

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Landasan Teori**

##### **1. Definisi**

TB merupakan satu dari beberapa penyakit mematikan yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Penularan atau penyebaran penyakit ini dapat terjadi melalui percikan dahak dimana terdapat bakteri TB. Kondisi ini dapat menjangkit semua umur dan menyebar ke semua organ manusia terutama paru. Gejala yang biasanya muncul dengan adanya batuk yang tidak kunjung sembuh dan berdahak yang terjadi kurang lebih selama 2-3 minggu. Gejala TB tersebut apabila tidak segera ditangani selama 5 tahun lamanya dapat menyebabkan kematian bagi penderita (Kemenkes RI, 2012).

Tuberkulosis adalah penyakit infeksi kronis atau menahun yang membutuhkan lama penyembuhan selama 6-8 bulan, bahkan terdapat penderita yang mengalami lebih dari 1 tahun apabila bakteri penderita mengalami resistensi obat TB yang membuat *Mycobacterium tuberculosis* menjadi kebal. Pengobatan pada kejadian resistensi ini akan menyebabkan waktu pengobatan menjadi lebih lama dan biaya yang dikeluarkan untuk pengobatan akan lebih mahal, bahkan proses penyembuhannya membutuhkan tindakan operasi terhadap organ yang terjangkit infeksi diantaranya hati dan paru-paru, jika sudah parah atau tidak bisa di terapi dengan obat (Widiyanto, Aris. 2016.). Menurut penelitian dari Kemenkes, di tahun 2016 tercatat kasus TB yang terjadi di Sumatera Selatan mencapai 5.674 kasus yang tercatat dengan BTA+, sejumlah 3.566 penderita laki-laki, sedangkan 2.108 lainnya adalah perempuan (Profil Kesehatan Indonesia, 2016). Sedangkan, pada tahun 2019, tercatat bahwa penyakit TB menjadi penyakit yang menyumbang angka kematian paling banyak dengan jumlah kasus yang cukup besar. WHO menyebutkan ada beberapa negara yang menjadi bagian dari angka dua pertiga dari seluruh kasus TB terbaru di dunia yakni Nigeria, India, Indonesia, Cina, Filipina, Bangladesh, Pakistan dan Afrika Selatan. Pada tahun 2019, WHO juga melaporkan bahwa

tingkat infeksi TB terbesar berada di Asia Tenggara dengan 44%. Kasus terkini yaitu kasus tertinggi terjadi di Negara Filipina dan Indonesia. Kasus TB menjangkit ke beragam usia juga jenis kelamin. Ditemukan di Jawa Barat dengan prevalensi sebanyak 52,328 kasus, diantaranya terdapat sejumlah 22,899 orang perempuan dan sebanyak 24,479 orang laki-laki menjadi yang tertinggi di Indonesia (Kemenkes RI, 2017).

## **2. Epidemiologi e**

### **a. Global**

Menurut laporan dari WHO di tahun 2017, terdapat 10 juta manusia dengan rincian 5,8 juta laki-laki, 3,2 juta wanita, juga 1 juta anak-anak di seluruh penjuru bumi terjangkit TB. Pada tahun 2018, penyakit TB cukup tergolong 10 peronkrt penyakit yang menyebabkan kematian secara global. Persentasenya, berdasarkan data WHO tahun 2018, 90% penderita TB ialah orang dewasa berusia lebih dari 15 tahun, sedangkan 9% yang terjangkit dengan HIV dengan jumlah 72% di Afrika, dan sisanya terjadi di beberapa negara yaitu India dengan 27%, disusul Tiongkok 9% dan Indonesia 8%, juga beberapa negara lain seperti Filipina dengan 6%, Nigeria 4%, Bangladesh 4%, Afrika Selatan 3%.

