

TUBERKULOSIS PLEURITIS : LAPORAN KASUS

Yehuda Ethelbert Christian^{1*}, Steven Jonathan²

Program Studi Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara Jakarta¹, Departemen Pulmonologi Rumah Sakit Sumber Waras²

*Corresponding Author : yehuda.e.c1221@gmail.com

ABSTRAK

Penyebab umum dari efusi pleura eksudatif adalah tuberkulosis (TB). Sebagian besar kasus efusi pleura yang disebabkan oleh TB akan sembuh secara spontan; Meski demikian, jika pasien tidak diobati dengan terapi anti-tuberkulosis, terdapat kemungkinan sekitar 50% untuk menjadi TB aktif dalam 5 tahun ke depan. Tergantung dari aktivitas reaktivasi infeksi, efusi pleura yang timbul mungkin kecil, dan dapat sembuh secara spontan atau cukup besar untuk menyebabkan gejala seperti demam, nyeri dada pleuritik, dan sesak napas. TB pleuritis dapat timbul dengan infeksi primer atau akibat reaktivasi infeksi. Cairan pleura disebabkan oleh respons hipersensitivitas intrapleural terhadap antigen mikobakteri yang dilepaskan dari fokus yang telah terbentuk melalui ruptur ke dalam ruang pleura. Pengobatan TB pleura sama dengan pengobatan TB paru dengan paduan 2RHZE/4RH. Cairan dievakuasi dengan seoptimal mungkin, sesuai keadaan pasien dan bila diperlukan evakuasi cairan dapat diulang. Laporan kasus ini melaporkan seorang pasien laki-laki berusia 25 tahun datang ke RS Sumber Waras dengan keluhan utama batuk sejak 1 bulan dan demam hilang timbul sejak 2 minggu sebelum masuk RS. Batuk dirasakan terus menerus sepanjang hari dan saat tidur. Pasien juga mengeluhkan keluhan lain seperti penurunan berat badan dan juga keringat malam hari. Pada pemeriksaan fisis paru didapatkan vokal fremitus kiri melemah, redup pada basal paru kiri, dan juga terdengar ronki pada paru kanan. Diagnosis ditegakkan berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisis, dan pemeriksaan penunjang.

Kata kunci : efusi pleura, eksudatif, TB, tuberkulosis pleuritis

ABSTRACT

A common cause of exudative pleural effusion is tuberculosis (TB). Most cases of pleural effusion A common cause of exudative pleural effusion is tuberculosis (TB). Most cases of pleural effusion caused by TB will resolve spontaneously;. However, if the patient is not treated with anti-tuberculosis therapy, there is about a 50% chance of developing active TB within the next 5 years. Depending on the reactivation activity of the infection, the resulting pleural effusion may be small and resolve spontaneously or may be large enough to cause symptoms such as fever, pleuritic chest pain, and dyspnea. Tuberculous pleurisy can occur with primary infection or as a result of infection reactivation. Pleural fluid is caused by an intrapleural hypersensitivity response to mycobacterial antigens released from a focus that has formed through rupture into the pleural space. The treatment for pleural tuberculosis (TB) is the same as that for pulmonary TB, using the 2RHZE/4RH combination regimen. Fluids are evacuated as effectively as possible, depending on the patient's condition. If necessary, fluid evacuation can be repeated We reported a case of 25-year-old male who admitted to Sumber Waras Hospital with the chief complaint of a coughing for the past month and intermittent fever for the last 2 weeks before admission. The coughing was continuous throughout the day and night. Additionally, there were other symptoms, such as weight loss and night sweats. On physical examination, there were decreased tactile fremitus on the left lung, dullness at the left basal lung, and rales in the right lung. The diagnosis was made based on the patient's history, physical examination, and supporting tests.

