

**SKRIPSI**

**ANALISIS KUALITAS SPESIMEN SPUTUM TERHADAP HASIL  
PEMERIKSAAN *MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS* METODE TES  
CEPAT MOLEKULER (TCM)**



Oleh :  
**DEVITA RAHMAYANI**  
NIM : 2410263570

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA  
PADANG 2025**

## **SKRIPSI**

### **ANALISIS KUALITAS SPESIMEN SPUTUM TERHADAP HASIL PEMERIKSAAN *MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS* METODE TES CEPAT MOLEKULER (TCM)**

Skripsi ini diajukan sebagai  
pedoman pelaksanaan penelitian penyusunan skripsi

Oleh :  
**DEVITA RAHMAYANI**  
**NIM : 2410263570**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN**

**UNIVERSITAS PERINTISINDONESIA  
PADANG  
2025**



No Alumni Universitas : Devita Rahmayani No Alumni :  
a). Tempat/Tgl : Bogor, 19 Desember 2000; b). Nama Orang Tua :  
(Ayah) Muhamad Adnas (Ibu) Iyan Suryani; c). Program Studi :  
DIV Analis Kesehatan/TLM; d). Fakultas: Ilmu Kesehatan; e). No  
NIM: 2410263570; f). Tgl Lulus: 10 November 2025; g). Predikat  
lulus: Lulus ; h). IPK: 3.89 ;i) Lama Studi: 1 Tahun; j). Alamat:  
Kp. Ranca, Desa Cikasungka, Kecamatan Solear, Kabupaten  
Tangerang, Provinsi Banten.

## Analysis of Sputum Specimen Quality on the Results of *Mycobacterium tuberculosis* Examination Using the Molecular Rapid Test (TCM)

SKRIPSI

Oleh: Devita Rahmayani

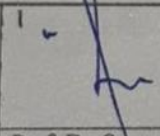
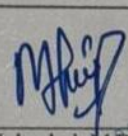
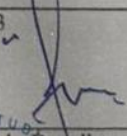
Pembimbing: 1. Prof. Dr. Suryani., M.Si , 2. Meri Wulandari. M.Biomed

### ABSTRACT

The Molecular Rapid Test (TCM) is a primary diagnostic method for detecting *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) and its resistance to rifampicin quickly and accurately. However, the quality of sputum specimens plays a crucial role in the accuracy of TCM results. Objective: This study aims to analyze the influence of sputum specimen quality on the results of *Mycobacterium tuberculosis* examination using the TCM method and to identify optimal sputum characteristics. Method: This was a quantitative observational study with a cross-sectional design, conducted at the Microbiology Laboratory of RS Islam Jakarta Pondok Kopi from February to June 2025. A total of 60 suspected tuberculosis patients were examined. The data were analyzed using the Chi-square test to determine the relationship between sputum quality (volume, viscosity, and contamination) and TCM results. Results: Among 60 sputum samples, most had a volume of 3–5 ml (58%), mucopurulent viscosity (53%), and contamination (60%). Only one sample showed MTB detected, which had good volume and viscosity but was contaminated. Chi-square test results showed no significant association between sputum quality and TCM results ( $p>0.05$ ). Conclusion: The quality of sputum specimens does not significantly affect the results of *Mycobacterium tuberculosis* detection using the Molecular Rapid Test (TCM). However, collecting optimal sputum remains essential to improve diagnostic accuracy.

Keywords: Molecular Rapid Test (TCM), sputum, *Mycobacterium tuberculosis*, specimen quality

Skripsi ini telah dipertahankan di depan sidang penguji dan dinyatakan lulus pada 23, Agustus 2025, Abstrak telah disetujui oleh penguji.