### **b. Nasional**

Menurut laporan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), pada tahun 2018 Indonesia memiliki jumlah pengidap tuberkulosis tertinggi ketiga di Asia Tenggara, yaitu 8% dari seluruh kasus, berdasarkan catatan WHO di tahun 2018. Jumlah kasus baru TBC di Indonesia meningkat menjadi 420.994 kasus, yang terdiri dari 245.298 kasus pada laki-laki dan 175.696 kasus pada perempuan. Berdasarkan gender, jumlah kasus baru TBC pada laki-laki pada tahun 2017 sekitar 1,4 kali lebih tinggi dibandingkan perempuan. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa sekitar 68,5% laki-laki merupakan perokok, sedangkan perempuan hanya 3,7% yang merupakan perokok (Infodata TB Kemenkes RI, 2018). Dengan demikian, dapat diamati bahwa laki-laki lebih sering terkena TBC karena merokok.

c. Lokasi Penelitian

Di UPT Laboratorium Kesehatan Daerah kabupaten Magetan terdapat jumlah peningkatan yang signifikan menurut laporan penanggung jawab TB Kab. Magetan. Pemaparan tersebut dilihat peningkatan jumlah penderita TB baik orang dewasa, anak-anak bahkan balita.

### 3. Patogenesis dan Penularan

a. Bakteri Penyebab Tuberkulosis

Tuberkulosis adalah penyakit yang berpotensi fatal yang disebabkan oleh bakteri yang disebut *Mycobacterium tuberculosis*. Selain itu, beberapa jenis *Mycobacterium* lainnya, seperti *M. tuberculosis*, *M. africanum*, *M. bovis*, dan *M. kansasii*. Bakteri selain *Mycobacterium tuberculosis* yang dapat menyebabkan gangguan pernafasan disebut MOTT (*Mycobacterium Other Than Tuberculosis*). Kehadiran bakteri tersebut terkadang mempersulit proses diagnosis dan pengobatan tuberkulosis karena dapat menipu dan menipu dokter dalam mendiagnosis penyakit tersebut (Infodatin Kemenkes RI, 2018). Seperti yang diketahui, bakteri *Mycobacterium tuberculosis* memiliki sifat di antaranya (Kemenkes RI, 2014, 2017):

- 1) Mempunyai bentuk berupa batang (*bacillus*) dengan panjang antara 1 hingga 10 mikron, serta lebar berkisar antara 0,2 hingga 0,8 mikron.
- 2) Memiliki ketahanan pada suhu rendah ( $4^{\circ}\text{C}$  -  $(-7)^{\circ}\text{C}$ ) maka dapat bertahan hidup dalam waktu panjang.
- 3) Akan mati dalam suhu  $30-37^{\circ}\text{C}$  di sputum manusia dalam kurang lebihnya sepekan.
- 4) Memiliki ketahanan asam apabila diperiksa mikroskopis menggunakan metode pewarnaan Ziehl-Neelsen.
- 5) Bakteri memiliki bentuk seperti batang dan memiliki warna merah pada pengamatan mikroskopis
- 6) Membutuhkan media biakan khusus yakni *Loweinstein-Jensen* dan *Ogawa*.
- 7) Memiliki sensitivitas tinggi terhadap panas, sinar matahari, dan sinar ultraviolet, sehingga sebagian besar

bakteri mati dalam hitungan menit jika terkena sinar tersebut.

- 8) Memiliki sifat tidur atau tidak berkembang sama sekali (dormant) di keadaan tertentu

