

**PERBEDAAN HASIL DETEKSI *Mycobacterium tuberculosis* ANTARA PEMERIKSAAN MIKROSKOPIS BAKTERI TAHAN ASAM (BTA) DAN TES CEPAT MOLEKULER (TCM) PADA PASIEN TERDUGA TUBERKULOSIS**

**NURUL SITI PATONAH**

**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN KARSA HUSADA GARUT  
PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN  
2024**

Jl.Subyadinata No.07 Tlp/Fax 0262 - 235946 Garut - Jawa Barat  
email : [nurulsitipatonah05@gmail.com](mailto:nurulsitipatonah05@gmail.com)

---

**ABSTRAK**

**PERBEDAAN HASIL DETEKSI *Mycobacterium tuberculosis* ANTARA PEMERIKSAAN MIKROSKOPIS BAKTERI TAHAN ASAM (BTA) DAN TES CEPAT MOLEKULER (TCM) PADA PASIEN TERDUGA TUBERKULOSIS**

*Mycobacterium tuberculosis* merupakan bakteri yang dapat menyebabkan penyakit tuberkulosis. Pemeriksaan yang dapat dilakukan untuk mendeteksi bakteri ini yaitu pemeriksaan Mikroskopis Bakteri Tahan Asam dan pemeriksaan Tes Cepat Molekuler. Kasus yang ditemukan di Rumah sakit X menunjukkan adanya perbedaan hasil deteksi *Mycobacterium tuberculosis* dengan hasil pemeriksaan Mikroskopis Bakteri Tahan Asam negatif dan Tes Cepat Molekuler positif pada pasien terduga tuberkulosis. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui penyebab perbedaan hasil deteksi *Mycobacterium tuberculosis* antara pemeriksaan Mikroskopis Bakteri Tahan Asam dan Tes Cepat Molekuler. Penelitian ini mendeskripsikan tentang kasus di bidang bakteriologi mengenai perbedaan hasil pemeriksaan Mikroskopis Bakteri Tahan Asam dan Tes Cepat Molekuler. Objek studi kasus yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel sputum. Hasil dari penelitian ini yaitu ditemukan hasil pemeriksaan Mikroskopis Bakteri Tahan Asam negatif dan Tes Cepat Molekuler positif pada pasien terduga tuberkulosis. Sensitivitas pemeriksaan Mikroskopis Bakteri Tahan Asam sebesar 75% dan spesifisitas sebesar 88,9% dengan batas deteksi 5.000 -10.000 bakteri/ ml sputum, sedangkan sensitivitas pemeriksaan Tes Cepat Molekuler sebesar 95,80% dan spesifisitas sebesar 100% dengan batas deteksi 131 bakteri/ml sputum. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perbedaan nilai sensitivitas dan spesifisitas dari pemeriksaan Mikroskopis Bakteri Tahan Asam dan Tes Cepat Molekuler menyebabkan perbedaan hasil pemeriksaan.

Kata Kunci : *Mycobacterium tuberculosis*, Tes Cepat Molekuler

## **ABSTRACT**

### **DIFFERENCES IN DETECTION RESULTS OF MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS BETWEEN MICROSCOPIC EXAMINATION OF ACID-RESISTANT BACTERIA AND GENEXPERT IN SUSPECTED TUBERCULOSIS PATIENTS**

*Mycobacterium tuberculosis* is a bacterium that can cause tuberculosis. Examinations that can be done to detect these bacteria are Microscopic examination of Acid-Resistant Bacteria and GeneXpert. The case found in Hospital X showed a difference in the detection results of *Mycobacterium tuberculosis* with the results of Microscopic Resistant Acid Negative Bacteria and positive GeneXpert in suspected tuberculosis patients. The purpose of this study was to determine the cause of the difference in *Mycobacterium tuberculosis* detection results between Microscopic Acid-Resistant Bacteria and GeneXpert. This study describes a case in the field of bacteriology regarding the difference in the results of Microscopic examination of Acid-Resistant Bacteria and GeneXpert. The object of the case study used in this study is a sample of sputum. The results of this study were found to be Microscopic Resistant Bacteria negative and positive GeneXpert results in suspected tuberculosis patients. The sensitivity of Microscopic Acid Resistant Bacteria examination is 75% and specificity is 88.9% with a detection limit of 5.000-10.000 bacteria/ml sputum, while the sensitivity of the GeneXpert examination is 95.80% and specificity is 100% with a detection limit of 131 bacteria/ml sputum. Based on the results of the study, it can be concluded that the difference in sensitivity and specificity values from the Microscopic Acid-Resistant Bacteria examination and the GeneXpert causes differences in examination results.