Tanda tangan	1 	2 	3 
Bright Name	Prof. Dr. Suryani, M.SI	Meri Wulandari, M.Biotek	dr. Donaliazarti, M.Kes., Sp.PK

Know

Head of the studi programe: Dr. apt. Dewi Yudiana Shinta., M.Si





No Alumni Universitas Devita Rahmayani No Alumni  
a). Tempat/Tgl : Bogor, 19 Desember 2000; b). Nama Orang Tua:  
(Ayah) Muhamad Adnas (Ibu) Iyan Suryani; c). Program Studi :  
DIV Analis Kesehatan/TLM; d). Fakultas: Ilmu Kesehatan; e). No  
NIM: 2410263570; f). Tgl Lulus: 10 November 2025; g). Predikat  
lulus: Pujian ; h). IPK: 3.89 ;i) Lama Studi: 1 Tahun; j). Alamat:  
Kp. Ranca, Desa Cikasungka, Kecamatan Solear, Kabupaten  
Tangerang, Provinsi Banten.

**ANALISIS KUALITAS SPESIMEN SPUTUM TERHADAP HASIL PEMERIKSAAN  
MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS METODE TES CEPAT MOLEKULER (TCM)**

**Abstrak**

**SKRIPSI**

Oleh: Devita Rahmayani

Pembimbing: 1. Prof. Dr. Suryani., M.Si , 2. Meri Wulandari. M.Biomed

Tes Cepat Molekuler (TCM) merupakan metode diagnostik utama untuk mendeteksi Mycobacterium tuberculosis (MTB) dan resistensinya terhadap rifampisin secara cepat dan akurat. Namun, kualitas spesimen sputum memiliki peran penting dalam menentukan akurasi hasil pemeriksaan TCM. Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kualitas spesimen sputum terhadap hasil pemeriksaan Mycobacterium tuberculosis dengan metode TCM, serta mengidentifikasi karakteristik sputum yang optimal. Metode: Penelitian ini menggunakan desain observasional kuantitatif dengan pendekatan cross-sectional. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi RS Islam Jakarta Pondok Kopi pada bulan Februari–Juni 2025. Jumlah sampel sebanyak 60 pasien suspek tuberkulosis. Data dianalisis menggunakan uji chi-square untuk mengetahui hubungan antara kualitas sputum (volume, viskositas, dan kontaminasi) terhadap hasil TCM. Hasil: Dari 60 sampel sputum, sebagian besar memiliki volume sputum 3–5 ml (58%), viskositas mukopurulen (53%), dan terkontaminasi (60%). Hanya 1 sampel menunjukkan hasil MTB detected, yang berasal dari sputum dengan kualitas baik, viskositas mukopurulen, namun terkontaminasi. Hasil uji chi-square menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kualitas sputum dengan hasil pemeriksaan TCM ( $p>0,05$ ). Kesimpulan: Kualitas spesimen sputum tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap hasil pemeriksaan Mycobacterium tuberculosis dengan metode Tes Cepat Molekuler (TCM). Namun, pengambilan sputum dengan kualitas optimal tetap penting untuk meningkatkan akurasi diagnosis.

**Kata kunci:** Tes Cepat Molekuler (TCM), sputum, Mycobacterium tuberculosis, kualitas spesimen

Skripsi ini telah dipertahankan di depan sidang penguji dan dinyatakan lulus pada 23, Agustus 2025, Abstrak telah disetujui oleh penguji.

Tanda tangan	1	2	3
Nama Terang	Prof. Dr. Suryani, M.Si	Meri Wulandari, M.Biotek	dr. Donaliazarti, M.Kes., Sp.PK

Mengetahui

Ketua Program Studi: Dr. apt. Dewi Yudiana Shinta., M.Si





## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Analisis Kualitas Spesimen Sputum Terhadap Hasil  
Pemeriksaan *Mycobacterium Tuberculosis* Metode  
Tes Cepat Molekuler (TCM)

Nama Mahasiswa : Devita Rahmayani

NIM : 2410263570

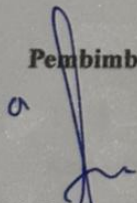
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis

Hasil penelitian ini telah disetujui oleh Pembimbing untuk diajukan dihadapan dalam ujian hasil penelitian, yang merupakan salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Di Prodi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis pada Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Perintis Indonesia.

