisi sosial ekonomi

Sebagai penderita Tb paru adalah dari kalangan miskin. Data WHO pada tahun 2011 yang menyatakan bahwa angka kematian akibat Tb paru sebagian besar berada di negara yang relatif miskin (Manalau, 2010)

6) Waktu

Penyakit Tb paru dapat menyerang siapa saja, dimana saja, dan kapan saja tanpa mengenal waktu. Apabila bakteri telah masuk ke dalam tubuh pada saat itu bakteri akan berkembang biak dan berpotensi untuk terjadinya Tb paru (Manalau, 2010)

## 2.2 *Mycobacterium tuberculosis*

*M. tuberculosis* adalah bakteri aerob, berbentuk batang, yang tidak membentuk spora. Tidak mudah diwarnai, jika telah diwarnai bakteri ini tahan terhadap peluntur warna (dekolorisasi) asam alkohol, oleh karena itu dinamakan bakteri tahan asam atau basil tahan asam.

Taksonomi *M. tuberculosis* adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Bacteria
Phylum	: Actinobacteria
Class	: Schizomycetes
Ordo	: Actinomycetales
Familia	: Mycobacteriaceae
Genus	: Mycobacterium
Spesies	: <i>M. tuberculosis</i>

(Jawets, 2013).

Morfologi sel bakteri *M.tuberculosis* berbentuk batang lurus berukuran 0,4 x 3  $\mu\text{m}$ , pada medium artifisial, bentuk kokoid dan filamen terlihat dengan bentuk morfologi bervariasi dari satu spesies ke spesies yang lainnya (Jawets, 2013).

Sifat tahan asam tergantung pada lipid yang dimiliki oleh spesies Mikobakterium. Pewarnaan untuk mewarnai bakteri tuberkel adalah metode Ziehl Neelsen dan Kinyoun Gabbet dengan material pulasan sputum atau sebagian jaringan yang terinfeksi pada penderita tuberculosis. Selain itu ditunjukkan dengan fluoresensi kuning orange (jingga) setelah diwarnai dengan zat warna fluorokrom (misalnya : auramin, rhodamin) (Utji dan Harun, 2013).

## A. Patofisiologi

sewaktu batuk atau bersin bakteri menyebar ke udara lewat percikan sputum (*droplet nuclei*). Sekali batuk dapat menghasilkan sekitar 3000 percikan dahak. Umumnya penularan terjadi dalam ruangan dimana percikan dahak berada dalam waktu yang lama. Percikan dapat bertahan selama beberapa jam dalam keadaan gelap dan lembab. Daya penularan ditentukan banyaknya kuman yang dikeluarkan dari paru-paru penderita dan lamanya menghirup udara yang terinfeksi (Kemenkes, 2014).

Saat bakteri *M. tuberculosis* berhasil menginfeksi paru-paru, maka akan segera tumbuh koloni bakteri yang berbentuk globular. Melalui serangkaian reaksi imunologis bakteri TB paru ini akan berusaha dihambat melalui pembentukan dinding di sekeliling bakteri itu oleh sel-sel paru. Mekanisme pembentukan dinding ini membuat jaringan di sekitarnya menjadi jaringan parut dan bakteri TB paru akan menjadi dormant (istirahat). Pada saat pemeriksaan foto rontges maka akan terlihat bentuk - bentuk dormant (Darliana, 2017)

Sistem imun tubuh akan merespon dengan melakukan reaksi inflamasi dengan cara fagosit (neutrofil dan makrofag) yaitu menelan banyak bakteri; limpospesifik-tuberculosis melisis (menghancurkan) basil dan jaringan normal. Dengan reaksi tersebut maka akan terjadi penumpukan eksudat di dalam alveoli, yang menyebabkan

bronkopneumonia dan infeksi awal terjadi dalam 2-10 minggu setelah pemajanan (Darliana, 2017)

Jaringan paru yang disebut granulomas merupakan gumpalan basil yang masih hidup. Granulomas diubah menjadi masa jaringan –jaringan fibrosa, bagian sentral dari masa fibrosa ini disebut tuberkel ghon dan menjadi nekrotik membentuk masa seperti keju yang dapat mengalami klasifikasi, membentuk skar kolagenosa yang tidak menimbulkan gejala aktif (Darliana, 2017)

Pemajanan dan infeksi awal, individu akan mengalami gejala aktif karena gangguan atau respon yang inadkuat dari respon system imun yang akan menimbulkan infeksi berulang karena aktivasi bakteri dorman. Pada kasus ini, tuberkel ghon memecah melepaskan bahan yang seperti keju dalam bronki. Bakteri kemudian menjadi tersebar di udara, mengakibatkan bakteri akan menyebarkan penyakit lebih jauh. Tuberkel yang sudah sembuh akan membentuk jaringan parut. Paru - paru yang terinfeksi menjadi lebih membengkak, menyebabkan terjadinya bronkopneumonia lebih lanjut. (Darliana, 2017)

*M. tuberculosis* mengandung berbagai polisakarida peranannya pada patogenesis tuberculosis tidak jelas. Zat ini menyebabkan hipersensitivitas tipe cepat dan berlaku sebagai antigen bila bereaksi dengan serum orang yang terinfeksi (Jawetz, 2013).