**Keywords** : *Mycobacterium tuberculosis*, GeneXpert

## PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit menular yang dapat menyerang paru-paru yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Penularan penyakit ini dapat terjadi ketika kontak langsung dengan penderita tuberkulosis (TB) melalui percikan dahak (*droplet nuclei*) di udara, infeksi akan terjadi ketika orang lain menghirup udara yang mengandung percikan dahak dari penderita TB (Panggabean, 2019). Menurut data *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2022, Indonesia menempati urutan kedua tertinggi dengan jumlah kasus tuberkulosis, diperkirakan terdapat 969.000 kasus tuberkulosis. Berdasarkan data Kementerian Kesehatan (KEMENKES) pada tahun 2023, terdapat jumlah kasus tuberkulosis di Indonesia sebanyak 1.060.000 kasus sehingga perlu dilakukan pemeriksaan *skrining*, diagnosa, dan tatalaksana yang paripurna dalam mengendalikan kasus tersebut.

Pemeriksaan penunjang yang dapat dilakukan dalam mendiagnosa penyakit tuberkulosis yaitu pemeriksaan Mikroskopis

Bakteri Tahan Asam (BTA), Tes Cepat Molekuler (TCM), Foto Thorax, Tes Tuberkulin (Mantoux), dan Kultur Biakan (Zuraida et al., 2021). Pemeriksaan Mikroskopis BTA dengan pewarnaan metode Ziehl Neelsen (ZN) berfungsi untuk mengetahui morfologi/bentuk dan sifat fisiologis dari *Mycobacterium tuberculosis*. Struktur dinding sel yang kompleks menyebabkan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* bersifat tahan asam yaitu bakteri dapat mempertahankan zat warna karbol fuchsin meskipun dicuci dengan larutan asam alkohol (Tamtyas & Rini, 2020). Pewarnaan Ziehl Neelsen pada pemeriksaan BTA memiliki kelebihan yaitu cepat, murah, dan mudah. Akan tetapi, memiliki kekurangan yaitu sensitivitasnya yang rendah terutama pada kasus tuberkulosis rendah (Latifah et al., 2022). Metode pemeriksaan lainnya untuk mendeteksi *Mycobacterium tuberculosis* selain pemeriksaan Mikroskopis BTA yaitu pemeriksaan TCM. Pemeriksaan TCM GeneXpert MTB/RIF dengan teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR) digunakan

untuk mengidentifikasi rantai *Deoxyribo Nucleic Acid* (DNA) dari *Mycobacterium tuberculosis* yang terdapat dalam sputum pasien. Tes ini mampu mengidentifikasi adanya mutasi gen pada *rpoB* pada kuman yang diduga terkait dengan resistensi terhadap obat rifampisin,

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Rancangan Studi Kasus**

Penelitian ini mendeskripsikan tentang kasus di bidang bakteriologi mengenai penyebab terjadinya perbedaan hasil pemeriksaan dalam mendeteksi *Mycobacterium tuberculosis* antara pemeriksaan Mikroskopis BTA dan pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM).

### **Objek Studi Kasus**

Objek studi kasus yang digunakan dalam pemeriksaan Mikroskopis BTA dan pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) yaitu sampel sputum.

### **Fokus Studi Kasus**

Fokus studi kasus pada penelitian ini yaitu pada tanggal 24 Februari 2024 di rumah sakit X dilakukan pemeriksaan *skrining* pada

pasien terduga tuberkulosis dengan pemeriksaan Mikroskopis BTA, ditemukan hasil pemeriksaan Mikroskopis BTA negatif. Akan tetapi, pasien X menunjukkan adanya gejala penyakit tuberkulosis sehingga dokter meminta untuk dilakukan uji konfirmasi dengan pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) dan didapatkan hasil pemeriksaan positif.

### **Pengumpulan Data Studi Kasus**

Pada studi kasus ini ditemukan hasil pemeriksaan Mikroskopis BTA negatif dari 2 preparat BTA. Prosedur pemeriksaan Mikroskopis BTA yaitu pada saat sampel sputum datang ke laboratorium mikrobiologi, petugas mengamati kelayakan sampel untuk dilakukan pemeriksaan. Selanjutnya, dibuat 2 preparat BTA dengan ukuran 2x3 cm. Kemudian, dilakukan pewarnaan sesuai SOP dengan metode pewarnaan Ziehl Neelsen menggunakan reagen karbol fuchsin, asam alkohol, dan methylen blue. Setelah itu, dilakukan pengamatan di bawah mikroskop dengan pembesaran lensa objektif 100x, proses pengamatan di Rumah Sakit X dilakukan oleh

