

ARTIKEL PENELITIAN

PERBANDINGAN LOKASI LESI FOTO TORAKS PASIEN TUBERKULOSIS PARU  
DENGAN DAN TANPA INFEKSI HIV

(COMPARISON OF LESION LOCATION ON CHEST X-RAY PULMONARY  
TUBERCULOSIS PATIENTS WITH AND WITHOUT HIV INFECTION)

**Harastha Qinthara Mathilda<sup>1</sup>, Prijo Sidipratomo<sup>2</sup>, Nurfitri Bustamam<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional  
Veteran Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Radiologi Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo-Fakultas Kedokteran Universitas  
Indonesia, Jakarta, Indonesia

<sup>3</sup>Laboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional Veteran  
Jakarta, Indonesia

Email Korespondensi : qintharaharastha@gmail.com

**ABSTRAK**

Rontgen toraks berperan penting untuk menegakkan diagnosis tuberkulosis (TB). Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan lokasi lesi paru pasien TB dengan dan tanpa infeksi *Human Immunodeficiency Virus* (HIV). Penelitian menggunakan desain potong lintang pada subjek dengan kriteria: TB paru kasus baru dengan atau tanpa infeksi HIV, bukan *multidrug-resistant* TB, berusia di atas 18 tahun, belum pernah minum obat antituberkulosis, tidak ada riwayat penyakit imunodefisiensi lain, dan tidak minum obat immunosupresi. Data seluruh pasien sesuai kriteria (71 orang) diambil dari rekam medis RS Pengayoman Cipinang. Hasil penelitian menunjukkan lokasi lesi pada pasien TB paru tanpa infeksi HIV sebagian besar berada di lapang atas dengan gambaran radiologis yang kerap didapatkan berupa infiltrasi, kavitasi, konsolidasi, dan atelektasis. Sebaliknya, lokasi lesi pasien TB paru dengan infeksi HIV sebagian besar berada di lapang bawah dengan gambaran radiologis yang kerap didapatkan berupa infiltrasi dan limfadenopati. Uji *Chi-square* menunjukkan terdapat perbedaan lokasi lesi pada pasien TB paru dengan infeksi HIV dan pasien TB paru tanpa infeksi HIV ( $p = 0,000$ ). Uji *Chi-square exact* didapatkan hubungan antara kadar  $CD_4^+$  dan lokasi lesi foto toraks pada pasien TB dengan infeksi HIV ( $p = 0,044$ ). Letak lesi lebih sering ditemukan pada lapang atas paru pasien dengan sistem imun yang baik karena tekanan oksigen yang lebih tinggi. Sebaliknya, pada pasien dengan sistem imun yang buruk, misalnya pasien HIV, letak lesi lebih sering ditemukan pada lapang tengah dan bawah paru karena udara inspirasi banyak terdistribusi ke bagian tersebut sehingga memudahkan terjadinya lesi sebagai akibat dari inflamasi.

**Kata kunci :** foto toraks, *human immunodeficiency virus*, koinfeksi, tuberkulosis

## ABSTRACT

*Chest X-ray important in diagnosing pulmonary tuberculosis (TB). This study intended to compare the pulmonary TB lesions location of patients with and without HIV. The study used a cross-sectional design towards the subject with criteria: new cases of pulmonary TB with or without HIV infection, not multidrug-resistant TB, aged > 18 years old, had never taken anti-tuberculosis drugs, had no other immunodeficiency disease, and did not take immunosuppressant drugs. All data (71 people) were taken from the medical records of Pengayoman Cipinang Hospital. The study showed that the lesions of pulmonary TB patients without HIV infection are mostly located in the upper field in the form of infiltration, cavitation, consolidation, and atelectasis. Conversely, the lesions of pulmonary TB patients with HIV infection are mostly located in the lower field in the form of infiltration and lymphadenopathy. Chi-square test showed there were differences in the pulmonary TB lesions between patients with and without HIV infection ( $p = 0.000$ ). Chi-square exact test showed a relationship between  $CD_4^+$  levels and the location of pulmonary TB lesion of patients with HIV infection ( $p = 0.044$ ). The lesions are more often found in the upper lung of patients with a good immune system because of the higher oxygen pressure. Conversely, in patients with poor immune systems, i.e. patients with HIV infection, the lesions are more often found in the middle and lower of the lung because inspired air distributed to these areas, makes it easier for lesions to occur as a result of inflammation.*