Keywords : TB, Pleural tuberculosis, pleural effusion, exudative

PENDAHULUAN

Mycobacteria termasuk dalam famili *mycobacteriaceae* dan ordo *actinomycetales*. Dari spesies patogen yang termasuk dalam kompleks *M. tuberculosis*, agen penyakit manusia yang paling umum dan penting adalah *m. tuberculosis* (Robert et al, 2016) *M. tuberculosis* (MTB)

adalah bakteri aerob tipis berbentuk batang, tidak membentuk spora, berukuran $0,5\ \mu\text{m} \times 3\ \mu\text{m}$. *M. tuberculosis* paling sering ditularkan dari orang yang terinfeksi tuberkulosis (TB) paru ke orang lain melalui percik renik atau *droplet nuclei* melalui batuk, bersin, atau bicara. Percikan yang sangat kecil dapat dengan cepat mengering. Ukuran terkecil (berdiameter $<5\text{-}10\ \mu\text{m}$) mungkin tetap tersuspensi di udara selama beberapa jam dan dapat mencapai saluran pernafasan saat terhirup (Joseph Loscalzo, 2010)

Diperkirakan terdapat 10,6 juta orang terdiagnosis dengan TB pada tahun 2021, meningkat 4,5% dari 10,1 juta pada tahun 2020. Angka kejadian TB (kasus baru per 100.000 penduduk per tahun) meningkat 3,6% antara tahun 2020 dan 2021. Pandemi COVID-19 memiliki dampak pada akses terhadap diagnosis dan pengobatan TB; terlihat dalam jumlah orang yang dilaporkan baru terdiagnosis dengan TB. Dari puncaknya sebesar 7,1 juta pada tahun 2019, turun menjadi 5,8 juta pada tahun 2020 kemudian meningkat kembali menjadi 6,4 juta pada tahun 2021. Terdapat tiga negara yang menyumbang sebagian besar penurunan kasus pada tahun 2020 yaitu India, Indonesia dan Filipina. Penurunan jumlah orang yang didiagnosis dengan TB pada tahun 2020 dan 2021 menunjukkan bahwa jumlah orang dengan TB yang tidak terdiagnosis dan tidak diobati telah meningkat yang mengakibatkan peningkatan jumlah kasus TB yang berkontribusi terhadap tingginya kematian (World Health Organization [WHO], 2022)

Menurut Global TB Report dari WHO tahun 2022, Indonesia masih menjadi salah satu negara yang dengan beban TB (*High TB burden countries*) yang tinggi sehingga memerlukan perhatian dari semua pihak karena tinggi rendahnya keberhasilan pengobatan TB dipengaruhi oleh faktor pasien, pengawas menelan obat dan faktor obat. TB pleuritis adalah bentuk tuberkulosis ekstra paru kedua yang paling umum dan penyebab umum efusi pleura di daerah endemis tuberkulosis. Persentase penderita tuberkulosis paru dengan efusi pleura lebih tinggi pada orang dengan *human immunodeficiency virus* (HIV) positif. (Zhai et al, 2016) TB pleuritis merupakan respons hipersensitivitas tertunda yang dipicu oleh adanya bakteri MTB di pleura dan rongga pleura. TB pleuritis dapat timbul 6-12 minggu setelah infeksi primer atau (lebih sering terjadi di negara dengan prevalensi TB rendah) akibat reaktivasi infeksi TB. Bakteri MTB diyakini masuk ke dalam ruang pleura setelah pecahnya fokus. Pada pasien dengan pleuritis TB, *memory T-cells* cairan pleura mengekspresikan beberapa faktor penting dan menghasilkan tingkat sitokin pro-inflamasi yang lebih tinggi. Sitokin pro-inflamasi menyebabkan peningkatan permeabilitas kapiler, memungkinkan cairan berpindah ke rongga pleura, sementara limfositik pleuritis dan pembentukan granuloma mengganggu reabsorpsi normal cairan pleura (McNally et al, 2023).

TB pleuritis merupakan penyakit dengan gejala klinis, temuan radiologis dan hasil analisis cairan pleura yang bervariasi. Cairan pleura biasanya bersifat eksudatif limfositik. Efusi neutrofilik dapat terjadi, namun mempertimbangkan penyebab yang lain. Pada pasien dengan efusi pleura dengan kecurigaan tinggi terhadap tuberkulosis, torakosentesis diagnostik harus dilakukan. Dilakukan pewarnaan dan kultur *acid-fast bacillus* (AFB) cairan pleura, ADA dan PCR cairan pleura, selain analisis cairan pleura rutin termasuk jumlah seli. Tingkat keterlibatan parenkim dengan TB pleuritis secara konsisten lebih tinggi didapatkan pada pemeriksaan *computerized tomography* (CT) dada dilakukan. *Multidrug-resistant tuberculosis* (TB-MDR) lebih cenderung menunjukkan lesi paru yang lebih besar, konsolidasi, kavitasi, penebalan pleura, dan efusi pleura dibandingkan dengan TB sensitif terhadap obat. Gejala klinis yang sering timbul dapat berupa demam, batuk, dan nyeri dada pleuritik. TB pleuritis biasanya muncul dengan gejala efusi pleura unilateral, yang lebih mungkin terjadi di sisi kanan. Ukuran efusi pleura dapat berkisar dari minimal hingga masif. Analisis cairan pleura adalah langkah pertama untuk mendekati efusi pleura yang tidak terdiagnosis (Chan and Lee, 2024). Dispnea dapat terjadi jika efusi pleura cukup besar sehingga mengganggu mekanisme pernapasan. Tidak ada temuan radiologis pleura spesifik yang dapat mengkonfirmasi TPE. Diagnosis ditegakkan

