

HUBUNGAN LUAS LESI FOTO TORAKS PASIEN TUBERKULOSIS PARU DENGAN WAKTU KONVERSI SPUTUM BASIL TAHAN ASAM

Muhammad Ricky Ramadhian¹, Farin Nadhifa^{2*}, Shinta Nareswari³, Syazili Mustofa⁴

¹Departemen Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

²Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

³Departemen Ilmu Kesehatan Anak RSUD Dr. H. Abdul Moeloek

⁴Departemen Biokimia Biologi Molekular dan Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

[*Email Korespondensi: farin.nadhifa@gmail.com]

Abstract: Association Between the Extent of Chest X-Ray Lesions in Pulmonary Tuberculosis Patients and Time to Acid Fast Bacilli Sputum Conversion.

*Pulmonary tuberculosis (pulmonary TB) is a contagious infection in the lung parenchyma that is often caused by *Mycobacterium tuberculosis* (*M. tb*). One of the modalities in diagnosing TB is the examination of sputum specimens using acid-fast bacilli (AFB) examination and radiological examination using chest X-ray. Pulmonary TB lesions can be divided into minimal, moderately advanced, and very advanced lesions. TB is known for their long duration of treatment. In evaluating treatment, AFB sputum examination is performed at the end of each phase to assess the sputum conversion status. The extent of the lesion is thought to be associated with the duration of AFB sputum conversion. This study aims to determine whether there is a relationship between the extent of chest X-ray lesions in pulmonary TB patients and the duration of AFB sputum conversion. The design of this study is observational analytic using medical record data and the Tuberculosis Information System (SITB) page. A total of 55 people studied were taken using the total sampling technique. The data were then analyzed using the Chi-Square test. The findings revealed that 52.7% of pulmonary TB patients had very advanced lesion areas and 61.8% of pulmonary TB patients experienced conversion during the intensive phase. Bivariate analysis gave a *P*-value < 0.001. In conclusion, there is a correlation between the extent of chest X-ray lesions in pulmonary TB patients and the duration of AFB sputum conversion at Dr. H. Abdul Moeloek Hospital in 2020-2023.*

Keywords: Acid Fast Bacilli Sputum Conversion, Chest X-Ray, Pulmonary Tuberculosis

Abstrak: Hubungan Luas Lesi Foto Toraks Pasien Tuberkulosis Paru dengan Waktu Konversi Sputum Basil Tahan Asam.

Tuberkulosis paru (TB paru) merupakan penyakit menular yang disebabkan karena adanya infeksi pada parenkim paru oleh *Mycobacterium tuberculosis* (*M. tb*). Salah satu modalitas dalam mendiagnosis TB adalah pemeriksaan spesimen dahak menggunakan pemeriksaan basil tahan asam (BTA) serta pemeriksaan radiologi dengan foto toraks. Dalam pemeriksaan foto toraks, lesi TB paru dapat dibagi menjadi lesi minimal, lanjut sedang, dan sangat lanjut. TB dikenal sebagai penyakit dengan durasi pengobatan yang lama, terbagi menjadi fase intensif dan lanjutan. Dalam mengevaluasi pengobatan, dilakukan pemeriksaan sputum BTA di akhir setiap fase untuk menilai status konversi sputum. Luas lesi diduga berperan dalam durasi konversi sputum BTA. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan apakah terdapat hubungan antara luas lesi foto toraks pasien TB paru dengan waktu konversi sputum BTA. Desain penelitian ini adalah analitik observasional menggunakan data rekam medis dan laman Sistem Informasi Tuberkulosis (SITB). Sebanyak 55 orang yang diteliti diambil dengan teknik *total sampling*. Data kemudian dianalisis dengan uji *Chi-Square*. Hasil yang diperoleh adalah bahwa 52,7% pasien TB paru memiliki luas lesi sangat lanjut dan 61,8% pasien TB paru mengalami konversi selama fase intensif. Analisis bivariat memberikan hasil *P*-value < 0,001. Kesimpulan penelitian ini adalah luas lesi foto toraks

pasien TB paru berhubungan dengan waktu konversi sputum BTA di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek pada tahun 2020-2023.