*Keywords: chest X-ray, coinfection, human immunodeficiency virus, tuberculosis*

## PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit akibat infeksi *Mycobacterium tuberculosis* kompleks.<sup>1</sup> Terdapat 391 kasus TB per 100.000 penduduk di Indonesia tahun 2016. Indonesia merupakan negara nomor dua dengan insiden TB tertinggi di dunia setelah India.<sup>2</sup> Berdasarkan data, DKI Jakarta menempati peringkat keempat provinsi dengan jumlah kasus TB tertinggi, yaitu sebanyak 35.733 kasus. Selain itu, Indonesia merupakan negara dengan kasus *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) baru yang jumlahnya terus meningkat. Epidemi HIV menyebabkan peningkatan jumlah kasus TB di seluruh dunia. Sebaliknya pada orang dengan HIV/AIDS (ODHA), TB merupakan infeksi

oportunistis terbanyak dan merupakan penyebab utama kematian. Risiko ODHA untuk terinfeksi TB adalah 30 kali lebih tinggi dibandingkan dengan orang tanpa infeksi HIV. Pada ODHA sering terjadi koinfeksi TB yang mengakibatkan lebih dari 25% kematian.<sup>3</sup> Peningkatan kejadian TB pada ODHA dapat disebabkan oleh dua hal, yaitu reaktivasi TB laten atau peningkatan kerentanan terhadap infeksi *Mycobacterium tuberculosis*.<sup>4</sup>

Tuberkulosis didiagnosis berdasarkan gejala klinis, pemeriksaan fisis serta pemeriksaan penunjang bakteriologis, radiologis, dan lainnya.<sup>3</sup> Pada saat ini hasil pewarnaan bakteri tahan asam (BTA) merupakan *gold standard* untuk menegakkan diagnosis TB.<sup>5</sup> Namun, sulit menemukan kasus TB paru pada pasien

HIV positif hanya dengan pemeriksaan mikroskopis sputum, karena sputum pasien tersebut sering kali menunjukkan hasil BTA negatif.<sup>3</sup> Hal itu disebabkan sputum pasien TB dengan HIV seringkali memiliki kepadatan bakteri yang kurang dari  $10^5$ /ml. Jumlah tersebut merupakan batas terendah jumlah bakteri untuk dapat terlihat di mikroskop.<sup>6</sup> Sputum BTA negatif pada pasien TB dengan HIV berhubungan dengan angka kematian yang tinggi akibat keterlambatan diagnosis dan pemberian tatalaksana. Berbeda dari pasien TB paru tanpa HIV, gejala klinis TB paru pada pasien dengan HIV sering kali tidak spesifik.<sup>3</sup> Gambaran radiologis foto toraks pasien TB paru dengan HIV tidak selalu khas dan sangat bervariasi. Namun, foto toraks merupakan salah satu pemeriksaan untuk membantu menegaskan diagnosis TB paru dan memantau respons pengobatan. Selain itu, foto toraks merupakan cara yang praktis, cepat, dan mudah untuk menemukan lesi tuberkulosis.<sup>6</sup> Foto toraks juga dapat memberikan gambaran radiologis TB paru baik pada pasien dengan BTA positif ataupun BTA negatif, sehingga foto toraks penting untuk menegaskan diagnosis TB paru.<sup>7</sup>

Berdasarkan teori, terdapat perbedaan distribusi lesi paru pada TB primer dan *post* primer. Pada TB primer, lesi paru sering kali ditemukan pada satu

lobus dan lebih sering pada paru kanan. Lobus bawah adalah segmen yang paling sering terkena karena ketika inspirasi udara banyak terdistribusi ke lobus tengah dan bawah paru. Sebaliknya, pada TB *post* primer lesi paru biasanya terdapat pada lobus atas, karena selama infeksi primer bakteri terbawa ke daerah apeks yang memiliki tekanan oksigen yang lebih tinggi.<sup>8</sup> Berdasarkan rasional tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran lokasi lesi paru pasien TB paru dengan dan tanpa infeksi HIV di Rumah Sakit Pengayoman, Cipinang yang merupakan rujukan di Jakarta Timur khususnya di lingkungan Kementerian Hukum dan HAM dalam kasus HIV/AIDS.