jika efusi pleura limfositik teratasi dengan terapi antimikroba jika pemeriksaan bakteriologis tidak dapat dilakukan (Chan and Lee, 2024 ; Lo Cascio et al, 2021).

Manifestasi umum dari TB ekstra paru termasuk meningitis, limfadenitis, mata, mulut, radang selaput dada, perikarditis, peritonitis, bentuk tuberkulosis kulit, muskuloskeletal, perut, genitourinari, dan milier. Pengobatan TB pleuritis WHO merekomendasikan 2 bulan tahap pengobatan awal dengan isoniazid (INH), rifampisin (RIF), pirazinamid (PZA), dan etambutol (ETM), diikuti dengan 10 bulan INH dan RIF sebagai rejimen standar untuk kasus TBM yang sensitif terhadap obat (Gopalaswamy et al, 2021). Di Indonesia pengobatan TB ekstra paru pada prinsipnya fase intensif pada ekstra paru sama dengan TB paru yaitu 2 bulan dengan fase lanjutan selama 4 bulan atau untuk fase lanjutan dapat diperpanjang (Pérez and Bello, 2024 ; Kementerian Kesehatan Republik Indonesia [KEMENKES], 2020). Bahkan setelah menerima pengobatan anti-tuberkulosis secara teratur untuk TB pleuritis, penebalan dan kalsifikasi pleura masih terjadi pada 10-72% pasien. Penebalan dan kalsifikasi pleura yang luas dapat menyebabkan gangguan ventilasi restriktif yang parah, yang bermanifestasi sebagai pernapasan yang terbatas, nyeri dada, dan penyempitan ruang interkostal. Selain itu, jika pasien mengalami kalsifikasi pleura yang luas dan kanker paru-paru, tidak ada tindakan pendekatan operasi yang dapat dilakukan. Terjadinya penebalan dan kalsifikasi pleura pada TB pleuritis berkaitan dengan waktu pengobatan, jumlah sel, kandungan protein, dan ketepatan waktu evakuasi cairan efusi pleura (Zhu et al, 2021).

LAPORAN KASUS

Seorang laki-laki berusia 25 tahun datang ke IGD Rumah Sakit Sumber Waras dengan keluhan utama batuk sejak 1 bulan. Keluhan disertai demam hilang timbul sejak 2 minggu sebelum masuk RS. Keluhan batuk sejak 1 bulan ini tidak berdahak dan tidak disertai darah. Keluhan batuk dirasakan terus menerus sepanjang hari dan saat tidur di malam hari. Pasien juga mengeluhkan demam yang hilang timbul sejak 2 minggu serta penurunan berat badan dan juga keringat pada malam hari. Keluhan lain berupa sesak, mual dan muntah disangkal pasien, Buang air besar (BAB) dan buang air kecil (BAK) diakui normal. Pada pemeriksaan fisis pasien, didapatkan kesadaran compos mentis, tekanan darah 125/78 mmHg, frekuensi nadi 123x/menit, laju nafas 22x/menit, suhu tubuh 36.° C. Pemeriksaan fisis kepala, jantung, dan ekstremitas dalam batas normal. Pada pemeriksaan fisis paru didapatkan palpasi vokal fremitus di paru kiri melemah, dari perkusi redup di basal paru kiri, serta auskultasi terdengar ronki pada paru kanan.

