

# Tingkat Kesesuaian antara Rontgen Toraks dengan Genexpert MTB/RIF pada Kasus Dugaan Tuberkulosis Paru pada Anak

Diah Anggraini, Fifi Sofiah, RM Faisal, Achirul Bakri

Departemen Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya Rumah Sakit Dr. M. Hoesin, Palembang

**Latar belakang.** Diagnosis tuberkulosis (TB) paru pada anak sering kali sulit dilakukan. Sifat pausibasiler dari TB pada anak kerap seringkali menyulitkan konfirmasi bakteriologis. Oleh karena itu, rontgen toraks menjadi modalitas penting ketika didapatkan hasil negatif pada pulasan bakteri.

**Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk melihat tingkat kesesuaian antara hasil rontgen toraks dan GeneXpert MTB/RIF pada kasus TB paru pada anak.

**Metode.** Penelitian ini merupakan studi potong lintang yang dilakukan dengan menelusuri rekam medis pasien anak dengan dugaan TB paru di Rumah Sakit dr. Mohammad Hoesin Palembang pada tahun 2018-2020. Subjek penelitian dikelompokkan sebagai terdeteksi atau tidak terdeteksi TB berdasarkan hasil GeneXpert MTB/RIF dan sugestif atau non-sugestif TB berdasarkan rontgen toraks. Data kemudian dianalisis menggunakan uji *Cohen's Kappa* ( $k$ ).

**Hasil.** Terdapat 207 kasus dugaan TB paru pada anak dengan sebagian besar subjek berusia 0-<5 tahun (56,0%), dengan usia median 48 bulan (rentang usia 4-209 bulan). Berdasarkan hasil rontgen toraks, 68,5% pasien dinyatakan sugestif TB, sedangkan 31,4% dinyatakan non-sugestif TB. Berdasarkan GeneXpert MTB/RIF, 16,9% pasien terdeteksi TB dan 83,0% tidak terdeteksi TB. Tingkat kesesuaian antara rontgen toraks dan GeneXpert MTB/RIF adalah  $k= 0,108$  ( $p=0,005$ ).

**Kesimpulan.** Tingkat kesesuaian antara rontgen toraks dan GeneXpert MTB/RIF tergolong rendah. **Sari Pediatri** 2024;26(3):176-82

**Kata kunci:** kesesuaian, TB paru, rontgen, toraks, GeneXpert MTB/RIF

# Concordance Rate between Thoracic X-ray and Genexpert MTB/RIF in Suspected Cases of Pulmonary Tuberculosis in Children

Diah Anggraini, Fifi Sofiah, RM Faisal, Achirul Bakri

**Background.** The diagnosis of pulmonary tuberculosis (TB) in children is often difficult. The pausibasillary nature of pediatric TB often makes bacteriologic confirmation difficult. Therefore, thoracic x-ray is an important modality when negative results are obtained on bacterial smears.

**Objectives.** This study aimed to assess the concordance between thoracic x-ray and GeneXpert MTB/RIF results in pediatric pulmonary TB cases.

**Methods.** A cross-sectional study was conducted through a search of medical records of patients with suspected pulmonary TB in children at Dr. Mohammad Hoesin Hospital Palembang in 2018-2020. The study subjects were grouped as detected or undetected TB based on GeneXpert MTB/RIF results and suggestive or non-suggestive TB based on thoracic X-ray, then analyzed based on Cohen's Kappa ( $k$ ) test.

**Results.** There were 207 cases of suspected pulmonary TB in children, with most subjects aged 0-<5 years, as many as 56.0%, with a median age of 48 months (age range 4-209 months). A total of 68.5% of patients were suggestive of TB and 31.4% of patients were non-suggestive of TB based on thoracic X-ray results. A total of 16.9% of patients were detected TB and 83.0% of patients were not detected TB by GeneXpert MTB/RIF. Thickening of the hilum or enlargement of the paratracheal lymph nodes (KGBs) with or without infiltrates were the most common thoracic X-ray features in this study. The concordance rate between thoracic X-ray and GeneXpert MTB/RIF was  $k= 0.108$  ( $p=0.005$ ).

