

**SKRIPSI**

**PEMERIKSAAN DENGAN TCM (TES CEPAT MOLEKULER) PADA PASIEN SUSPEK TB  
MENINGKATKAN SENSITIVITAS DAN SPESIVISITAS HASILNYA: STUDI  
KASUS RSUD BENGKALIS**



**Oleh :  
SRI SUDARMI  
NIM : 2210263380**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA  
PADANG  
2024**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1.Latar Belakang

Tuberculosis (TB) merupakan penyakit menular yang, disebabkan oleh infeksi dari bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dan umumnya menyerang paru - paru. Tuberculosis dapat ditularkan melalui udara terutama pada saat penderita TB berbicara, batuk dan bersin (Sulistiawati, 2022). *Mycobacterium tuberculosis* berbetuk basil tuberkel dengan batang ramping dan lurus 0,4 x 3 µm, tidak dapat diklasifikasikan sebagai bakteri gram positif atau gram negatif karena apabila diwarnai sekali dengan zat warna basa, warna tersebut tidak dapat dihilangkan dengan alkohol, meskipun dibubuhi iodium. Gejala umumnya ditandai dengan dengan batuk, terasa nyeri dada, demam meriang, badan lemas, nafsu makan berkurang dan berat badan berkurang (Gede and Putra, 2022).

Tuberculosis (TB) masih merupakan masalah kesehatan yang serius di seluruh dunia dan merupakan salah satu penyebab kematian paling umum di seluruh dunia. 86% kasus TB baru terjadi pada tahun 2020 di 30 negara dengan beban TB yang tinggi. Dua pertiga kasus TB baru dilaporkan oleh delapan negara: India, Tiongkok, Indonesia, Filipina, Pakistan, Nigeria, Bangladesh, dan Afrika Selatan(WHO, 2022). Di antara 7.066.464 orang yang tinggal di Provinsi Riau pada tahun 2021, 50.543 orang diidentifikasi menderita tuberkulosis dan dirawat di rumah sakit. 91% diantaranya menerima pelayanan kesehatan standar (pemeriksaan bakteriologis dan klinis). Untuk Kabupaten Bengkalis pada tahun 2022 menempati angka 930 orang temuan kasus tuberkulosis. Menurut Laporan Global TB 2022, kasus TBC tertinggi ditemukan pada kelompok usia produktif, khususnya pada usia 25 hingga 34 tahun. Di Indonesia, kasus TBC tertinggi ditemukan pada usia 45 hingga 54 tahun. (kemkes.go.id, 2023).

Terlepas dari kenyataan bahwa TB memiliki ancaman jiwa, itu masih dapat dihilangkan ketika didiagnosis dan diobati secara akurat. Gold Standar / baku emas diagnosis TB dasar melibatkan penggunaan kultur padat atau cair, tetapi metode ini membutuhkan jangka waktu yang panjang, biasanya antara 6 - 8 minggu. Sementara

mikroskop BTA cepat dan murah, namun sensitivitas dan spesivitas hasilnya rendah.

Keterbatasan dari metode atau teknik diagnostik ini merupakan salah satu penyebab yang menyebabkan hambatan dalam meningkatkan penemuan kasus TB. Metode yang sering digunakan untuk diagnosis adalah pemeriksaan BTA di bawah mikroskop dengan pewarnaan Ziehl Neelsen (Sumual *et al.*, 2017). Teknik pewarnaan Ziehl Neelsen memiliki manfaat untuk pengujian BTA karena mudah diterapkan, tidak memerlukan peralatan mahal, dan dapat digunakan di unit laboratorium mana pun. Ini karena teknik ini menggunakan latar belakang berwarna biru terang sehingga basil merah tampak jelas (Khariri, 2020).

