

## Skoring Lesi Gambaran Radiologis Foto Toraks dalam Diagnosis Tuberkulosis Anak

Endrawati Tri Bowo\*<sup>1</sup>, Hesti Gunarti<sup>2</sup>, Edy Moeljono<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia, RSUD SMS Wonogiri

<sup>2</sup>Bagian Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada

Artikel Penelitian

### Kata Kunci:

TB paru anak, foto toraks,  
lesi gambaran radiologi,  
sistem skoring TB

### Riwayat Artikel:

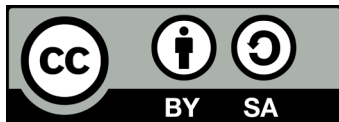
Dikirim: 20 Juni 2023

Diterima: 30 Juli 2023

Terbit: 31 Juli 2023

### Korespondensi Penulis:

037110405@uii.ac.id



### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Tuberkulosis (TB) paru anak menjadi penyebab tersering kesakitan dan kematian anak di beberapa negara endemik TB, termasuk Indonesia. Kendala utama dalam tatalaksana TB paru anak adalah penegakan diagnosis. Foto toraks berguna untuk menegakkan diagnosis, mengetahui tingkat keparahan penyakit dan mengevaluasi respon terapi, tetapi tidak mengkonfirmasi etiologi penyakit. Tujuan penulisan ini untuk membuat skoring lesi gambaran radiologi pada foto toraks sebagai standarisasi penilaian hasil expertise radiologi.

**Metode:** Studi literatur kepustakaan meliputi jurnal online, buku teks dan pedoman operasional dengan menggunakan kata kunci “Chest X Ray diagnostic childhood TB” atau Foto toraks diagnosis TB paru anak. Hasil pustaka dipelajari mendalam dan di temukan lesi gambaran radiologi yang khas dan spesifik meliputi TB paru primer dan post primer. Sistem baru yang sistematis untuk menganalisis foto toraks pada kasus TB paru anak di buat skoring dalam bentuk form tabel berikut dengan tatacara analisisnya

**Hasil:** Analisis skoring lesi gambaran radiologi disusun berdasarkan tanda-tanda khas TB primer dan post primer terdiri dari 10 kriteria dengan penilaian yang ditetapkan untuk setiap kriteria. Gambaran radiologi TB primer meliputi limfadenopati dan airspace konsolidasi atau infiltrat dinilai dengan skor 0-3 berdasarkan banyak lokasi lesi, sedangkan kavitas dinilai dengan skor 0 atau 3 berdasar ada tidaknya. Gambaran TB post primer meliputi lesi milier, nodul/ tuberculoma dan kalsifikasi juga dinilai dengan skor 0 atau 3 berdasar ada tidaknya., sedangkan hiperinflasi, efusi pleura, collaps/atelektasis dan efusi pericardium dinilai dengan skor 0 atau 1 berdasar ada tidaknya.

**Simpulan:** Skoring lesi gambaran radiologi foto toraks TB paru anak yang diidentifikasi meliputi limfadenopati, *airspace* konsolidasi atau infiltrat, kavitas, milier, nodul/ tuberculoma, kalsifikasi, hiperinflasi, efusi pleura, collaps/atelektasis dan efusi pericardium, Tabel skoring lesi diisusun dalam bentuk form dengan jumlah minimal skor 0 dan jumlah maksimal 22. kreatinin serum dengan lamanya hemodialisis pada pasien penyakit ginjal kronik di RS PKU Bantul.

### *Scoring Of Chest X-Ray Lesions to Assist Childhood Tuberculosis Diagnosis*

#### ABSTRACT

**Background:** Childhood Tuberculosis (TB) is the most common cause of child morbidity and mortality in TB high-burden countries, including Indonesia. The main management challenge in childhood

*TB is diagnosis. Chest X-ray (CXR) is useful for supporting diagnosis, determining disease severity and evaluating response to therapy, but it does not confirm the TB etiology. The objective of this study is to establish an innovative scoring of CXR lesions to assist childhood TB diagnosis, as well as to standardized radiologic expertise*

**Method:** Literature reviews of online journals, textbooks, and operational guidelines had conducted with key words "Chest X Ray diagnostic childhood TB". Results studied and then classify specific CXR lesions for primer and post primary TB. New systematic procedures developed consist of scoring table form and analysis method.