dokter. Hasil pengamatan Mikroskopis BTA yaitu tidak ditemukannya BTA dalam 100 lapang pandang (negatif). Akan tetapi, pasien X menunjukkan adanya gejala penyakit tuberkulosis sehingga dokter meminta untuk dilakukan uji konfirmasi dengan pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM). Prosedur pemeriksaan TCM GeneXpert yaitu sampel sputum ditambahkan larutan buffer, di *vortex* selama 10 detik, dan dilakukan inkubasi selama 15 menit. Kemudian, sampel dimasukkan ke dalam katriid sebanyak 2 ml. Selanjutnya, dilakukan pemeriksaan pada alat TCM. Hasil pemeriksaan akan terlihat kurang lebih selama 2 jam. Hasil pemeriksaan TCM pada pasien X yaitu “*MTB Detected Very Low; RIF Resistance Not Detected*” (positif).

## HASIL PENELITIAN

Seorang pasien terduga tuberkulosis melakukan pemeriksaan di Laboratorium Rumah Sakit X pada tanggal 24 Februari 2024, sesuai dengan permintaan dokter dilakukan pemeriksaan Mikroskopis BTA dan uji konfirmasi pemeriksaan TCM untuk mendiagnosa penyakit tuberkulosis, sampel

pemeriksaan menggunakan sampel sputum.

Hasil pemeriksaan diuraikan sebagai berikut:

No	Pemeriksaan	Hasil
1.	Mikroskopis Bakteri Tahan Asam (BTA)	“Tidak ditemukannya BTA (Negatif)”
2.	Tes Cepat Molekuler (TCM)	“ <i>MTB Detected Very Low; RIF Resistance Not Detected</i> (Positif)”

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa hasil pemeriksaan Mikroskopis BTA negatif, sedangkan pemeriksaan Tes Cepat Molekuler positif, dari hasil tersebut maka dikeluarkan hasil bahwa pasien tersebut positif tuberkulosis dan harus melakukan pengobatan rutin selama 6 bulan.

## PEMBAHASAN

Tuberkulosis merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* yang dapat menyerang organ paru-paru, untuk mendeteksi penyakit tuberkulosis paru dilakukan pemeriksaan Mikroskopis BTA dan pemeriksaan TCM. Berdasarkan hasil pemeriksaan yang dilakukan ditemukannya perbedaan hasil antara pemeriksaan Mikroskopis BTA dengan pemeriksaan TCM yaitu dengan hasil pemeriksaan Mikroskopis

BTA negatif dan pemeriksaan TCM positif. Proses pewarnaan dan pemeriksaan Mikroskopis BTA dilakukan sesuai SOP yang berlaku di Rumah sakit X, sehingga hasil negatif pada pemeriksaan Mikroskopis BTA bukan disebabkan oleh kualitas sampel atau kelalaian petugas.

Pemeriksaan TCM merupakan pemeriksaan molekuler secara otomatis dan terintegrasi dengan teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR) berdasarkan uji *Deoxyribonucleic Acid* (DNA) bakteri untuk mendeteksi MTB dan mendeteksi resistensi bakteri terhadap obat, sedangkan pada pemeriksaan Mikroskopis BTA dengan pewarnaan Ziehl Neelsen (ZN) mampu mengetahui sifat fisiologis dari *Mycobacterium tuberculosis* yaitu mengetahui reaksi terhadap sel bakteri (Tamtyas & Rini, 2020). Metode pemeriksaan TCM dan Mikroskopis BTA masing-masing mempunyai kelebihan dan kelemahan. Pada pemeriksaan TCM mempunyai kelebihan yaitu mampu mengidentifikasi *Mycobacterium tuberculosis* dengan cepat dan juga dapat mengidentifikasi

resistensi obat rifampisin, sedangkan kelemahan pada pemeriksaan TCM yaitu tidak dapat mendeteksi sampel sputum yang bercampur darah dan sisa-sisa makanan, karena pada darah dan sisa-sisa makanan mengandung banyak protein sehingga DNA sulit pecah dan menyebabkan sampel error (*invalid*) (Kemenkes RI, 2017). Sementara itu, pada pemeriksaan Mikroskopis BTA memiliki kelebihan yaitu pemeriksaan yang cepat, mudah, dan murah, sedangkan kelemahan metode ini yaitu memerlukan dahak 2-4 ml, jika sampel kurang dari 2 ml maka sulit mendeteksi adanya bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dan hasil pemeriksaan Mikroskopis BTA yang didapatkan setiap orang berbeda-beda (Latifah et al., 2022).

