

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Tuberkulosis**

Tuberculosis adalah penyakit infeksius yang menyerang parenkim paru. TB paru adalah penyakit yang menular yang disebabkan oleh basil *mycobacterium tuberculosis* yang merupakan salah satu penyakit pernafasan bagian bawah. Sebagian besar bakteri *mycobacterium tuberculosis* masuk kedalam jaringan paru paru melalui airbon infection kemudian mengalami proses yang biasa dikenal sebagai focus primer (Wijaya & putri, 2013).

#### **2.2 Basil Tahan Asam (BTA)**

Basil tahan asam (BTA) merupakan bakteri yang memiliki ciri – ciri yaitu berantai karbon yang panjangnya 8 - 95 mikron dan memiliki dinding sel yang tebal yang terdiri dari lapisan lilin dan asam lemak mikrolat, lipid yang ada bisa mencapai 60% dari dinding sel. Bakteri yang termasuk BTA antara lain *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium leprae*, *Mycobacterium avium*, dan *Nocardia minigitdis*. Dan bersifat tahan asam sehingga digolongkan sebagai bakteri tahan asam (BTA). Penularan *Mycobacterium tuberculosis* terjadi melalui jalan pernafasan (Dewi ,2020)

Bakteri tahan asam adalah bakteri yang pada saat pengechatan *Ziehl – neelsen* tetap mengikat warna pertama, tidak luntur oleh asam alcohol, sehingga tidak mampu mengikat warna kedua. Bakteri tersebut ketika diamati di bawah

mikroskop tampak berwarna merah dengan latar berwarna biru dasar muda. Terdapat lebih dari 50 spesies mycobacterium, antara lain banyak yang merupakan saprofit. Bakteri – bakteri dari genus *Mycobacterium* dan spesies – spesies tertentu dari genus nocardian mengandung sejumlah besar zat lipoid (berlemak) di dalam dinding – dinding selnya. Hal ini mengakibatkan dinding sel tersebut relative tidak permabel terhadap zat – zat yang umum sehingga sel – sel bakteri tidak di warnai oleh metode pewarnaan biasa .

Tehnik pewarnaan khusus disebut juga pewarnaan tahan asam mula – mula dikembangkan oleh Paul Ehrlich pada tahun 1882 ketika meneliti *Mycobacterium tuberculosis*. Prosedur pewarnaan yang umum digunakan pada masa kini merupakan perbaikan tehnik Ehrlic yang asli, yaitu pewarnaan *Ziehl-Neelsen* .

Pewarnaan *ziehl-Neelsen* atau pewarnaan tahan asam memisahkan kelompok *Mycobacterium* dan *Nocardia* dengan bakteri lainnya. Kelompok bakteri ini disebut bakteri tahan asam karena dapat mempertahankan zat warna pertama (carbolfuchsin) sewaktu dicuci dengan larutan pemucat (alcohol asam). Larutan asam terlihat berwarna merah sebaiknya pada bakteri yang tidak tahan asam karena larutan pemucat ( alcohol asam) akan melakukan reaksi dengan carbolfuchsin dengan cepat, sehingga sel bakteri tidak berwarna. Pewarnaan *Ziehl-Neelsen* akan memperlihatkan bakteri tahan asam yang berwarna merah dengan latar berwarna biru. Bakteri tahan asam akan mempertahankan warna

pertama yang diberikan. Hasil yang di dapat adalah terdapatnya bakteri tahan asam (Lyndon, 2010).

*Mycobacterium tuberculosis* memiliki ciri khas yaitu dalam jaringan , basil tuberkel merupakan batang ramping lurus berukuran kira kira 0,4 x 3  $\mu\text{m}$ . Perbenihan buatan, terlihat berbentuk kokus dan filament. Mikrobakteria tidak dapat di klasifikasikan sebagai gram positif atau gram negatif. Sekali di warnai dengan zat warna basa, warna tersebut tidak dapat di tuangkan oleh alcohol, meskipun dibubuhi iodium. Tehnik pewarnaan *Ziehl-Neelsen* di pergunakan untuk indentifikasi bakteri tahan asam (Ahmad & Dewi, 2021).