Pewarnaan Ziehl Neelsen juga memiliki masalah teknis selama pembuatan sediaan dan interpretasi hasil dari BTA. Jumlah minimum bakteri per mililiter dahak yang dibutuhkan untuk menghasilkan hasil positif adalah 5000 bakteri; Namun, ini biasanya hanya efektif pada pasien yang telah mengalami manifestasi klinis yang membutuhkan setidaknya satu bulan atau mungkin lebih. Oleh karena itu, jumlah bakter yang ditemui dalam dahak akan berjumlah cukup banyak (Sumual *et al.*, 2017)

Ini menyerukan pengembangan teknologi diagnostik baru untuk meningkatkan tingkat infeksi TB. Pada tahun 2014, WHO merekomendasikan penggunaan Tes Cepat Molekuler (TCM) bersama dengan Xpert MTB / RIF untuk diagnosis pertama orang dewasa dan anak-anak yang kemungkinan tertular multidrug-resistant tuberculosis (MDR-TB). TCM dapat digunakan sebagai alat diagnostik untuk menggantikan pemeriksaan mikroskopis konvensional dan kultural (Gede and Putra, 2022). Pemeriksaan tes cepat molekuler dapat mendeteksi DNA MTB kompleks secara kualitatif dari spesimen secara langsung, baik dari dahak atau non dahak. Hal ini juga dapat mendeteksi mutasi pada gen *rpoB* yang mengakibatkan resistensi terhadap rifampisin. Pemeriksaan tes cepat molekuler dapat dengan cepat dan akurat mendiagnosis TB dan resistensi rifampisin. (Kemenkes RI, 2017)

Saat mendeteksi MTB, Xpert MTB / RIF memiliki rentang sensitivitas 85-92% dan rentang spesivitas 98-99% jika dibandingkan dengan mikroskop. Sebaliknya, rifampisin resisten memiliki rentang sensitivitas 95% dan rentang spesivitas 98%. Jika dibandingkan dengan pemeriksaan kultur, proses diagnostik TCM dengan

Xpert MTB / RIF sangat cepat (<2 jam) (Steingart, Schiller, Horne, Pai, Boehme, & Dendukuri, 2015). Meskipun pemeriksaan mikroskopi TB lebih terjangkau, ia hanya dapat mendeteksi TB yang telah ada untuk sementara waktu. Diagnosis TB yang tertunda akan meningkatkan morbiditas, mortalitas, dan memperluas jendela penularan pada populasi umum.

Adapun latar belakang kasus yang saya temui diUPT Puskesmas Lubuk Muda antara lain:

1. Berdasarkan kasus yang pernah saya temukan di Puskesmas Lubuk Muda yang merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Bengkalis pada pemeriksaan mikroskopis dengan sample dahak yang memenuhi syarat/purulent tidak ditemukan BTA tapi pada saat pasien dirujuk ke RSUD dan dilakukan pemeriksaan dengan TCM didapatkan hasil pemeriksaan positif TB.
2. Pada kegiatan screening TB ke sekolah-sekolah dilakukan pengambilan sample terhadap siswa yang bergejala tetapi beberapa siswa tidak dapat mengeluarkan dahak dan hanya air liur saja, pada pemeriksaan mikroskopis dengan sample air liur tidak ditemukan BTA, karena keadaan siswa secara fisik mendukung kearah TB maka sample air liur kami lanjutkan mengirim ke RSUD untuk dilakukan pemeriksaan TCM dan didapatkan hasil positif TB.
3. Ditemukan kembali kasus di Puskesmas Lubuk Muda oleh petugas Laboratorium/ Pemegang Program TB, ada seorang pasien yang positif TB berdasarkan pemeriksaan mikroskopis setelah dilakukan pengobatan tidak mengalami perubahan pada masa follow up sampai 6 bulan, curiga sehingga dilakukan penindak lanjutan pemeriksaan dengan mengirimkan sample dahak untuk TCM didapatkan hasil bahwa pasien tersebut TB RO, kejadian tersebut membuat pengobatan gagal karena katagori pengobatan tidak sesuai.

Dalam program pengendalian untuk memerangi TB, resistensi obat – terutama resistensi obat-ganda atau multidrug-resistant tuberculosis (MDR TB / TB MDR) merupakan faktor penting. Istilah "multidrug resistant tuberculosis" mengacu pada TB yang resisten terhadap rifampisin (R / Rif) dan isoniazid (H / INH), yang

merupakan dua jenis obat yang paling efektif untuk mengobati TB. Untuk mendeteksi bakteri tuberkulosis dan menilai resistensi bakteri terhadap rifampisin, Tes Cepat Molekuler (TCM) GeneXpert beroperasi secara otomatis. Karena itu, sangat penting untuk mengidentifikasi penyebabnya untuk mengobati kondisi pasien dan untuk lebih memajukan diagnosis MDR-TB. Akibatnya, alat diagnostik yang baru dikembangkan sangat diperlukan dalam pendeteksian kasus TB tersebut.