#### Cara Penularan TB

- 1) Penularan penyakit TB BTA positif ini dengan percikan dahak (*droplet nuclei*) yang dihasilkan penderita. Meskipun demikian, tidak menjamin apabila pasien TB dengan hasil BTA negatif secara pasti nihil bakteri didalam sputumnya. Pasien dengan BTA negati mungkin memiliki jumlah bakteri  $\leq 5.000$  bakteri/cc sputum sehingga akan sulit untuk terdeteksi pemeriksaan mikroskopis.
- 2) Jumlah penularan pasien dengan TB yang memiliki hasil uji BTA positif mencapai 65%. Sementara itu, tingkat penularan pasien dengan hasil uji BTA negatif tetapi hasil kultur positif adalah sekitar 26%, dan tingkat penularan pasien dengan hasil uji BTA negatif, hasil kultur negatif, dan hasil foto toraks positif adalah sekitar 17%.
- 3) Infeksi dapat menyebar apabila yang sehat menghirup udara yang memiliki kandungan percikan dahak (*droplet nuclei*) dari sputum penderita TB yang dapat keluar melalui dahak ataupun batuk.
- 4) Ketika seseorang yang menderita TB batuk, mereka bisa melepaskan sekitar 0 hingga 3500 bakteri dalam satu kali batuk. Namun, ketika mereka bersin, jumlah bakteri yang dikeluarkan bisa mencapai 4500 hingga 1.000.000 bakteri. (Kementerian Kesehatan RI, 2014 - 2017).

#### b. Tanda dan Gejala

Berdasarkan penelitian Notoatmodjo di tahun 2014, Tuberkulosis adalah penyakit infeksi yang dapat menunjukkan beragam gejala yang bervariasi di antara penderita, mulai dari nihilnya gejala hingga gejala tergolong parah, dengan rentang waktu mulai dari beberapa bulan setelah sehat hingga beberapa tahun. Manifestasi klinis TB mengalami beberapa fase, yakni:

- 1) fase asimtomatik merupakan fase awal dengan dimulai dengan lesi yang hanya dapat terdeteksi melalui pemeriksaan radiologi.
- 2) Kemudian akan mengalami perkembangan menjadi plak yang nyata dan mungkin mengalami berhenti tumbuh atau mengalami penyusutan.
- 3) Terjadinya eksaserbasi yang semakin parah
- 4) Menjadi kejadian terus menerus yang nantinya berpotensi jadi penyakit menahun.

Selain itu, penderita TB dapat menunjukkan tanda dan gejala yang meliputi:

- 1) Gejala Sistemik: seperti rasa tidak enak badan (malaise), hilang nafsu makan (anoreksia), penurunan berat badan, dan keringat berlebihan saat malam.
- 2) Gejala Akut: yang mencakup demam tinggi, gejala mirip flu, menggigil, demam yang muncul tiba-tiba, kesulitan bernafas, dan perubahan warna kulit menjadi kebiruan (sianosis) (Notoatmodjo, 2014).
- 3) Gejala pada Sistem Pernapasan: seperti batuk yang berlangsung lebih dari dua minggu, produksi dahak yang bersifat lendir, nyeri dada, batuk berdarah, serta gejala lainnya yang dapat muncul jika infeksi menyebar ke organ tubuh lainnya, seperti pada selaput paru (pleura) yang menyebabkan nyeri dada dan kesulitan bernafas, atau pada sistem saraf pusat yang dapat menimbulkan gejala seperti sakit kepala, kaku leher, dan lain sebagainya (Notoatmodjo, 2014).

#### **4. Penegakan Diagnosa**

##### **a. Pemeriksaan Bakteriologis**

- 1) Penggunaan bahan untuk pemeriksaan bakteriologi yang bertujuan untuk mendeteksi bakteri penyebab tuberkulosis memiliki peranan yang krusial dalam mengkonfirmasi diagnosis. Bahan pemeriksaan jenis ini dapat berasal dari berbagai sumber, antara lain sputum, cairan pleura, cairan bilas bronkus, cairan lambung, cairan serebrospinal, bilas bronkoalveolar (BAL), tinja, urin, dan biopsi jaringan, termasuk biopsi jarum halus. (BJH).

