

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tuberkulosis (Tuberkulosis) merupakan salah satu penyakit infeksi menular yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat global. Penyakit ini disebabkan oleh *Mycobacterium Tuberculosis* dan terutama menyerang jaringan paru-paru, meskipun dapat juga menyerang organ tubuh lain seperti tulang, ginjal, dan otak. Menurut laporan *Global Tuberculosis Report* dari *World Health Organization* (WHO) tahun 2024, diperkirakan terdapat 10,8 juta kasus baru Tuberkulosis di dunia setiap tahunnya, dengan 1,3 juta kematian akibat Tuberkulosis (WHO, 2024).

Wilayah Asia Tenggara, termasuk Indonesia, India, Myanmar, Bangladesh, dan Thailand, merupakan kawasan dengan beban Tuberkulosis tertinggi di dunia pada tahun 2023. WHO memperkirakan terdapat sekitar 10,8 juta kasus Tuberkulosis baru di dunia, dan 5 juta diantaranya terjadi di kawasan Asia Tenggara. Indonesia, India, dan Myanmar secara kolektif menyumbang hampir 90% kasus Tuberkulosis resisten obat (*MDR/RR-Tuberkulosis*) di kawasan tersebut (*South-east*, 2025).

Asia Tenggara memikul beban besar Tuberkulosis global, kawasan ini menyumbang proporsi kasus yang jauh lebih tinggi dibandingkan populasi relatifnya, dengan jutaan orang jatuh sakit setiap tahun. WHO SEARO (*South-East Asia Region*) melaporkan bahwa wilayah ini menampung sekitar 45% dari insiden Tuberkulosis tahunan dunia, dengan jutaan kasus dan ratusan ribu kematian setiap tahun. Kondisi ini menegaskan urgensi peningkatan deteksi, pengobatan, dan pencegahan di kawasan Asia Tenggara. Secara keseluruhan jumlah insiden Tuberkulosis di wilayah Asia Tenggara pada tahun 2023 diperkirakan mencapai sekitar 4,1 juta kasus dengan jumlah kematian sekitar 540.000 jiwa, menegaskan bahwa Tuberkulosis masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang besar di kawasan ini (*South-east*, 2025).

Indonesia sendiri menempati peringkat kedua terbanyak kasus Tuberkulosis di dunia, setelah India, dengan estimasi lebih dari 800.000 kasus baru per tahun.

Kondisi ini menunjukkan bahwa Tuberkulosis masih menjadi tantangan serius dalam sistem kesehatan nasional, baik dari aspek pencegahan, diagnosis, maupun pengobatan (WHO, 2024).

Jumlah kasus Tuberkulosis di Indonesia tahun 2024 sebanyak 856.420 kasus, pada laki laki yaitu 496.126 kasus dan perempuan 360.294 kasus. Kasus Tuberkulosis terbanyak pada usia produktif dan lansia. Kasus Tuberkulosis berdasarkan lokasi anatomi Tuberkulosis paru 788.699 (92%) kasus dan Tuberkulosis ekstraparu 67.721 (8%) kasus (Global Tuberkulosis report; 2024, Kemenkes; 2024).

Tuberkulosis paru (Tuberkulosis) masih merupakan tantangan besar dalam kesehatan masyarakat dunia, terutama di negara dengan beban Tuberkulosis tinggi seperti Indonesia. Menurut laporan WHO terbaru Indonesia menempati urutan kedua di dunia dari segi insidensi Tuberkulosis, sehingga upaya diagnosis dini dan akurat sangat krusial untuk pengendalian penyakit ini (Saragih *et al.*, 2024).