**Results:** The scoring of CXR lesions based on the typical signs of primer and post-primary TB was developed where it divided to 10 criterions and scores assigned for each criteria. The primer childhood TB radiological findings include airspace consolidated or infiltrate and lymphadenopathy assigned with score 0 to 3 based on severity of lesion, meanwhile the cavity assigned score is 0 and 3 based on its appearance. The post primary TB findings include miliary, nodules/tuberculoma, and calcification assigned with appearance score of 0 and 3, meanwhile for rare lesions of hyperinflation, pleural effusion, atelectasis/collapse, and pericardial effusion are assigned with appearance score of 0 and 1.

**Conclusion:** The radiological lesions from CXR that can be used as criterion for childhood TB diagnostic scoring are: lymphadenopathy, airspace consolidated or infiltrating, cavity, miliary, nodules/tuberculoma, calcification, hyperinflation, pleural effusion, collapsed/atelectasis and pericardial effusion. The table of scoring form can be established by assign scores for each criterion, with total score assigned between 0 to 22.

**Keywords:** Childhood TB, Chest X-Ray, radiological lesions, scoring

## 1. PENDAHULUAN

Anak merupakan aset berharga bagi suatu keluarga maupun negara, sehingga kesehatan anak sebagai prioritas utama dalam kehidupan. Tuberkulosis (TB) paru anak menjadi penyebab tersering kesakitan dan kematian anak di beberapa negara endemik TB, termasuk Indonesia dengan proporsi diantara semua kasus yang diobati sekitar 9,4% sampai 11%. Beban kasus TB paru anak di dunia tidak dapat diketahui dengan tepat karena kurangnya alat diagnostik yang "child-friendly".<sup>1,2,3</sup>

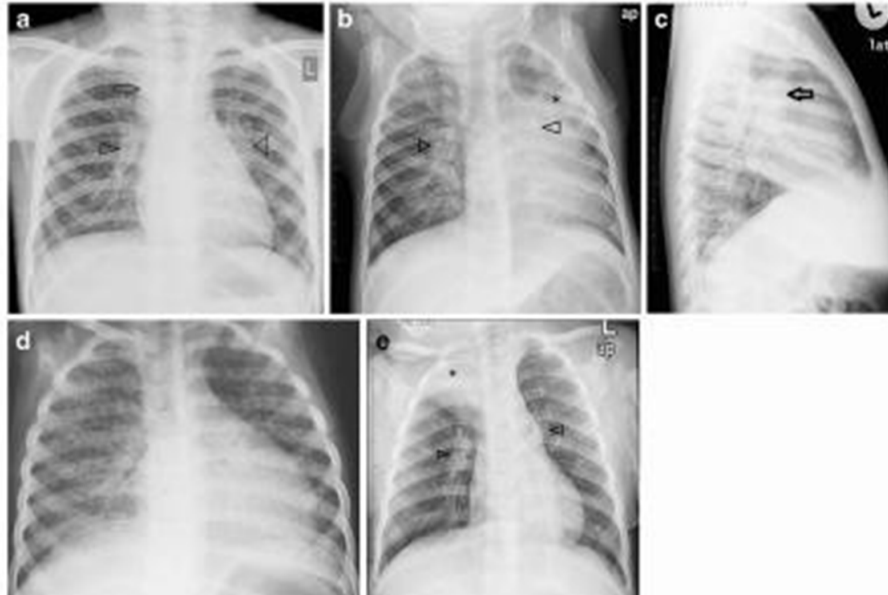
Tuberkulosis (TB) paru anak adalah penyakit menular disebabkan oleh kuman TB *Mycobacterium tuberculosis* yang terjadi pada anak usia 0-18 tahun. Anak beresiko TB terutama bila kontak pasien TB menular yaitu pasien dewasa atau anak TB terkonfirmasi bakteriologis BTA (bakteri tahan asam) positif. Setiap tahun 40-50% dari jumlah seluruh populasi umum, terdapat sekitar 500.000 anak di dunia menderita TB. Sebagian besar kuman TB menyerang paru, tetapi dapat juga mengenai organ tubuh lain.<sup>2,3,4,5</sup>