- 2) Cara pengumpulan dan pengiriman bahan  
Pengambilan sampel dapat dilakukan dua kali, asalkan pengambilan dahak dilakukan minimal satu kali pada pagi hari. Pada pemeriksaan TCM (Molecular Rapid Test), pengambilan dahak hanya diperlukan satu kali saja. Sampel biopsi jarum halus (BJH) dapat diolah menjadi apusan kering pada slide kaca. Untuk uji kultur dan sensitivitas, 3-5 ml larutan NaCl 0,9% dapat dicampur dengan dahak sebelum dikirim ke laboratorium mikrobiologi dan patologi anatomi.
- 3) Pemeriksaan dahak dan bahan-bahan bakteriologi lainnya dari sampel dahak dan bahan lain dapat dilakukan melalui metode atau teknik berikut:
  - a) Mikroskopis
  - b) Biakan
- 4) Pemeriksaan mikroskopis terpisah dalam 2:  
 Mikroskopis biasa : Pewarnaan Ziehl-Nielsen  
 Mikroskopis fluoresens : Pewarnaan auramin-rhodamin  
 Hasil pemeriksaan mikroskopis diinterpretasikan menggunakan sistem skala IUATLD (sesuai saran dari WHO).
- 5) Pemeriksaan biakan bakteri TB  
 Pemeriksaan kultur bakteri merupakan standar terpending (gold standard) untuk mendeteksi *Mycobacterium tuberculosis*. Untuk tujuan klinis umum, bakteri tersebut dibiakkan dengan menggunakan dua jenis media kultur, yakni:
  - a) Media padat (Lowenstein-Jensen).
  - b) Media cair (*Mycobacteria Growth Indicator Tube*/MGIT).
- 6) Tes Cepat Molekular  
 Rapid Molecular Test (TCM) mendeteksi MTB (*Mycobacterium tuberculosis*) dan sekaligus melakukan pengujian kerentanan obat, mengidentifikasi materi genetik yang menunjukkan resistensi terhadapnya. Salah satu tes TCM yang paling umum digunakan adalah GeneXpert MTB/RIF, yang

digunakan untuk menguji sensitivitas terhadap rifampisin. Tes TCM mulai mendapatkan pengakuan publik untuk tes TBC.

Xpert MTB/RIF, juga dikenal sebagai GeneXpert MTB/RIF, adalah suatu tes diagnostik berbasis kertas, otomatis, yang digunakan untuk mengenali *Mycobacterium tuberculosis* dan menilai resistensi terhadap Rifampisin. Tes ini menggunakan platform Cepheid GeneXpert dan memiliki keunggulan dalam hal sensitivitas yang tinggi serta kemudahan penggunaan, dengan menggunakan metode penggandaan asam nukleat (NAAT). Prosesnya mencakup pemurnian, konsentrasi, amplifikasi (melalui PCR real-time), dan identifikasi urutan asam nukleat pada gen TB. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan tes ini dari awal hingga selesai berkisar antara 1 hingga 2 jam. Metode ini sangat bermanfaat untuk melakukan skrining kasus TB yang dicurigai dengan cepat dan akurat, menggunakan dahak sebagai sampel pemeriksaan. Tingkat sensitivitas dan spesifikasinya mencapai 99% (PDPI 2022).

## **B. Host ( Manusia )**

### **1. Jenis Kelamin**

Gender mempengaruhi kejadian kasus TBC. Risiko penyakit TBC pada laki-laki tiga kali lebih tinggi dibandingkan pada perempuan (Infodatin Kesehatan TBC Kemenkes RI, 2018). Hal ini bisa dipengaruhi oleh gaya hidup atau gaya hidup, seperti kebiasaan merokok yang banyak dilakukan oleh kaum pria.

### **2. Usia**

Berdasarkan laporan WHO di tahun 2017, Usia memiliki pengaruh dimana pada usia dewasa  $\geq 15$  tahun mendapatkan presentase risiko hingga sebesar 90% terserang TB.

### **3. Perilaku (*Lifestyle*)**

- a. Kebiasaan hidup merokok
- b. Adanya kontak langsung dengan penderita TB

- c. Terbiasa membuang sputum
  - d. Terbiasa batuk atau bersin
  - e. Sering membuka jendela rumah (Kemenkes RI, 2011, 2017)
4. Malnutrisi
  5. Imunitas Tubuh

Individu yang mengidap HIV juga diabetes mellitus cenderung rentan terhadap infeksi oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* karena sistem kekebalan tubuh mereka yang melemah (Kemenkes RI, 2011, 2017)

### **C. Lingkungan (Kondisi Fisik Rumah)**

1. KEPMENKESRI No. 829/MENKES/SK/VII/1999, luas kamar tidur minimal harus 8 meter persegi dan tidak boleh menampung lebih dari dua orang yang tidur dalam satu kamar tidur, kecuali anak di bawah 5 tahun. Hunian ini mempengaruhi sirkulasi udara pada lingkungan tinggal pasien TB dan risiko penularan penyakit.