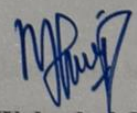
**Menyetujui**

**Komisi Pembimbing**

**Pembimbing I**

  
**Prof. Dr. Suryani, M. Si**  
NIDN : 0027056501

**Pembimbing II**

  
**Meri Wulandari, M. Biotek**  
NIDN: 1014099201

**SKRIPSI**

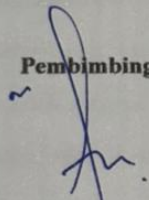
**ANALISIS KUALITAS SPESIMEN SPUTUM TERHADAP HASIL  
PEMERIKSAAN MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS METODE TES  
CEPAT MOLEKULER (TCM)**

Disusun oleh :  
Devita Rahmayani  
NIM : 2410263570

Telah diseminarkan dengan pembimbing Seminar Hasil Penelitian  
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis  
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Perintis Indonesia Indonesia

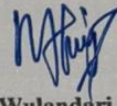
**Pada tanggal 23 Agustus 2025**

**Pembimbing I**



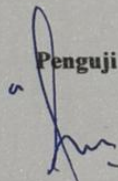
**Prof. Dr. Survani, M. Si**  
NIDN : 0027056501

**Pembimbing II**



**Meri Wulandari, M. Biotek**  
NIDN: 1014099201

**Penguji**



**dr. Donaliazarti, M.Kes., Sp.PK**  
NIDN : 1009038503

Skripsi penelitian ini telah memenuhi persyaratan  
sebagai pedoman pelaksanaan penelitian penyusunan skripsi

Mengetahui:

Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis  
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Perintis Indonesia

  
**Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M.Si**  
NIDN : 1016017602

## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Devita Rahmayani

NIM : 2410263570

Dengan ini saya menyatakan bahwa hasil penelitian yang ditulis dengan judul "**Analisis Kualitas Spesimen Sputum Terhadap Hasil Pemeriksaan *Mycobacterium Tuberculosis* Metode Tes Cepat Molekuler (TCM)**" adalah kerja/karya sendiri dan bukan merupakan duplikat dari hasil karya orang lain, kecuali kutipan yang sumbernya dicantumkan. Jika kemudian hari pernyataan ini tidak benar maka status kelulusan menjadi batal dengan sendirinya.

Padang, 23 Agustus 2025



Devita Rahmayani



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

*Mycobacterium tuberculosis* adalah agen penyebab tuberkulosis, suatu penyakit menular. Pada tanggal 24 Maret 1882, Robert Koch menemukan bakteri ini (Handayani and Silviani, 2022). Meskipun tuberkulosis paling sering menyerang parenkim paru dan menyebabkan TB paru, tuberkulosis juga dapat menginfeksi organ lain, termasuk pleura, kelenjar getah bening, tulang, dan lainnya, yang menyebabkan TB ekstra paru. Bahkan di zaman modern, tuberkulosis—salah satu penyakit menular pertama—terus menjadi ancaman bagi kesehatan masyarakat di Indonesia dan di tempat lain (Silviani, Prian Nirwana, dan Wahyudi, 2023).

Pengobatan tuberkulosis (TB) dapat memakan waktu antara enam bulan hingga satu tahun. Jangka waktu ini dapat jauh lebih lama jika pasien yang terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis* mengembangkan kekebalan terhadap obat anti-TB standar. Dalam kasus seperti itu, obat-obatan yang lebih mahal dan khusus diperlukan untuk mempercepat penyembuhan, dan dalam kasus ekstrem, pembedahan untuk mengangkat organ yang terinfeksi seperti paru-paru atau hati mungkin diperlukan.