HASIL

Dilakukan pemeriksaan darah lengkap dan foto toraks, serta pemeriksaan analisis cairan pleura dan total protein serum.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Darah Lengkap

Pemeriksaan	Hasil	Satuan	Nilai Rujukan
Hematologi			
Eritrosit	4.90	g/dL	4.50-5.90
Hemoglobin	12.3	%	13.5-17.5
Hematokrit	38.1		41.0-53.0
Trombosit	351	10 ³ /uL	150-440
Lekosit	11.5	10 ³ /uL	4.0-11.0
Indeks Eritrosit			
MCV	77.8	fl	81.2-94.0
MCH	25.1	pg	27.1-32.5

MCHC	32.3	%	32.5-36.7
Hitung Jenis Leukosit			
Basofil	0	%	0-1
Eosinofil	0	%	0-3
Neutrofil stab	0	%	0-6
Neutrofil segmen	86	%	50-70
Limfosit	8	%	20-40
Monosit	6	%	2-10
Kimia Klinik			
SGPT	28	U/L	0-41
Glukosa darah sewaktu	97	mg/dL	Normal: 70-199 Diabetes melitus: >200
Kreatinin	1.1	mg/dL	0.1-1.5
Elektrolit Serum			
Kalium	3.7	mmol/L	3.5-5.0
Natrium	129	mmol/L	136-146
Klorida	99	mmol/L	98-106
Kalsium Ion	1.01	mmol/L	1.15-1.29
Kimia Klinik			
Total protein	6.0	g/dL	6.4-8.7

Tabel 2. Hasil Analisis Cairan Pleura

Pemeriksaan	Hasil	Satuan	Rujukan
Cairan Tubuh			
Analisis Cairan Pleura			
Warna	Kuning Kemerahan		Kuning
Kejernihan	Agak keruh		Jernih
Bekuan	Negatif		Negative
Tes Rivalta	Positif		Negative
Jumlah lekosit	1653	sel/ μ l	<1000
Hitung Jenis			
MN Sel	87	%	
PMN Sel	13	%	
Sediman			
Leukosit	23-25	/LPB	
Eritrosit	Penuh	/LPB	
Glukosa cairan	13.3	mg/dL	
Protein cairan	4.61	g/dL	1-2

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Sputum BTA

Tanggal Pemeriksaan	Spesimen Dahak	Hasil
01/08/23	Sewaktu I	Negatif
	Pagi	
	Sewaktu II	

Terapi awal saat di IGD diberikan oksigenasi, cairan kristaloid/Ringer laktat 1000cc/24 jam, omeprazole IV 40 mg, paracetamol 1g IV. Setelah dilakukan pemeriksaan penunjang lebih lanjut, pada pasien dilakukan tindakan pungsi pleura terpandu USG. Tindakan pungsi pleura memperoleh cairan pleura seroxantochrome sebanyak 200 ml. Sesuai dengan kriteria light, analisis cairan pleura pasien ini dihitung sebesar 0,77 dan sesuai dengan efusi pleura eksudatif. Dari anamnesis gejala klinis, pemeriksaan fisis paru, pemeriksaan penunjang radiologis, dan analisis cairan pleura, pasien kami diagnosis sebagai efusi pleura yang disebabkan oleh infeksi TB. Untuk terapi pasien kami tambahkan, dexketoprofen drip 1 amp per 12 jam, ceftriaxone IV 1x2 g, Obat anti-tuberkulosis (OAT) 4FDC 1x4 tablet, dan acetylcystein 3x1 kapsul. Pasien

dirawat selama 4 hari hingga gejala klinis pasien mengalami perbaikan lalu pasien dipulangkan dan rutin kontrol pengobatan TB selama rawat jalan.



Gambar 1. Hasil Foto Toraks Sesuai dengan Efusi Pleura Kiri

PEMBAHASAN

Tuberkulosis pleuritis dapat terjadi dengan infeksi primer atau sebagai akibat reaktivasi. Infeksi TB menjadi penyebab 30-80% dari kasus efusi pleura dinegara berkembang. Prevalensinya lebih rendah di negara maju yang menyumbang kasus sebanyak 1% dari semua kasus efusi pleura dan efusi pleura dengan TB hanya terjadi pada 3-5% pasien. Cairan pleura terbentuk dari respons hipersensitivitas intrapleural terhadap antigen MTB yang dilepaskan melalui ruptur ke dalam ruang pleura dari fokus yang telah terbentuk (Michael et al, 2015). Transmisi virus TB dipengaruhi oleh faktor jumlah organisme yang dikeluarkan diudara, konsentrasi organisme diudara, jarak dengan orang yang teinfeksi, frekuensi pajanan dan durasi pajanan. Ruangan yang berukuran kecil dan tertutup, dengan ventilasi udara yang kurang baik sehingga terjadi resirkulasi udara yang mengandung percik renik yang infeksius dapat meningkatkan penularan terjadi. Selain itu, semakin lama pajanan dan semakin dekat jarak fisik juga meningkatkan kemungkinan penularan TB terjadi.