Kelembapan udara juga menjadi salah satu faktor risiko lingkungan terjadinya tuberkulosis. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Izzati dkk (2013), hasilnya menunjukkan bahwa masyarakat yang tinggal di daerah dengan kepadatan penduduk yang kurang memadai mempunyai risiko 1,6 kali lebih tinggi untuk terkena tuberkulosis paru dibandingkan dengan masyarakat yang tinggal di lingkungan yang memadai. Zona perumahan. Kelembapan udara di ruang tertutup yang padat penduduk biasanya lebih tinggi dibandingkan di ruang terbuka. Oleh karena itu, kelembapan mempengaruhi perkembangan mikroorganisme, termasuk *Mycobacterium tuberculosis*. Populasi yang sangat padat dapat menyebabkan tuberkulosis paru, meskipun hal ini tidak dapat disimpulkan sebagai penyebab langsung. Menurut penelitian Anggraen dkk (2015) menemukan bahwa seseorang yang tinggal di rumah dengan tingkat kelembapan yang tidak memenuhi standar kesehatan memiliki risiko 6 kali lebih tinggi dibandingkan orang yang tinggal di rumah dengan kelembapan rendah. tingkat . yang memenuhi standar kesehatan.



2. Berdasarkan KEPMENKESRI No. 829/MENKES/SK/VII/1999, kualitas udara dalam ruangan tidak boleh melebihi syarat sebagai berikut:
  - a) Suhu udara yang baik adalah 180-300 derajat Celcius;
  - b) Kelembaban udara 40-70%;
  - c) konsentrasi gas SO<sub>2</sub> tidak melebihi 0,10 ppm/24 jam;
  - d) Ventilasi (tingkat ventilasi) 5 kaki kubik per menit per penduduk;
  - e) konsentrasi gas CO tidak lebih dari 100 ppm/8 jam;
  - f) Konsentrasi gas formaldehida di bawah 120 mg/m<sup>3</sup>.
3. Luas Ventilasi

Ventilasi atau besar kecilnya bukaan sirkulasi udara merupakan hasil perkalian antara panjang dan lebar area sekitar bangunan sehingga cahaya dan udara dapat masuk ke dalam bangunan (Toisi dan Kussoy, 2011). Ketentuan yang ditetapkan Kementerian Kesehatan mempengaruhi risiko tertular dan penyebaran tuberkulosis. Berdasarkan studi ventilasi yang dilakukan Izzati dkk (2013), hasil penelitian menunjukkan bahwa masyarakat yang tinggal di rumah dengan ventilasi di bawah standar mempunyai risiko 1,8 kali lebih tinggi terkena tuberkulosis paru dibandingkan yang tidak tinggal di rumah yang memenuhi standar Kementerian Kesehatan Republik Indonesia dan mempunyai permukaan ventilasi lebih dari 10% luas ruangan. Kesimpulan tersebut juga didukung oleh penelitian Anggraen dkk (2015) yang menunjukkan bahwa masyarakat yang tinggal di rumah yang tidak memenuhi standar ventilasi mempunyai risiko 15 kali lipat lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang tinggal di rumah dengan ventilasi standar.

4. Pencahayaan Alami

Cahaya atau yang sering disebut iluminasi adalah perbandingan intensitas cahaya yang berasal dari suatu sumber cahaya alami, misalnya sinar matahari, dalam satu arah terhadap luas permukaan sumber cahaya tersebut, yang diukur dalam satuan lux (Meiliana, 2010). Pencahayaan alami ini berasal dari berbagai sumber pencahayaan alam, termasuk sinar matahari, bulan, bintang, api, dan mineral yang memiliki sifat fluoresen (Dora & Poppy, 2011).

