

Gambaran Foto Toraks Pasien Tuberkulosis Paru dengan Diabetes Melitus di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Periode Januari – Juni 2022

Chest X-ray profile of Tuberculosis Patients with Diabetes Mellitus at Prof. Dr. R. Kandou Hospital from January to Juni 2022

Putra Y. Tampubolon,¹ Alfa G. E. Y. Rondo,² Martin L. Simanjuntak²

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

²Bagian Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
Email: Putra7887@gmail.com

Received: December 23, 2022; Accepted: January 25, 2023; Published online: January 28, 2023

Abstract: Pulmonary tuberculosis (pulmonary TB) is one of the ten leading causes of death worldwide. Diabetes mellitus is a group of metabolic diseases characterized by hyperglycaemia. Thus, this disease can exacerbate the symptoms and increase the recurrence rate of pulmonary TB. Chest X-ray examination is used to support the diagnosis of pulmonary tuberculosis. This study aimed to obtain the chest X-ray profile of pulmonary TB patients with diabetes mellitus at Prof. Dr. R. D. Kandou Hospital from January to June 2022. This was a retrospective and descriptive study with a cross sectional design. The results obtained 21 patients of pulmonary TB with diabetes mellitus dominated by females (61.9%) and age group of 46-55 years (33.3%). The most common chest X-ray characteristic was fibrosis (95.2%). The most dominant degree of severity was far advanced lesion (61.9%). In conclusion, in this study the majority of pulmonary tuberculosis patients with diabetes mellitus were females and age group of 46-55 years. The most common chest X-ray characteristic was fibrosis with far advanced lesion.

Keywords: chest X-ray; pulmonary tuberculosis; diabetes mellitus

Abstrak: Tuberkulosis paru (TB paru) merupakan salah satu dari sepuluh penyebab kematian terbesar di dunia. Diabetes melitus merupakan kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia. Penyakit ini dapat memperparah gejala TB paru dan meningkatkan angka kekambuhan penyakit TB paru. Untuk menunjang diagnosis TB paru digunakan pemeriksaan foto toraks. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran foto toraks pada pasien TB paru dengan diabetes melitus di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou periode Januari–Juni 2022. Hasil penelitian mendapatkan 21 pasien TB paru dengan diabetes melitus di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou, didominasi oleh jenis kelamin perempuan (61,9%). Berdasarkan kelompok usia, yang paling dominan ialah kelompok usia 46-55 tahun (33,3%). Gambaran foto toraks yang paling sering ditemukan ialah fibrosis (95,2%). Derajat keparahan yang paling mendominasi ialah dengan luas lesi *far advanced* (61,9%). Simpulan penelitian ini ialah mayoritas pasien tuberkulosis paru dengan diabetes melitus ditemukan pada perempuan dengan kelompok usia 46-55 tahun. Gambaran foto toraks yang paling sering ditemukan ialah fibrosis dengan lesi *far advanced*.

Kata kunci: foto toraks; tuberkulosis paru; diabetes melitus

PENDAHULUAN

Tuberkulosis paru (TB paru) merupakan suatu penyakit infeksi kronik menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Penyakit ini umum dijumpai di negara-negara berkembang terutama di lingkungan urban, padat penduduk, dan identik dengan kemiskinan.^{1,2} Sampai saat ini TB paru masih merupakan masalah utama dalam bidang kesehatan dan salah satu dari 10 penyakit penyebab kematian tertinggi di seluruh dunia. Secara global dilaporkan kasus TB paru tahun 2020 sebanyak 5,8 juta kasus.³ Selain TB paru, diabetes melitus (DM) juga menjadi masalah kesehatan serius di dunia. Diabetes melitus merupakan kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya. Hiperglikemia kronis pada DM berhubungan dengan kerusakan jangka panjang, disfungsi atau kegagalan beberapa organ tubuh terutama mata, ginjal, saraf, jantung dan pembuluh darah.⁴