**Conclusion.** The concordance rate between thoracic X-ray and GeneXpert MTB/RIF was low. **Sari Pediatri** 2024;26(3):176-82

**Keywords:** concordance, pulmonary TB, thoracic, x-ray, GeneXpert MTB/RIF

---

**Alamat korespondensi:** Diah Anggraini. Departemen Ilmu Kesehatan Anak, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya Rumah Sakit Dr. M. Hoesin, Palembang, Jl. Jend. Sudirman Km.3 Palembang-30126. Email: [dr.diahanggie@gmail.com](mailto:dr.diahanggie@gmail.com)

**T**uberkulosis (TB) paru masih menjadi penyebab angka kecacatan dan angka kematian yang tinggi di seluruh dunia. Badan Kesehatan Dunia (WHO) menyebutkan bahwa pada tahun 2018 masih terjadi 1,2 juta kematian akibat TB. Tuberkulosis paru merupakan manifestasi TB yang paling sering dijumpai pada anak.<sup>1,2</sup>

Penegakan diagnosis TB pada anak masih cukup sulit karena manifestasi klinis dan gambaran radiologis TB paru tidak spesifik dan dapat menyerupai penyakit lain. Temuan yang paling sering dijumpai pada TB pada anak adalah batuk kronis lebih dari dua pekan, demam berkepanjangan, penurunan berat badan, dan anak menjadi kurang aktif. Penegakan diagnosis TB pada anak bergantung pada manifestasi klinis serta riwayat pajanan dengan kasus TB, manifestasi radiologis, dan bukti adanya infeksi *Mycobacterium tuberculosis* dari uji tuberkulin, pulasan basil tahan asam, kultur *Mycobacterium tuberculosis*, atau GeneXpert MTB/RIF.<sup>1-3</sup>

Kultur mikrobiologis *Mycobacterium tuberculosis* merupakan baku emas diagnosis, tetapi membutuhkan waktu 6-8 pekan hingga hasil pemeriksaan diperoleh. Pulasan basil tahan asam membutuhkan waktu 24 jam hingga hasil tersedia. Saat ini, GeneXpert MTB/RIF dipertimbangkan sebagai modalitas diagnostik pilihan yang cepat dan akurat, tetapi penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan bakteriologis yang positif pada anak usia kurang dari lima tahun masih tergolong rendah akibat sifat pausibasiler dari penyakit ini, serta adanya kesulitan dalam pengumpulan sampel dahak.<sup>4</sup>

Pemeriksaan radiologi merupakan salah satu pemeriksaan penting dalam penegakan diagnosis TB. Rontgen toraks AP/Lateral dapat menunjukkan gambaran penebalan hilus atau pembesaran kelenjar getah bening (KGB) paratrakea yang lebih baik.<sup>5</sup> Rontgen toraks tersedia secara luas, bahkan di rumah sakit tipe D. Pemeriksaan ini memiliki sensitivitas 50-75% dan spesifisitas 28,8-85,2% bergantung pada keahlian operator dan kualitas rontgen toraks tersebut.<sup>6,7</sup> Namun, rontgen toraks membutuhkan pemeriksaan tambahan untuk menegakkan diagnosis TB paru pada anak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan tingkat kesesuaian gambaran rontgen toraks dengan hasil pemeriksaan GeneXpert MTB/RIF.

## Metode

Penelitian analitik dengan studi potong-lintang yang dilakukan di Rumah Sakit Dr. Mohammad Hoesin Palembang Indonesia pada Januari 2018 hingga Desember 2020. Subjek penelitian diambil dari rekam medis pasien anak dengan dugaan TB paru yang berusia kurang dari 18 tahun pada waktu diagnosis dan menjalani pemeriksaan bakteriologis GeneXpert MTB/RIF serta rontgen toraks AP/lateral untuk penelusuran diagnosis TB paru. Pasien anak dengan TB ekstrapulmonal dieksklusi dari penelitian ini.