Kendala utama dalam tatalaksana TB paru anak adalah penegakan diagnosis. Penatalaksanaan diagnosis TB paru pada anak di Indonesia saat ini menggunakan sistem skoring Nasional yang merupakan pembobotan terhadap gejala, tanda klinis dan pemeriksaan foto toraks. Keunggulan foto toraks berguna untuk menyokong menegakkan diagnosis, mengetahui tingkat keparahan penyakit dan mengevaluasi respon terapi, tetapi keterbatasannya tidak mengkonfirmasi etiologi penyakit, karena etiologi berdasar adanya temuan bakteri *M.tuberculosis* dalam dahak. Untuk itu foto toraks sebagai alat diagnostik utama untuk TB paru, terutama pada anak yang tidak dapat mengeluarkan dahak. Diagnosis TB paru anak tidak boleh hanya berdasarkan pada foto toraks, hal ini karena foto toraks memiliki nilai sensitivitas 67% dan spesifisitas 59% pada kasus TB paru anak.<sup>6,7,8,9</sup>

Gambaran lesi radiologi TB paru anak pada foto toraks, dapat dikarakteristikkan berdasar gambaran patofisiologi perjalanan TB primer dan TB postprimer. Komplek primer terdiri dari fokus Gohn dan nodus regional, akan tampak sebagai gambaran nodul dan limfadenopati. Ruptur focus ke bronkhus menyebabkan cavitas, ke parenkim akan menyebabkan infiltrat atau konsolidasi dan ke

cavum pleura menyebabkan efusi pleura. Penyebaran intrabronchial dari focus atau nodus menjadi bronchopneumonia. Obstruksi parsial/ inkomplet bronchus oleh nodus menyebabkan hiperinflasi lobus dan obstruksi kompli bronchus menyebabkan kollaps/ atelektasis.<sup>10</sup>

Dari penelitian metaanalisis dalam salah satu referensi yang bersumber dari 32 artikel membahas tentang gambaran radiologi pada pasien TB paru anak diketahui bahwa limfadenopati menjadi temuan terbanyak, diikuti oleh konsolidasi alveolar, infiltrate nodular, infiltrat intersisial, kavitasi, bronkiektasis, dan efusi pleura.<sup>9</sup>



**Gambar 1.** Temuan gambaran radiologi foto toraks yang khas pada TB paru.<sup>4</sup>

- Limfadenopati hilar bilateral (kepala panah) dan paratracheal kanan (panah).
- Konsolidasi airspace (bintang).
- Inkomplet “doughnut sign” terbentuk dari anterior; normal arteri pulmonalis bilateral, superior: arcus aorta, dan inferior: limfadenopati hilar dan subcarinal.
- Nodul kecil multipel < 3mm, tersebar merata gambaran miliar TB.
- Kolaps atau atelektasis lobus kanan superior (bintang) dengan bilateral limfadenopati hilar (kepala panah)

Selain foto toraks, modalitas radiologi yang dapat digunakan untuk melengkapi diagnosis TB paru anak, diantaranya ultrasonografi (USG), *Computed Tomography (CT) scan* toraks dan *Magnetic Resonance Imaging (MRI)* toraks, yang masing masing memiliki keunggulan dan keterbatasan, sehingga pemilihan modalitas sangat penting. Pemeriksaan ultrasonografi (USG) tidak melibatkan radiasi, mudah tersedia, terjangkau, tidak membutuhkan obat penenang dan dapat dilakukan di samping tempat tidur (*portable*). Untuk diagnosis TB paru, USG hanya dapat digunakan untuk mendeteksi limfadenopati di regio mediastinum. *CT Scan* toraks pada anak memiliki keterbatasan dan bukan merupakan suatu pemeriksaan penunjang pilihan karena memiliki paparan radiasi yang besar terutama pada anak-anak akan lebih berisiko. Keunggulannya lebih sensitif daripada foto toraks dalam mendeteksi limfadenopati mediastinum dan hilus. Pemeriksaan *CT scan* toraks ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi pembesaran limfonodi pada 60% pasien TB paru dengan foto toraks normal. Selain itu, pemeriksaan ini sangat berguna dalam mengevaluasi komplikasi tuberkulosis limfobronkial pada anak-anak, termasuk tingkat kompresi trakea dan bronkial, kolaps lobar, bronkiektasis, dan kelainan pleura. Karakteristik yang mungkin dapat terlihat dalam pemeriksaan *CT Scan* yaitu limfadenopati, konsolidasi, kavitas dengan dinding tebal, nodul centrilobular dan nodul miliar. MRI akhir ini muncul sebagai alternatif pemeriksaan bebas radiasi. MRI bermanfaat khususnya untuk tindak lanjut dan diagnosis primer pada anak-anak, wanita hamil dan pasien alergi terhadap kontras.