Pada umumnya pewarnaan sampel sputum berguna untuk mengidentifikasi kuman BTA. Kuman BTA salah satunya *Micobacterium* sp. Tujuan pemberian carbol fuchsin 0,3 % adalah untuk mewarnai seluruh sel bakteri. Tujuan pemberian alcohol 3% adalah melunturkan warna dari *carbol fuchsin*, tetapi pada golongan BTA tidak terpengaruh pemberian alcohol asam 0,3% karena memiliki lapisan lipid yang sangat tebal sehingga alcohol sukar menembus dinding sel bakteri tersebut da warna merah akibat pemberian *carbol fuchsin* tidak hilang. Tujuan pemberian *methylene blue* adalah memberi warna pada latar belakang (Geo F, 2008)

## 2.3 *Mycobacterium tuberculosis*

### 2.3.1 Klasifikasi *Mycobacterium tuberculosis*

Klasifikasi *Mycobacterium tuberculosis* adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Procaryota*

Filium : *Bacteria*

Ordo : *Actinomycatales*

Sub Ordo : *Corynebacterinea*

Familia : *Mycobactericea*

Genus : *Mycobacterium*

Spesies : *Mycobacterium tuberculosis* ( Buntuan,2014).

### 2.3.2 Morfologi

*Mycobacterium tuberculosis* yaitu kumat berbentuk batang berwarna merah, ramping, lurus, dengan ujung membulat. Sel ini memiliki panjang 1 - 4  $\mu\text{m}$  dengan lebar 0,3 – 0,6  $\mu\text{m}$ , dapat hidup sendiri – sendiri satau berkelompok, tidak bersepora, tidak berkapsul dan tidak bergerak yang tahan terhadap pencucian alcohol asam pada saat dilakukan pewarnaan ( Ahmad & Dewi,2021)



Gambar 2.1 Sel *Mycobacterium tuberculosis*  
(Sumber. Ahmad & Dewi)

### 2.3.3 Sifat Fisiologis

*Mycobacterium tuberculosis* tumbuh pada suhu optimal 37°C dengan tingkat pH optimal 6,4. *Mycobacterium tuberculosis* ini merupakan bakteri aerob obligat dengan energi di dapat dari oksidasi senyawa karbon yang sederhana. CO<sub>2</sub> dapat merangsang pertumbuhan lambat, pembelahan sekitar 20 jam. Pada pembedahan pertumbuhan tampak setelah 2-3 minggu. Koloni cembung, kering, berwarna kuning gading (Lyndon, 2010).

*Mycobacterium* ini mudah mati pada suhu 6°C selama 15 – 20 menit dan mudah mati bila terkena sinar ultra violet (sinar matahari), namun basil tuberculosis ini dapat bertahan hidup berbulan – bulan pada suhu kamar dan dalam ruangan yang lembab (Ahmad & Dewi, 2021)