Dalam hal tuberkulosis paru, Indonesia menempati peringkat keempat secara global. Setelah Jawa Barat (0,63%), Papua (0,77%), dan Banten (0,76%), provinsi-provinsi ini menempati peringkat ketiga di Indonesia untuk tingkat prevalensi tuberkulosis yang ditentukan oleh diagnosis dokter. Provinsi Maluku Utara memiliki tingkat prevalensi sebesar 0,30 persen.<sup>4</sup> Pengobatan

tuberkulosis di paru-paru merupakan salah satu strategi untuk menurunkan jumlah kasus nasional. (Aja, Ramli, and Rahman, 2022).

“Diperkirakan 969.000 kasus tuberkulosis dilaporkan di Indonesia dalam Global Tuberculosis Report 2022. Terdapat 824.000 kasus pada tahun 2020, oleh karena itu ini merupakan peningkatan sebesar 17%. Di Indonesia, terdapat 354 kasus tuberkulosis untuk setiap 100.000 orang. Ini berarti bahwa negara ini memiliki insiden tuberkulosis yang tinggi. Pada tahun 2020, terdapat 93.000 kasus tuberkulosis (TB) di Indonesia; Pada tahun 2021, jumlah tersebut meningkat menjadi 150.000, meningkat 60%; dan angka kematiannya mencapai 55 per 100.000 orang (Silviani, Prian Nirwana, and Wahyudi, 2023).

PenelitianZuraida, Latifah, danAtikasari 2021, Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menilai insidensi tahun 2017 sebesar 842.000 infeksi per 100.000 orang dan angka kematian TB sebesar 107.000, atau 40 per 100.000 orang, menurut Zuraida, Latifah, dan Atikasari (2021). Sekitar sepertiga populasi tidak terjangkau, tidak ditemukan, atau tidak dilaporkan menderita tuberkulosis (TB), meskipun diperkirakan terdapat 842.000 kasus per tahun dan 569.899 laporan kasus TB. Beban tuberkulosis di setiap provinsi dan kabupaten/kota ditentukan menggunakan angka insidensi ini. “Direktorat Jenderal P2P telah menerbitkan Buku Panduan Penetapan Beban dan Cakupan Sasaran Deteksi dan Pengobatan TB di Indonesia Tahun 2019–2024 untuk membantu perhitungan beban TB di tingkat kabupaten/kota(Zuraida, Latifah, and Atikasari, 2021).”

Menurut Survei Kesehatan Indonesia tahun 2023 DKI Jakarta menempati urutan ke 9 dengan kasus TB tertinggi yakni sebanyak 0,40% setelah Papua

Tengah, Papua Selatan, Papua Pegunungan, Papua, Jabar, Banten dan Kalimantan Selatan. Badan Pusat Statistik Kota Jakarta Timur mencatat bahwa jumlah penderita penyakit TB pada tahun 2023 di Jakarta Timur mencapai 16.040 penderita, ini merupakan peningkatan dari tahun 2022 sebanyak 11.735 penderita. Berdasarkan data Seksi Surveilans Epidemiologi dan Imunisasi, kasus TBC di Pulogebang Jakarta Timur pada tahun 2023 mencatat ada sebanyak 142 kasus, mengalami peningkatan dari tahun 2022 sebanyak 130 kasus.(Pramesty & Nofrika, 2024)

Tes Cepat Molekuler (TCM) adalah molekuler otomatis yang dikombinasikan dengan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) berdasarkan analisis mikroorganisme dengan asam deoksiribonukleat (DNA) untuk mendeteksi *Mycobacterium Tuberculosis* (MTB) dan sekaligus mendeteksi resistensi mikroorganisme terhadap rifampisin. Test Cepat Molekuler (TCM) memiliki sensitivitas 96,5% dalam diagnosis *Multidrug-Resistant Tuberculosis* (MDR-TB) dan sensitivitas 96,1% ketika resistensi terhadap rifampisin terdeteksi.(Mesin et al., 2024).