MRI menghasilkan sensitivitas, spesifisitas dan nilai prediksi positif dan negatif 100% dalam deteksi limfonodi mediastinum > 7 mm. Keterbatasan MRI pada anak-anak membutuhkan waktu pemeriksaan yang lama, biaya yang tinggi dan kebisingan yang sangat tidak nyaman.<sup>1,4,13</sup>

Foto toraks merupakan pemeriksaan penunjang pilihan pada anak untuk membuat diagnosis dini TB paru anak dengan cepat dan akurat. Sehingga sangat penting menilai lesi gambaran radiologi pada foto toraks TB paru anak dengan seragam, lebih detail dan terperinci sehingga dapat digunakan sebagai *evidence base* dalam penegakan diagnosis dalam bentuk skor kelainan yang ditemukan dan akan meningkatkan sensitivitas dan spesifisitasnya. Untuk itu tujuan penelitian ini adalah untuk membuat skoring lesi gambaran radiologi pada foto toraks sebagai standarisasi penilaian hasil ekspertise radiologi.

## 2. METODE

Pencarian dan studi literatur kepustakaan dari sumber referensi yang terkini dan lengkap meliputi jurnal online dengan maksimal batasan 5 tahun, buku teks dengan maksimal batasan 10 tahun atau memang belum terdapat pembaharuan dan pedoman operasional yang berlaku pada saat penelitian dilakukan. Menggunakan kata kunci "*Chest X Ray diagnostic childhood TB*" atau Foto toraks diagnosis TB paru anak. Kepustakaan jurnal online yang digunakan meliputi artikel review, penelitian dan *case report*, baik berupa *full text* dan informasi dari abstrak saja.

Hasil pustaka dipelajari mendalam dan ditelaah, disatukan dan dikombinasikan antar variasi temuan yang didapatkan sehingga dapat di susun dan dikelompokkan sebagai lesi gambaran radiologi yang khas dan spesifik meliputi TB paru primer dan post primer. Sistem baru yang sistematis untuk menganalisis foto toraks pada kasus TB paru anak di buat skoring dalam bentuk form tabel berikut dengan tatacara analisisnya berdasar masing masing komponen.<sup>9,10,11,12</sup>

## 3. HASIL DAN DISKUSI

Foto toraks merupakan salah satu modalitas dalam membuat diagnosis awal, menentukan keparahan penyakit dan evaluasi terapi pada kasus TB paru anak. Pada anak-anak foto toraks dapat dilakukan dalam 3 proyeksi yaitu Anteroposterior (AP), Posteroanterior (PA), dan lateral. Tambahan proyeksi lateral tidak meningkatkan sensitivitas dan spesifisitas, namun dapat meningkatkan akurasi dalam mendeteksi limfadenopati.<sup>4, 5,11,14,15</sup>