Kata Kunci: Foto Toraks, Konversi Sputum Basil Tahan Asam, Tuberkulosis Paru

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) merupakan infeksi agen tunggal yang utamanya ditimbulkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* (*M. tb*). Bakteri ini adalah bakteri tahan asam (BTA), memiliki bentuk batang sedikit bengkok, serta bersifat aerob obligat. Bakteri ini dapat hidup secara soliter atau berkoloni pada suhu optimal 37°C serta pH 6,8-8,0. Penularan bakteri ini terjadi melalui *airbone*, dengan parenkim paru sebagai lokasi yang paling sering terkena infeksi, yang dikenal sebagai TB paru. Bakteri ini juga dapat menyerang lokasi tubuh lainnya yang disebut sebagai TB ekstraparu (Heemskerk, *et al.*, 2015).

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit menular yang hingga saat ini masih menjadi tantangan kesehatan global. Menurut *Global Tuberculosis Report* yang dirilis oleh WHO pada tahun 2023, TB menyumbang beban penyakit yang signifikan, terutama di negara berkembang. Indonesia kini ditempatkan sebagai negara kedua di dunia dengan jumlah kasus TB tertinggi, yaitu dengan kontribusi sebesar 10% dari total kasus global. Di Provinsi Lampung pada tahun 2022, terdapat 124.141 orang yang diduga terinfeksi TB, namun hanya 17.319 kasus yang berhasil ditemukan dan diobati. Hal ini mengartikan bahwa hanya sebagian kecil dari kasus TB yang berhasil ditemukan dan diobati, mengindikasikan masih adanya kesenjangan dalam deteksi dini dan efektivitas pengobatan. Jika seseorang telah terdiagnosis TB, maka pengobatan OAT harus segera diberikan, dan keberhasilan pengobatan dapat diukur setelahnya. Angka keberhasilan pengobatan atau *Treatment Success Rate* (TSR) nasional pada tahun 2022 mencapai 86,5%. Namun, angka ini masih di bawah target WHO sebesar 90% (Kemenkes RI, 2023).

Infeksi TB diawali ketika bakteri mencapai alveolus. Respons imun *innate* akan teraktivasi dan *M. tb* akan segera difagosit oleh makrofag alveolar. Dari proses ini, bakteri dapat tereradikasi, bertahan dalam keadaan laten, atau

berkembang menjadi penyakit TB aktif. Jika bakteri berhasil bertahan, maka akan bereplikasi di dalam makrofag alveolar. Makrofag terinfeksi yang lemah akan pecah dan menginfeksi makrofag lainnya dan membentuk koloni (Tobin and Tristram, 2024). Mulai dari sini, respons imun adaptif teraktivasi dan mengeliminasi bakteri melalui reaksi hipersensitivitas tipe lambat. Sel efektor yang berperan adalah makrofag, sementara sel imunoresponsif utamanya adalah limfosit T (Wahdi dan Puspitosari, 2021). Respons imun adaptif ini membentuk granuloma yang mengelilingi makrofag terinfeksi. Granuloma berfungsi membatasi penyebaran infeksi dan terdiri dari makrofag yang telah berdiferensiasi. Granuloma kemudian berkembang menjadi tuberkel, yaitu nodul kecil. Pada bagian tengah tuberkel, terjadi nekrosis padat yang menyerupai keju, disebut nekrosis kaseosa. Jika tidak sembuh, jaringan granulasi ini akan mengalami fibrosis, membentuk jaringan parut, dan berkembang menjadi kavitas berdinding di sekitar tuberkel. Lesi primer di paru yang dihasilkan dikenal sebagai fokus Ghon, yang biasanya terletak di bagian tengah paru. Kompleks Ghon meliputi fokus Ghon yang menyebar ke kelenjar limfe hilus atau peribronkial (Jilani, *et al.*, 2023; Sharma dan Sarkar, 2018).

