

## **Deteksi *Mycobacterium Tuberculosis* Terhadap Pasien Terduga Tuberkulosis Metode Tes Cepat Molekuler (TCM) dan Mikroskopik**

### ***Detection of Mycobacterium tuberculosis in Patients Suspected of Tuberculosis Using Rapid Molecular (TCM) and Mikroskopik Test Methods***

**Mursalim, Putri Amalia Budiono, Nurdin, Alfin Resya Virgiawan,  
Syahida Djasang, Nuradi**

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Makassar

[\\*mursalim@poltekkes-mks.ac.id](mailto:*mursalim@poltekkes-mks.ac.id) : 081316091968

#### **ABSTRACT**

*Tuberculosis (TB) is a highly contagious chronic granulomatous infection caused by the bacterium Mycobacterium tuberculosis. TB remains a significant global health issue, with Indonesia ranking third in the world for TB incidence in 2019. Diagnostic efforts for TB patients are not limited to the Ziehl-Neelsen staining method, but can also be performed using alternative methods, including the more accurate and recently developed molecular diagnostic test known as the GeneXpert-based Cartridge-Based Nucleic Acid Amplification Test (CB-NAAT or TCM in Indonesia). This study aimed to determine whether there is a correlation between the results of Mycobacterium tuberculosis detection using the TCM method and conventional microscopy. This is a laboratory-based observational study with a descriptive design, conducted at Jongaya Public Health Center (Puskesmas Jongaya), Makassar, involving a total of 24 suspected TB patients. The results showed one positive detection from both the TCM and microscopic examinations, indicating a correlation between the two methods. The research results show there is a relationship between the TCM method and microscopic examination results in patients suspected of having tuberculosis.*

**Keywords:** *Mycobacterium tuberculosis, Molecular Rapid Tes, Microscopic.*

#### **ABSTRAK**

Tuberkulosis (TB) adalah infeksi granulomatosa kronik yang sangat menular yang diakibatkan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Hingga kini TB masih menjadi masalah kesehatan yang sangat tinggi di dunia dengan menempatkan Indonesia menjadi urutan ketiga kejadian TB di seluruh penjuru dunia pada tahun 2019. Upaya penegakan diagnosis pada pasien TB tidak hanya dilakukan dengan pemeriksaan Ziehl-Neelsen, namun juga dapat dilakukan dengan metode lain salah satunya dengan metode baru yang akurat yaitu dengan pemeriksaan TCM menggunakan alat GeneXpert. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah ada hubungan antara hasil pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* metode TCM dan Mikroskopik. Jenis penelitian ini merupakan penelitian observasi laboratorium dengan menggunakan rancangan deskriptif dan dilaksanakan di Puskesmas Jongaya Makassar dengan jumlah sampel 24 pasien tersangka tuberculosis. Hasil penelitian ini adalah terdeteksi satu hasil positif dari pemeriksaan TCM dan Mikroskopik, sehingga pemeriksaan kedua metode ini ditemukan adanya hubungan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat hubungan antara pemeriksaan metode TCM dan Mikroskopik bagi pasien terduga tuberkulosis.

Kata Kunci: *Mycobacterium tuberculosis*, tes cepat molekuler, mikroskop

#### **PENDAHULUAN**

Tuberkulosis (TB) adalah infeksi granulomatosa kronik yang sangat menular yang diakibatkan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Hingga kini TB masih menjadi masalah kesehatan yang sangat tinggi di dunia dengan menempatkan Indonesia menjadi urutan ketiga kejadian TB di seluruh penjuru dunia pada tahun 2019 (WHO, 2019).

Program eliminasi TB Nasional masih berada dalam kendala strategi penanggulangan TB.

Salah satu tantangan terbesar dalam program ini ialah Multi Drug Resistance TB (MDR- TB). Indonesia berada di urutan ke 8 dari 27 negara dengan kasus terbanyak. Resistensi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* terhadap Obat Anti tuberkulosis (OAT) adalah kondisi ketika bakteri tersebut tidak bisa lagi dibunuh dengan OAT. TB resisten obat (TB-RO) didasarkan pada suatu fenomena “buatan manusia”, sebagai akibat dari pengobatan pasien TB yang tidak adekuat maupun penularan dari pasien TB-RO. Umumnya, resistensi terhadap OAT terbagi menjadi resistensi primer apabila pasien sebelumnya tidak pernah mendapat pengobatan TB resistensi sekunder. Apabila pasien mempunyai riwayat pengobatan, dan resistensi inisial apabila jika riwayat pengobatan tidak diketahui (Asri, 2014). Peraturan Menteri Kesehatan No. 67 Tahun 2016 tentang Penanggulangan Tuberkulosis menyatakan bahwa salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan peningkatan kasus TB adalah menggunakan TCM.

Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler, digunakan sebagai tes untuk memastikan diagnosis TB, sedangkan pemeriksaan mikroskopis melalui pewarnaan Ziehl- Nielsen tetap digunakan untuk memantau pengobatan. TCM menggunakan metode pengukuran sinyal fluoresensi. TCM mengukur jumlah TB dalam bahan pemeriksaan secara semikuantitatif melalui nilai Cycle Threshold (Ct). Selain itu, TCM dapat mengkode ada tidaknya resistensi terhadap rifampisin. Tingkat positivitas dalam TCM terbagi menjadi High dengan kisaran Ct<16, Medium dengan kisaran Ct 16-22, Low dengan kisaran Ct 22-28, dan very Low dengan kisaran Ct.28 (Kemenkes, 2022).

## **METODE**

### **Desain, tempat, dan waktu**

Jenis penelitian ini merupakan penelitian observasi laboratorium dengan menggunakan rancangan deskriptif. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* dengan metode Tes Cepat Molekuler dan Mikroskopik terhadap pasien terduga tuberkulosis. Pengumpulan sampel penelitian dilaksanakan di Puskesmas Jongaya Makassar dan pemeriksaan sampel dilaksanakan di Laboratorium Puskesmas Jongaya Makassar pada bulan Mei-Juni 2024.

### **Jumlah dan cara pengambilan subjek**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien yang datang untuk memeriksakan diri apakah terinfeksi tuberkulosis di Puskesmas Jongaya Makassar. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini ditentukan berdasarkan rumus conchra yang digunakan untuk perhitungan besar sampel dengan populasi yang tidak diketahui dan didapatkan sampel sebanyak 24.

## **Langkah-Langkah Penelitian**

### **a. Pra Analitik**

Persiapan pasien yaitu menampung dahak sebaiknya pada pagi hari sebelumpasien menyikat gigi. Dianjurkan mengonsumsi banyak air pada malam hari sebelum pengambilan sampel dandijelaskan pada pasien yang dikeluarkan benar- benar dahak. Kemudian persiapan sampel yaitu : Reagent buffer dibuka dan penutup pot sampel sputum, kemudian dituang buffer kedalam pot sampel dengan perbandingan 2:1 lalu tutup kembali pot sampel, dihomogenkan sebanyak 10 kali, lalu inkubasi selama 10 menit, Setelah itu dihomogenkan kembali dan inkubasi lagi selama 5 menit, disiapkan catridge untuk pemeriksaan, dan diberi identitas pasien menggunakan spidol atau sticker barcode, dipipet spesimen dengan pipet tetes steril sekali pakai sampai tanda batas pipet, lalu dimasukkan ke dalam catridge, lalu ditutup rapat catridge dan dimasukkan kedalam alat.

### **b. Analitik**

Di halaman utama sistem GeneXpert, klik halaman create test untuk memulai, discan barcode pada catridge lalu masukkan identitas sampel pasien seperti nama pasien, nomor rekam medis pasien, dan nomor telepon pasien dan NIK pasien. Dimasukkan catridge ke dalam alat GeneXpert lalu tunggu hasil pemeriksaan selama 2 jam, alat akan terbuka otomatis jika telah

selesai. Diambil cartridge lalu buang ke wadah infeksius.

#### c. Pasca Analitik

Hasil uji alat GeneXpert memperlihatkan ada atau tidak bakteri *Mycobacterium tuberculosis* pada sampel sputum dan ada atau tidak mutase yang membuat resisten terhadap rifampisin.