Pada kasus tersebut dapat diketahui masih banyak *Mycobacterium tuberculosis* yang tidak terdeteksi menggunakan metode mikroskopis namun memberikan hasil yang positif dengan pemeriksaan tes cepat molekuler. Berdasarkan sensitivitas dan spesivitasnya pemeriksaan TCM tersebut, peneliti berkeinginan untuk meneliti Pemeriksaan dengan TCM (Tes Cepat Molekuler) pada Pasien Tb Meningkatkan Sensitivitas dan Spesivitas Hasilnya : Studi RSUD Bengkalis.

## **1.2.Perumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana Pemeriksaan dengan TCM (Tes Cepat Molekuler) pada Pasien Suspek Tb Meningkatkan Sensitivitas dan Spesivitas Hasilnya : Studi Kasus RSUD Bengkalis?”

## **1.3.Tujuan Penelitian**

### **1.3.1. Tujuan Umum**

Untuk mengetahui Pemeriksaan dengan TCM (Tes Cepat Molekuler) pada Pasien Tb Meningkatkan Sensitivitas dan Spesivitas Hasilnya : Studi RSUD Bengkalis.

### **1.3.2. Tujuan Khusus**

- a) Untuk mengetahui hasil karakteristik suspek TB di RSUD Bengkalis berdasarkan jenis kelamin dan umur
- b) Untuk mengetahui hasil karakteristik jenis sampel yang diperiksa pada suspek TB di RSUD Bengkalis
- c) Untuk mengetahui hasil pemeriksaan TCM berdasarkan jenis diagnose TB RO (Resisten Obat)/ SO (Sensitif Obat) pada suspek TB di RSUD Bengkalis
- d) Untuk mengetahui hasil pemeriksaan Mikroskopis suspek TB di RSUD Bengkalis
- e) Untuk mengetahui hasil perbandingan pemeriksaan mikroskopis dan TCM suspek TB di RSUD Bengkalis

## **1.4. Manfaat**

### **1.4.1. Bagi Peneliti**

Menambah wawasan dan memperdalam pengetahuan khususnya mengenai perbandingan deteksi TB dengan TCM (Tes Cepat Molekuler) dan mikroskopis melalui studi kasus pada RSUD Bengkalis

### **1.4.2. Bagi Institusi Pendidikan**

Memberikan informasi kepada institusi pendidikan yang bertindak sebagai pemerhati bidang biologi molekuler, memperkaya kepustakaan dalam bidang biologi molekuler mengenai perbandingan deteksi TB dengan TCM (Tes Cepat Molekuler) dan mikroskopis melalui studi kasus pada RSUD Bengkalis

### **1.4.3. Bagi Tenaga Teknis Laboratorium**

Memberikan informasi terkait perbandingan deteksi TB dengan TCM (Tes Cepat Molekuler) dan mikroskopis melalui studi kasus pada RSUD Bengkalis

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 1.1. Gambaran Umum Karakteristik Responden

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di RSUD Bengkalis terhadap suspek TB sebanyak 54 responden. Pada tabel 4.1 didapat distribusi subjek penelitian terhadap jenis kelamin laki-laki sebanyak 32 orang (64%) dan perempuan 18 orang (36%). Berdasarkan profil kesehatan Indonesia tahun 2021, menyebutkan bahwa jenis kelamin laki – laki lebih tinggi dibandingkan perempuan baik secara nasional maupun provinsi dengan persentasi masing – masing 57,5% dan 42,5% (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2022).

Jumlah penderita TB umum terjadi pada laki – laki diakibatkan adanya perbedaan perilaku, seperti lebih banyak merokok yang dapat menyebabkan menurunnya imunitas sehingga mudah terpapar kuman TB. Penelitian yang dilakukan oleh Ni Putu *dkk* tahun 2022 juga menyebutkan penyebab tingginya penularan terhadap jenis kelamin laki- laki disebabkan pola gaya hidup yang tidak sehat dan aktivitas tubuh yang lebih tinggi sehingga pertahanan tubuh menurun.