## **BAHAN DAN METODE**

Desain potong lintang digunakan dalam penelitian ini dengan populasi seluruh pasien TB paru tanpa atau dengan infeksi HIV yang datang berobat ke RS Pengayoman, Cipinang pada tahun 2017 - 2018. Kriteria inklusi adalah pasien TB paru kasus baru tanpa atau dengan infeksi HIV, belum pernah minum obat antituberkulosis, dan berusia >18 tahun. Pasien dengan *multidrug-resistant* (MDR) TB, memiliki riwayat penyakit imunodefisiensi lain, dan minum obat imunosupresi dieksklusi dari penelitian. Besar sampel dalam penelitian ini adalah

71 orang yang diambil dari total populasi sesuai kriteria subjek penelitian.

Data diambil dari rekam medis RS Pengayoman Cipinang Tahun 2017-2018. Sebelum mengambil data, peneliti telah mendapatkan persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta dengan nomor surat: B/1669/I/2019/

KEPK dan surat izin dari Kepala RS Pengayoman Cipinang.

Penelitian ini dilaksanakan di RS Pengayoman Cipinang yang berada di Jl. Raya Bekasi Timur No. 170B, RT 8/RW 14, Cipinang Besar Utara, Jatinegara, Jakarta Timur. Variabel penelitian dikategorikan sesuai definisi operasional (Tabel 1).

**Tabel 1** Definisi operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	Status HIV pasien TB paru	Hasil pemeriksaan serologi HIV pada pasien TB paru	Rekam medis	1. HIV positif 2. HIV negatif	Nominal
2.	Kadar CD <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Diukur menggunakan <i>flow cytometer</i>	Rekam medis	1. <200 sel/mm <sup>3</sup> 2. 200 – 499 sel/mm <sup>3</sup> 3. ≥500 sel/mm <sup>3</sup>	Ordinal
3.	Lokasi lesi TB paru	Lokasi lesi TB paru pada gambaran radiologi foto toraks	Rekam medis	1. Lapang atas 2. Lapang tengah 3. Lapang bawah	Nominal

Analisis data dilakukan untuk mendapatkan karakteristik subjek penelitian dan gambaran radiologis foto toraks. Hipotesis penelitian bahwa ada perbedaan lokasi lesi TB paru pada pasien dengan dan tanpa infeksi HIV diuji menggunakan uji *Chi-square*. Jika uji *Chi-square* tidak memenuhi syarat, digunakan uji *Chi-square exact*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan karakteristiknya, sebagian besar pasien TB dengan dan tanpa infeksi HIV berjenis kelamin laki-laki. Ada perbedaan usia antara pasien TB dengan infeksi HIV dan pasien TB tanpa infeksi HIV. Sebagian besar pasien TB dengan infeksi HIV termasuk ke dalam kelompok usia dewasa awal, sedangkan pasien TB tanpa infeksi HIV sebagian besar termasuk ke dalam kelompok usia dewasa akhir (Tabel 2).