Jumlah kasus Tuberkulosis di Kalimantan Barat mengalami peningkatan dibandingkan tahun sebelumnya, tercatat pada tahun 2024 mencapai 14.091 kasus dari 67.728 dengan kasus yang mendapatkan pelayanan sesuai standar, sebagai perbandingan pada tahun 2023 terdapat 11.008 kasus dari 46.819 dugaan yang juga mendapatkan pelayanan sesuai standar. Kejadian Tuberkulosis pada tahun 2024 lebih banyak terjadi pada pria yaitu mencapai 8.939 orang (63,4%), sementara pada wanita angka ini hanya sebesar 5.152 orang (36,6%) dari jumlah penduduk 5.695.475 jiwa dimana laki-laki 2.922.614 jiwa dan wanita 2.772.861 Jiwa. Jumlah kasus Tuberkulosis tertinggi terjadi di Kota Pontianak sebanyak 2.942 kasus dan kasus Tuberkulosis terendah di Kab. Kayong Utara sebanyak 209 kasus (Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat, 2024).

Pada tahun 2024, angka keberhasilan pengobatan di Provinsi Kalimantan Barat tercatat sebesar 82,5%. Angka keberhasilan pengobatan tersebut mengalami peningkatan yang signifikan dari tahun sebelumnya yaitu 44,5% namun belum mencapai target angka keberhasilan pengobatan yaitu $\geq 90\%$. Data menunjukkan hanya 1 (satu) Kabupaten dari 14 Kabupaten atau 7,14% Kabupaten yang mampu mencapai target angka keberhasilan pengobatan $\geq 90\%$, yaitu Kabupaten Sekadau

sebesar 90,2%. Sedangkan Kabupaten yang memiliki angka keberhasilan pengobatan paling rendah, yaitu Kabupaten Melawi sebesar 67,9%.

Metode pemeriksaan mikroskopik *Basil Tahan Asam* (BTA) memiliki keterbatasan, terutama pada pasien dengan beban bakteri rendah. Sedangkan kultur bakteri *Mycobacterium tuberculosis* adalah standar emas diagnostik tetapi memerlukan waktu lama (beberapa minggu) untuk hasil. Oleh karena itu metode diagnostik molekuler seperti *Test Cepat Molekuler* (TCM atau *Xpert MTB/ RIF*), telah banyak diadopsi karena kemampuannya mendeteksi keberadaan DNA *M. Tuberculosis* dan resistensi *Rifampisin* secara cepat (± 2 jam) (Yusa *et al.*, 2025).

Inovasi diagnostik modern yang banyak digunakan saat ini adalah *Test Cepat Molekuler* (TCM) atau dikenal juga sebagai *Xpert MTB/RIF*. Pemeriksaan ini menggunakan teknologi *amplifikasi asam nukleat* (NAAT) untuk mendeteksi DNA *M. tuberculosis* sekaligus resistensi terhadap obat *Rifampisin*. Keunggulan utama TCM adalah hasil pemeriksaan dapat diperoleh dalam waktu kurang dari dua jam, dengan sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi. Berdasarkan hasil penelitian Ahmad & Waseem (2020) di Pakistan, sensitivitas TCM mencapai 92,8% dan spesifisitas 96,4% dibandingkan dengan hasil kultur. di Indonesia, penelitian Sulistiana dkk. (2023) juga menunjukkan bahwa pemeriksaan TCM memiliki nilai diagnostik yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemeriksaan mikroskopis BTA dalam mendeteksi Tuberkulosis paru, akan tetapi meskipun TCM sudah banyak digunakan sering muncul pertanyaan, sejauh mana hasil TCM (positif/ negatif/ derajat bebas kuman) berkorelasi dengan gambaran klinik (gejala, berat badan, durasi, status komorbid) atau gambaran radiologi (*citra x-ray* paru, lokasi lesi, luas lesi, *kavitasi, bilateral/ unilateral*).

Pemeriksaan radiologi dada atau foto *Toraks* masih menjadi alat bantu penting dalam diagnosis Tuberkulosis paru. Pemeriksaan ini berfungsi untuk menilai lokasi dan derajat kerusakan jaringan paru akibat infeksi *M. tuberculosis*, seperti *infiltrat, kavitas, konsolidasi*, dan *efusi pleura*. Gambaran khas Tuberkulosis paru biasanya ditemukan pada lobus atas atau segmen *posterior* paru, sedangkan pada pasien dengan imunitas rendah (seperti HIV) dapat muncul pola *atipikal*. Hasil radiologi sangat membantu terutama pada kasus suspek Tuberkulosis dengan hasil

TCM negatif, di mana gambaran lesi paru dapat memperkuat dugaan klinis (Yulin He *et al.*, 2023).