Distribusi karakteristik responden berdasarkan umur dapat dilihat terdapat pada usia produktif yaitu >20 tahun. Berdasarkan tabel 4.1 rentang usia tertinggi pada usia 20 – 30 (22%) dan usia 31-40 (18%). Diikuti dengan rentang 51 – 60 tahun (16%), 61- 70 tahun (16%) Distribusi sebaran pasien TB terendah berdasarkan umur berada pada rentang <10 tahun (4%) dan rentang usia <70 (4%). Hal ini menunjukkan bahwa pasien suspek TB berada pada usia produktif. Kelompok usia 15 -55 tahun merupakan kelompok usia dengan mobilitas tinggi seperti aktifitas sebagai pelajar, pekerja dan aktifitas lainnya sehingga lebih mudah terpapar kuman *Mycobacterium tuberculosis* (Sayidah, D., Sri Rahardjo, S., & Murti, B. , 2018).Pertambahan usia juga menjadi penyebab daya tahan tubuh semakin menurun yang dapat menjadi factor penyebaran kuman TB

#### 1.2. Jenis Sampel Suspek TB

Pemilihan sampel dalam melakukan pemeriksaan TB memerlukan sampel yang baik dan sesuai dengan prosedur untuk menghasilkan diagnose yang baik. Dahak dapat dibedakan dengan ludah yaitu dengan biasa yang membentuk gelembung – gelembung jernih dibagian atas permukaan cairan, sedangkan pada

dahak hal ini tidak terjadi. Dahak yang baik untuk pemeriksaan dilakukan pada pagi hari karena mengandung paling banyak kuman. Tabel 4.2. memberikan gambaran bahwa distribusi jenis sampel yang paling banyak diserahkan kepada petugas adalah sampel dahak dengan jumlah sampel 40 orang (80%) dan air liur sebanyak 10 orang (20%). Hal tersebut menunjukkan bahwa pasien suspek TB sudah mengerti dalam pemberian sputum kepada petugas untuk memberikan hasil yang sesuai dengan keadaan pasien tersebut. Namun, masih terdapat pasien dengan memberikan sampel berupa air liur ini diakibatkan pemahaman yang didapat pasien kurang atau pasien sulit mengeluarkan dahak sehingga dapat mempengaruhi pemeriksaan TB yang akan dilakukan. Dalam memenuhi pemeriksaan TB, suspek diharapkan dapat mengeluarkan dahak untuk memberikan hasil yang sesuai dengan keadaan pasien. Kualitas dahak yang baik mengandung partikel atau sedikit kental dan berlendir atau berwarna hijau kekuningan/purulent (Sumiati & Budihardjo, 2019).

### **1.3. Hasil Pemeriksaan TCM Berdasarkan Jenis Diagnosa dan Tingkat Positif**

Setelah dilakukan penjarangan terhadap suspek TB di RSUD Bengkalis didapatkan hasil dari pemeriksaan dengan menggunakan TCM (Tes Cepat Molekuler) yaitu untuk jenis diagnosa bahwa 100% sampel berada pada kategori Rif Resistence Not Detected, yang berarti 100% pasien tidak resisten terhadap rifampisin. Pada tingkat kepositifan menunjukkan 44 sampel berada pada kategori Not Detected (40%), High 2 sampel (4%), Medium 5 sampel (10%) dan Low 3 sampel (6%). Berdasarkan keterangan jenis diagnosa dan tingkat kepositifan, untuk pasien yang sudah positif TB dapat langsung diberikan pengobatan dan diharapkan sesuai dengan waktu pengobatan karena sudah terdeteksi dengan pemeriksaan TCM bahwa pasien tersebut tidak resisten terhadap pengobatan yang akan dilakukan