Menurut peraturan dalam KEPMENKESRI No. 829/MENKES/SK/VII/1999, pencahayaan yang sesuai untuk ruangan adalah cahaya yang berasal dari sumber alam maupun buatan, yang mampu menyinari seluruh ruangan dengan tingkat intensitas minimal sebesar 60 lux, dan tidak menyebabkan silau. Ketentuan ini diberlakukan dengan mempertimbangkan dampaknya terhadap risiko penularan TB. Hasil penelitian Izzati dkk (2013) menjelaskan risiko tertular tuberkulosis paru 3,5 kali lebih tinggi pada ruangan dengan pencahayaan rendah dibandingkan ruangan dengan pencahayaan standar. Pencahayaan alami dari sinar matahari lebih efektif dalam mengurangi risiko penularan TB karena dapat menguapkan partikel droplet dan membunuh bakteri yang terdapat dalam droplet tersebut, sehingga mencegah transmisi bakteri dari pasien TB ke orang lain di sekitarnya. Intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam ruangan akan meningkatkan suhu udara dan pada saat yang bersamaan akan mengurangi tingkat kelembaban. Saat percikan droplet menguap ke udara, pergerakan angin juga akan membantu menyebarkan. Hal ini dapat mengakibatkan bakteri TB yang terkandung dalam percikan dahak menjadi terbawa oleh aliran udara dan menyebar ke lingkungan sekitarnya (Kenedyanti & Lilis, 2017).

#### **D. Pemeriksaan Sputum Bakteri Tahan Asam (BTA) pada Tuberkulosis**

##### **1. Cara Pengumpulan dan Waktu Pemeriksaan**

Untuk mengurangi risiko infeksi, sebaiknya pengumpulan dahak dilakukan di tempat terbuka atau terkena sinar matahari langsung dan jauh dari kemungkinan menulari orang lain. Jika kondisi tersebut tidak memungkinkan, pilihan terbaik adalah menggunakan ruangan terpisah dengan ventilasi yang baik dan sinar matahari langsung.

Dahak harus ditampung dalam wadah transparan dengan mulut lebar, diameter sekitar 5-6 cm, bertutup ulir, mudah pecah dan bocor. Tuberkulosis biasanya didiagnosis dengan mengambil dua sampel dahak, yaitu sampel pagi hari (SP) dan berkala (SS). Idealnya, sampel dahak diambil dua kali kunjungan berturut-turut selama dua hari. Namun bila tidak

memungkinkan, alternatifnya adalah dengan mengambil 2 sampel dahak dalam satu hari (Departemen Kesehatan RI, 2017). Berikut ini penjelasannya mengenai pengumpulan spesimen sputum :

a. Sewaktu-Pagi (SP)

1) Sewaktu (S)

Sputum dikumpulkan langsung ketika pasien terduga TB datang untuk pemeriksaan pertama kali. Pasien tersebut kemudian dibekali sebuah pot dahak yang dibawa pulang untuk mengumpulkan dahak di hari berikutnya.

2) Pagi (P)

Sputum yang diambil di pagi hari. Sputum yang dikumpulkan sendiri oleh pasien di hari berikutnya yang dimasukkan ke dalam wadah yang diberikan oleh petugas di hari sebelumnya. Pot tersebut nantinya akan dibawa dan diserahkan ke petugas di fasilitas kesehatan yang mengumpulkan dahak di hari sebelumnya.

b. Sewaktu-Sewaktu (SS)

1) Sewaktu (S) pertama

Sputum diambil pada saat pasien diduga TB dapat berkunjung secara perdana maupun pagi hari.

2) Sewaktu (S) kedua

Satu jam setelah pengambilan dahak pertama pada pagi hari, dahak yang terkumpul diserahkan kepada pegawai Puskesmas (Kementerian Kesehatan RI, 2017).