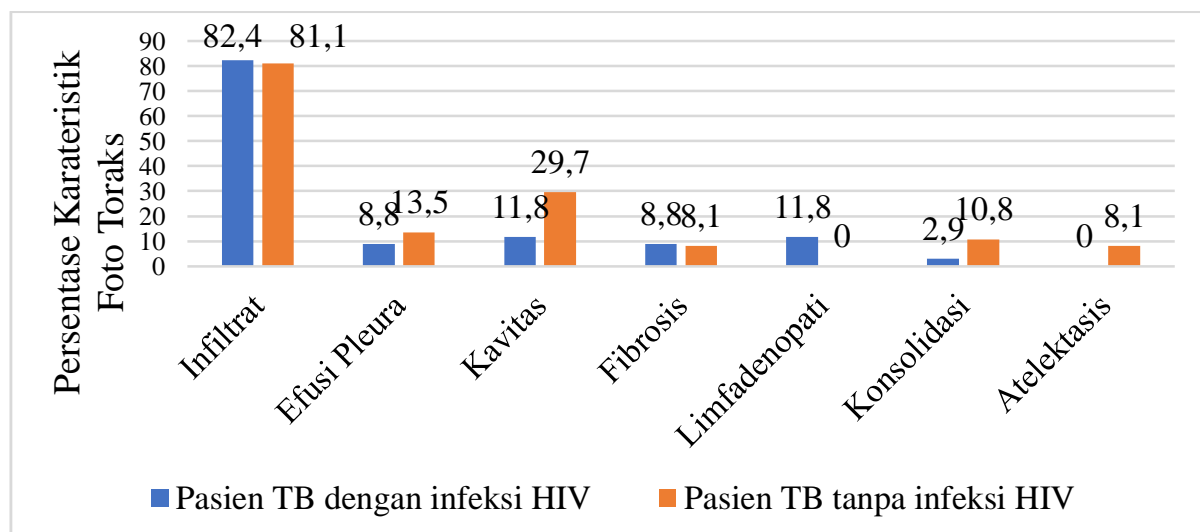
**Tabel 2** Karakteristik subjek penelitian

Karakteristik	HIV Positif N= 34	HIV Negatif N = 37	Nilai p
<b>Jenis Kelamin (%)</b>			
Laki-Laki	97,1	97,3	0,732
Perempuan	2,9	2,7	
<b>Usia (%)</b>			
Remaja Akhir (17 – 25 Tahun)	2,9	18,9	0,004*
Dewasa Awal (26 – 35 Tahun)	55,9	27	
Dewasa Akhir (36 – 45 Tahun)	41,2	32,4	
Lansia Awal (46 – 55 Tahun)	0	16,2	
Lansia Akhir (56 – 65 Tahun)	0	5,4	

Keterangan: Uji Kruskal-Wallis, dimana  $p < 0,05$  bermakna

Pada pasien TB dengan infeksi HIV lesi foto toraks yang kerap ditemukan berupa infiltrat (82,4%) dan limfadenopati (11,8%), sedangkan pada pasien TB tanpa

infeksi HIV lesi foto toraks yang kerap ditemukan berupa infiltrat (81,1%), kavitas (29,7%), konsolidasi (10,8%), dan atelektasis (8,1%) (Gambar 1).

**Gambar 1** Gambaran foto toraks pada pasien TB dengan dan tanpa Infeksi HIV.

Penelitian lain mendapatkan gambaran infiltrat pada 14,1% pasien TB dengan HIV positif dan 24% pasien TB dengan HIV negatif.<sup>5</sup> Gambaran infiltrat merupakan lesi yang paling sering ditemukan pada foto toraks baik pada

pasien TB dengan HIV positif maupun pasien HIV negatif.<sup>11</sup> Infiltrat sering kali didapatkan pada lapang atas paru pasien dengan sistem imun yang baik dikarenakan tekanan oksigen yang lebih tinggi. Sebaliknya pada pasien dengan sistem

imun yang buruk, misalnya pasien HIV positif, gambaran infiltrat lebih sering ditemukan di lapang tengah dan bawah paru karena ketika inspirasi udara banyak terdistribusi ke lobus tengah dan bawah paru sehingga memudahkan untuk terjadi infiltrat sebagai akibat dari inflamasi.<sup>12</sup>

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa gambaran efusi pleura lebih banyak ditemukan pada pasien TB tanpa infeksi HIV (Gambar 1). Hasil serupa didapatkan pada penelitian lain bahwa gambaran efusi pleura lebih banyak ditemukan pada pasien TB dengan HIV negatif dibandingkan pasien dengan HIV positif.<sup>11</sup> Gambaran efusi pleura lebih banyak ditemukan pada pasien dengan imunitas yang lebih baik.<sup>13</sup> Efusi pleura terjadi akibat reaksi hipersensitivitas dan hal ini lebih sering terjadi pada pasien dengan kadar  $CD_4^+ > 200$  sel/mm<sup>3</sup>. Sitokin Sel T  $CD_4^+$  yaitu interferon gamma meningkatkan aktivitas bakterisid dari makrofag. Dominasi sel T pada efusi pleura terkonfirmasi dari tingginya level interferon gamma pada TB dengan efusi pleura dan proporsi sel T pada cairan pleura juga meningkat dibandingkan di darah tepi.<sup>14</sup> Namun, efusi pleura adalah gambaran atipikal yang sering dijumpai pada pasien TB dengan HIV positif selain gambaran limfadenopati.<sup>10</sup> Efusi pleura dapat menjadi manifestasi dari infeksi primer maupun infeksi yang tereaktivasi.<sup>15</sup>