## B. Diagnosis

Diagnosis TB paru melalui pemeriksaan fisik (suara napas bronkial, melemah, ronki basah, dan retraksi interkostal atau diafragma), dan pemeriksaan penunjang berupa pemeriksaan bakteriologi dan radiologi. Diagnosis utama ditegakkan dengan ditemukannya kuman TB (BTA) melalui pemeriksaan penunjang (Wijaya, 2015).

Pemeriksaan bakteriologi bertujuan menegakkan diagnosis dan menentukan klasifikasi / tipe, menilai kemajuan pengobatan, dan menentukan tingkat penularan. Pemeriksaan bakteriologi penting untuk menemukan *M. tuberculosis*, semua pasien yang dicurigai tuberkulosis paru diperiksa tiga spesimen sputum dalam dua hari, yaitu sewaktu-pagi-sewaktu (SPS). Hasil diagnosis positif membutuhkan paling sedikit 5000 batang kuman per mL sputum. Selain sputum, bahan dapat diambil dari cairan pleura, jaringan kelenjar getah bening, cairan serebrospinal. Pasien TB paru disertai DM memiliki jumlah basil yang lebih tinggi dalam sputumnya (Wijaya, 2015).

Sputum sebagai bahan pemeriksaan mikroskopis BTA merupakan bahan yang disekresi dalam traktus trakheum bronkial yang dikeluarkan dengan cara membatukkan. Keadaan normal, orang sehat tidak menghasilkan sputum namun pada orang yang terinfeksi bakteri TBC sputum dihasilkan dalam jumlah sampai 100 ml / perhari, karena bakteri yang menempel pada jalan nafas dengan gerakan cilianya akan merangsang terbentuknya perkejuannya oleh karena infeksi yang

ditimbulkan. Volume sputum pada infeksi bakterial akan meningkat, pH semakin menjadi asam dan suasana kimia berubah. Keasaman kurang dari 6,5 mempengaruhi kekentalan sputum sehingga lekosit meningkat (Kemenkes, 2014).

Sputum yang baik untuk pemeriksaan BTA adalah sputum yang kental dan purulen, mengandung banyak sel lekosit lebih dari 25 / lapangan pandang. Berwarna hijau kekuningan dengan volume 3,5 ml tiap pengambilan. Warna, bau khas dan keberadaan darah memberi petunjuk untuk dilakukan pemeriksaan bakteriologis. Pemeriksaan dengan cara Sewaktu–Pagi–Sewaktu (SPS). Cara ini adalah cara yang paling murah dan sering dilakukan karena mampu untuk dipakai sebagai diagnosis pasti infeksi TBC. Selain itu juga dapat memberikan evaluasi terhadap pengobatan yang sudah dilakukan (Kemenkes, 2014).

### **2.3 Pewarnaan Ziehl Neelsen**

Pewarnaan *Ziehl Neelsen* merupakan pewarnaan diferensial, artinya pewarnaan yang menggunakan lebih dari satu macam zat warna, seperti pewarnaan gram dan pewarnaan tahan asam dapat membedakan bakteri tahan asam dengan bakteri yang tidak tahan asam. Prinsip pewarnaan bakteri yang dinding selnya tahan asam karena mempunyai lapisan lemak atau lilin, sehingga sukar ditembus cat. Pengaruh phenol dan pemanasan menyebabkan lapisan lilin dapat ditembus oleh cat Basic Fuchsin. Ziehl Neelsen menggunakan warna utama karbol fuchsin dengan pemanasan dan biru methylen 0,1 % sebagai warna tandingan.