Menurut Kemenkes RI (2020), gejala umum yang dialami oleh pasien TB paru seringkali berupa batuk terus-menerus lebih dari dua pekan, nyeri dada, dan sesak napas. Gejala tambahan dapat berupa batuk berdarah, sesak napas, tubuh terasa lemah, dan lainnya. Pada tahap awal infeksi, sering kali sulit membedakan TB paru dari pneumonia biasa (PDPI, 2021). Untuk memastikan diagnosis, pasien harus diperiksa dengan pemeriksaan penunjang seperti pemeriksaan mikroskopis apusan dahak dengan pewarnaan *Ziehl-Neelsen*. Untuk mendiagnosis TB, pemeriksaan sputum dilakukan sebanyak dua kali hingga tiga kali. Sampel yang digunakan adalah sputum dengan metode sewaktu-pagi-

sewaktu (SPS) secara berurutan. Diagnosis pasien TB paru BTA (+) ditegakkan jika minimal dua dari tiga spesimen sputum menunjukkan hasil BTA (+) dan gambaran foto toraks menunjukkan lesi TB aktif. Namun, jika ketiga spesimen sputum menunjukkan hasil BTA (-), tetapi foto toraks menunjukkan lesi TB aktif, maka diagnosis ditetapkan sebagai TB paru BTA (-). Selain itu, dapat pula dilakukan pemeriksaan TCM untuk mendiagnosis TB, yaitu dengan metode TCM Xpert *M. tb*/Rif (PDPI, 2021).

Jika gejala klinis dan temuan fisik pada pasien tidak spesifik, gambaran radiologi dapat memberikan informasi spesifik untuk membantu diagnosis. Pemeriksaan radiologi yang digunakan untuk mendiagnosis TB adalah rontgen atau X-ray toraks (Carlesi, *et al.*, 2019). Pada infeksi primer TB paru, biasanya tidak ditemukan kelainan pada gambaran radiografi. Namun, lesi TB primer dapat diklasifikasikan menjadi empat jenis, yaitu lesi parenkim, limfadenopati, lesi milier, dan efusi pleura. Pada orang dewasa, TB umumnya merupakan infeksi sekunder yang cenderung terbatas di area apeks paru, seperti segmen apeks dan posterior lobus superior serta segmen superior lobus inferior. Hasil foto toraks dari kasus infeksi sekunder biasanya menunjukkan pola yang khas (Nachiappan, *et al.*, 2017).

Pengobatan TB paru bertujuan utama untuk menghentikan pertumbuhan dan perkembangan *M. tb*. Di Indonesia, pengobatan TB paru sensitif obat menggunakan Obat Anti-Tuberkulosis (OAT) lini pertama yang kini dikemas sebagai Obat Kombinasi Dosis Tetap (KDT) dengan regimen 2RHZE/4RH. Pengobatan TB paru terpisah mejadi dua fase pengobatan, yaitu fase intensif selama 2 bulan dan fase lanjutan selama 4 bulan. Selama fase intensif, biasanya penularan infeksi sudah berkurang secara signifikan dalam 2 minggu pertama jika pasien mematuhi konsumsi obat. Lalu, pengobatan diteruskan dengan fase lanjutan yang dapat berlangsung hingga 7 bulan, bergantung kepada hasil evaluasi sputum BTA pasien (PDPI, 2021).

Konversi sputum BTA adalah perubahan hasil pemeriksaan BTA pasien yang sebelumnya menunjukkan BTA (+)

atau hasil TCM *M. tb detected* menjadi BTA (-) setelah menyelesaikan pengobatan dengan OAT. Pemeriksaan sputum BTA dilakukan pada akhir bulan kedua. Jika pada akhir fase intensif hasil sputum masih positif, fase sisipan selama 1 bulan akan diterapkan (melanjutkan fase intensif). Pemeriksaan sputum BTA kemudian dilakukan kembali pada akhir bulan ke-3. Untuk pasien yang memasuki fase lanjutan pengobatan, evaluasi dilakukan melalui pemeriksaan sputum BTA pada akhir bulan ke-5 atau setelah pengobatan selesai. Jika sputum pasien tidak berkonversi hingga akhir pengobatan, pengobatan dengan OAT lini pertama dianggap gagal, dan pasien perlu menjalani pemeriksaan lebih lanjut sesuai prosedur diagnosis TB-RO (Kemenkes RI, 2020).