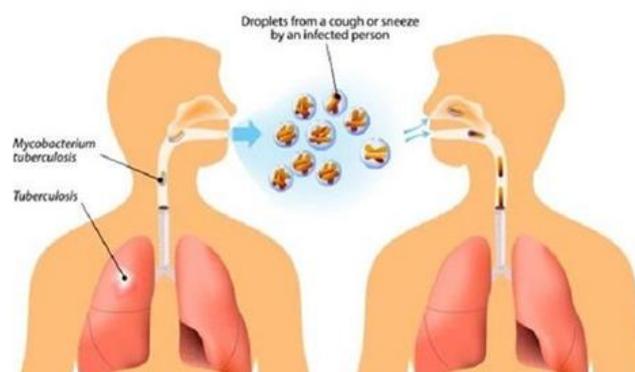
### 2.3.4 Penularan

Sumber penularan adalah penderita TB yang dahaknya mengandung kuman *Mycobacterium tuberculosis*. Penderita tuberculosis BTA positif mengeluarkan kuman ke udara dalam bentuk droplet (air borne diseases) yang sangat kecil pada saat batuk atau bersin. Droplet (percikan dahak) yang mengandung kuman BTA dapat terhirup orang lain. Jika kuman tersebut sudah menetap dalam paru orang yang menghirupnya maka kuman mulai membelah diri (berkembang biak) dan terjadilah infeksi, ini adalah cara penyebaran kuman dari satu orang ke orang lain. Orang yang serumah dengan penderita tuberculosis paru dengan BTA positif adalah orang besar kemungkinan terdapat dengan kuman tuberculosis ( Sholeh, 2012)

Tidak semua kuman tuberculosis yang masuk kedalam tubuh akan berkembang menjadi penyakit. Mekanisme pertahanan tubuh akan segera dan kuman yang masuk itu akan dapat dilumpuhkan, akan tetapi kalau keadaan kesehatan buruk, maka daya tahan tubuh akan berkembang sehingga kemungkinan untuk terjadinya penyakit akan lebih besar ( Sholeh, 2012)

Faktor yang erat hubungannya dengan terjadinya infeksi tuberculosis paru adalah :

1. Harus ada sumber penularannya yaitu penderita TB paru BTA positif.
2. Jumlah basil yang mempunyai kemampuan mengadakan terjadinya infeksi cukup banyak dan terus menerus.
3. Virulensi ( kegansan) basil.
4. Daya tahan tubuh yang menurun yang kemungkinan basil TB berkembang biak. Keadaan ini sangat berhubungan erat dengan factor genetik, umur dan factor lingkungan, seperti nutrisi (makanan), perumahan pekerjaan (Sholeh,2012)



Gambar 2.2 cara penularan  
(sumber. dr.Melati nuretika dokter umum)

### 2.3.5 Gejala Klinis

Gejala utama pasien Tuberkulosis paru adalah batuk berdahak selama 2-3 minggu atau lebih. Batuk dapat diikuti dengan gejala tambahan lainnya : seperti dahak yang tercampur dengan darah, batuk darah, sakit dada, anemia, laju endap darah (LED) meningkat karena IgG dan IgA meningkat, sesak nafas, badan lemas, nafsu makan menurun, berat badan menurun, malaise, berkeringat ketika malam tanpa melakukan kegiatan fisik, demam meriang lebih dari satu bulan. Gejala diatas dapat dijumpai pula pada penyakit paru selain TB, seperti brokiektasis, bronchitis kronis, asma, kanker paru, dan lain – lain (Fitriani, 2020).

### 2.3.6 Patologi klinis

Saat *Mycobacterium tuberculosis* berhasil menginfeksi paru – paru, maka dengan segera akan tumbuh koloni bakteri yang berbentuk *imunologi* bakteri TBC ini akan berusaha dihambat melalui pembentukan dinding itu membuat jaringan di sekitarnya menjadi jaringan parut dan bakteri TBC akan menjadi dorman (istirahat). Bentuk – bentuk dorman ini lah yang sebenarnya terlihat sebagai tuberkel pada pemeriksaan foto rontegen. Pada sebagian orang dengan system imun yang baik, bentuk ini akan tetap dormant sepanjang hidupnya. Sedangkan pada orang – orang dengan sistem kekebalan tubuh yang kurang, bakteri ini akan mengalami perkembangbiakan sehingga tuberkel bertambah banyak. Tuberkel yang banyak ini membentuk sebuah ruangan didalam paru – paru . ruang inilah yang nantinya menjadi sumber reproduksi dahak. Seseorang yang telah memproduksi dahak dapat di perkirakan sedang mengalami pertumbuhan tuberkel berlebihan dan positif TBC.