Foto *Toraks* masih menjadi pemeriksaan yang paling mudah diakses untuk melihat gambaran anatomis lesi paru seperti *infiltrat*, *konsolidasi*, atau *kavitas*. Beberapa studi nasional telah mencoba mengaitkan hasil TCM dengan temuan radiografi dada misalnya, Repository Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia menyebutkan bahwa terdapat hubungan bermakna antara hasil TCM dengan temuan seperti *kavitas*, *fibrosis*, dan penebalan *pleura* pada foto *Toraks*, namun foto *Toraks* memiliki keterbatasan dalam mendeteksi lesi kecil atau *laten*, atau distribusi lesi yang tersembunyi (Ko *et al.*, 2018).

Beberapa studi sudah meneliti hubungan antara gambaran radiologi dan hasil TCM/ hasil mikroskopis. Sebagai contoh, Sulistiana dkk. (2023) menemukan korelasi signifikan antara luas lesi pada foto rontgen dada dengan hasil TCM ($r = 0,527$, $p = 0,000$) (Sulistiana, 2023). Studi lain di RSUD Ternate menunjukkan adanya korelasi antara hasil mikroskopis dan TCM ($p < 0,05$) (Afiah & The, 2020).

Nilai penting dalam hasil TCM adalah *Cycle Threshold* (Ct)—jumlah siklus PCR yang diperlukan agar sinyal *Fluoresen* melebihi ambang deteksi. Nilai Ct yang rendah menunjukkan beban bakteri tinggi, sedangkan nilai Ct yang tinggi mengindikasikan beban bakteri rendah. Studi Fradejas *et al.* (2018) menunjukkan bahwa nilai Ct memiliki korelasi dengan beban mikobakteriologi dan dapat memprediksi status *smear* positif (Fradejas *et al.*, 2018).

Penelitian Zhou *et al.* (2024) mencoba menggabungkan hasil *Xpert* dengan pemeriksaan lain untuk memperkuat diagnosis infeksi paru, meskipun belum memfokuskan secara khusus pada korelasi Ct dan gambaran radiologi (Zhou *et al.*, 2024).

Menurut Syifa Nurul Fatimah dalam penelitiannya menyatakan adanya korelasi antara hasil foto *Toraks* dengan tes cepat molekuler (TCM) pada pasien Tuberkulosis di RSUD Lasinrang Pinrang pada tahun 2022-2023. Dimana nilai $p = 0,031$ ($p < 0,05$) maka H_a diambil dan H_0 ditolak (Yusa *et al.*, 2025).

Penelitian di wilayah Indonesia terutama di Kalimantan Barat belum banyak dilakukan secara sistematis untuk mengevaluasi korelasi antara hasil TCM dengan

gambaran radiologi dan klinik secara *simultan*. Menurut data dari Sistem Informasi dan Pelaporan Tuberkulosis melalui aplikasi Sistem Informasi Tuberkulosis (SITB) RSUD dr. Soedarso pada tahun 2023 tercatat jumlah kasus terduga Tuberkulosis sebanyak 1.590 pasien dan tahun 2024 tercatat sebanyak 1.924 Pasien. Data kasus pasien Tuberkulosis yang mendapatkan pengobatan Tuberkulosis di RSUD dr. Soedarso pada tahun 2024 sebanyak 661 Pasien yang terdiri dari kategori Tuberkulosis SO (*Sensitive* Obat) 587 pasien dan kategori Tuberkulosis RO (*Resisten* Obat) 74 pasien. Pemeriksaan TCM *MTB Rif* di Laboratorium RSUD dr. Soedarso pada Tahun 2024 mencapai 2.864 sampel terdiri dari 1.307 sampel adalah rujukan dari faskes lain dan 1.557 sampel dari pasien yang berobat ke RSUD dr. Soedarso (Sistem Informasi Tuberkulosis RSUD dr. Soedarso).