Data dikumpulkan dari rekam medis pasien dengan dugaan TB paru menggunakan metode pengambilan sampel berurutan (*consecutive sampling*). Data yang dikumpulkan meliputi identitas pasien, manifestasi klinis, temuan pemeriksaan fisik, hasil GeneXpert MTB/RIF. Hasil rontgen toraks kemudian dievaluasi ulang oleh dokter spesialis radiologi anak, dan data rontgen tersebut disimpan dalam *picture archiving and communication system* (PACS) dalam format *digital imaging and communication medicine* (DICOM) kemudian dilakukan penyamaran (*blinding*) untuk meminimalisasi bias. Peneliti mengelompokkan hasil rontgen toraks dalam kategori sugestif TB dan non-sugestif TB. Hasil pemeriksaan GeneXpert MTB/RIF dikelompokkan sebagai terdeteksi dan tidak terdeteksi TB. Kriteria radiologis yang digunakan untuk menentukan gambaran sugestif TB mengikuti panduan dari WHO.

Penelitian ini telah disetujui oleh komite etik Rumah Sakit Dr. Mohammad Hoesin. Analisis statistik dilakukan dengan IBM SPSS 24.0. Uji reliabilitas Kappa dilakukan untuk mengetahui kesesuaian antara rontgen toraks dan GeneXpert MTB/RIF.

## Hasil

Populasi penelitian ini terdiri dari 207 pasien anak dengan dugaan TB paru, di mana 35 subjek (16,9%) termasuk dalam kelompok kasus terdeteksi TB dan 172 subjek (83,0%) termasuk dalam kelompok tidak terdeteksi TB. Karakteristik subjek tertera pada Tabel 1. Terdapat lebih banyak subjek laki-laki (56%)

dibandingkan perempuan (44%). Sebagian besar subjek berasal dari kelompok usia subjek 0-<5 tahun, yaitu sebesar 56%. Usia median subjek penelitian adalah 48 bulan (nilai minimum – maksimum: 4 – 209 bulan). Sebagian besar anak pada penelitian ini memiliki status gizi baik, yakni pada 43% subjek.

Manifestasi klinis utama yang dijumpai pada subjek adalah penurunan berat badan atau tidak naiknya berat

badan pada 76,8% subjek. Keluhan batuk kronik dijumpai pada 54,1% subjek, malaise dijumpai pada 38,6% subjek, dan sebanyak 34,3% subjek mengalami demam berkepanjangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 22,7% subjek memiliki riwayat kontak TB dan 95,7% subjek memiliki riwayat imunisasi BCG.

Tabel 2 menunjukkan gambaran radiologis TB paru. Gambaran radiologis utama pada pasien dugaan

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian (n=207)

Karakteristik	Terdeteksi TB n (%)	Tidak terdeteksi TB n (%)	p
Jenis kelamin			
Laki-laki	22 (62,9)	94 (54,7)	0,373 <sup>a</sup>
Perempuan	13 (37,1)	78 (45,3)	
Usia (tahun)			
0-<5	18 (51,4)	98 (57,0)	0,065 <sup>a</sup>
5-<10	5 (14,3)	45 (26,2)	
10-<14	5 (14,3)	18 (10,5)	
14-18	7 (20,0)	11 (6,4)	
Status gizi			
Obesitas	0 (0,0)	0 (0,0)	0,011 <sup>a</sup>
Gizi lebih	0 (0,0)	0 (0,0)	
Gizi baik	7 (20,0)	82 (47,7)	
Gizi kurang	17 (48,6)	54 (31,4)	
Gizi buruk	11 (31,4)	36 (20,9)	
Batuk ≥2 pekan			
Ya	20 (57,1)	92 (53,5)	0,692 <sup>a</sup>
Tidak	15 (42,9)	80 (46,5)	
Demam 2 pekan			
Ya	22 (62,9)	49 (28,5)	<0,001 <sup>a</sup>
Tidak	13 (37,1)	123 (71,5)	
Penurunan berat badan			
Ya	31 (88,6)	128 (74,4)	0,071 <sup>a</sup>
Tidak	4 (11,4)	44 (25,6)	
Malaise			
Ya	23 (65,7)	57 (33,1)	<0,001 <sup>a</sup>
Tidak	12 (34,3)	115 (66,9)	
Riwayat kontak TB			
Ya	18 (51,4)	29 (16,9)	<0,001 <sup>a</sup>
Tidak	17 (48,6)	143 (83,1)	
Imunisasi BCG			
Ya	29 (82,9)	169 (98,3)	0,001 <sup>b</sup>
Tidak	6 (17,1)	3 (1,7)	
Uji tuberkulin			
Positif	27 (77,1)	42 (24,4)	<0,001 <sup>a</sup>
Negatif	8 (22,9)	130 (75,6)	