Tes Cepat Molekuler adalah alat diagnostik molekuler yang relatif baru untuk tuberkulosis (TB) yang menggunakan kartrid sekali pakai untuk memproses ekstraksi DNA secara otomatis dari wilayah spesifik gen *rpoB* pada *Mycobacterium tuberculosis*. Tes ini didasarkan pada *Real Time Polymerase Chain Reaction Assay* (RT-PCR) semi-kuantitatif. Batas deteksi perangkat ini minimal 131 bakteri/ml material, dan temuan dapat diperoleh dalam waktu kurang dari 2 jam, menurut pengujian *in vitro*. (Rahman, Sijid, and Hidayat,

2023). *Mycobacterium tuberculosis* dapat dideteksi dengan sensitivitas yang sangat baik menggunakan Tes Cepat Molekuler (TCM).

korelasi yang kuat antara keandalan tes dengan kualitas spesimen sputum. Spesimen yang kental, berwarna hijau kekuningan, dan berbau khas dianggap sebagai spesimen dahak yang sangat baik. Sputum yang berkualitas buruk seperti yang terlalu encer atau mengandung banyak kontaminasi dapat memengaruhi keberhasilan deteksi bakteri (Arbaina, Sartika, dan Rahmah 2022). Selain itu Hermansyah, dkk (2022) juga menyebutkan bahwa volume dan konsistensi sputum mempengaruhi pemeriksaan TCM (Tes Cepat Molekuler). Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk mengevaluasi sejauh mana kualitas spesimen sputum memengaruhi hasil pemeriksaan TCM.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan penelitian yang akan dilaksanakan mempunyai beberapa rumusan masalah yakni:

1. Bagaimana pengaruh kualitas spesimen sputum terhadap sensitivitas dan spesifisitas hasil pemeriksaan TCM?
2. Apakah terdapat perbedaan hasil pemeriksaan TCM berdasarkan kualitas sputum yang berbeda?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan dari “penelitian ini untuk mengetahui seberapa penting pengaruh kualitas spesimen terhadap hasil pemeriksaan *mycobacterium tuberculosis* dengan metode Tes Cepat Molekuler (TCM).”

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk :

1. Menganalisis pengaruh kualitas spesimen sputum terhadap hasil pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* Tes Cepat Molekuler (TCM).
2. Mengidentifikasi karakteristik spesimen sputum yang optimal untuk meningkatkan akurasi Tes Cepat Molekuler (TCM).

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Bagi Peneliti**

Penelitian ini dapat memberikan pengalaman langsung bagi peneliti dalam mengkaji dan memahami pengaruh kualitas spesimen terhadap hasil diagnostik, meningkatkan kemampuan analisis, serta memberikan kontribusi ilmiah yang relevan bagi pengembangan metode diagnostik Tuberkulosis (TB).

#### **1.4.2 Bagi institusi Pendidikan**

“Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan, kajian, dan sumbangsih pemikiran serta informasi penelitian dimasa yang akan datang dan memberikan panduan bagi tenaga medis dalam mengelola dan memilih spesimen sputum yang berkualitas untuk pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM).”

#### **1.4.3 Bagi Masyarakat**

Sebagai masukan dan sumber informasi kepada masyarakat tentang kualitas spesimen sputum untuk pemeriksaan tuberkulosis metode tes cepat molekuler dan manfaatnya dalam penegakan diagnosa Tuberculosis.



## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

#### **2.1 Analisis Univariat**

##### **2.1.1 Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji bagaimana kualitas sampel dahak memengaruhi hasil tes *Mycobacterium TB*. Penelitian ini dilakukan dari Februari hingga Juni 2025 di laboratorium mikrobiologi Pondok Kopi, Rumah Sakit Islam Jakarta. Orang yang akan menjalani Tes Cepat Molekuler (TCM) untuk TB dianggap sebagai subjek. Enam puluh sampel kemudian dievaluasi kualitas dahaknya berdasarkan volume, viskositas, dan parameter terkait kontaminasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki sebanyak 42 responden dan 18 responden perempuan, dengan total 30 persen. Berdasarkan hasil ini, tampaknya laki-laki menghadapi risiko lebih besar daripada perempuan. Menurut Anisa dkk. (2020), infeksi tuberkulosis paru lebih banyak terjadi pada laki-laki daripada perempuan. Dari keseluruhan sampel, 30 laki-laki (65,22%) dan 16 perempuan (34,78%) terkonfirmasi terinfeksi. Perilaku seperti merokok, yang menurunkan sistem kekebalan tubuh, merupakan contoh variabel pembeda yang memengaruhi hal ini (Nur'aini et al., 2021).