Program pengobatan TB sudah menjadi fokus pemerintah, namun, angka kesembuhan kasus TB dengan hasil pemeriksaan BTA positif masih di angka 36,9% (Dinkes Provinsi Lampung, 2023). Meskipun pengobatan standar telah tersedia, sebagian pasien mengalami keterlambatan konversi sputum yang dapat berdampak pada lamanya masa penularan, meningkatnya risiko resistansi obat, serta menurunnya angka keberhasilan pengobatan.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan menggunakan data sekunder yang diperoleh dari rekam medis dan laman Sistem Informasi Tuberkulosis (SITB) pasien TB paru dewasa yang menjalani pengobatan di Instalasi Rawat Inap RSUD Dr. H. Abdul Moeloek, Bandar Lampung, pada periode Januari 2020 hingga Desember 2023. Penelitian ini telah mendapat persetujuan etik dari Komite Etik RSUD Dr. H. Abdul Moeloek dengan nomor surat 333/KEPK-RSUDAM/IX/2024 dan surat izin penelitian dengan nomor 000.9.2/1715E/VII.01/IX/2024.

Sampel dalam penelitian ini terdiri atas 55 pasien yang dipilih menggunakan teknik total sampling. Kriteria inklusi mencakup: pasien TB paru bakteriologis terkonfirmasi, berusia ≥ 18 tahun, memiliki foto toraks abnormal saat

diagnosis, telah menyelesaikan pengobatan OAT (obat anti-tuberkulosis), serta memiliki hasil pemeriksaan BTA pada awal dan akhir pengobatan. Pasien dengan data yang tidak lengkap, memiliki kondisi imunokompromais (misalnya HIV/AIDS), atau memiliki penyakit penyerta lainnya dikeluarkan dari penelitian.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah luas lesi pada foto toraks, yang dikategorikan berdasarkan klasifikasi *American Tuberculosis Association*, yaitu: Lesi minimal: infiltrat tidak melewati garis tengah, apeks, atau iga kedua, serta tidak terdapat kavitas. Lesi lanjut sedang: infiltrat tidak lebih dari satu paru, dapat disertai kavitas (maksimal diameter 4 cm), serta konsolidasi homogen yang tidak melebihi satu lobus. Lesi sangat

lanjut: infiltrat lebih luas dari kriteria lesi lanjut sedang. Variabel terikat adalah waktu konversi sputum BTA, yaitu lamanya waktu hingga hasil pemeriksaan BTA menjadi negatif sejak diagnosis. Pasien dikelompokkan ke dalam dua kategori, yaitu yang mengalami konversi pada fase intensif dan pada fase lanjutan pengobatan. Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*.

HASIL

Penelitian ini meneliti data rekam medis pasien tuberkulosis (TB) paru yang dirawat di Instalasi Rawat Inap RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Lampung pada periode tahun 2020–2023. Data selanjutnya dikelompokkan lalu dianalisis dengan menggunakan SPSS.

Tabel 1. Karakteristik Pasien Tuberkulosis Paru

| Variabel | Frekuensi | Persentase (%) |
|---------------------------|-----------|----------------|
| Jenis Kelamin | | |
| Laki-laki | 37 | 67,3 |
| Perempuan | 18 | 32,7 |
| Umur | | |
| Dewasa | 39 | 70,9 |
| Lansia | 16 | 29,1 |
| Derajat Sputum BTA | | |
| 1-9 | 9 | 16,4 |
| 1+ | 19 | 34,5 |
| 2+ | 18 | 32,7 |
| 3+ | 9 | 16,4 |
| Total | 55 | 100 |

Tabel 1 menunjukkan bahwa distribusi jenis kelamin pasien TB paru lebih banyak laki-laki, yaitu sebanyak 37 orang (67,3%). Berdasarkan umur, mayoritas pasien tergolong ke dalam kelompok usia dewasa, di antara umur 18-59 tahun, yaitu sebanyak 39 orang

(70,9%). Selain itu, pasien TB paru lebih banyak memiliki hasil awal BTA 1+, yaitu sebanyak 19 orang (34,5%).