(<sup>a</sup>) *Chi-square* (<sup>b</sup>) *Fisher exact test*

Tabel 2. Gambaran radiologis TB paru

Gambaran radiologis	Total (n=207) n (%)	Terdeteksi TB (n=35) n (%)
Penebalan hilus atau pembesaran KGB paratrakea dengan atau tanpa infiltrat	139 (67,1)	30 (85,7)
Konsolidasi	40 (19,3)	17 (48,5)
Kavitas	7 (3,4)	4 (11,4)
Kalsifikasi	11 (5,3)	7 (20)
Efusi pleura	12 (5,8)	6 (17,1)
Atelektasis	2 (1,0)	0 (0,0)
Milier	7 (3,4)	5 (14,2)
Pleuritis	19 (9,2)	9 (25,7)

Tabel 3. Tingkat kesesuaian antara gambaran rontgen toraks dengan GeneXpert MTB/RIF

Rontgen toraks sugestif TB	GeneXpert MTB/RIF		Kappa Cohen
	Terdeteksi TB n (%)	Tidak terdeteksi TB n (%)	
Ya, n (%)	31 (15,0)	111 (53,6)	k 0,108
Tidak, n (%)	4 (1,9)	61 (29,5)	
Total	35 (16,9)	172 (83,1)	p = 0,005

TB paru dalam penelitian ini adalah penebalan hilus atau pembesaran KGB paratrakea dengan atau tanpa infiltrat, yaitu pada 67,1% subjek. Tabel 3 menunjukkan tingkat kesesuaian gambaran rontgen toraks dengan hasil pemeriksaan GeneXpert MTB/RIF.

## Pembahasan

Pada penelitian ini ditemukan perbedaan karakteristik antara subjek yang terdeteksi TB dan tidak terdeteksi TB dalam hal status gizi, manifestasi klinis demam dan malaise, riwayat kontak TB, imunisasi BCG, dan hasil uji tuberkulin. Malnutrisi merupakan salah satu faktor risiko untuk TB karena anak dengan malnutrisi memiliki kondisi imunodefisiensi sekunder yang menyebabkan mereka lebih rentan terhadap infeksi.<sup>8</sup> Manifestasi klinis TB bergantung pada jumlah basil TB, virulensi, usia pasien, status kekebalan tubuh (imunokompetensi), dan kerentanan pasien pada waktu terjadinya infeksi.<sup>9</sup> Adanya perbedaan karakteristik antar kelompok subjek dapat disebabkan oleh derajat keparahan gejala yang timbul pada pasien dengan hasil GeneXpert MTB/RIF terdeteksi TB, tetapi dalam penelitian ini peneliti tidak

menelaah derajat keparahan gejala tersebut.

Penelitian ini menunjukkan bahwa 22,7% subjek memiliki riwayat kontak TB dan 51,4% subjek didapati memiliki hasil pemeriksaan GeneXpert MTB/RIF terdeteksi TB. Penelitian Welday dkk<sup>10</sup> menemukan bahwa 32,9% subjek memiliki riwayat kontak TB. Kontak dengan penderita TB merupakan salah satu faktor risiko TB, semakin erat kontak, semakin besar pula risiko tertular TB. Penelitian lain oleh Lienhardt dkk<sup>11</sup> menyebutkan bahwa 26,7% subjek yang memiliki riwayat kontak dengan pasien TB memiliki hasil pemeriksaan positif TB. Sebaliknya, hanya 6,4% anak tanpa riwayat kontak dengan pasien TB yang memiliki hasil pemeriksaan positif TB. Penelitian tersebut juga menyebutkan bahwa semakin dekat sumber penularannya, semakin mudah pula seseorang terinfeksi.