Ahmad Rejito, et.al., 2024 menemukan bahwa dari 204 pasien di RSUD Buleleng yang diduga menderita TB paru, 117 berjenis kelamin laki-laki dan 87 berjenis kelamin perempuan. Penelitian ini sejalan dengan temuan mereka. C.P. Kondeet.al., (2020) menemukan bahwa baik kelompok kasus maupun kontrol

memiliki distribusi responden berdasarkan jenis kelamin yang sebanding: 24 laki-laki (57,1% dari total) dan 18 perempuan (57,1% dari total). Menurut Belly Tarama (2021), terdapat lebih banyak laki-laki (118 kasus) daripada perempuan (90 kasus) yang menderita TB paru.

Salah satu alasannya adalah laki-laki lebih mungkin terpapar karena mobilitas mereka yang lebih tinggi dibandingkan perempuan. Tidak mengherankan jika orang yang merokok dan minum alkohol sering disebut sebagai agen tuberkulosis paru karena perilaku ini dapat menurunkan sistem kekebalan tubuh. Laki-laki cenderung memiliki kehidupan yang kurang sehat, bekerja lebih lama, dan kurang tidur dibandingkan perempuan. Menghirup asap rokok orang lain dapat menyebabkan silia menjadi kurang aktif, sehingga meningkatkan produksi lendir. Hal ini pada gilirannya dapat menciptakan lingkungan yang ideal bagi perkembangan bakteri, termasuk *Mycobacterium tuberculosis*. Pria berisiko lebih tinggi terkena tuberkulosis karena variabel perilaku ini (Mahendrani et al., 2020).

Fungsi perlindungan paru-paru, yang disebut *mucociliary clearance*, terganggu ketika seseorang merokok. Asap rokok merusak silia dan komponen paru-paru lainnya, sehingga kurang efektif dalam membersihkan infeksi setelah masuk ke dalam tubuh (Widyasari et al., 2011). Lebih parah lagi, asap rokok membuat pembuluh darah di paru-paru lebih permeabel dan meningkatkan resistensi saluran napas. Selain itu, asap rokok juga merusak makrofag, yaitu sel yang melahap mikroorganisme berbahaya. Beberapa sistem pertahanan pernapasan mungkin kurang efisien ketika perokok terlibat. Merokok meningkatkan produksi mukus dan menurunkan motilitas silia. Akibatnya, terjadi

penebalan mukosa, yang meningkatkan kemungkinan pertumbuhan bakteri—termasuk penyebaran kuman tuberkulosis paru—dan infeksi selanjutnya (Susanti, 2013).

### **2.1.2 Karakteristik Responden Berdasarkan Usia**

Berdasarkan distribusi usia studi, 52% responden berada dalam kelompok usia 30-40 tahun, 32% berada dalam kelompok usia 40-50 tahun, dan 10% berada dalam kelompok usia 20-30 tahun. Tingginya insiden tuberkulosis di kalangan usia kerja merupakan beban sosial dan ekonomi yang berat. Pendidikan kesehatan, edukasi risiko tuberkulosis, dan diagnosis dini yang lebih baik melalui skrining aktif pada kelompok berisiko tinggi merupakan inisiatif intervensi dan pencegahan yang seharusnya menyasar kelompok usia produktif.