Berdasarkan Tabel 2, sebanyak 29 (52,7%) pasien memiliki lesi sangat lanjut sehingga merupakan kategori luas lesi dengan frekuensi paling banyak.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Luas Lesi Foto Toraks Pasien Tuberkulosis Paru

| Luas Lesi | Frekuensi | Persentase (%) |
|--------------------|-----------|----------------|
| Lesi Minimal | 9 | 16,4 |
| Lesi Lanjut Sedang | 17 | 30,9 |
| Lesi Sangat Lanjut | 29 | 52,7 |
| Total | 55 | 100 |

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Waktu Konversi Sputum BTA Pasien Tuberkulosis Paru

| Waktu Konversi Sputum BTA | Frekuensi | Persentase (%) |
|---------------------------|-----------|----------------|
| Fase Intensif | 34 | 61,8 |
| Fase Lanjutan | 21 | 38,2 |
| Total | 55 | 100 |

Berdasarkan Tabel 3, sebagian besar pasien TB paru mengalami konversi selama fase intensif atau dalam ≤ 2 bulan setelah memulai pengobatan, yaitu sebanyak 34 pasien (61,8%). Sementara

itu, sebanyak 21 pasien (38,2%) mengalami konversi pada fase lanjutan, yaitu dalam rentang 3 hingga 6 bulan setelah menjalani pengobatan.

Tabel 4. Hubungan Luas Lesi Foto Toraks Pasien Tuberkulosis Paru dengan Waktu Konversi Sputum BTA

| Luas Lesi | Waktu Konversi Sputum BTA | | | | P-value |
|--------------------|---------------------------|-------------|---------------|-------------|---------|
| | Fase Intensif | | Fase Lanjutan | | |
| | n | % | n | % | |
| Lesi Minimal | 9 | 100 | 0 | 0 | <0,001 |
| Lesi Lanjut Sedang | 15 | 88,2 | 2 | 11,8 | |
| Lesi Sangat Lanjut | 10 | 34,5 | 19 | 65,5 | |
| Total | 34 | 61,8 | 21 | 38,2 | |

Berdasarkan Tabel 4, seluruh pasien TB paru dengan luas lesi minimal (sebanyak 9 orang atau 100%) mengalami konversi selama fase intensif, dan tidak ada yang mengalami konversi pada fase lanjutan. Pasien dengan lesi sedang sebagian besar juga mengalami konversi selama fase intensif, yaitu sebanyak 15 orang (88,2%), sementara 2 orang lainnya (11,8%) mengalami konversi pada fase lanjutan. Pada pasien dengan lesi sangat lanjut, 10 orang (34,5%) mengalami konversi pada fase intensif, sedangkan 19 orang (65,5%) mengalami konversi pada fase lanjutan. Hasil uji statistik menggunakan Pearson Chi-Square menunjukkan nilai *P-value* < 0,001 ($p < 0,05$), sehingga H_0 ditolak. Dengan demikian, terdapat hubungan yang signifikan antara luas lesi pada foto toraks dengan waktu konversi sputum BTA pada pasien TB paru di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek tahun 2020–2023.

PEMBAHASAN

Luas Lesi Foto Toraks Pasien Tuberkulosis paru

Hasil dalam studi ini memperlihatkan bahwa sebagian besar pasien TB paru

memiliki lesi sangat lanjut, yaitu sebanyak 29 orang (52,7%). Temuan ini berbeda dengan temuan oleh Khor, *et al.* (2023) di Malaysia yang mendapatkan 44,1% pasien TB paru memiliki lesi lanjut sedang. Hasil penelitian Kanda, *et al.* (2015) di Jepang juga menemukan bahwa pasien TB paru paling banyak memiliki lesi lanjut sedang (70,9%). Perbedaan temuan ini dapat disebabkan oleh lokasi penelitian yang dilakukan di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek, sebuah rumah sakit tipe A, sehingga mayoritas pasien yang dirawat sudah dalam kondisi lebih berat. Kondisi lain yang dapat menghasilkan perbedaan pada temuan ini adalah adanya gambaran lesi atipikal pada awal infeksi, yaitu gambaran yang menyerupai pneumonia komunitas atau penyakit lain seperti keganasan sehingga menyebabkan keterlambatan dalam diagnosis (Ortega, *et al.*, 2022).

Lesi sangat lanjut dapat diartikan sebagai adanya total luas infiltrat yang lebih dari luas dua lobus paru. Hasil ini sejalan dengan penelitian terdahulu oleh Diktanas, *et al.* (2018) yang menemukan bahwa 64,4% pasien TB paru memiliki lesi parenkim di lebih dari dua lobus paru,

terbanyak dari kategori lainnya. Sementara bagi pasien dengan lesi konsolidasi, infeksi aktif TB akan memberikan gambaran pada satu lobus utamanya di lobus superior paru. Apabila konsolidasi terlihat pada berbagai lobus, seperti pada luas lesi sangat lanjut, cenderung menunjukkan hasil BTA yang lebih positif (Bhalla, *et al.*, 2015).