Penyandang DM cenderung lebih mudah terserang TB paru yang dibuktikan dengan banyak penelitian yang menunjukkan bahwa angka kejadian TB paru meningkat seiring dengan peningkatan angka kejadian DM.⁵ Penyandang DM memiliki gejala TB yang lebih parah dibandingkan pengidap TB paru tanpa DM. Pengidap TB paru laten yang menyandang DM akan lebih mudah mengalami relaps.⁶

Penyandang DM akan mengalami gangguan sistem imun yang ireversibel termasuk disfungsi fagositosis makrofag dan penurunan jumlah sel *T-helper 1* cytokine, faktor nekrosis tumor (TNF-alpha dan TNF- beta), interleukin-1 (II-1), dan interleukin 6 (II-6) serta penurunan jumlah limfosit T pada pasien TB paru dengan diabetes melitus yang tidak terkontrol.^{7,8} Di sisi lain, TB dapat menyebabkan pankreatitis TB serta hipofungsi pankreas yang dapat menyebabkan diabetes onset baru atau memperburuk kontrolnya; hal tersebut diketahui hanya setelah individu tersebut mengalami DM.⁸ Pada pasien DM yang terinfeksi TB paru didapatkan gambaran foto toraks yang cenderung lebih parah dibandingkan pasien yang tidak mengalami DM.⁹ Kavitas juga ditemukan pada 75% pasien TB paru yang disertai DM.⁹

Foto toraks menjadi salah satu pemeriksaan penting untuk menunjang diagnosis TB paru. Pemeriksaan foto toraks relatif sederhana namun dapat menggambarkan tingkat keparahan TB paru, status TB paru baik aktif dan tidak aktif, serta melihat luas kerusakan paru. Pemeriksaan foto toraks dikonfirmasi dengan uji sputum. Pemeriksaan foto toraks serial juga digunakan untuk pemantauan terapi TB paru.¹⁰

Tuberkulosis paru dan DM merupakan penyakit dengan tingkat morbiditas dan mortalitas yang tinggi. Permasalahan penyakit TB paru yang masih cukup tinggi di Indonesia dengan angka kejadian DM sebagai penyakit metabolik yang semakin meningkat dari tahun ke tahun serta interaksi antara kedua penyakit tersebut sangat membutuhkan perhatian khusus. Diabetes melitus dapat memperparah gejala TB paru dan meningkatkan angka kekambuhan yang sudah selesai menjalani pengobatan sebelumnya.⁵ Kaitan gambaran foto toraks TB paru dengan DM masih membutuhkan penelitian lebih lanjut. Hal ini mendorong penulis untuk mengetahui gambaran foto toraks pasien tuberkulosis paru dengan diabetes melitus di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou dengan menggunakan data rekam medik di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou periode Januari–Juni 2022.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif retrospektif dengan desain potong lintang.¹¹ Data penelitian dikumpulkan dari rekam medik hasil pemeriksaan foto toraks pada pasien yang terdiagnosis DM dan TB paru di Bagian Radiologi RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado periode Januari–Juni 2022. Populasi penelitian ialah semua pasien TB paru dengan DM yang dilakukan pemeriksaan foto toraks di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou pada Januari–Juni 2022.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1 memperlihatkan bahwa dari 440 pasien TB paru yang dilakukan pemeriksaan foto toraks di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado periode Januari–Juni 2022 terdapat 21 pasien yang disertai DM (4,8%) dan 419 pasien yang tidak disertai DM (95,2%).

Tabel 1. Distribusi pasien TB paru dengan dan tanpa DM

Riwayat TB	Jumlah (n)	Persentase (%)
Dengan DM	21	4,8
Tanpa DM	419	95,2
Total	440	100

Tabel 2 memperlihatkan bahwa dari 21 pasien TB paru dengan DM didapatkan subjek berjenis kelamin perempuan lebih banyak daripada laki-laki (61,9% vs 38,1%).