Hasil studi ini sejalan dengan hasil studi Nur'aini dkk. (2021), yang juga menemukan bahwa tuberkulosis paru merupakan penyebab kematian utama di kalangan dewasa usia kerja. Di antara kelompok usia yang diteliti oleh Talarima (2021), 94 orang (45,2% dari total) ditemukan menderita TB paru, yang paling banyak di antara mereka yang berusia antara 15 dan 35 tahun. Hal ini karena, sebagai akibat dari aktivitas pekerjaan, perjalanan, dan interaksi sosial mereka, orang-orang dalam kelompok usia produktif lebih mungkin terpapar faktor risiko infeksi. Insidensi tuberkulosis paru adalah 1,9% pada kelompok usia ini pada tahun 2013, menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). Di antara kelompok usia produktif, mereka yang berusia antara 21 dan 40 tahun memiliki prevalensi tuberkulosis tertinggi (61%). Tuberkulosis paru umum terjadi pada orang-orang dalam rentang usia produktif ini karena peningkatan kerentanan mereka terhadap

*Mycobacterium tuberculosis*, yang dihasilkan dari tingkat aktivitas fisik mereka yang tinggi. Selain itu, bakteri tersebut mungkin bangkit kembali di dalam tubuh, yang biasanya terjadi pada masa puncak kehidupan (Andayani & Astuti, 2017).

### **2.1.3 Karakteristik Berdasarkan Kualitas Spesimen Sputum**

Menurut temuan penelitian, 35 sampel (58%) memiliki kualitas volume sputum yang baik dan 25 sampel (48%) memiliki kualitas yang buruk. Dalam hal viskositas sputum, 32 sampel (53%) memiliki kualitas mukopurulen dan 25 sampel (47%) memiliki kualitas encer/saliva. Mengenai kontaminan sputum, 33 sampel (55%) terkontaminasi dan 27 sampel (45%) tidak. Pada TB, tingkat keparahan dan perkembangan penyakit dapat memengaruhi jumlah sputum yang dikeluarkan pasien. Volume yang baik untuk sputum yang dikeluarkan dari paru-paru pasien TB adalah 3,5 hingga 5 mililiter. Penyakit dan stadiumnya juga memengaruhi sifat sputum, dengan sputum mukopurulen lebih umum daripada sputum encer atau saliva. Tanda-tanda awal TB meliputi sputum mukopurulen yang kental dan kekuningan. Rafika et al., (2022) menemukan bahwa sel darah putih yang telah memburuk merupakan penyebab sputum purulen.

Penelitian Orina F. tahun 2019 tentang penentuan kualitas sputum menggunakan beberapa jenis sampel (mukopurulen, mukoid, saliva, dan terkontaminasi darah) sebanding dengan penelitian ini. Orina F. dkk. (2019) juga menggunakan jenis kelamin dan usia untuk memperkirakan kualitas sampel. Berbagai jenis sampel sputum digunakan untuk mengukur kualitas sputum dalam penelitian lain oleh Sinshaw Wagenah dkk., 2022. Sampel yang digunakan

meliputi sampel mukopurulen, purulen, saliva, dan terkontaminasi darah (Sinshaw Wagenah et al, 2022).

## **2.2 Analisis Bivariat**

### **2.2.1 Analisis Kualitas Sputum**

Hasil Penelitian yang dilakukan pada pemeriksaan spesimen sputum metode Tes Cepat Molekuler (TCM) berdasarkan volume sputum, viskositas sputum, dan kontaminasi sputum. Menunjukkan bahwa jumlah hasil *MTB Detected* lebih rendah yaitu 1 pada sampel sputum yang volume baik, mukopurulen dan terkontaminasi. sedangkan hasil *MTB Not Detected* lebih tinggi sebanyak 59 sampel. Hal ini berarti penurunan volume sputum, viskositas sputum, dan kontaminasi sputum tidak linear mempengaruhi deteksi MTB. Penelitian ini sejalan dengan temuan dari *Toman's Tuberculosis* (WHO, 2004) yang menyebutkan bahwa faktor kualitas sputum, termasuk viskositas dan keberadaan kontaminan seperti air liur, dapat mempengaruhi sensitivitas pemeriksaan, tetapi bukan satu-satunya determinan keberhasilan deteksi MTB. Penelitian oleh Qadeer et al. (2016) juga menunjukkan bahwa meskipun sputum mukopurulen cenderung memiliki hasil deteksi MTB lebih tinggi dibandingkan sputum serosa atau bercampur saliva, deteksi tetap dimungkinkan pada berbagai karakteristik sputum, tergantung pada beban bakteriologis pasien dan teknik pengambilan spesimen.