Infeksi terjadi ketika seseorang menghirup percik renik yang mengandung. MTB yang kemudia mencapai alveoli. *Droplet* yang mengandung bakteri akan dicerna dan tertelan oleh makrofag alveolar. Meskipun sebagian besar telah dihancurkan atau dihambat, sejumlah kecil bakteri yang tersisa mungkin berkembang biak secara intraseluler dan dilepaskan ketika makrofag mati. Bakteri ini dapat menyebar melalui saluran limfatik atau melalui aliran darah ke jaringan dan organ yang lebih jauh (termasuk area tubuh di mana penyakit TB yang paling mungkin berkembang: kelenjar getah bening regional, paru, ginjal, otak, dan tulang) (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2021) Gejala penyakit TB tergantung pada lokasi lesi, dan dapat menunjukkan gejala berupa batuk berdahak ≥ 2 minggu, batuk berdahak yang bercampur darah, penurunan berat badan, berkeringat malam hari tanpa kegiatan fisis, demam dan juga malaise (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia [KEMENKES], 2020). Tuberkulosis pleuritis dapat muncul sebagai penyakit akut pada sekitar dua pertiga kasus dan sebagai penyakit kronik pada sepertiga sisanya. Penyakit akut ditandai dengan batuk dan nyeri dada pada sekitar 75% pasien. Bentuk kronik ditandai dengan demam ringan, malaise, dan penurunan berat badan (Robert et al, 2016) Temuan fisis pada TB pleuritis adalah tumpul pada

perkusi dan hilangnya suara napas pada auskultasi. Radiografi toraks menunjukkan efusi pleura dan, dalam sepertiga kasus, juga menunjukkan lesi parenkim paru. Pungsi pleura diperlukan untuk memastikan sifat cairan efusi pleura dan untuk membedakan dari etiologi lain (Joseph Loscalzo, 2010). Pemeriksaan analisis cairan pleura perlu dilakukan pada pasien efusi pleura, interpretasi hasil analisis yang mendukung diagnosis TB adalah cairan eksudat sesuai kriteria light, selain itu juga dapat dipertimbangkan apabila uji Rivalta positif, terdapat sel limfosit dominan dan kadar glukosa yang rendah. Kriteria light membedakan jenis cairan pleura termasuk transudat atau eksudat (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia [KEMENKES], 2020). Baku emas untuk menegaskan diagnosis TB pleuritis adalah dengan biopsi pleura. Beberapa pemeriksaan tambahan yang dapat mendukung diagnosis yaitu pemeriksaan Tingkat kadar adenosin deaminase (ADA) cairan pleura, kadar interferon- γ dalam cairan pleura, dan komponen seluler. Adenosin deaminase (ADA) adalah enzim yang dihasilkan oleh limfosit dan berperan dalam metabolisme purin. Kadar ADA meningkat pada cairan pleura eksudatif yang dihasilkan oleh efusi pleura karena TB (Robert et al, 2016 ; Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, [PDPI], 2021).

Kadar ADA di atas $40 \text{ U}\cdot\text{L}^{-1}$ menunjukkan sensitivitas 92% dan spesifisitas 90%. Efusi limfositik dengan kadar ADA cairan $>40 \text{ U}\cdot\text{L}^{-1}$ di daerah dengan prevalensi TB tinggi mempunyai *positive predictive value* (PPV) yang sangat tinggi, nilai ini menurun di daerah dengan prevalensi TB rendah. IFN- γ adalah sitokin yang dilepaskan oleh sel T CD4+ yang teraktivasi. Tes yang secara langsung mengukur kadar IFN- γ dalam cairan pleura ("*unstimulated IFN- γ* ") menunjukkan akurasi diagnostik yang tinggi. Peningkatan *unstimulated IFN- γ* cairan pleura menunjukkan sensitivitas sebesar 93% dan spesifisitas 96% dalam mendiagnosis TB Pleuritis. Untuk Batasan optimal belum ditetapkan tetapi PPV mencapai 100% bila dikombinasikan dengan probabilitas pra-tes yang tinggi dan peningkatan ADA. *Nucleic acid amplification tests* (NAAT) dapat dengan cepat mendeteksi rangkaian asam nukleat spesifik MTB dan profil resistennya. Xpert MTB/RIF adalah salah satu tes berbasis PCR yang tersedia yang dapat mendeteksi DNA MTB . NAAT sangat spesifik untuk mendeteksi Mtb dalam cairan pleura; namun, sensitivitasnya buruk. Sensitivitas 50,9%, spesifisitas 99,2% jika dibandingkan dengan kultur standar untuk diagnosis TB ekstra paru. (Emma et al (2023)