Berdasarkan banyaknya kasus Tuberkulosis di RSUD dr. Soedarso peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini dengan mencoba menganalisis seberapa besar korelasi antara hasil TCM dengan gambaran radiologi dada (Foto *Toraks*) pada pasien Tuberkulosis di RSUD dr. Soedarso.

B. Rumusan Masalah

Apakah terdapat korelasi yang signifikan antara hasil Tes Cepat Molekuler (TCM) dengan gambaran radiologi dada (Foto *Toraks*) pada pasien Tuberkulosis pada Rumah Sakit Umum Daerah dr. Soedarso?.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengidentifikasi korelasi antara hasil TCM dan gambaran radiologi dada (Foto *Toraks*) pada pasien Tuberkulosis di Rumah Sakit Umum Daerah dr. Soedarso Pontianak.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui hasil pemeriksaan TCM pasien Tuberkulosis di RSUD dr. Soedarso Pontianak.

- b. Mengetahui hasil pemeriksaan radiologi dada (Foto *Toraks*) pasien Tuberkulosis di RSUD dr. Soedarso Pontianak.
- c. Menganalisis hubungan pemeriksaan TCM dan radiologi dada (Foto *Toraks*) pasien Tuberkulosis di RSUD dr. Soedarso Pontianak.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Klinisi dan Radiolog

Memberikan gambaran tentang sinkronitas antara tes molekuler dan radiologi, yang dapat membantu pengambilan keputusan diagnostik.

2. Bagi Fasilitas Kesehatan

Menjadi dasar rekomendasi penggunaan kombinasi diagnostik yang efisien khususnya di RSUD dr. Soedarso Pontianak dengan keterbatasan sumber daya.

3. Bagi Universitas

Sebagai referensi untuk penelitian diagnostik Tuberkulosis di Indonesia khususnya wilayah Kalimantan Barat dan komparasi dengan penelitian Internasional.

E. Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Originalitas Penelitian

No	Peneliti, Tahun dan Penerbit	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Sulistiana (2023)	<i>Correlation between Chest X-Rays and TCM (Rapid Molecular Tests) in Pulmonary Tuberculosis Patients at Anutapura Hospital Palu</i>	Menemukan korelasi signifikan antara luas lesi pada foto rontgen dada dengan hasil TCM ($r = 0,527$, $p = 0,000$). Tidak ada hubungan antara lokasi lesi <i>CXR</i> (<i>tipikal/atipikal</i>) dan hasil TCM ($p=0,615$). Distribusi: <i>advanced</i> 90,9%, <i>minimal</i> 9,1%; <i>Xpert: Low</i> 37,7%, <i>Medium</i> 40,3%, <i>High</i> 12,3%.
2.	Sasmanto et al. (2024)	<i>Predicting bacillary load in clinically suspected pulmonary tuberculosis patients in Indonesia using Xpert MTB/RIF CT values</i>	Signifikan (CT rendah berhubungan dengan kavitas dan infiltrat)

3. Merrina *et al.* (2024) *Correlation Between MTB/RIF Gene Xpert Cycle Threshold Values and Clinical–Radiological Severity of Pulmonary Tuberculosis* Ct <16 berhubungan signifikan dengan keparahan klinis ($p < 0,05$); tidak ada asosiasi signifikan dengan lesi CXR advanced ($p > 0,05$). Lesi CXR tersering *fibro-infiltrat* (61,1%); *proporsi CXR moderate* 35,6%.
4. Prisila E, *dkk.* (2024) Hubungan hasil Xpert (positif/negatif) dan temuan CXR (positif/negatif) pada skrining RS PKU Bantul Angka utama: Xpert positif 89, CXR positif 184; kesesuaian positif Xpert–CXR 86 kasus, kesesuaian negatif 743. Uji asosiasi signifikan ($p < 0,001$).
5. Anggraini *et al.* (2024) Tingkat Kesesuaian antara Rontgen Toraks dengan Genexpert MTB/ RIF pada Kasus Dugaan Tuberkulosis Paru pada Anak di Rumah Sakit Dr. Mohammad Hoesin Palembang Hasil penelitian ini menunjukkan adanya tingkat kesesuaian yang rendah antara hasil rontgen Toraks dan GeneXpert MTB/ RIF pada kasus Tuberkulosis paru anak.
6. Syifa Nurul Fatimah, Yusa *et al.* (2025) Korelasi antara hasil foto Toraks dengan tes cepat molekuler (TCM) pada pasien Tuberkulosis di RSUD Lasinrang Pinrang Di mana nilai $p = 0,031$ ($p < 0,05$) terdapat korelasi antara hasil foto Toraks dengan tes cepat molekuler (TCM) pada pasien Tuberkulosis di RSUD Lasinrang Pinrang.