Sekali sitoplasma bakteri terwarnai, maka sel-sel *M.tuberculosis* akan menahan zat warna tersebut dengan erat artinya tidak luntur meskipun zat tersebut bersifat keras, seperti asam alkohol yang merupakan peluntur intensif (Kumala, 2006)

**A. Carbol fuchsin 1%**

Carbol fuchsin 1% merupakan fuksin basa yang dilarutkan dalam larutan fenol 5 %. Larutan ini memberikan warna merah pada sediaan dahak. Fenol digunakan sebagai pelarut untuk membantu pemasukan zat warna ke dalam sel bakteri sewaktu proses pemanasan. Fungsi pemanasan untuk melebarkan pori-pori lemak BTA sehingga carbol fuchsin dapat masuk sewaktu BTA dicuci dengan larutan pemucat (Depkes, 2008)

**B. Alkohol Asam 3%**

Penambahan alcohol asam 3% berfungsi untuk membilas atau melunturkan zat warna (decolorization) pada sel bakteri (mikroorganisme). Saat sel-sel bakteri sudah mampu menyerap warna carbol fuchsin maka dinding sel tersebut akan kembali tertutup dalam pada suhu semula. Sehingga sebelum dilakukan penambahan asam alkohol ditunggu samapai 5 menit. Saat penambahan asam alkohol ini, maka bakteri yang bukan BTA akan dilunturkan dan warna carbol fuchsin tersebut karena tidak mampu mengikat kuat sehingga harus dilakukan penggenangan asam alkohol selama 3 menit dan 5 untuk mengetahui bakteri yang mengikat kuat karbol fuchsin (Depkes 2008)

### C. Methyelen Blue 0,1%

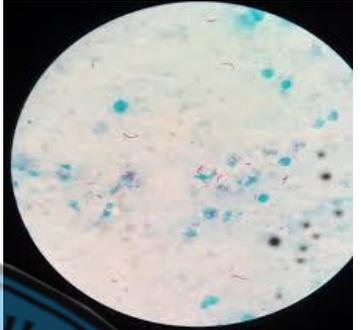
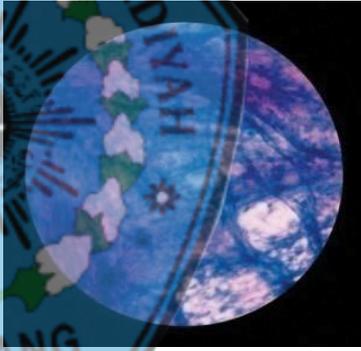
Methylene Blue 0,1% merupakan pewarna tandingan atau pewarna sekunder. Zat ini berfungsi untuk mewarnai kembali sel-sel yang telah kehilangan pewarna utama setelah perlakuan dengan asam alkohol. Zat warna methylene blue masuk ke dalam sel bakteri non BTA yang permeabilitas dinding selnya membesar akibat lapisan lipid pada bakteri non BTA terekstraksi oleh asam alkohol, sehingga menyebabkan sel bakteri non BTA tersebut menjadi berwarna biru. Pada bakteri BTA dinding selnya sudah terdehidrasi dengan perlakuan alkohol, pori - pori mengkerut, daya rembes dinding sel dan membran menurun sehingga zat warna methylene blue tidak dapat masuk sehingga sel bakteri BTA berwarna merah (Depkes, 2008)