Pengobatan TB pleuritis sama dengan pengobatan TB paru, yakni dengan OAT regimen 2RHZE/4RH. Tambahannya adalah harus dilakukan evakuasi cairan pleura seoptimal mungkin sesuai dengan keadaan pasien. (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia [KEMENKES], 2020).

KESIMPULAN

Laporan kasus ini mendeskripsikan temuan kasus TB pleuritis pada seorang laki-laki berusia 25 tahun dengan keluhan utama batuk sejak 1 dan demam hilang timbul sejak 2 minggu. Pemeriksaan fisis paru, radiografi toraks, serta analisis cairan pleura mendukung diagnosis. Pasien sudah diberikan OAT dan memiliki prognosis dubia ad bonam karena tidak ada komplikasi dan telah diberikan tatalaksana yang sesuai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Bagian Pulmonologi RS Sumber Waras, Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara , pasien, dan pihak-pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Centers for Disease Control and Prevention. (2021). *Core Curriculum on Tuberculosis: What the Clinician Should Know* (7th ed). Author
- Chan, K. K., & Lee, Y. C. (2024). *Tuberculous pleuritis: Clinical Presentations and diagnostic challenges. Current Opinion in Pulmonary Medicine*, 30, 210–216. <https://doi.org/10.1097/mcp.0000000000001052>
- Grippi M.A., & Elias J.A., & Fishman J.A., & Kotloff R.M., & Pack A.I., & Senior R.M., & Siegel M.D.(Eds.). (2015). *Fishman's Pulmonary Diseases and Disorders, Fifth Edition*. McGraw-Hill Education
- Gopalaswamy, R., Dusthacker, V. N., Kannayan, S., & Subbian, S. (2021). *Extrapulmonary tuberculosis—an update on the diagnosis, treatment and drug resistance. Journal of Respiration*, 1, 141–164. <https://doi.org/10.3390/jor1020015>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberculosis*. Jakarta: Author
- Loscalzo, J. (2010). *Harrison's Pulmonary and Critical Care Medicine*. New York, NY: McGraw-Hill
- Lo Cascio, C. M., Kaul, V., Dhoooria, S., Agrawal, A., & Chaddha, U. (2021). *Diagnosis of tuberculous pleural effusions: A Review. Respiratory Medicine*, 188, 106607. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2021.106607>
- Mason, R., Slutsky, A., Murray, J., Nadel, J., Gotway, M. (2016). *Murray & Nadel's Textbook of Respiratory Medicine*. Canada: Elsevier
- McNally, E., Ross, C., Gleeson, L. E. (2023). *The tuberculous pleural effusion. Breathe*, 19. doi : 10.1183/20734735.0143-2023
- McNally, E., Ross, C., & Gleeson, L. E. (2023). *The tuberculous pleural effusion. Breathe*, 19, 230143. <https://doi.org/10.1183/20734735.0143-2023>
- Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. (2021). *Tuberculosis: Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan di Indonesia*. Jakarta: Author
- Pérez, P., & Bello, A. (2024). *Management of chronic pleural tuberculosis and non-tuberculous empyema in the 21st Century. Shanghai Chest*, 8. <https://doi.org/10.21037/shc-23-32>
- World Health Organization. (2022). *Global Tuberculosis Report 2022*. Geneva: Author.
- Zhai, K., Lu, Y., & Shi, H.-Z. (2016). *Tuberculous pleural effusion. Journal of Thoracic Disease*, 8, 486-494 <https://doi.org/10.21037/jtd.2016.05.87>
- Zhu, Y., Gao, Y.-H., Zou, J.-N., & Xi, E.-P. (2021). *Beware of pleural thickening and calcification: An enlightenment from a case of tuberculous pleurisy. Risk Management and Healthcare Policy*, 14, 1551–1554. <https://doi.org/10.2147/rmhp.s303614>