Perbedaan tingkat sensitivitas dan spesifisitas pada pemeriksaan TCM dan pemeriksaan Mikroskopis BTA dapat menyebabkan terjadinya perbedaan hasil pemeriksaan antara pemeriksaan TCM dengan pemeriksaan Mikroskopis BTA. Berdasarkan hasil penelitian Mardan Ginting et al. tahun 2022 didapatkan sensitivitas pemeriksaan

Mikroskopis BTA sebesar 75% dan spesifisitas sebesar 88,9%, sedangkan sensitivitas pemeriksaan TCM sebesar 95,80% dan spesifisitas sebesar 100% (Ginting et al., 2022). Dalam beberapa penelitian juga menyebutkan bahwa tingkat sensitivitas dan spesifisitas pemeriksaan TCM lebih besar dibandingkan dengan pemeriksaan Mikroskopis BTA. Sensitivitas pemeriksaan Mikroskopis BTA lebih rendah dari pemeriksaan TCM dikarenakan dalam pemeriksaan Mikroskopis BTA membutuhkan jumlah bakteri yang relatif besar yaitu minimal terdapat bakteri sebanyak 5.000-10.000 bakteri/ml sputum untuk mendapatkan hasil yang positif, sedangkan pada pemeriksaan TCM dengan alat GeneXpert menggunakan metode RT-PCR didasarkan pada amplikasi berulang dari target DNA, penelitian secara invitro menunjukkan batas deteksi kuman *Mycobacterium tuberculosis* minimal 131 bakteri/ml sputum. Spesifisitas pada pemeriksaan Mikroskopis BTA lebih rendah dibandingkan dengan pemeriksaan TCM karena pada pemeriksaan Mikroskopis BTA dengan pewarnaan Ziehl Neelsen tidak

dapat membedakan *Mycobacterium tuberculosis* dengan *Mycobacterium sp*, sedangkan pada pemeriksaan TCM hanya mampu mendeteksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (Latifah et al., 2022).

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan studi kasus yang telah ditemukan, diketahui penyebab perbedaan hasil antara pemeriksaan Mikroskopis BTA dan pemeriksaan TCM yaitu dikarenakan tingkat sensitivitas dan spesifisitas yang berbeda. Sensitivitas pemeriksaan TCM sebesar 95,80% dan spesifisitas sebesar 100% dengan batas deteksi 131 bakteri/ml sputum, sedangkan sensitivitas pemeriksaan Mikroskopis BTA sebesar 75% dan spesifisitas sebesar 88,9% dengan batas deteksi 5.000-10.000 bakteri/ml sputum. Tingkat sensitivitas dan spesifisitas pemeriksaan TCM lebih besar apabila dibandingkan dengan pemeriksaan Mikroskopis BTA. Oleh karena itu, pemeriksaan TCM lebih baik dalam tes *skrining* penyakit tuberkulosis dibandingkan dengan pemeriksaan Mikroskopis BTA.