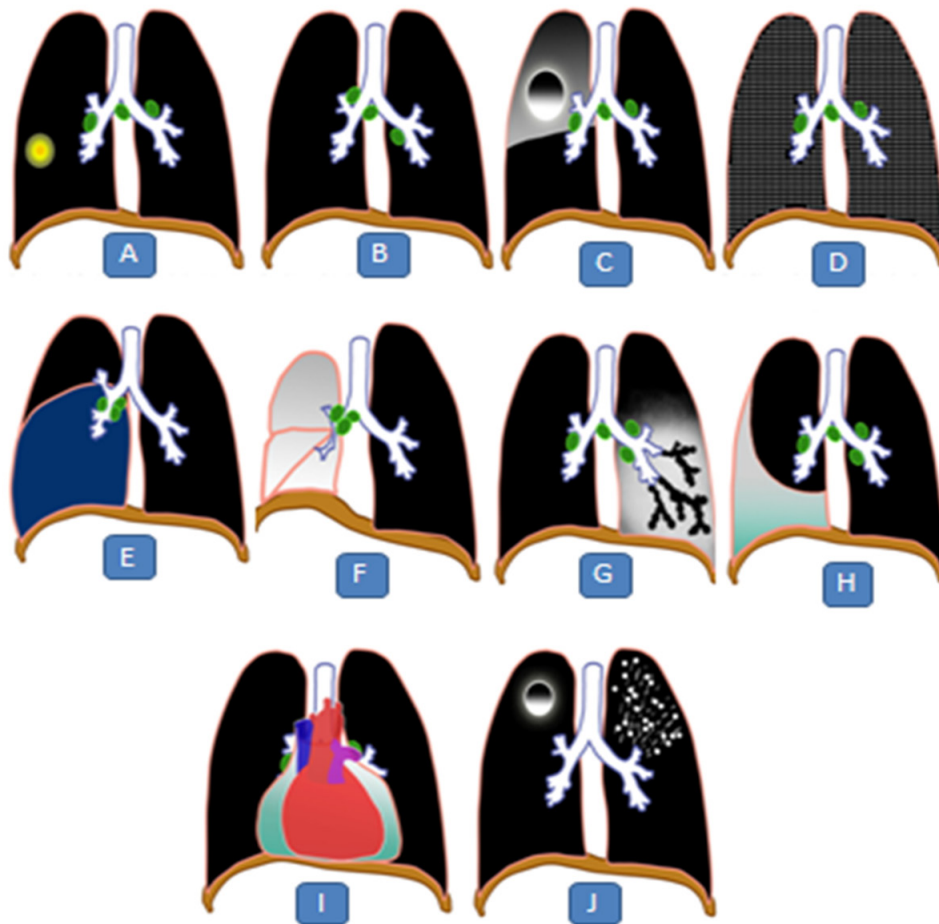
Untuk mengetahui gambaran lesi radiologi TB paru anak pada foto toraks, seorang dokter radiologi harus menguasai foto toraks normal dan variasinya, sehingga akan sangat mudah melihat gambaran kelainan dan akan semakin detail. Gambaran lesi radiologi TB paru anak pada foto toraks mudah di pelajari, diseragamkan penilaiannya dengan memahami skema gambar kelainan radiologi yang sering ditemukan.

Dengan semakin seringnya menilai dan menganalisis gambaran skema dan menerapkannya pada foto toraks semakin mempermudah menyeragamkan dan menilai secara detail.

Skoring gambaran lesi radiologi dapat dibuat dengan menggunakan berbagai panduan referensi yang ada dan telah digunakan, sehingga skoring ini merupakan kesimpulan dari temuan-temuan yang telah terbukti dalam penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, baik secara patofisiologis maupun dalam gambaran radiologis foto toraks, sehingga diharapkan skoring ini dapat secara luas di terima di berbagai negara.

Form skoring di buat berdasarkan kepustakaan dan dapat disimpulkan bahwa lesi gambaran radiologi foto toraks TB paru anak yang dapat diidentifikasi dan ditemukan meliputi limfadenopati, *airspace* konsolidasi atau infiltrat, kavitas, milier, nodul/ tuberculoma, kalsifikasi, hiperinflasi, efusi pleura, *collapse/atelektasis* dan efusi pericardium untuk menentukan jumlah skoringnya.<sup>4,9,12,14</sup>