Hasil serupayang dilakukan oleh Hermansyah (2022) yaitu ditemukan hasil positif dalam penelitiannya lebih rendah, sedangkan hasil negatif lebih tinggi. Yakni hasil pemeriksaan positif sebanyak 14 penderita (41,2%), hasil negatif sebanyak 20 penderita (58,8%). Penelitian lain yang dilakukan oleh Rafika et al.,



(2022) melihat perbedaan volume sputum terhadap deteksi *Mycobacterium tuberculosis* metode TCM pada 24 sample sputum dengan volume berbeda. Menunjukkan hasil, semua sampel terdeteksi *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) pada sampel dengan volume yang berbeda. Berdasarkan uji *Kruskal-Wallis* yang diperoleh nilai  $p=0,23$  ini menunjukkan bahwa setiap variasi volume sputum penderita TB tidak ada perbedaan dalam mendeteksi keberadaan MTB melalui pemeriksaan TCM.

Penelitian Nurlia dan Novi, teknik TCM merupakan alat yang baik untuk mendiagnosis MTB karena memiliki nilai spesifisitas yang tinggi dan dapat mengidentifikasi 90,12% pasien yang tidak terinfeksi dari semua pasien yang tidak benar-benar sakit. Sebagai alat diagnostik molekuler otomatis untuk tuberkulosis (TB) dan resistensi rifampisin, GeneXpert MTB/RIF menggunakan teknologi Uji Amplifikasi Asam Nukleat (NAAT). DNA *Mycobacterium tuberculosis* dapat dideteksi secara langsung menggunakan uji molekuler GeneXpert, yang berbasis Reaksi Berantai Polimerase (PCR). Manusia dan primata lainnya juga memiliki DNA dari bakteri *Mycobacterium TB* dalam saliva dan mukosa mulut mereka. (Listyowati et al., n.d.).

### **2.2.2 Pengaruh Kualitas Spesimen Terhadap Hasil Pemeriksaan TCM**

Hasil uji statistik menunjukkan nilai  $p$  yang signifikan sebesar 394 untuk volume sputum ( $p>0,05$ ), 346 untuk viskositas sputum ( $p>0,05$ ), dan 362 untuk kontaminasi sputum ( $p>0,05$ ) ketika pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) didasarkan pada ketiga variabel tersebut. Hasil Tes Cepat Molekuler (TCM) tidak

menunjukkan korelasi yang signifikan dengan kualitas sputum, sehingga hipotesis  $H_0$  diterima.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan di RS Paru Dr. Ario Wirawan Salatiga oleh Listyowati dan Qurrohman (2023). Korelasi antara kualitas sputum dan hasil Tes Cepat Molekuler serta kultur cair telah dinilai. Nilai  $p$  sebesar 0,795 menunjukkan bahwa kualitas sputum tidak berdampak signifikan secara substansial terhadap luaran pengobatan tradisional Tiongkok (TCM) atau kultur cair. Hal ini menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan secara statistik antara sputum berkualitas baik dan buruk dalam hal deteksi MTB. Dalam penelitian lain, Pratama (2023) membandingkan hasil pemeriksaan sputum spontan maupun induksi menggunakan Genexpert pada pasien yang diduga menderita tuberkulosis paru di lingkungan pengobatan tradisional Tiongkok (TCM). Terdapat hasil yang signifikan ( $p = 0,273 > 0,05$ ) dari uji chi-square. Uji ini mengonfirmasi temuan sebelumnya bahwa kualitas sputum tidak memengaruhi luaran evaluasi TCM secara signifikan.