Setelah terjadi infeksi saluran pernafasan, didalam alveoli (gelembung paru) terjadi peradangan. Hal ini disebabkan oleh kuman TB yang berkembang biak dengan cara pembelahan diri di paru. Waktu terjadinya infeksi hingga pembentukan kompleks primer adalah sekitar 2 – 3 minggu. Kelanjutan infeksi primer tergantung dari banyak kuman yang masuk dan respon daya tahan tubuh dapat menghentikan perkembangan kuman TB dengan cara menyelubungi kuman dengan jaringan pengikat. Ada beberapa kuman yang menetap secara “persisten” atau *dormant*, sehingga daya tahan tubuh tidak dapat menghentikan perkembangan kuman, akibatnya yang bersangkutan akan menjadi penderita TB dalam beberapa bulan. Pada infeksi primer ini biasanya menjadi abses (terselubung) dan berlangsung tanpa gejala, hanya batuk dan nafas berbunyi (

Massa inkubasi dimulai saat masuknya bibit penyakit sampai timbul gejala adanya lesi primer kira - kira memakan waktu 2 – 10 minggu. Resiko menjadi TB paru dan TB ekstrapulmoner progresif setelah infeksi primer biasanya terjadi pada tahun pertama dan kedua, infeksi laten dapat berlangsung selama seumur hidup. Infeksi HIV meningkatkan resiko terhadap infeksi TB dan memperpendek masa inkubasi ( Ahmad & Dewi, 2021).

### **2.3.7 Sputum**

Sputum adalah bahan yang dikeluarkan dari paru dan trakea melalui mulut. Sputum atau dahak adalah secret yang dibatukkan dan berasal dari tenggorokan, hidung. Dahak yang dikeluarkan hedaknya dapat dievaluasi sumber, warna, volume dan konsistensinya karena kondisi sputum biasanya pembuatan sediaan menjadi berkualitas ( Budiharjo & Purjanto, 2016)

## 1. Tempat Pengumpulan Dahak

Dahak adalah bahan yang infeksius, pada saat berdahak percikan dapat menular pada orang yang ada disekitarnya, karena itu tempat berdahak harus berada di tempat yang jauh dari kerumunan orang, misalnya di ruangan pemeriksaan, ruang obat dan lain – lain. Harus diperhatikan juga arah angin pada saat berdahak, agar percikan dahak tidak mengenai petugas. (Kemenkes, 2012)

Pengumpulan dahak dilakukan di ruangan terbuka dan mendapat sinar matahari langsung atau di ruangan dengan ventilasi yang baik, untuk mengurangi kemungkinan penularan akibat percikkan dahak yang infeksius (Kemenkes, 2012)

## 2. Cara Pengambilan Sputum

Beri petunjuk pada pasien untuk :

1. Berkumur terlebih dahulu dengan air mengalir sebelum mengeluarkan dahak.
2. Tarik nafas dalam kumur dengan air mengalir sebelum mengeluarkan dahak.
3. Tarik nafas dalam 2-3 kali setiap kali hembusan nafas dengan kuat.
4. Buka tutu pot dengan rapat dengan cara memutar tutupnya.
5. Pasien harus mencuci tangan dengan air sabun.
6. Bila perlu hal diatas dapat di ulangi sampai mendapatkan dahak yang berkualitas dan volumenya ( 3-5 ml).

7. Pot berisi dahak di serahkan kepada petugas laboratorium dengan menempatkan pot dahak ditempat yang telah disediakan (Kemenkes, 2012).

### 3. Kualitas Nilai Dahak

Petugas laboratorium harus melakukan penilaian terhadap dahak pasien. Tanpa membuka pot , petugas laboratorium melihat dahak melalui dinding pot yang transparan.

Hal – hal yang perlu diamati adalah :

- Volume : 3,5 – 5 ml.
- Kekentalan : Mukoid
- Warna : Hijau kekuningan (purulent)

### 2.4 Epidemilogi

Sumber infeksi yang paling sering adalah ekskresi manusia. Khususnya dari saluran respirasi, sejumlah besar basil tuberkel. Kontak tertutup dalam keluarga dan terpapar masif ( dari rumah sakit). Kerentanan terhadap tuberculosis merupakan fungsi resiko dan penyakit klinik setelah infeksi itu terjadi. Infeksi paling banyak pada usia muda lebih banyak terjadi dikota dari pada didesa ( Geo F, 2001).