Tabel 2. Distribusi berdasarkan jenis kelamin

Jenis kelamin	Jumlah (n)	Persentase (%)
Laki – Laki	8	38,1
Perempuan	13	61,9
Total	21	100

Tabel 3 memperlihatkan bahwa kelompok usia terbanyak ialah 46-55 tahun (33,3%), dan yang paling sedikit ialah >65 tahun (14,3%). Berdasarkan data didapatkan juga *median* usia 51 tahun dan rerata usia 54,1 tahun. Usia tertinggi yang didapatkan ialah 82 tahun dengan jumlah 1 orang dan usia terendah ialah 36 tahun dengan jumlah 1 orang.

Tabel 3. Distribusi berdasarkan kelompok usia

Usia (tahun)	Jumlah (n)	Persentase (%)
36-45	5	23,8
46-55	7	33,3
56-65	6	28,6
>65	3	14,3
Total	21	100

Tabel 4 memperlihatkan bahwa gambaran foto toraks yang paling sering ditemukan ialah fibrosis (95,2%), disusul oleh infiltrat (90,5%), dan dua karakteristik dengan jumlah yang sama yaitu kavitasi dan efusi pleura (masing-masing 47,6%).

Tabel 4. Distribusi berdasarkan gambaran foto toraks

Karakteristik	Jumlah (n)	Persentase (%)
Infiltrat		
- Ada	19	90,5
- Tidak	2	9,5
Kalsifikasi		
- Ada	9	42,5
- Tidak	12	57,1
Konsolidasi		
- Ada	4	19
- Tidak	17	81
Kavitasi		
- Ada	10	47,6
- Tidak	11	52,4
Efusi pleura		
- Ada	10	47,6
- Tidak	11	52,4

Karakteristik	Jumlah (n)	Persentase (%)
Fibrosis		
- Ada	20	95,2
- Tidak	1	4,8
Nodul tuberkuloma		
- Ada	2	9,5
- Tidak	19	90,5
Milier		
- Ada	1	4,8
- Tidak	20	95,2

Tabel 5 memperlihatkan bahwa derajat keparahan yang paling banyak ditemukan ialah dengan luas lesi *far advanced* sebesar (61,9%), diikuti dengan *moderately advanced* (28,6%) dan yang paling sedikit ialah lesi minimal (9,5%).

Tabel 5. Distribusi berdasarkan luas lesi

Luas Lesi	Jumlah (n)	Persentase (%)
Minimal	2	9,5
<i>Moderately advanced</i>	6	28,6
<i>Far advanced</i>	13	61,9
Total	21	100

BAHASAN

Pada penelitian ini didapatkan sebanyak 440 kasus TB paru yang dilakukan pemeriksaan foto toraks di Bagian Radiologi RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado periode Januari – Juni 2022. Berdasarkan riwayat diabetes melitus dapat dilihat bahwa jumlah mayoritas pasien TB di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado periode Januari–Juni 2022 merupakan pasien TB yang tidak memiliki riwayat DM sebesar 95,2% (419 kasus), sedangkan pasien TB yang memiliki riwayat DM sebanyak 4,8% (21 kasus) (Tabel 1). Penelitian yang dilakukan oleh Hidayah et al¹² mendapatkan prevalensi pasien TB paru dengan DMT 2 di Rumah Sakit Karya Husada Cikampek tahun 2021 sebesar 3,69%. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ramadhanty et al¹³ didapatkan prevalensi pasien TB paru dengan DMT2 sebesar 5%.