Pada penelitian ini, gambaran kavitas lebih banyak ditemukan pada pasien TB tanpa infeksi HIV dibandingkan pasien TB dengan infeksi HIV (Gambar 1). Hasil yang sama didapatkan pada penelitian yang mendapatkan gambaran kavitas pada 20,1% pasien TB dengan HIV negatif dan 4,3% pasien TB dengan HIV positif.<sup>16</sup> Penelitian lainnya menemukan gambaran kavitas pada 63,1% pasien TB dengan HIV negatif dan 30,9% pasien TB dengan HIV positif.<sup>13</sup> Terbentuknya kavitas terjadi pada pasien dengan imunitas baik atau kadar  $CD_4^+$  yang tinggi.<sup>9</sup> Bentuk pertahanan tubuh terhadap *M. tuberculosis* adalah membentuk granuloma. Granuloma adalah struktur yang terdiri dari makrofag, neutrofil, sel T *helper*, dan sel B yang mengelilingi inti nekrosis kaseosa. Granuloma bergabung dan hancur melalui proses likuifaksi meninggalkan sebuah rongga yang disebut kavitas, meskipun mekanisme sistem imun yang mendasari proses likuifaksi belum sepenuhnya dipahami, respons imun yang diduga kuat berperan penting.<sup>17</sup>

Pada penelitian ini ditemukan gambaran fibrosis dengan proporsi yang hampir sama pada pasien TB dengan dan tanpa infeksi HIV (Gambar 1). Hasil berbeda didapatkan pada penelitian yang mendapatkan gambaran fibrosis lebih banyak ditemukan pada pasien TB dengan HIV negatif daripada pasien TB dengan

HIV positif.<sup>9,11</sup> Fibrosis adalah gambaran lesi kronis pada pasien TB yang lebih sering dijumpai pada pasien dengan sistem imun relatif baik.<sup>5</sup> Fibrosis adalah gambaran lesi kronis pada pasien TB. Pada prinsipnya hal tersebut lebih sering dijumpai pada orang yang sistem imun yang relatif baik. Sel T CD4+ meningkatkan respon protektif terhadap infeksi TB, namun sel ini dapat menyebabkan kerusakan jaringan jika responsnya tidak terkendali. Selama perjalanan penyakit, kavitas dapat mengalami proses penyembuhan luka yang menyimpang, sehingga terjadi endapan kolagen dan jaringan parut fibrotik yang berlebih membentuk fibrosis.<sup>17</sup>

Pada penelitian ini, gambaran limfadenopati hanya terdapat pada pasien TB dengan infeksi HIV (Gambar 1). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang menemukan gambaran limfadenopati ditemukan pada 12% pasien TB dengan HIV positif dan 8% pasien TB dengan HIV negatif.<sup>5</sup> Gambaran limfadenopati merupakan gambaran atipikal sering kali ditemukan pada pasien TB dengan HIV positif, terutama pada pasien dengan kadar CD4<sup>+</sup> kurang dari 200 sel/mm<sup>3</sup>.<sup>18</sup> Penelitian lainnya mendapatkan gambaran foto toraks terbanyak pada pasien TB dengan HIV positif adalah infiltrat diikuti dengan limfadenopati.<sup>19</sup> Pada pasien HIV, terjadi inflamasi pada kelenjar getah bening,

dengan tingginya ekspresi molekul adhesi, disregulasi sitokin, dan limfosit yang tertahan secara berlebihan di dalam limfoid, sehingga terjadi remodeling secara progresif pada struktur kelenjar getah bening.<sup>20</sup>