Sebanyak 95,7% subjek pada penelitian ini memiliki riwayat imunisasi BCG dan sebanyak 17,1% subjek memiliki hasil GeneXpert MTB/RIF terdeteksi TB. Berbagai penelitian melaporkan bahwa efek proteksi vaksinasi BCG untuk mencegah terjadinya TB bervariasi antara 0-80%, umumnya sebesar sekitar 50%. Kemampuan proteksi vaksin BCG untuk mencegah TB berat adalah sebesar 64% untuk meningitis TB dan 78%

untuk TB milier pada anak.<sup>12</sup>

Hasil uji tuberkulin positif ditemukan pada 33,3% subjek dan 35%, di antaranya memiliki hasil GeneXpert MTB/RIF terdeteksi TB. Hasil uji tuberkulin positif menunjukkan adanya infeksi TB, tetapi tidak dapat memastikan seseorang sakit atau tidak sakit TB. Sebaliknya, hasil uji tuberkulin negatif tidak serta-merta menyingkirkan kemungkinan diagnosis TB.<sup>13</sup>

Gambaran radiologis yang paling sering dijumpai pada pasien yang dicurigai menderita TB paru adalah penebalan hilus atau pembesaran KGB paratrakea dengan atau tanpa infiltrat, yaitu pada 67,1% subjek. Konsolidasi dijumpai pada 19,3% subjek, diikuti dengan pleuritis pada 9,2% subjek, efusi pleura pada 5,8% subjek, kalsifikasi pada 5,3% subjek, kavitas pada 3,4% subjek, milier pada 3,4% subjek, dan atelektasis pada 1,0% subjek. Persentase ini serupa dengan hasil penelitian Mahdi dkk.<sup>14</sup> Angka persentase gambaran radiologis juga serupa pada pasien dengan hasil pemeriksaan GeneXpert MTB/RIF terdeteksi TB, kecuali angka kalsifikasi lebih tinggi pada pasien dengan hasil GeneXpert MTB/RIF terdeteksi TB, serta tidak adanya atelektasis pada pasien dengan hasil GeneXpert MTB/RIF terdeteksi TB dalam penelitian ini.

Gambaran radiologis ini sesuai dengan patogenesis TB paru pada anak. Penebalan hilus atau pembesaran KGB paratrakea dengan atau tanpa infiltrat merupakan penanda radiologis TB paru yang penting karena infeksi yang terjadi pada anak biasanya merupakan infeksi primer yang ditandai dengan gambaran radiologis tersebut, terutama pada anak berusia kurang dari lima tahun.<sup>5,15</sup> Penelitian Poyiadji dkk,<sup>16</sup> pada pasien TB anak dengan hasil pemeriksaan bakteriologis positif menunjukkan bahwa penebalan hilus dijumpai pada 83% rontgen toraks anteroposterior/ posteroanterior-lateral. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Milkovic dkk,<sup>17</sup> yaitu 84,3% pada anak usia 0-4 tahun. Penelitian ini mengamati adanya gambaran radiologis berupa pembesaran KGB, terutama anak berusia 0-5 tahun.

Gambaran konsolidasi ditemukan pada penyebaran TB intrabronkial.<sup>5,18</sup> Penemuan sebanyak 61,3% subjek pada penelitian Milkovic dkk,<sup>17</sup> paling banyak dijumpai pada anak berusia 0-4 tahun. Gambaran konsolidasi ditemukan dalam jumlah yang lebih sedikit pada setiap kelompok usia dalam penelitian ini, namun sebagian besar didapatkan pada anak berusia 0-5 tahun.

Fokus primer dapat berkembang menjadi nekrosis yang menyebabkan kavitas, terutama pada anak <2 tahun, anak-anak dengan imunokompromais, atau anak

yang lebih tua (>10 tahun).<sup>18</sup> Penelitian Milkovic dkk<sup>17</sup> melaporkan sebanyak 2,4% kasus kavitas, terutama pada usia di atas 10 tahun. Angka ini tidak jauh berbeda dengan penelitian ini, yaitu sebanyak 3,4% kasus, tetapi pada penelitian ini ditemukan lebih banyak kavitas pada anak berusia 0-5 tahun.

Fokus primer pada jaringan paru akan mengalami resolusi komplrit dan membentuk fibrosis atau kalsifikasi. Kalsifikasi dapat terbentuk dalam waktu enam bulan hingga empat tahun pascainfeksi.<sup>15</sup> Gambaran kalsifikasi pada penelitian ini didapatkan sedikit lebih tinggi dibandingkan penelitian Mahdi dkk,<sup>14</sup> yakni pada 5,3% kasus. Jika perjalanan penyakit berlanjut, pembesaran KGB akan menyebabkan obstruksi bronkus parsial dan obstruksi bronkus total yang selanjutnya dapat menyebabkan atelektasis. Dalam penelitian ini, atelektasis hanya dijumpai pada dua pasien terduga TB paru, yaitu 1% dari keseluruhan kasus, dan hasil ini lebih sedikit dibandingkan penelitian Milkovic dkk,<sup>17</sup> yang menemukan atelektasis pada 4% dari total kasus.