Berdasarkan jenis kelamin dapat dilihat bahwa subjek penelitian paling banyak berjenis kelamin perempuan sebesar 61,9% (13 orang) sedangkan yang berjenis kelamin laki-laki sebesar 38,1% (delapan orang) (Tabel 2). Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hidayah et al¹² dan Soetrisno et al¹⁴ yaitu angka kejadian TB paru dengan DM lebih tinggi pada pria. Hidayah et al¹² mendapatkan angka kejadian TB paru dengan DM pada laki-laki sebesar 76,47%, dan Soetrisno et al¹⁴ mendapatkan angka kejadian TB paru dengan DM pada laki-laki sebesar 62,3%. Angka kejadian DM cenderung lebih tinggi pada perempuan. Menurut RISKESDAS 2018, prevalensi diabetes melitus lebih tinggi pada perempuan dibandingkan laki-laki. Pada lima tahun terakhir, prevalensi pada perempuan menunjukkan sedikit peningkatan sedangkan prevalensi pada laki-laki menunjukkan penurunan.¹⁵

Penyandang DM cenderung lebih mudah terserang TB paru. Hal ini telah dibuktikan oleh banyak penelitian yang menunjukkan bahwa angka kejadian TN paru meningkat seiring dengan peningkatan angka kejadian DM. Pada penelitian ini didapatkan angka kejadian TB paru dengan DM lebih tinggi pada perempuan.^{7,8}

Berdasarkan kelompok usia didapatkan adanya perbedaan antara sebaran usia subjek penelitian. Kelompok usia dengan jumlah subyek terbanyak ialah 46-55 tahun berjumlah tujuh orang. Berdasarkan data didapatkan juga *median* usia subyek ialah 51 tahun, rerata usia 54,1 tahun, usia tertinggi yaitu 82 tahun dengan jumlah satu orang dan usia terendah ialah 36 tahun

dengan jumlah satu orang (Tabel 3). Penelitian oleh Mabula et al¹⁶ melaporkan bahwa angka kejadian TB paru dengan DM didominasi oleh usia di atas 40 tahun. Marcoa et al¹⁷ mendapatkan bahwa usia rerata pengidap TB paru dengan DM ialah 49,2 tahun. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hidayah et al¹² yang mendapatkan angka kejadian TB paru dengan DM didominasi oleh usia 46-65 tahun. Dengan demikian usia memiliki pengaruh terhadap angka kejadian TB paru dan DM.¹²

Beberapa hal yang dapat menyebabkan orang yang memiliki umur tua lebih rentan terkena tuberkulosis paru dan diabetes melitus tipe 2 adalah penurunan imunitas sesuai usia, percepatan kerusakan sel beta pankreas, pola hidup yang kurang baik saat masih muda, dan obesitas sentral.^{7,8}

Berdasarkan gambaran foto toraks dapat dilihat bahwa gambaran foto toraks yang paling sering ditemukan adalah fibrosis sebesar 95,2% (20 kasus), kemudian infiltrat sebesar 90,5% (19 kasus). Selain itu, ditemukan dua karakteristik dengan jumlah yang sama yaitu kavitas dan efusi pleura sebesar 47,6% (10 kasus), kalsifikasi sebesar 42,5% (9 kasus), konsolidasi sebesar 19% (4 kasus), nodul tuberkuloma sebesar 9,5% (2 kasus), dan yang paling sedikit yaitu milier sebesar 4,8% (1 kasus) (Tabel 4).

Penelitian yang dilakukan oleh Ramadhanty et al¹³ melaporkan bahwa gambaran tersering yang dijumpai pada foto toraks pasien TB paru dengan DM tipe 2 ialah infiltrat. Pada pasien DM cenderung ditemukan kavitas dan fibrosis setelah gambaran infiltrate sedangkan gambaran nodul dan milier jarang ditemukan.

Infiltrat merupakan gambaran dari TB paru aktif, sedangkan fibrosis merupakan gambaran dari TB paru lama.^{10,18} Kavitas cenderung lebih sering ditemukan pada pengidap TB paru dengan DM. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Soerono et al⁹ yang melaporkan pada 75 % penderita TB paru dengan DM ditemukan kavitas. Chiang et al¹⁹ menyatakan bahwa pola TB pasca primer lebih sering terjadi pada penyandang DM dengan HBA1C 8%. Menurut Layali et al,²⁰ pengidap TB paru dengan DM memiliki risiko 15 kali untuk memiliki gambaran kavitas multipel, dan 6,29 kali lebih berisiko memiliki gambaran lesi atipikal.