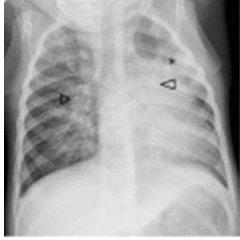
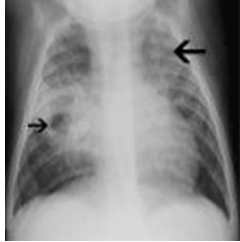



**Gambar 2.** Skema gambaran lesi radiologi pada TB paru primer, post primer, dan komplikasinya.





- A. Fokus Ghon dengan limfadenopati yang disebut primer kompleks.
- B. Isolated limfadenopati.
- C. Progresif Fokus Ghon dengan kavitas dan konsolidasi lobar.
- D. TB miliar dengan limfadenopati.
- E. TB limfobronchial dengan obstruksi parsial bronchus lobus inferior oleh limfadenopati dan hiperinflasi lobar sekunder.
- F. TB limfobronchial dengan obstruksi komplet limfadenopati di bronchus utama kanan menyebabkan atelektasis paru kanan.
- G. Bronchiectasis (beaded) dengan limfadenopati,
- H. Efusi pleura dengan limfadenopati.
- I. Efusi pericardial dengan limfadenopati.
- J. TB post primer dengan kelainan predominan (nodul, fibrosis dan kalsifikasi) di lobus superior

Analisis skoring lesi berdasarkan tanda khas TB paru anak primer dan post primer. Pada gambaran lesi TB paru anak primer ditemukan gambaran lesi limfadenopati dan infiltrat atau airspace konsolidasi. Berdasarkan jumlah lokasi ditemukan adanya lesi di buat skor 0-3.

Karakteristik temuan limfadenopati pada foto toraks terdiri dari tak ada limfadenopati dengan skor 0, limfadenopati hilar unilateral dengan skor 1, limfadenopati hilar bilateral dengan skor 2, dan limfadenopati multipel yang meliputi hilar, mediastinal, dan paratracheal dengan skor 3. Skor 0-3 untuk limfadenopati di buat untuk menentukan banyaknya keterlibatan nodul yang menunjukkan progresifitas penyakit.<sup>7</sup>

**Tabel 1.** Definisi lesi radiologi dalam skoring foto toraks

Parameter	Sk				Gambar
	0	1	2	3	
<p>1. Limfadenopati :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>√ opasitas (kepadatan berlobulasi) yang menempati hilus dan mengaburkan titik hilar menghasilkan gambaran convex (hilar kanan),</li> <li>√ bentuk bulat dengan batas lateral convex melampaui siluet jantung kiri (hilar kiri)</li> <li>√ berlobus jelas dan melampaui batas timus dan jantung (paratracheal)</li> </ul>	TD	Hilar Uni lateral	Hilar Bi lateral	Multipel (Hilar, mediastinal, Paratracheal)	
<p>2. Air space konsolidasi/infiltrat :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>√ bercak-bercak seperti awan dan dengan batas-batas yang tidak tegas lokasi terbatas pada peri hiler kanan atau kiri atau keduanya</li> <li>√ bila hingga parahiler dan lebih luas disebut bronchopneumonia</li> <li>√ bila menempati satu segmen atau lobus disebut pneumonia</li> </ul>	TD	Peri hilar Uni lateral	Peri hilar Bi lateral	Bronchopneumonia/ Pneumonia	
<p>3. Cavitas :</p> <p>bayangan berupa cincin yang mula-mula ber-dinding tipis, kemudian dinding jadi sklerotik dan terlihat menebal. Jika terjadi fibrosis terlihat bayangan garis</p>	TD	-	-	Ada	
<p>4. Milier :</p> <p>terlihat seperti bercak-bercak halus ukuran seujung jarum yang tersebar merata pada seluruh lapangan paru.</p>	TD	-	-	Ada	
<p>5. Tuberkuloma/Nodul :</p> <p>lesi yang terbentuk oleh jaringan ikat, akan terlihat seperti bulatan nodul dengan batas yang tegas</p>	TD	-	-	Ada	
<p>6. Kalsifikasi :</p> <p>bayangan seperti bercak-bercak padat densitas tinggi yang akan tampak khas pada apex (lobus superior segmen apical)</p>	TD	-	-	Ada	