### **1.4. Hasil Pemeriksaan Mikroskopik**

Pemeriksaan mikroskopis merupakan pemeriksaan yang paling umum dilakukan dalam pemeriksaan TB dengan menggunakan metode pewarnaan dalam melihat ada tidaknya kuman *Mycobacterium tuberculosis*. Saat dilakukan pemeriksaan dengan menggunakan metode mikroskopis dapat dilihat 46 sampel (92%) suspek TB ada pada kategori negatif, 1 sampel pada kategori 1+ (2%), dan 3 sampel pada kategori 3+ (6%). Dalam melakukan pemeriksaan mikroskopis, hal

yang paling mempengaruhi hasil pemeriksaan adalah dahak. yang akan dicek. Kualitas dahak yang akan dilakukan memiliki 6 unsur penilaian yang meliputi: kualitas specimen, pewarnaan sediaan, kebersihan sediaan, ketebalan sediaan, ukuran sediaan dan kerataan sediaan. Jika kualitas dahak yang akan dilakukan pemeriksaan berkualitas baik maka hasil pemeriksaan diharapkan dapat memberikan hasil yang baik juga. Namun, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Atik Martiningsih (2014) menyatakan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara kualitas specimen, kebersihan sediaan, ukuran sediaan, dan kerataan sediaan dengan hasil pemeriksaan mikroskopis BTA

### **1.5. Perbandingan Hasil Pemeriksaan Mikroskopis dan TCM**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan melakukan perbandingan antara pemeriksaan yang dilakukan dengan menggunakan mikroskopis dan TCM dapat dilihat pada tabel 4.5 bahwa pemeriksaan mikroskopis menunjukkan total pasien suspek TB yang negative yang berbeda. Dari total sampel 50 orang, dengan menggunakan pemeriksaan mikroskopis menghasilkan 46 orang negative (92%) dan 4 orang positif (8%). Sedangkan pada pemeriksaan TCM menunjukkan 40 orang negatif (80%) dan 10 orang positif (20%). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Imas dkk (2022) setelah dilakukan penelitian terhadap 31 orang dengan menggunakan pemeriksaan TCM didapatkan 17 pasien positif (55%) dan pada pemeriksaan mikroskopik hanya sebanyak 11 pasien(35%). Dengan begitu dapat dilihat bahwa pemeriksaan dengan TCM (Tes Cepat Molekuler) lebih unggul dibandingkan dengan pemerisaan BTA dengan pewarnaan Ziehl Neelsen.

Pemeriksaan mikroskopik juga dapat dipengaruhi oleh beberapa hal seperti sediaan yang tidak baik karena teknik pewarnaan yang belum baik sehingga pewarnaan tidak memperoleh hasil yang sempurna, BTA tidak tampak jelas dan sulit untuk diidentifikasi. Teknik pewarnaan juga menjadi salah satu perhatian karena dapat terjadi akibat tahap pengecatan carbol fuchsin terlalu singkat atau proses peluruhan yang berlebihan dan kualitas reagensia yang rusak. Relasiskawati 2016 menyebutkan perbedaan hasil secara mikroskopis dengan pewaranaan Ziehl Neelsen dalam sampel dahak harus mengandung minimal 5000 kuman/ml untuk mendapatkan hasil positif. Sedangkan, pada pemeriksaan dengan menggunakan TCM dengan metode deteksi molekuler berbasis nested Real- Time PCR mampu

mendeteksi DNA bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dengan batas deteksi minimal 131 kuman/ml dahak .

Perbedaan jumlah dalam menggunakan metode pemeriksaan antara menggunakan pemeriksaan mikroskopis dan pemeriksaan TCM diharapkan dapat memberikan penegakan diagnosis yang lebih untuk menindaklanjuti pengobatan yang akan dilakukan oleh pasien suspek TB tersebut. Kelebihan yang didapat dalam pemeriksaan TCM dengan GeneXpert yaitu memiliki tingkat sensitivitas yang tinggi, hasil yang dapat diketahui dalam waktu kurang lebih 2 jam, mengetahui hasil resistensi terhadap rifampisin dan tingkat *biosafety* rendah. Namun, pemeriksaan TCM juga memiliki kekurangan seperti pemeriksaan ini tidak ditujukan untuk menentukan keberhasilan atau pemantauan pengobatan, hasil negative pada pemeriksaan ini dapat dilihat kembali pada biakan *Mycobacterium tuberculosis* untuk menghindari negatif palsu dan mendapatkan isolate *Mycobacterium tuberculosis* sebagai bahanidentifikasi dan uji kepekaan (Affiyanti dkk 2023).