1. MTB Not Detected
2. MTB Detected Very Low
3. MTB Detected Low
4. MTB Detected Medium
5. MTB Detected High

#### Pemeriksaan Mikroskopik

##### a. Pembuatan preparat BTA

Kaca objek obyek dibersihkan sampai bersih, kering, dan bebas lemak, ditulis identitas sampel pada bagian kasar dengan pensil. Lalu dibuat apusan dengan cara mengambil dahak yang purulent. Diratakan apusan dahak dengan menggunakan lidi kecil dengan gerakan spiral dan merata, dibiarkan kering di suhu kamar, dijepit dengan menggunakan pinset lalu lewatkan di atas api bunsen sebanyak 2-3 kali selama beberapa detik.

##### b. Pewarnaan BTA *Ziehl-Neelsen*

Direndam sediaan dengan cat ZN A, panaskan di atas rak pengecatan dengan api bunsen. Pemanasan sampai muncul uap dan tidak diperbolehkan sampai mendidih karena akan menimbulkan endapan kristal, dinginkan sekitar 10 menit. Dibuang sisa cat ZN A, lalu bilas dengan air mengalir kemudian direndam kembali dengan ZN B selama 10-20 detik sampai warna merah hilang lalu bilas dengan air mengalir, Merendam dengan cat ZN C selama 1 menit lalu bilas dengan air mengalir dikeringkan pada suhu ruang.

##### c. Pembacaan

1. Lihat dengan mikroskop dengan lensa objektif 10x untuk menentukan fokus dan lapangan pandang, kemudian perbesar objektif 100x dengan menambahkan oil imersi.
2. Pembacaan dilakukan di sepanjang garis horizontal terpanjang dari ujung kiri keujung kanan atau sebaliknya. Minimal 100 lapangan pandang.
3. BTA akan nampak sebagai bakteri berbentuk batang berwarna merah baik soliter maupun berkelompok.

##### d. Perhitungan BTA

1. Negatif, apabila tidak ditemukan BTA minimal dalam 100 lapangan pandang
2. Scanty, apabila 1-9 BTA dalam 100 lapang pandang (tuliskan jumlah BTA yang ditemukan, misal 2 BTA, 4 BTA)
3. 3) +1 apabila 10-99 BTA dalam 100 lapang pandang
4. 4) +2 apabila 1-10 BTA setiap 1 lapang pandang (diperiksa minimal 50 lapang pandang)
5. +3 apabila >10 BTA setiap 1 lapang pandang (periksa minimal 20 lapang pandang)

#### **Pengolahan dan analisis data**

Data hasil penelitian yang diperoleh diolah melalui program pengolahan data menggunakan *Software Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) yang dideskripsikan dengan jumlah (n) dan presentase (%) kemudian hasilnya dinarasikan dan diperjelas melalui tabel.

#### **HASIL**

Hasil penelitian menunjukkan dari 24 sampel hasil pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* metode mikroskop pada pasien terduga tuberculosis didapatkan hasil pemeriksaan negatif sebanyak 23 sampel (95,8%) dan hasil pemeriksaan +2 menunjukkan sebanyak 1 sampel (4,2%) positif terkena *Mycobacterium tuberculosis*. Hasil uji statistik penelitian didapatkan hasil uji korelasi spearman didapatkan hasil koefisien korelasi 1,000 (koefisien korelasi 0,80-1,00:

hubungan sangat kuat), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang kuat antara hasil pemeriksaan BTAdengan metode Ziehl Neelsen dan Metode TCM.

Tabel 4.1  
Karakteristik Subjek Penelitian

Jenis Kelamin	Jumlah	
	n	%
P Perempuan	11	45,83
L Laki-laki	13	54,17

Tabel 4.2  
Hasil Pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* Metode Mikroskop

Mikroskopik	Jumlah (N)	Persentase (%)
Negatif	23	95,8
+1	0	0
+2	1	4,2
+3	0	0
Total	24	100

Tabel 4.3  
Hasil Pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* Metode Tes Cepat Molekuler

TCM	Jumlah (N)	Persentase (%)
MTB Not Detected	23	95,8
MTB Detected Very Low	0	0
MTB Detected Low	0	0
MTB Detected Medium	1	4,2
MTB Detected High	0	0
Total	24	100

Tabel 4.4  
Hasil Uji Spearman Pada Pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis*

TCM	Mikroskopik			
	Negatif	+1	+2	+3
MTB Not Detected	23	0	0	0
MTB Detected Very Low	0	0	0	0
MTB Detected Low	0	0	0	0
MTB Detected Medium	0	0	1	0
MTB Detected High	0	0	0	0
Total	23	0	1	0
Hasil Uji Spearman	Sig.(0,00)<0,05			