Progresifitas TB paru akan meningkat beriringan dengan lamanya infeksi. Diagnosis yang terlambat seringkali berhubungan dengan lesi paru yang sudah lanjut dan mengakibatkan interval menuju kejadian konversi yang lebih lama (Mokti, *et al.*, 2021). Lesi sangat lanjut sering kali berhubungan dengan keberadaan kavitas. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kavitas pada paru menjadi penentu utama terhadap kegagalan pengobatan TB. Hal ini disebabkan oleh sulitnya obat menembus kavitas yang tidak memiliki pembuluh darah dan mengandung banyak *M. tb* (Septafianty, *et al.*, 2021). Keberadaan kavitas erat kaitannya dengan tingkat keparahan penyakit karena mencerminkan koloni bakteri yang signifikan, meningkatkan risiko penularan penyakit, dan memicu komplikasi. Selain itu, penyebaran lesi pada foto toraks sering kali ditandai dengan konsolidasi yang luas dan beberapa area infiltrat. Lesi tersebut mengindikasikan tingginya beban bakteri serta rendahnya kondisi imun pasien. Tatalaksana yang tidak adekuat dapat menimbulkan disfungsi paru dengan morbiditas dan mortalitas yang lebih tinggi (Agustina, 2023).

Waktu Konversi Sputum BTA Pasien Tuberkulosis Paru

Penelitian ini menemukan bahwa mayoritas pasien TB paru sudah berkonversi selama fase intensif pengobatan (≤ 2 bulan), yaitu sebanyak 34 orang (61,8%). Hasil ini relevan dengan studi oleh Banowati, *et al.* (2018) di Kota Bandung, di mana angka keberhasilan pengobatan TB paru mencapai 64% setelah fase intensif selesai. Penelitian oleh Ndubuisi, *et al.* (2017) juga mendukung temuan ini dengan adanya 86,9% pasien TB paru mengalami konversi sputum BTA pada akhir bulan kedua pengobatan.

Mengukur durasi waktu konversi sputum sering digunakan sebagai indikator awal untuk menilai status keberhasilan pengobatan OAT pada pasien TB paru (Akalu, Muchie, dan Gelaye, 2018). Idealnya, pasien TB paru sensitif obat telah mengalami konversi sputum BTA setelah mengonsumsi obat fase intensif. Hal ini sejalan dengan tujuan pengobatan fase intensif, yaitu untuk mengeliminasi sebagian bakteri dan menurunkan risiko terjadinya efek resistansi. Namun, terdapat beberapa faktor yang dapat secara bersamaan memengaruhi waktu konversi sputum BTA, seperti tingkat kepatuhan dalam mengonsumsi obat, pola hidup, serta adanya penyakit penyerta (Agustin, 2023).

Hubungan Luas Lesi Foto Toraks Pasien Tuberkulosis Paru dengan Waktu Konversi Sputum BTA

Analisis bivariat yang diujikan mendapatkan nilai *P-value* $< 0,001$ ($p < 0,05$) yang membuktikan bahwa terdapat hubungan luas lesi foto toraks pasien TB paru dengan waktu konversi sputum BTA di RSUD. Dr. H. Abdul Moeloek. Temuan ini memperkuat hasil yang dilakukan di Aceh oleh Mubaraq dan Irma (2021), yang juga menemukan hubungan kuat antara luas lesi pada foto toraks dengan hasil BTA pasien TB paru, dengan *P-value* sebesar 0,000. Penelitian ini juga menguatkan temuan Mokti, *et al.* (2021), yang menyimpulkan bahwa pasien dengan lesi lanjut sedang dan sangat lanjut cenderung mengalami keterlambatan konversi sputum BTA setelah pengobatan. Tetapi berlawanan dari temuan-temuan tersebut, studi oleh Khor, *et al.* (2023) menunjukkan bahwa luas lesi tidak memiliki pengaruh terhadap keterlambatan konversi sputum BTA, dengan *P-value* sebesar 0,112.