Berdasarkan luas lesi didapatkan derajat keparahan yang paling banyak ditemukan adalah dengan luas lesi *far advanced* sebesar 61,9% (13 kasus), diikuti dengan *moderately advanced* sebesar 28,6% (enam kasus) dan yang paling sedikit ditemukan ialah lesi minimal sebesar 9,5% (2 kasus) (Tabel 5). Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Layali et al²⁰ yang mendapatkan pengidap TB paru dengan DM memiliki gambaran lesi luas sebesar 62,7% dan risiko 6,29 kali mengalami gambaran lesi yang lebih luas. Claudius et al²¹ melaporkan bahwa pada pengidap TB paru dengan DM ditemukan luas lesi *far advanced* sebesar 60%. Gambaran tersebut dipicu oleh penurunan daya tahan tubuh pasien DM yang mengalami gangguan sistem imun yang ireversibel termasuk disfungsi fagositosis makrofag dan penurunan jumlah sel *T-helper* 1, sitokin faktor nekrosis tumor (TNF-alpha dan TNF-beta), interleukin-1 (II-1), dan interleukin 6 (II-6) serta penurunan jumlah limfosit T pada pasien TB paru dengan DM yang tidak terkontrol. Hal tersebut mengakibatkan lebih hebatnya perluasan lesi TB paru dan peningkatan jumlah bakteri TB dalam sputum pasien TB dengan DM.^{7,8}

Temuan gambaran tersebut juga dipicu oleh gejala klinis pasien terhadap luas lesi. Husein et al²² mendapatkan hasil uji *Pearson Chi square* yang menunjukkan OR pada lesi minimal sebesar 0,706 yang berarti pasien TB paru dengan DM yang memiliki luas lesi minimal pada foto toraks berisiko 0,706 kali untuk memiliki lesi minimal dibandingkan sampel dengan tingkat lesi lebih luas seperti pada lesi moderat yang berisiko sebesar 2,222 kali. Dengan demikian pada penelitian ini untuk lesi minimal umumnya memiliki gejala minimal sehingga belum disarankan oleh klinisi untuk dilakukan foto toraks.

SIMPULAN

Pasien tuberkulosis paru dengan diabetes melitus di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou, Manado pada periode Januari–Juni 2022 didominasi oleh jenis kelamin perempuan dan kelompok usia 46-55 tahun. Gambaran foto toraks yang paling banyak ditemukan ialah fibrosis dan lesi *far advanced*.