Apabila dicurigai TBC atau penderita TBC kesulitan mengeluarkan dahak, maka dapat dilakukan hal-hal sebagai berikut:

a) Di Rumah

Pasien dianjurkan untuk minum obat gliseril guaiakolat 200 mg sebelum tidur yang keesokan harinya akan diambil dahaknya di fasilitas kesehatan.

b) Di Fasilitas Kesehatan

Para pengidap disarankan untuk minum satu gelas teh manis dan dilanjutkan olahraga yang tidak berat salah satunya dengan lari kecil atau jalan selama 20-30 menit. kemudian, pasien diminta untuk tarik nafas dalam beberapa kali dan menahan nafas untuk beberapa saat. Selanjutnya, sambil mengembuskan nafas pasien diminta untuk batuk dan mengeluarkan dahak. Cara tersebut membutuhkan perhatian khusus karena dapat menyebabkan kemungkinan terjadinya pneumothoraks (Kemenkes RI, 2017).

## 2. Prosedur Pemeriksaan

Pewarnaan Ziehl-Neelsen (ZN) merupakan teknik pewarnaan atau pewarnaan yang digunakan untuk mendeteksi AFB. Mekanisme pewarnaan ini terjadi karena membran lipid bakteri mencair dan memudahkan masuknya zat warna ke dalam sitoplasma bakteri. Zat warna yang sudah menempel pada sitoplasma bakteri tidak akan mudah melebur pada saat preparat dalam kondisi dingin dan melalui proses pencucian oleh zat asam. Oleh karena itu, hasil pemeriksaan akhir yang menunjukkan warna merah merupakan bakteri tahan asam sedangkan yang berwarna lain adalah bakteri yang tidak tahan asam (ATLM, 2018).

Pewarnaan ZN diawali dengan meletakkan sediaan pada rak minimal 1 jari telunjuk, kemudian dituang dengan Carbol Fuchin hingga seluruh permukaan sediaan tertutup. Kemudian sediaan dipanaskan perlahan dengan api hingga mengeluarkan uap (tanpa mendidih) lalu didinginkan selama 10 menit. Carbol Fuchin kemudian dihilangkan secara hati-hati satu per satu dengan cara dicuci dengan air mengalir hingga tidak ada bekas pewarna merah yang terlihat. Langkah selanjutnya adalah merendam sampel dalam alkohol asam hingga warna sampel memudar, setelah itu dituangkan metilen biru hingga menutupi seluruh sampel dan didiamkan selama 60 detik. Metilen biru yang masih ada dalam sediaan juga dihilangkan secara hati-hati satu per satu dengan mencucinya dengan air mengalir. Langkah terakhir, sediaan diletakkan pada rak pengering (ATLM, 2018).

### 3. Pembacaan Hasil Pemeriksaan

WHO merekomendasikan bahwa hasil pemeriksaan mikroskopis dapat diinterpretasikan dengan skala internasional sebagai berikut:

- a. Negatif: Ini berarti bahwa tidak ada Bakteri Tahan Asam (BTA) yang ditemukan dalam 100 lapang pandang.
- b. Scanty: Ini merujuk pada kasus di mana ditemukan 1 hingga 9 BTA dalam 100 bidang pandang, dan kuantitas kuman harus dicatat.
- c. (+1): Hasil ini digunakan ketika ditemukan 10 hingga 99 BTA dalam 100 lapang pandang.
- d. (+2): Ketika ditemukan 1 hingga 10 BTA dalam 1 bidang pandang (dan minimal 50 bidang pandang diperiksa), hasil ini akan digunakan.
- e. (+3): Hasil ini digunakan ketika terdapat  $\geq 10$  BTA dalam satu bidang pandang (dan setidaknya 20 bidang pandang diperiksa).

### E. Hipotesis

1. **H<sub>a</sub> : Ada** pengaruh dari lama waktu penyimpanan sampel sputum terhadap pemeriksaan tuberculosis di UPT Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Magetan.