## SARAN

Pada pemeriksaan Mikroskopis BTA dan pemeriksaan TCM diharapkan menggunakan sampel sputum purulen untuk mendapatkan hasil yang akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, R., Hadijah, S., & Nasir, M. (2019). Pengaruh Konsentrasi Asam Alkohol Terhadap Hasil Pemeriksaan Basil Tahan Asam Metode Ziehl Neelsen. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, 10(2), 126.
- Astriany, D., Husein, S. G., & Mentari, R. J. (2017). Karakterisasi Bakteri Mycobacterium tuberculosis Menggunakan Spektrofotometri Fourier Transform Infrared. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, VI(2).
- Dewi, L. P. K. (2019). Pemeriksaan Basil Tahan Asam Untuk Membantu Menegakkan Diagnosis Penyakit Tuberkulosis. *International Journal of Applied Chemistry Research* |, 1(1), 2541–7207.
- Fadhilah, N. A., Muflihah, H., & Maharani, W. (2023). Kesepakatan Hasil Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) dengan Pemeriksaan Mikroskopik Basil Tahan Asam (BTA) dalam Penegakkan Diagnosis Tuberkulosis Paru. *Bandung Conference Series: Medical Science*, 3(1), 1013–1020.
- Ginting, M., Lubis, N. A., Nasution, G. S., & Rahmah, L. (2022). Sensitivitas Dan Spesifisitas Diagnosis TB Pada Kasus TB Paru Tahun 2019. *Jurnal Ilmiah Pannmed (Pharmacist, Analyst, Nurse, Nutrition, Midwivery, Environment, Dental Hygiene)*.
- Hermansyah, H., Karneli, Refai, Handayani, & Fandiarta. (2022). Kualitas Sputum Dalam Pemeriksaan BTA Metode Ziehl Nelsen Dan Test Cepat Molekuler. *JMLS) Journal of Medical Laboratory and Science*, 2(1).
- Husna, N., & Dewi, N. U. (2020). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Mikroskopis Basil Tahan Asam Metode Dekontaminasi Dengan Metode Tes Cepat Molekuler. *Jurnal Riset Kesehatan*, 12(2).
- Ihsan, D. (2023). *Gambaran Mycobacterium tuberculosis Dengan Metode Tes Cepat Molekuler Pada Sputum BTA Negatif*. Politeknik Medica Farma Husada.
- Kalma. (2015). Efektifitas Waktu fiksasi Preparat Untuk Pewarnaan Basil Tahan Asam Metode Ziehl Neelsen. *Jurnal Analis Kesehatan Poltekkes Makassar*, VI(1).
- Kemenkes RI. (2017). *Petunjuk Teknis Pemeriksaan TB Menggunakan Tes Cepat Molekuler*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Latifah, I., Zuraida, Susilawati, R. D., & Susanti, E. (2022). Uji Sensitivitas dan Uji Spesifisitas Metode Mikroskopis Terhadap Tes Cepat Molekuler (TCM) dalam Diagnosis Mycobacterium tuberculosis Pada Pasien Suspek TB Paru Di RS. Simpangan Depok. *Jurnal Ilmiah Analis Kesehatan*, 8(2).
- Mar'iyah, K., & Zulkarnain. (2021). Patofisiologi penyakit infeksi tuberkulosis. *Jurnal UIN Alauddin*, 6(8).
- Nortajulu, B., Susianti, & Hermawan, D. (2022). Faktor-faktor Yang Berhubungan Dengan Kesembuhan TB



- Paru. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 4(4).
- Panggabean, E. R. M. (2019). *Uji Sensitivitas Dan Spesifisitas GeneXpert Pada Penderita Suspek Tuberkulosis Di Puskesmas Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang*. Politeknik Kesehatan Kemenkes RI.
- Romlah, L. (2015). *Hubungan Merokok Dengan Kejadian Penyakit Tuberkulosis Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Setu Kota Tangerang Selatan*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Sahara, E. (2020). *Proporsi Sensitivitas Rifamvisin TCM Pada Penderita TB Paru Di Laboratorium RSUD Sultan Sulaiman Serdang Bedagai*. Politeknik Kesehatan Kemenkes.
- Salim, A. A. N. F., Latief, S., Syahrudin, F. I., Wiriansya, E. P., & Meliyana, A. (2023). Hubungan antara Luas Lesi Foto Thorax Tuberkulosis Paru dengan Hasil Pemeriksaan Sputum BTA. *Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, 3(5).
- Sari, A., & Silviani, Y. (2023). Perbedaan Interpretasi Hasil Bakteri Tahan Asam Berdasarkan Faktor yang Mempengaruhi Pemeriksaan di Puskesmas Bandar Lampung. *Jurnal Pharmaqueous*, 6(2).
- Sayumi, E., Dewi, S. S., & Rohmawati, E. (2018). Perbedaan Hasil Pemeriksaan Mikroskopis Dan Genexpert Pada Sputum Suspek TB Kambuh. *Universitas Muhammadiyah Semarang*.
- Suryawati, B., Saptawati, L., Febyane Putri, A., & Aphridasari, J. (2018). Sensitivitas Metode Pemeriksaan Mikroskopis Fluorokrom dan Ziehl-Neelsen untuk Deteksi Mycobacterium tuberculosis pada Sputum. *Smart Medical Journal*, 1(2).
- Tamtyas, F. I., & Rini, C. S. (2020). The Detection of TB Lungs with Microscopic and the Rapid Molecular Test Methods. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 3(1), 1–4.
- Umar, F. (2023). *Mycobacterium tuberculosis: Kajian Mekanisme Resistensi Intrinsik dan Resistensi Genetik Terhadap Obat Anti Tuberkulosis*. PT. Pusat Literasi Dunia.
- Vitania, R. (2018). *Deteksi Dan Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Adanya Mycobacterium tuberculosis Dari Dahak Dan Debu Rumah Individu Suspek Tuberkulosis Di Kelurahan Ciptomulyo Kota Malang*. Universitas Brawijaya.
- Zuraida, Latifah, I., & Atikasari, Z. I. (2021). Studi Literatur Hasil Pemeriksaan Tcm (Tes Cepat Molekuler), Mikroskopik Bta Dan Kultur Pada Suspek Tb (Tuberkulosis). *Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan*, 7(1).