Penyebaran hematogen dapat menyebabkan infeksi yang melibatkan pleura dan menimbulkan gambaran pleuritis atau efusi pleura. Pleuritis atau efusi pleura lebih banyak dijumpai pada anak besar atau remaja.<sup>15</sup> Milkovic dkk<sup>17</sup> melaporkan insidens keterlibatan pleura pada 6,3% kasus, terutama pada usia 10- 14 tahun. Sementara itu, Mahdi dkk<sup>14</sup> melaporkan insidens efusi pleura sebanyak 8%. Beberapa penelitian sebelumnya juga menunjukkan hasil yang serupa. Penelitian ini memperoleh insidens keterlibatan pleura sebesar 9,2% dan efusi pleura sebanyak 5,8%, terutama pada anak di atas lima tahun.

Penyebaran hematogen juga dapat menyebabkan gambaran milier. Gambaran ini dijumpai pada 8% kasus, terutama pada anak yang lebih muda dan berhubungan dengan fungsi sistem imun yang belum matang.<sup>15</sup> Milkovic dkk<sup>17</sup> melaporkan gambaran milier pada 1% kasus pada anak berusia kurang dari 2 tahun. Mahdi dkk<sup>14</sup> menemukan gambaran yang serupa pada 7% kasus. Penelitian ini melaporkan temuan TB milier pada 3,4% kasus, yang sebagian besarnya terjadi pada usia 0-5 tahun.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat kesesuaian antara pemeriksaan radiologis dan bakteriologis tergolong cukup rendah. Hasil tersebut dapat dipengaruhi oleh pemeriksaan bakteriologis yang bersifat kurang sensitif dan pemeriksaan radiologis yang bersifat sangat sensitif. Patogenesis alamiah TB dapat berperan, sebagian besar infeksi primer ditandai dengan penebalan hilus atau pembesaran KGB paratrakea, dan

gambaran radiologis lain lebih jarang ditemukan pada anak dengan TB paru.<sup>5,15</sup> Oleh karena itu, rontgen toraks perlu disertai dengan pemeriksaan tambahan lain untuk menegakkan diagnosis TB paru pada anak. Kesulitan dalam mendapatkan hasil bakteriologis dapat memengaruhi hasil GeneXpert MTB/RIF. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa hasil bakteriologis positif anak kurang lima tahun cukup rendah akibat adanya kesulitan mengumpulkan sampel dahak dan karena TB pada anak cenderung bersifat pausibasiler.<sup>4</sup>

Keterbatasan penelitian ini terletak pada sifat penelitian yang retrospektif dan pada fakta bahwa penelitian ini menggunakan data pemeriksaan bakteriologis yang sudah dilakukan sebelumnya. Perbedaan jenis sampel (sampel induksi sputum, dahak langsung, atau pun bilasan lambung) yang digunakan dalam pemeriksaan bakteriologis dapat menimbulkan bias. Selain itu, dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk membandingkan pemeriksaan radiologis yang dikombinasikan dengan manifestasi klinis atau pemeriksaan penunjang lainnya dengan pemeriksaan bakteriologis untuk mendukung diagnosis TB paru pada anak. Selain itu, dibutuhkan juga penelitian mengenai pentingnya pemeriksaan radiologis lanjutan pada pasien anak dengan hasil pemeriksaan radiologi tidak sugestif TB, tetapi sangat dicurigai sebagai kasus TB.

## Kesimpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya tingkat kesesuaian yang rendah antara hasil rontgen toraks dan GeneXpert MTB/RIF pada kasus TB paru anak. Sensitivitas yang tinggi pada rontgen toraks dalam mendeteksi infeksi TB stadium awal atau laten sangat memengaruhi hasil penelitian ini. Temuan ini menyarankan bahwa meskipun rontgen toraks tetap menjadi alat skrining awal yang berguna, GeneXpert memberikan akurasi yang lebih tinggi dalam mendeteksi TB, terutama pada kasus yang memerlukan konfirmasi bakteriologis. Penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih besar diperlukan untuk memvalidasi temuan ini dan mengeksplorasi efektivitas biaya dalam mengintegrasikan GeneXpert ke dalam diagnostik TB rutin pada anak.