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa gambaran konsolidasi lebih banyak ditemukan pada pasien TB tanpa infeksi HIV. Hasil serupa ditemukan pada penelitian yang menemukan gambaran konsolidasi pada 80,2% pasien TB dengan HIV negatif dan 68,5% pasien TB dengan HIV positif.<sup>10</sup> Pada penelitian ini gambaran atelektasis hanya ditemukan pada pasien TB tanpa infeksi HIV. Hasil serupa didapatkan pada penelitian yang menemukan gambaran atelektasis pada 2,2 % pasien TB dengan HIV positif dan 21,7% pasien TB dengan HIV negatif. Atelektasis terjadi akibat adanya jaringan parut pada parenkim paru yang menyebabkan kontraksi dari paru. Proses yang dapat menyebabkan atelektasis sikatrik adalah tuberkulosis, fibrosis, dan proses destruktif kronik lainnya.<sup>21</sup> Fibrosis sendiri lebih sering ditemukan pada pasien TB dengan HIV negatif yang memiliki imunitas lebih baik.

Pada penelitian ini letak lesi foto toraks pasien TB dengan infeksi HIV lebih banyak di lapang bawah, sebaliknya letak lesi foto toraks pasien TB tanpa infeksi HIV lebih banyak di lapang atas. Hasil uji -

*Chi-square* didapatkan perbedaan lokasi lesi foto toraks pasien TB dengan dan tanpa infeksi HIV ( $p = 0,000$ ) (Tabel 3).

**Tabel 3** Lokasi lesi foto toraks pasien TB berdasarkan status HIV

Status HIV	Lokasi Lesi						Total		Nilai <i>p</i>
	Lapang Bawah		Lapang Tengah		Lapang Atas				
	n	%	n	%	n	%	N	%	
HIV Positif	16	47,1	7	20,6	11	32,4	34	100	0,000*
HIV Negatif	3	8,1	6	16,2	28	75,7	37	100	
Total	19	26,8	13	18,3	39	54,9	71	100	

Keterangan: Uji *Chi-square*, dimana  $*p < 0,05$  bermakna

Hasil penelitian di Rumah Sakit Razi, Iran juga menunjukkan perbedaan lokasi lesi foto toraks yang signifikan antara pasien TB dengan infeksi HIV dan tanpa infeksi HIV ( $p = 0,002$ ).<sup>9</sup> Pada pasien TB dengan infeksi HIV, gambaran radiologis bergantung pada tingkat imunodefisiensi. Semakin rendah tingkat imunitas, lokasi lesi paru lebih sering didapatkan di lapang tengah dan bawah paru.<sup>22</sup> Perbedaan lokasi lesi foto toraks antara pasien TB dengan dan tanpa infeksi HIV ditentukan oleh keadaan imunitas pasien.<sup>9</sup> Penelitian lain menunjukkan bahwa distribusi gambaran infiltrat paru di lapang atas dan lapang bawah secara

signifikan berhubungan dengan status HIV pasien.<sup>10</sup>

Pada penelitian ini ditemukan 54,5% lokasi lesi foto toraks pada pasien HIV dengan kadar  $CD_4^+ < 200$  sel/  $mm^3$  darah terdapat di lapang bawah dan 27,3% terdapat di lapang tengah. Sebaliknya, gambaran foto toraks pada 54,5% pasien dengan kadar  $CD_4^+ 200-499$  sel/ $mm^3$  darah dan 100% pasien dengan kadar  $CD_4^+ > 500$  sel/ $mm^3$  darah menunjukkan lokasi lesi di lapang atas. Hasil uji *Chi-square exact* didapatkan terdapat hubungan kadar  $CD_4^+$  dengan lokasi lesi foto toraks pasien TB dengan infeksi HIV ( $p = 0,044$ ) (Tabel 4).