### 2.5 Diagnosis Laboratorium

Pemeriksaan dahak mikroskopis laboratorium berfungsi untuk meneggak diagnosis, dan menghitung bakteri untuk melihat potensi penularan. Pemeriksaan dahak untuk penegakan diagnosis dilakukan dengan mengumpulkan spesimen

dahak yang dikumpulkan 3 spesimen sputum yang dikumpulkan dalam dua hari kunjungan yang berurutan sewaktu – pagi – sewaktu (SPS)

1. Sewaktu hari – 1 (sputum sewaktu pagi)

Sputum dikumpulkan pada saat pasien tuberculosis datang berkunjung pertama kali. Pada saat pulang, suspek membawa sebuah pot sputum untuk mengumpulkan dahak pada hari ke 2.

2. Pagi hari – 2 ( sputum pagi)

Sputum dikumpulkan dirumah pada pagi hari kedua, segera setelah bangun tidur. Pot di bawa dan diserahkan sendiri kepada petugas.

3. Sewaktu hari – 2 ( sputum sewaktu ke – 2 )

Sputum dikumpulkan pada hari kedua, saat menyerahkan dahak pagi hari.

Pemeriksaan mikroskopis dengan metode pewarnaan *ziehl nelsen* untuk melihat adanya bakteri (+) ( Budiharjo & Purjanto, 2014).

Interpretasi hasil pemeriksaan dahak dari 3 kali pemeriksaan ialah bila:

1. 3 kali positif atau 2 kali positif, 1 kali negatif : BTA positif.
2. 1 kali positif, 2 kali negatif : ulang BTA 3 kali, kemudian.
3. Bila 1 kali positif, 2 kali negatif : BTA positif.
4. Bila 3 kali negative : BTA negative (Cahyadi A,2011 ).

Pemeriksaan laboratorium TB paru pada orang dewasa di tegakkan dengan ditemukannya kuman TB. Penemuan BTA pada pemeriksaan dahak mikroskopis merupakan diagnosis utama. Pemeriksaan lain seperti foto toraks, biakan TB dan uji kepekaan dapat digunakan hanya sebagai penunjang ( Nizar M, 2012)

Pewarnaan bakteri lain yang bisa menentukan bakteri tahan asam ( BTA) selain pewarnaan *ziehl neelsen*.

- a. Pewarnaan metode *Ziehl Neelsen* ( pemanasan).

Kelebihan pewarnaan mikroskopis dengan metode *ziehl neelsen* adalah kuman akan terlihat berwarna merah dan latar berwarna biru terang. Reagensia mudah di dapat, *mycobacterium tuberculosis* terlihat jelas berwarna merah di mikroskop. Kelemahan metode *Ziehl-Neelsen* yaitu pemeriksaan membutuhkan waktu yang lama (Lyndon, 2010).

- b. Pewarnaan metode Tan Thiam Hok (Kinyoun Gabbet) tanpa pemansan.

Kelebihan metode ini yaitu proses pewarnaan mudah, cepat dan praktis. Namun ada banyak kelemahan metode kinyoun-Gabbet yaitu latar belakang berwarna ungu dan buram, *mycobacterium tuberculosis* kurang jelas berwarna merah dimikroskop, reagensia mahal (Lyndon,2010).

## **2.6 Hubungan (BTA) dengan pasien tuberkulosis**

BTA dari sputum sangat berperan dalam mengdiagnosis awal dan pemantauan pengobatan pasien tuberkulosis paru. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran hasil BTA pasien di UPT rumah sakit khusus paru dengan melakukan pewarnaan *ziehl neelsen* maka dapat mengetahui perkembangan bakteri tersebut (Bantuan, 2014).