Berikut tabel korelasi penelitian yang dilakukan Syifa. (Yusa *et al.*, 2025)

Tabel 1.2 Korelasi Hasil Foto Toraks dengan Hasil TCM

Foto Toraks	TCM				Total		P value
	MTB		MTB Not Detected				
	DETECTED; Rif Resisten Not Detected						
	n	%	n	%	n	%	
Fibrosis	8	8,0%	0	0%	8	8,0%	0,031
Infiltrat	69	69,0%	11	11,0%	80	80,0%	
Konsolidasi	9	9,0%	3	3,0%	12	12,0%	
Total	86	86,0%	14	14,0%	100	100,0%	

Sumber: (Yusa *et al.*, 2025)

Studi Fradejas *et al* (2018) menunjukkan bahwa nilai Ct memiliki korelasi dengan beban mikobakteriologi dan dapat memprediksi status *Smear* positif (Fradejas *et al.*, 2018).

di Brazil mengevaluasi asosiasi antara nilai Ct Xpert dan hasil *Smear* mikroskopis, dan melaporkan bahwa Ct berhubungan dengan status *Smear*

positif; namun studi tersebut tidak membahas radiologi paru (Pagano *et al.*, 2021).

Penelitian yang akan peneliti lakukan pada dasarnya hampir sama dengan sebelumnya hanya saja peneliti lebih menekankan kepada hasil TCM dan hasil Foto *Toraks* pada pasien Tuberkulosis apakah kedua penunjang diagnosa ini saling berkorelasi, penelitian ini belum pernah dilakukan di Wilayah Kalimantan Barat terutama pada Rumah Sakit Umum Daerah dr. Soedarso.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat seberapa besar korelasi antara hasil *tes cepat molekuler* (TCM) dengan radiologi dada (Foto *Toraks*) pada pasien Tuberkulosis sehingga apabila mempunyai korelasi, penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam memperkuat sistem diagnosis terpadu Tuberkulosis, memperbaiki kualitas layanan rumah sakit, serta mendukung pencapaian target Indonesia bebas Tuberkulosis 2030. Kombinasi antara pemeriksaan TCM yang cepat dan akurat dengan evaluasi radiologis yang komprehensif merupakan langkah penting untuk meningkatkan keberhasilan deteksi serta penatalaksanaan pasien Tuberkulosis.

Kombinasi hasil dari TCM + Foto *Toraks* bisa memberikan nilai diagnostik yang lebih baik dari pada hanya salah satu saja, misalnya Foto *Toraks* positif + *GeneXpert* positif → diagnosa Tuberkulosis kuat, Foto *Toraks* positif + *GeneXpert* negatif → perlu evaluasi lebih lanjut, Foto *Toraks* negatif + *GeneXpert* positif → mungkin Tuberkulosis awal atau *pseudolesi* dan harus dikonfirmasi secara klinik/ laboratorium, serta bisa menjadi dasar awal untuk penelitian selanjutnya apabila ingin mengeksplor lebih lanjut nilai CT *Xpert* dengan luasan lesi paru pada pasien Tuberkulosis terutama di RSUD dr. Soedarso.