**Tabel 4** Lokasi lesi foto toraks pasien TB-HIV berdasarkan kadar  $CD_4^+$

Kategori Kadar CD <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Lokasi Lesi						Total	Nilai <i>p</i>	
	Lapang Bawah		Lapang Tengah		Lapang Atas				
	n	%	n	%	n	%	N		%
< 200	12	54,5	6	27,3	4	18,2	22	100	0,044*
200 – 499	5	45,5	0	0	6	54,5	11	100	
≥ 500	0	0	0	0	1	100	1	100	
Total	17	50,0	6	17,6	11	32,4	34	100	

Keterangan: Uji *Chi-square exact*, dimana  $*p < 0,05$  bermakna



Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian yang menemukan bahwa pasien yang memiliki kadar  $CD_4^+ < 200$  sel/mm<sup>3</sup> lebih sering menunjukkan gambaran primer berupa efusi pleura dan jarang ditemukan kavitas yang lokasinya berada di lapang tengah atau lapang bawah.<sup>23</sup> Penelitian serupa pada pasien yang memiliki kadar  $CD_4^+ 200-499$  sel/mm<sup>3</sup> didapatkan lokasi lesi lebih banyak ditemukan di lapang atas. Pasien dengan kadar  $CD_4^+ > 500$  sel/mm<sup>3</sup> ditemukan lokasi lesi di lapang atas.<sup>24</sup> Penelitian lain pada pasien yang memiliki kadar  $CD_4^+$  rendah ( $< 350$  sel/mm<sup>3</sup>) didapatkan infiltrat di lapang tengah dan bawah paru, sebaliknya pada pasien dengan kadar  $CD_4^+$  yang lebih tinggi didapatkan infiltrat di lapang atas paru.<sup>25</sup>

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan pada pasien TB paru tanpa infeksi HIV, mayoritas lokasi lesi berada di lapang atas (75,7%) dengan gambaran foto toraks yang kerap didapatkan adalah infiltrat (81,1%), kavitas (29,7%), konsolidasi (10,8%) dan ateletasis (8,1%). Sebaliknya pada pasien TB paru dengan infeksi HIV, mayoritas (67,6%) lokasi lesi berada di lapang bawah dengan gambaran foto toraks yang kerap didapatkan berupa infiltrat (82,4%) dan limfadenopati (11,8%). Terdapat perbedaan lokasi lesi antara pasien TB

paru dengan infeksi HIV dan tanpa infeksi HIV. Pada penelitian juga didapatkan hubungan antara kadar  $CD_4^+$  dan lokasi lesi foto toraks pada pasien TB dengan infeksi HIV.

## KONFLIK KEPENTINGAN

Para penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan berkaitan dengan penelitian dalam naskah ini.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada dr. Laura Hotdiana dan dr. Indra Setiawan yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian di RS Pengayoman Cipinang.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. Pedoman Penatalaksanaan TB (Konsensus TB). Jakarta: Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2011:1.
2. World Health Organization. Global Tuberculosis Report. Geneva; 2017 [sitasi 5 Sep 2018]. Available from <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/9789241565516-eng.pdf>
3. Kementerian Kesehatan RI. Panduan Pelaksanaan Program Kolaborasi TB-HIV. Jakarta: Kementerian Kesehatan, Republik Indonesia, Direktorat Jenderal Pengendalian

- Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2015:1-3.
4. Bruchfeld J, Correia-Neves M, Kallenius G. Tuberculosis and HIV Coinfection. Cold Spring Harbor Laboratory Press. Nanyang Technological University; 2015 [sitasi 8 November 2018]. Available from <http://perspectivesinmedicine.cshlp.org/downloaded>
  5. Lubis HH. Perbandingan Karakteristik Foto Toraks Pasien TB Paru dengan dan Tanpa Infeksi HIV di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan Tahun 2014-2016. [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara; 2017.
  6. Cattamanchi A, Dowdy DW, Davis JL, Worodria W, Yoo S, Joloba M. Sensitivity of Direct Versus Concentrated Sputum Smear Microscopy in HIV Infected Patients Suspected of Having Pulmonary Tuberculosis. BMC Infec Dis, 2009; 9(53):1-8.
  7. Soetikno RD. Hubungan antara Jumlah CD4 dan Gambaran Foto Toraks pada Penderita HIV/AIDS. JKM, 2010;10(1):1-9.
  8. Kumar V, Abbas AK, Aster JC. Robbins Basic Pathology 9<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Elsevier, 2013: 495-6.
  9. Ahmadi F, Salmanzadeh S, Kimyai M. Comparison The Radiologic Findings of Pulmonary Tuberculosis Among HIV-Seropositive With HIV-Seronegative Patients. Jundishapur J Microbiol, 2012;5(2):421-23.
  10. Baraka BM. Chest Radiographic Patterns Among HIV Positive and HIV Negative Adults With Pulmonary Tuberculosis at Mwananyamala Hospital TB Clinic [Internet]. Muhimbili University of Health and Allied Sciences; 2012 [sitasi 5 September 2018]. Available from <https://pdfs.semanticscholar.org/caf9/97bc9908c5dccc04844596f4f0bfbd7fd37a.pdf>.
  11. Garcia GF, Moura AF, Ferreira CS, Rocha MO. Clinical and Radiographic Features of HIV Related Pulmonary Tuberculosis According to The Level of Immunosuppression. Res Soc Bras Med Trop, 2007;40(6):622-6.
  12. Nandipinto F. Gambaran Radiografi Toraks Pasien HIV dengan Tuberkulosis Paru Berdasarkan Nilai CD4 di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo. [Tesis]. Jakarta: Program Pendidikan Dokter Spesialis Radiologi, Universitas Indonesia; 2013.
  13. Desalu OO, Olokoba A, Danfulani M, Gambo Z, Salawu F, Damburam A, et al. Impact of Immunosuppression on Radiographic Features of HIV Related Pulmonary Tuberculosis Among