7. Hiperinflasi : tampak volume paru kontralateral bertambah dengan lusensi yang meningkat	TD	Ada	-	-	
8. Efusi pleura : tampak adanya opasitas di hemitoraks, dengan densitas cairan pada cavum pleura, bisa di temukan pada satu sisi atau kedua sisi	TD	Ada	-	-	
9. Collapse/Atelektasis : tampak seperti fibrosis yang luas disertai pen- ciutan yang dapat terjadi pada sebagian atau satu lobus paru maupun pada satu bagian paru	TD	Ada	-	-	
10. Efusi pericardium : Tampak sebagai cardiomegali, adanya opasitas densitas cairan pada cavum pericardium gamba- ran simetris	TD	Ada	-	-	

Keterangan: TD (Tidak ada /Tidak ditemukan), skor =0

Temuan tersering dan terbanyak pada foto toraks pada TB paru anak adalah limfadenopati. Limfadenopati pada hilar dan mediastinal adalah ciri radiologi TB paru pada foto toraks. Sehingga penilaian terhadap adanya limfadenopati menjadi penting dan menentukan kesimpulan analisis foto toraks.<sup>5,7,11</sup>

Karakteristik temuan air space konsolidasi / infiltrat pada foto toraks terdiri dari tak tampak infiltrat dengan skor 0, infiltrat perihiler unilateral dengan skor 1, infiltrat perihiler bilateral dengan skor 2, dan adanya pneumonia/bronchopneumonia dengan skor 3. Skor 0-3 di buat untuk menunjukkan luasnya area keterlibatan paru dan kepadatan infeksi bakteri pada paru. Berdasar referensi, lesi yang paling banyak ditemukan adalah air space konsolidasi (65,1%), diikuti oleh limfadenopati hilus (17,1%), efusi pleura (7%), dan atelektasis (5%).<sup>8</sup>

Pada gambaran lesi TB paru post primer, dapat ditemukan gambaran cavitas, milier, nodul/ tuberculoma, kalsifikasi, hiperinflasi, efusi pleura, collapse/atelektasis dan efusi pericardium. Besar skor ditentukan berdasar temuan lesi yang khas pada TB paru (skor 3) atau juga di temukan pada penyakit paru lainnya (skor 1).<sup>5,7,11</sup>

Karakteristik foto toraks berdasarkan temuan cavitas, milier, nodul/ tuberculoma, kalsifikasi, hiperinflasi, efusi pleura, collaps/atelektasis dan efusi pericardium dinilai dengan skor 0 apabila tidak ditemukan dan skor 3 bila ditemukan cavitas, milier, nodul/ tuberculoma, kalsifikasi, dan skor 1 bila ditemukan hiperinflasi, efusi pleura, collapse/atelektasis dan efusi pericardium.

Tabel 1. Form Skoring Lesi Gambaran Radiologi Foto Toraks TB Paru Anak

Parameter	Skor				Total Skor
	0	1	2	3	
1. Limfadenopati	TD	Hilar Unilateral	Hilar Bilateral	Multipel (Hilar, Paratracheal)	3
2. Airspace konsolidasi/ infiltrat	TD	Perihilar Unilateral	Perihilar Bilateral	Bronchopneumonia/ Pneumonia	3
3. Cavitas	TD	-	-	Ada	3
4. Milier	TD	-	-	Ada	3
5. Tuberkuloma/Nodul	TD	-	-	Ada	3
6. Kalsifikasi	TD	-	-	Ada	3
7. Hiperinflasi	TD	Ada	-	-	1
8. Efusi pleura	TD	Ada	-	-	1
9. Collaps/Atektasis	TD	Ada	-	-	1
10. Efusi pericardium	TD	Ada	-	-	1

Skor minimal = 0

Skor maksimal = 22

Penentuan nilai skoring untuk masing masing lesi gambaran radiologis pada foto toraks yang disusun berdasar telaah pustaka dan masukan expert opinion (2 konsultan radiologi anak yang fokus dengan kasus kasus thorax), sehingga tabel skoring ini masih merupakan penelitian awal dan masih perlu untuk dilakukan penelitian berkelanjutan untuk diterapkan dalam ranah klinis.