## PEMBAHASAN

Pemeriksaan BTA pada spesimen sputum telah digunakan di seluruh dunia untuk menegakkan diagnosa TB. Pasien dengan BTA sputum negatif kurang infeksius dibandingkan dengan BTA sputum positif tetapi tetap menjadi sumber penularan bakteri TB. Mikroskop dapat mendeteksi bakteri dengan jumlah minimal 5000 bakteri/ml sputum, sedangkan jumlah yang dapat menginfeksi hanya beberapa bakteri. Oleh karena itu, orang dalam kontak dengan pasien

TB paru dengan BTA negatif tetap berada pada resiko infeksi akibat MTB dan perkembangan selanjutnya menjadi aktif.

Upaya penegakan diagnosis pada pasien TB tidak hanya dilakukan dengan pemeriksaan *Ziehl Neelsen*, namun juga dapat dilakukan dengan metode lain salah satunya yaitu dengan metode baru yang dikembangkan saat ini untuk mendeteksi MTB dengan cepat dan akurat yaitu dengan metode Tes Cepat Molekuler (TCM) menggunakan alat GeneXpert. GeneXpert merupakan penemuan terobosan untuk diagnosis TB berdasarkan pemeriksaan molekuler yang menggunakan metode *Real Time Polymerase Chain Reaction Assay* (RT-PCR) semi kuantitatif yang menargetkan wilayah *hotspot* gen *rpoB* pada *Mycobacterium tuberculosis* yang terintegrasi dan secara otomatis mengolah sediaan dengan ekstraksi *deoxyribo nucleic acid* (DNA) dalam cartridge sekali pakai, waktu yang dipakai untuk alat ini didapatkan hasil kurang dari dua jam dan hanya membutuhkan pelatihan yang simpel untuk dapat menggunakan alat ini.

Teknik pemeriksaan dengan metode RT-PCR GeneXpert di dasarkan pada amplifikasi berulang dari target DNA dan kemudian dideteksi secara fluorimetrik. Teknik ini dapat mengidentifikasi *rpoB* tuberculosis dan urutannya secara lebih mudah, cepat dan akurat (Kurniawan et al., 2016).

Berdasarkan tabel 4.1, dapat kita lihat presentase karakteristik dengan hasil perempuan sebanyak 11 orang (45,83%) dan laki – laki sebanyak 13 orang (54,17%). Dari tabel tersebut didapatkan bahwa pasien terduga tuberculosis berjenis kelamin laki-laki lebih banyak dari pasien terduga tuberculosis berjenis kelamin perempuan. Dikuatkan dengan penelitian Jendra (2015) yang menyatakan bahwa laki-laki memiliki risiko lebih tinggi terkena penyakit TB paru dibandingkan perempuan. Laki-laki cenderung lebih sering merokok dan mengonsumsi alkohol dibandingkan perempuan, dan kebiasaan tersebut dapat menurunkan sistem kekebalan tubuh, sehingga lebih rentan terhadap TB paru. Tingginya jumlah kejadian TB paru pada laki-laki disebabkan oleh mobilitas mereka yang lebih tinggi dibandingkan perempuan, sehingga peluang terpapar lebih besar.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Suherlim & Subawa, 2015) di kota Pontianak yang menyatakan bahwa ada hubungan antara jenis kelamin laki-laki dan perempuan dengan penderita TB paru. Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh J et.al, (2010) di Nigeria yang menyatakan bahwa ada hubungan antara jenis kelamin laki-laki dan perempuan terhadap penderita TB paru.

Hasil pemeriksaan dari penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara hasil pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* metode Tes Cepat Molekuler (TCM) dan Mikroskop dengan hasil Uji Spearman (1,00). Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Ramadhani (2023) yang melakukan penelitian dengan uji statistik Paired T-Test didapatkan hasil nilai Sig. 0,110 yang berarti tidak ada perbedaan signifikan dari kedua metode pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis*. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Husna & Dewi (2020) juga menyatakan bahwa kedua metode yaitu TCM dan Mikroskopik memiliki kemampuan diagnosis yang sama dalam mengidentifikasi *Mycobacterium tuberculosis* dan dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan, biaya dan fasilitas laboratorium.