- Nigerians. Turkish Thoracic Journal, 2009;10:112-6.
14. Vorster MJ, Allwood BW, Diacon AH, Koegelenberg. Tuberculous Pleural Effusion: Advances and Controversies, Journal of Thoracic Disease, 2015;7(6):981-991
  15. Ferreiro L, Jose ES, Valdes L. Tuberculosis Pleural Effusion. Arch Bronconeumol, 2014;50(10):435-43.
  16. Badie BM, Mostaan M, Izadi M, Alijani MAN, Rasoulinejad. Comparing Radiological Features of Pulmonary Tuberculosis With and Without HIV Infection. J AIDS Clinic Res, 2012;3(10):1-3.
  17. Ravimohan S, Kornfeld H, Weissman D, Bisson GP. Tuberculosis and Lung Damage: From Epidemiology to Pathophysiology. Eur Respir Rev, 2018;27(147):1-31.
  18. Swamintahan S, Narendran G, Menin PA, Padmapriyadarsini C, Arunkumar N, Sudharshanam NM, et al. Impact of HIV Infection on Radiographic Features in Patients with Pulmonary Tuberculosis. Indian J Chest Dis Allied Sci, 2007;49:133-6.
  19. Kitembo HN, Boon SD, Davis JL, Okello R, Worodroa R, Cattamanchi A, et al. Chest Radiographic Findings of Pulmonary Tuberculosis in Severely Immunocompromised Patients with The Human Immunodeficiency Virus. Br J Radiol, 2012;85(1014):e130-9.
  20. Cainelli F, Vallone A, Tanko WN. Lymph Nodes and Pathogenesis of Infection With HIV-1, The Lancet, 2010;10:71-72
  21. Grott K, Dunlap JD. Atelectasis. StatPearls Publishing; 2021 [sitasi 24 April 2021]. Available from [Atelectasis - StatPearls - NCBI Bookshelf \(nih.gov\)](#)
  22. Mahabalshetti AD, Aithal KR, Dhananjaya M. Lower Lung Field Tuberculosis: A Clinical Study from Tertiary Care Teaching Hospital of North Karnataka. Sch J App Med Sci, 2014; 2(5A):1581-3.
  23. Ibinaiye PO, Tahir NM, Saad ST, Tahir A, Ahidjo A, Yusuf H, et al. Relationship Between the Radiographic Pattern of Pulmonary Tuberculosis and CD4 Cell Count in Patients With Human Immune Deficiency Virus Infection. Archives of International Surgery, 2014;4(2):85-90.
  24. Affusim CC, Kesieme E, Abah VO. The Pattern of Presentation and Prevalence of Tuberculosis in HIV-Seropositive Patient Seen at Benin City, Nigeria. ISRN Pulmonology, 2011;2012:1-6.
  25. Kartikasari Y, Masrochah S, Surbakti JS. Profil Radiografi Foto Thorax

Pada Penderita HIV/AIDS. Link, 2014;10(2):786-91.