Manifestasi radiologis TB paru dapat sangat bervariasi, tergantung pada beberapa faktor, seperti tahap perkembangan penyakit, respons imun tubuh pasien, dan adanya kondisi penyakit penyerta. Tahapan penyakit memengaruhi jenis gambaran radiologis yang muncul, sementara kekuatan respons imun tubuh memengaruhi pola

lesi yang terbentuk. Komorbiditas, seperti infeksi HIV atau diabetes mellitus, dapat memperburuk gambaran klinis dan mengubah pola manifestasi yang terlihat pada pemeriksaan radiologi (Agustina, 2023). Deteksi dini TB juga memiliki peran penting karena dapat mengurangi jumlah pasien dengan gambaran foto toraks yang sudah lanjut. Lesi sedang hingga lanjut yang terdeteksi pada foto toraks saat diagnosis seringkali berhubungan dengan keterlambatan konversi sputum menjadi negatif. Diagnosis yang terlambat umumnya dikaitkan dengan lesi paru yang telah berkembang, yang menyebabkan beban bakteri menjadi lebih berat (Mokti, *et al.*, 2021). Beban bakteri yang lebih berat juga tercermin pada tingkat kepositifan BTA, yang mengindikasikan luasnya lesi atau ukuran kavitas, yang membantu dalam penilaian tingkat infeksi pada pasien. Nilai BTA awal yang tinggi dapat mengindikasikan durasi penyembuhan yang lebih lama dan berpotensi mendapatkan hasil pengobatan yang kurang baik (Banowati, *et al.*, 2018).

Keterbatasan pada penelitian ini di antaranya adalah tidak semua data rekam medis dan SITB pasien dicatat dengan lengkap sehingga jumlah sampel yang dapat diteliti tidaklah banyak. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat melakukan penelitian dengan sampel yang lebih luas serta dapat menginterpretasikan langsung gambaran radiologi pasien.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara luas lesi foto toraks pasien tuberkulosis paru dengan waktu konversi sputum BTA di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek pada tahun 2020-2023 ($P\text{-value} < 0,001$). Pasien TB paru dengan luas lesi sangat lanjut membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mengalami konversi sputum BTA.

DAFTAR PUSTAKA

Agustin, CS (2023). *Analisis Penyebab Tertundanya Konversi Sputum Setelah Fase Intensif Pada Pasien TB Paru BTA Positif Di Kota Bandar Lampung* [Tesis]. Lampung: Universitas Lampung.

Agustina, D. (2023) Radiological Manifestations of Pulmonary Tuberculosis in Palembang, Indonesia: A Retrospective Chest X-ray Analysis. *Sriwijaya Journal of Radiology and Imaging Research*;1(1):52–63.

Akalu, TY., Muchie, KF., Gelaye, KA (2018) Time To Sputum Culture Conversion and Its Determinants Among Multi-Drug Resistant Tuberculosis Patients at Public Hospitals of the Amhara Regional State: a Multicenter Retrospective Follow Up Study. *PLoS ONE*;13(6):1–14.

Banowati, M., Parwati, I., Sukandar, H., Ruslami, R., Alisjahbana, B., Wahyudi, K (2018) Faktor Intrinsik yang Berhubungan dengan Keberhasilan Pengobatan TB Paru. *The Indonesian Journal of Infectious Diseases*;4(2):1–13.

Bhalla AS, Goyal A, Guleria R, Gupta AK. 2015. Chest Tuberculosis: Radiological Review and Imaging Recommendations. *Indian Journal of Radiology and Imaging*. 25(3): 213–25.

Carlesi, E., Orlandi, M., Mencarini, J., Bartalesi, F., Lorini, C., Bonaccorsi, G., *et al.* (2019) How Radiology Can Help Pulmonary Tuberculosis Diagnosis: Analysis of 49 Patients. *Radiologia Medica*;124(9):838–45.

Diktanas S, Vasiliauskiene E, Polubenko K, Danila E, Celedinaite I, Boreikaite E, *et al.* 2018. Factors Associated with Persistent Sputum Positivity at the End of the Second Month of Tuberculosis Treatment in Lithuania. *Tuberculosis And Respiratory Diseases*. 81(3): 233–40.