#### 4. SIMPULAN

Skoring lesi gambaran radiologi foto toraks TB paru anak primer dan pos primer yang dapat diidentifikasi dan ditemukan meliputi limfadenopati, *airspace* konsolidasi atau infiltrat, cavitas, milier, nodul/ tuberculoma, kalsifikasi, hiperinflasi, efusi pleura, *collapse*/atektasis dan efusi pericardium. Masing masing kriteria memiliki skor yang disusun dalam bentuk form, dengan jumlah minimal skor 0 dan jumlah maksimal 22.

Saran yang penulis usulkan dilakukan analisa dan penelitian lebih lanjut skor lesi gambaran radiologi foto toraks anak dengan uji validitas dan reliabilitas. Dilakukan uji coba skoring lesi skor lesi gambaran radiologi foto toraks anak, dengan nilai nilai yang disepakati oleh *expert opinion*, dan sangat diperlukan penelitian lebih lanjut untuk skor lesi gambaran radiologi foto toraks anak pada pasien TB dengan berbagai korelasi dengan gejala klinis dan evaluasi terapi TB paru.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Jain S K, Andronikou S, Goussard P, Gomez-Pastrana D, Delacourt C, Advanced imaging tools for childhood tuberculosis: potential applications and research needs, [https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(20\)30177-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(20)30177-8/fulltext) , 2020.
- Anonim, TB anak, <https://tbindonesia.or.id/pustaka/pedoman/tb-anak/>, 2020.
- Triasih R, Global and National Challenges in The Management of Childhood Tuberculosis Towards Zero TB, 2-nd INA-TIME Indonesian Tuberculosis International Meeting, 2020.
- Sodhi K S, Bhalla A S, Mahomed N, Laya B F. Imaging of thoracic tuberculosis in children: current and future directions. *Pediatr Radiol* 47:1260–1268, 2017.
- George A, Andronikou S, Pillay T, Goussard P, Zar, H J. Intrathoracic tuberculous lymphadenopathy in children: a guide to chest radiography. *Pediatr Radiol* 47:1277–1282, 2017.
- WHO. Guidance for National Tuberculosis Programmes on the Management of Tuberculosis in children. 2nd ed, 2019.



7. Concepcion N D P, Laya B F, Andronikou S, Daltro P A N, Sanchez M O, Austine J, Lim T R U. Standardized radiographic interpretation of thoracic tuberculosis in children. *Pediatr Radiol* 47:1237–1248, 2017.
8. Basteiro A L G, Varela A L, Augusto O J, Gondo K, Muñoz J, Sacarlal J, Marais B, Alonso P L, Ribó J L. Radiological Findings in Young Children Investigated for Tuberculosis in Mozambique. *Journal.pone.0127323* May 28, 2015.
9. Amado C A, Ferrer D J, Agüero R, Ocejo V J G. Clinical, Radiological and Immunological Features in Children with Pulmonary Tuberculosis: A Review. *J Mycobac Dis* 4:4, 2014.
10. Verghese V P. Diagnosing Pulmonary Tuberculosis in Children. <http://www.cmijournal.org> on Saturday, November 30, 2019.
11. Smith K C, John S D, Pediatric TB Radiology For Clinicians. [www.HeartlandNTBC.org](http://www.HeartlandNTBC.org) , Download at 11 July 2020.
12. Pipeline Report. Pediatric Tuberculosis Diagnosis, Treatment, and Prevention, 2019.
13. Anonim. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Nomor HK.01.07/MENKES/755/2019 tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberculosis, 2019.
14. Nachiappan, A C, Rahbar, K, Guy E S, Barbosa E J M, Shroff G F, Ocazionez D, Schlesinger A E, Katz S I, Hammer M M. Pulmonary Tuberculosis: Role of Radiology in Diagnosis and Management. *Radiographics*; 37:52–72, 2017.
15. Kaguthi G, Nduba V, Nyokabi J., Onchiri F , Gie R, Borgdorff R. Chest Radiographs for Pediatric TB Diagnosis: Interrater Agreement and Utility. *Interdisciplinary Perspectives on Infectious Diseases*, 2014.