#### 2.4 Kualitas Pewarnaan pada preparat BTA

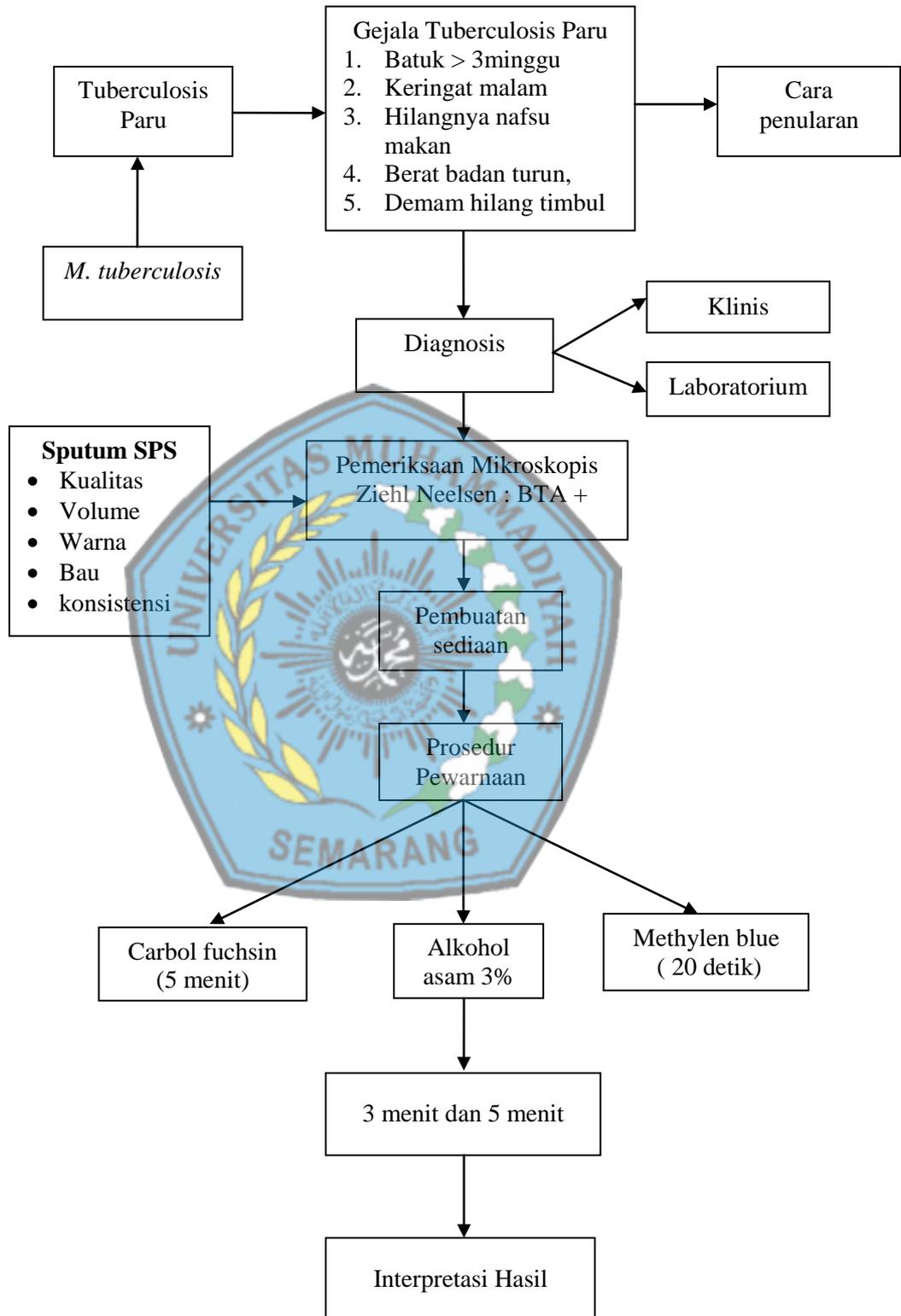
Kualitas pewarnaan sangat mempengaruhi hasil preparat BTA pada pembacaan mikroskop, sehingga harus dilakukan pengecatan dengan baik agar tidak mengganggu hasil.

Pewarnaan dinyatakan baik apabila tidak terdapat sisa zat berwarna merah (karbol fuchsin) dan pewarnaan dinyatakan jelek apabila carbol fuchsin masih tersisa dalam sediaan apus (*decolorisasi* tidak sempurna), atau dinyatakan pucat apabila warna biru kurang jelas (Fujiki A,2007)

Tabel 2. Kualitas pewarnaan

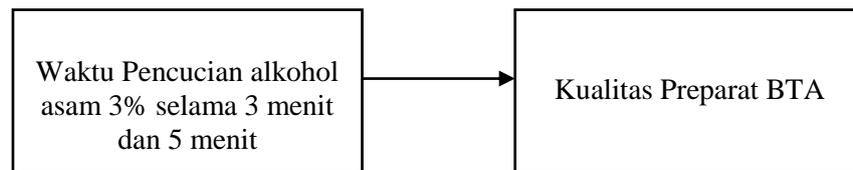
Kualitas Pewarnaan	Gambar	Skor
<p>Pewarnaan pucat :</p> <p>Pewarnaan pucat apabila latar belakang pada saat pembacaan mikroskopis berwarna biru muda atau transparan (Fujiki A,2007)</p>	 <p>(Kemenkes, 2012)</p>	1
<p>Pewarnaan Jelek : latar belakang berwarna merah karena pencucian cat tidak bersih sehingga masih ada sisa cat carbol fuchsin (Fujiki A,2007)</p>	 <p>(Fujiki A,2007)</p>	2
<p>Pewarnaan Baik : tidak ada sisa cat carbol fuchsin, latar belakang berwarna biru, tidak ada sisa endapan cat, bakteri tahan asam berwarna merah, dan bakteri tidak tahan asam berwarna biru (Fujiki A,2007)</p>	 <p>(Fujiki A,2007)</p>	3

## 2.5 Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori

## 2.6 Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

## 2.7 Hipotesis

Ada pengaruh perbedaan waktu pencucian alkohol asam 3% terhadap preparat BTA