## Daftar pustaka

1. WHO. Are Updated Every Year. for the Tuberculosis. Global Tuberculosis Report. Geneva: WHO; 2019. h.1-2.
2. Marais BJ, Schaaf HS. Tuberculosis in children. *Cold Spring Harb Perspect Med* 2014;4:a017855.
3. Cruz AT, Starke JR. Pediatric tuberculosis. *Pediatr Rev* 2010;31:13-6.
4. Kunkel A, Abel Zur Wiesch P, Nathavitharana RR, Marx FM, Jenkins HE, Cohen T. Smear positivity in paediatric and adult tuberculosis: systematic review and meta-analysis. *BMC Infect Dis* 2016;16:282.
5. Smuts NA, Beyers N, Gie RP, Schaaf HS, Talent JM, Nel E, dkk. Value of the lateral chest radiograph in tuberculosis in children. *Pediatr Radiol* 1994;24:478-80.
6. De Villiers RVP, Andronikou S, Van de Westhuizen S. Specificity and sensitivity of chest radiographs in the diagnosis of paediatric pulmonary tuberculosis and the value of additional high-kilovolt radiographs. *Australas Radiol* 2004;48:148-53.
7. Kaguthi G, Nduba V, Nyokabi J, Onchiri F, Gie R, Borgdorff M. Chest Radiographs for Pediatric TB Diagnosis: Interrater Agreement and Utility. *Interdiscip Perspect Infect Dis* 2014;2014:291841.
8. Anam MS, Syaputri H, Dadiyanto DW, Sidhartani M. Faktor risiko tuberkulosis paru terkonfirmasi bakteriologis. *Sari Pediatri* 2018;19:311-5.
9. Rahajoe NN. Tatalaksana tuberkulosis pada anak. *Sari Pediatri* 2003;3: 24-35.
10. Welday SH, Nyerere A, Kabera BM, Mburu JW, Mwachari C, Mungai E, dkk. Stool as Appropriate Sample for the Diagnosis of Mycobacterium tuberculosis by Gene Xpert Test. *Open J Respir Dis* 2014;4:83-9.
11. Lienhardt C, Sillah J, Fielding K, Donkor S, Manneh K, Warndorff D, dkk Risk factors for tuberculosis infection in children in contact with infectious tuberculosis cases in the Gambia, West Africa. *Pediatrics* 2003;111:e608-14.
12. Nelson LJ, Wells CD. Global epidemiology of childhood tuberculosis. *Int J Tuberc Lung Dis Off J Int Union against Tuberc Lung Dis* 2004;8:636-47.
13. Nayak S, Acharja B. Mantoux test and its interpretation. *Indian Dermatol Online J* 2012;3:2-6.
14. Mahdi HIS, Setyanto DB, Ifran EB. Gambaran Klinis dan Radiologis pada Pasien dengan Uji Mantoux Positif di Bangsal Rawat Inap Anak RSUD Tangerang. *Sari Pediatri* 2016;10:250.
15. Concepcion NDP, Laya BF, Andronikou S, Daltro PAN, Sanchez MO, Uy JAU, dkk. Standardized radiographic interpretation of thoracic tuberculosis in children. *Pediatr Radiol* 2017;47:1237-48.
16. Poyiadji T, Mahomed N, Andronikou S, Zar H. The value of lateral chest X-rays for the diagnosis of lymphadenopathy in children with pulmonary tuberculosis. *Pediatr Radiol* 2017;47:S403.
17. Milković D, Richter D, Zoričić-Letoja I, Raos M, Koncul I.

Chest radiography findings in primary pulmonary tuberculosis in children. *Coll Antropol* 2005;29:271-6.

18. Marais BJ, Gie RP, Schaaf HS, Starke JR, Hesselning AC,

Donald PR, dkk. A proposed radiological classification of childhood intra-thoracic tuberculosis. *Pediatr Radiol* 2004;34:886-94.