Dinkes Provinsi Lampung. (2023) Profil Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2022. Bandar Lampung: Dinas Kesehatan Provinsi Lampung.

Heemskerck, D., Caws, M., Marais, B., Farrar, J. (2015) *Tuberculosis in Adults and Children*. New York: Springer Cham Heidelberg.

Jilani, TN., Avula, A., Gondal, AZ., Siddiqui, AH. (2023) Active Tuberculosis. StatPearls [internet]. [disitasi tanggal 31 Juli 2024]. Tersedia dari:

- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513246/>.
- Kanda, R., Nagao, T., Tho, NV, Ogawa, E., Murakami, Y., Osawa, M., *et al.* (2015) Factors Affecting Time to Sputum Culture Conversion in Adults with Pulmonary Tuberculosis: A Historical Cohort Study Without Censored Cases. *PLoS ONE*;10(11):1–9.
- Kemendes RI. (2023). Laporan Program Penanggulangan Tuberkulosis Tahun 2022. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kemendes RI. (2020). Buku Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberkulosis. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Khor, LA., Wahid, UNIA., Ling, LL., Liansim, SMS., Oon, J., Balakrishnan, MN., *et al.* (2023) Prevalence and Associated Factors of Delayed Sputum Smear Conversion in Patients Treated for Smear Positive Pulmonary Tuberculosis: A Retrospective Follow Up Study in Sabah, Malaysia. *PLoS ONE*;18(3):1–14.
- Mokti, K., Isa, Z., Sharip, J., Bakar, SNA., Atil, A., Hayati, F., *et al.* (2021) Predictors of Delayed Sputum Smear Conversion Among Pulmonary Tuberculosis Patients in Kota Kinabalu, Malaysia: a Retrospective Cohort Study. *Medicine (United States)*;100(31).
- Mubaraq, K., Irma, FA. (2021) Hubungan Gambaran Hasil Pemeriksaan Foto Thorax dengan Kepositivan Hasil Pemeriksaan Sputum Pada Penderita TB Paru di RSUD Pemerintah Kabupaten Aceh Timur Periode Januari 2018-Agustus 2019. *Jurnal Ilmiah Kohesi*;5(3):70–74.
- Nachiappan, AC., Rahbar, K., Shi, X., Guy, ES., Barbosa, EJM., Shroff, GS., *et al.* (2017) Pulmonary Tuberculosis: Role of Radiology in Diagnosis and Management. *Radiographics*;37(1):52–72.
- Ndubuisi, NO., Uche, OCC., Elendu, OC., Unegbu, VN. (2017) Sputum Conversion Among New Smear Positive Pulmonary Tuberculosis Patients Attending TB/DOTS Clinics in Anambra State, Nigeria. *Pulmonary and Critical Care Medicine*; 2(3):1–3.
- Ortega M, Gallego C, Alejandra P, Salomone C. 2022. Epidemiological and Radiological Characteristics of a Group of Patients with Tuberculous Pneumonia without Immunosuppression or Comorbidities. *Revista Americana de Medicina Respiratoria*. 23(1): 70–5.
- PDPI. (2021). Tuberkulosis: Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan di Indonesia. 2nd edn. Jakarta: Perhimpunan Dokter Paru Indonesia.
- Septafianty, R., Widyoningroem, A., Yamin, M., Setiawati, R., Soedarsono. (2021) Comparison of Chest X-Ray Findings Between Primary and Secondary Multidrug-Resistant Pulmonary Tuberculosis. *Bioscientia Medicina: Journal of Biomedicine and Translational Research*;5(10):903–910.
- Sharma, D., Sarkar, D. (2018) Pathophysiology of Tuberculosis: An Update Review. *Pharmatutor*; 6(2):15.
- Tobin, E.H., Tristram, D. (2024). Tuberculosis. StatPearls [internet]. [disitasi tanggal 31 Juli 2024]. Tersedia dari: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441916/>.
- Wahdi, A., Puspitosari, DR. (2021). Buku Mengenal Tuberculosis: Tuberculosis, Klasifikasi TBC, Cara Pemberantasan, Asuhan Keperawatan TBC dengan Aplikasi 3S (SDKI, SLKI & SIKI). Jombang: CV. Pena Persada.