Hasil uji korelasi spearman didapatkan hasil koefisien korelasi 1,000 (koefisien korelasi 0,80-1,00: hubungan sangat kuat), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang kuat antara hasil pemeriksaan BTA dengan metode Ziehl Neelsen dan Metode TCM.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil: Dari 24 orang yang diduga menderita tuberculosis, ditemukan 1 orang yang terdeteksi positif pada pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* menggunakan metode TCM dan mikroskopik. Terdapat hubungan yang sangat kuat antara kedua pemeriksaan tersebut dengan hasil uji korelasi spearman 1,000.

## **SARAN**

1. Bagi peneliti selanjutnya disarankan melakukan pengujian dengan jumlah sampel yang lebih

- besar serta mempertimbangkan faktor-faktor yang memengaruhi hasil penelitian
2. Diharapkan kepada masyarakat agar menjaga kebersihan lingkungan dan kelembapan lingkungan rumah agar terhindar dari penyakit tuberkulosis

### UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada yang terhormat :

1. Direktur Poltekkes Kemenkes Makassar yang telah memberikan izin dalam penelitian ini.
2. Ketua Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Makassar yang telah memberikan support dan izin untuk melaksanakan penelitian.
3. Kepala Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat Makassar
4. Kepada Seluruh teman sejawat yang telah berpartisipasi dan membantu dalam penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Asri, S. D. A. (2014). Masalah Tuberkulosis Resisten Obat. *Continuing Medical Education*, 41(4), 247–249.
- Anggraeni, d. e., & Rahayu, s.r. (2018). Gejala Klinis Tuberkulosis pada Keluarga Penderita Tuberkulosis BTA Positif. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*. Vol 2(1): 91–101.
- Andi Sitti Nur Afiah, F. T. (2020). Korelasi Antara Hasil Tes Mikroskopis dengan Tes Cepat Molekuler pada Pasien Tuberculosis dan Multidrug Resisten Tuberculosis di RSUD Dr. H Chasan Boesoirie Ternate. *Kieraha Medical Journal*. CDC. (2020 Maret 15). TB prevention. centers fordisease
- Direktorat Jenderal Pencegahan. (2023). Laporan Program Penanggulangan Tuberculosis Tahun 2022. *Kemendes RI*,
- Husna, N., & Dewi, N. U. (2020). Comparison of Decontaminated Acid-Fast Bacilli Smear. *Jurnal Riset Kesehatan*, 12(2), 316–323.
- Kemendes RI. Pedoman Nasional Pengendalian Tuberculosis Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 364.2019;(April):33– 5.
- Kristini, T., & Hamidah, r. (2020). Potensi Penularan Tuberculosis Paru pada Anggota Keluarga Penderita. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*. vol. 15(1):
- Kurniati, I., Pamungkassari, L., Dermawan, A., & Rohayati, R. (2023). Tingkat Positivitas *Mycobacterium tuberculosis* pada Hasil Tes Cepat Molekuler dengan Konvensi Pengobatan Awal Pasien Tuberculosis Sensitif Obat. *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 4(1), 15–
- Kurniawan, E., Raveinal, R., Fauzar, F., & Arsyad, Z. (2016). Nilai Diagnostik Metode “Real Time” PCR GeneXpert pada TB Paru BTA Negatif. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 5(3), 730–738.
- Kenneth, Todar. "*Mycobacterium tuberculosis* and Tuberculosis". Todar's Online Textbook of Bacteriology. Diakses tanggal 21 Desember 2020.
- Kemendes RI (2017). Petunjuk Teknis Pemeriksaan TB Menggunakan Tes Cepat Molekuler. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Titi Purnama, E. M. (2023). Perbedaan Hasil Pemeriksaan Mikroskopis BTA (Bakteri Tahan Asam) Terhadap Nilai Ct Value Pada Pemeriksaan TCM (Tes Cepat Molekuler). *Medilab Mandalawaluyo*.
- Widowati, H. (2012). Tuberculosis Paru Dalam. Tangerang Selatan. Karisma Publishing Group
- Zuraida, I. L. (2021). Studi Literatur Hasil Pemeriksaan TCM (Tes Cepat Molekuler), Mikroskopik BTA dan Kultur Pada Suspek TB (Tuberculosis). *Jurnal Ilmiah Analis Kesehatan*