Disarankan melakukan penelitian lanjut mengenai hubungan tuberkulosis paru dengan diabetes melitus secara analitik untuk mengetahui faktor risiko terjadinya tuberkulosis paru pada penyandang diabetes melitus.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sudoyo AW, Setiyohadi BG, Alwi I, Simandibrata M, Setiati S. Ilmu Penyakit Dalam Vol. 3 (6th ed). Jakarta: InternaPublishing; 2014.
2. Broaddus VC, Ernst J, King TE, Lazarus S, Sarmiento FK, Schnapp LM, et al. Murray & Nadel's Textbook of Respiratory Medicine [Internet]. (7th ed). Elsevier; 2022 [cited 2022 Sep 19]. Available from: <https://www.clinicalkey.com#!/browse/book/3-s2.0-C20181002991>
3. Global Tuberculosis Report 2021. 2021 [cited 2022 Sep 12]; Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240037021>
4. Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiati S. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Vol. 2 (6th ed). Jakarta: InternaPublishing; 2014.
5. Guo S, Lei S, Li J, Li L, Chen H, Chongsuvivatwong V. Gradient association between pulmonary tuberculosis and diabetes mellitus among households with a tuberculosis case: a contact tracing-based study. *Sci Rep* [Internet]. 2022;12(1):1854 [cited 2022 Sep 14]. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41598-022-05417-2>
6. Tuberculosis [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention. 2021 [cited 2022 Sep 14]. Available from: <https://www.cdc.gov/tb/topic/basics/default.htm>
7. Yoo JE, Kim D, Han K, Rhee SY, Shin DW, Lee H. Diabetes status and association with risk of tuberculosis among Korean adults. *JAMA Netw Open* [Internet]. 2021;4(9):e2126099 [cited 2022 Sep 18]. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2784396>
8. Yorke E, Atiase Y, Akpalu J, Sarfo-Kantanka O, Boima V, Dey ID. The bidirectional relationship between tuberculosis and diabetes. *Tuberc Res Treat* [Internet]. 2017;2017:1–6 [cited 2022 Oct 14]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5705893/>
9. Soerono LU, Soewondo W. The correlation of chest radiographic image of pulmonary tuberculosis in type 2 diabetes mellitus patients with HbA1C level. *KnE Life Sciences* [Internet]. 2019;4(12):45 [cited 2022 Sep 18]. Available from: <https://knepublishing.com/index.php/KnE-Life/article/view/4156/8544>
10. Al Ubaidi BA. The radiological diagnosis of pulmonary tuberculosis (TB) in primary care. *J Fam Med Dis Prev* [Internet]. 2018;4(1):1-7. [cited 2022 Sep 14]. Available from: <https://clinmedjournals.org/articles/jfmdp/journal-of-family-medicine-and-disease-prevention-jfmdp-4-073.php?jid=jfmdp>
11. Maaturoh I, T NA. Metodologi Penelitian Kesehatan (1st ed) [Internet]. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan; 2018 [cited 2022 Sep 19]. Available from: http://bppsdmk.kemkes.go.id/pusdiksdmk/wp-content/uploads/2018/09/Metodologi-Penelitian-Kesehatan_SC.pdf
12. Hidayah H, Amal S, Nantia Rosmalinda A. Insidensi TB paru pada pasien DM tipe 2 di Rumah Sakit Karya Husada Cikampek. *Pharma Xplore* [Internet]. 2021;6(1) [cited 2022 Nov 30]. Available from: <https://conference.upnvj.ac.id/index.php/sensorik/article/download/1014/851>
13. Ramadhanty KP, Roekmantara T, Ibusantosa GR. Perbandingan gambaran foto toraks pasien TB dewasa dengan dan tanpa DM di RSUD Al-Ihsan Bandung bulan Januari-Agustus tahun 2019. *Prosiding Pendidikan Dokter* [Internet]. 2019 [cited 2022 Nov 30];6(1). Available from: <https://karyailmiah.unisba.ac.id/index.php/dokter/article/view/21164/pdf>
14. Soetrisno ARP, Setiabudi RJ, Wulandari L. Profile of pulmonary tuberculosis patients with type 2 diabetes mellitus in Pulmonary Department Dr. Soetomo General Hospital Surabaya. *Jurnal Respirasi* [Internet]. 2020;6(2):35 [cited 2022 Nov 30]. Available from: <https://e-journal.unair.ac.id/JR/article/view/15714>
15. Kementerian Kesehatan RI. RISKESDAS 2018. 2018. Available from: Laporan Nasional Riskesdas 2018 - Repositori Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan (kemkes.go.id)
16. Mabula PL, Kazinyingia KI, Chavala EC, Mosha V, Msuya SE, Leyaro BJ. Prevalence and risk factors for diabetes mellitus among tuberculosis patients in Moshi Municipal Council, Kilimanjaro

- Tanzania. *East Afr Health Res J*. 2021;5(1):69–74.
17. Marçôa R, Ribeiro AI, Zão I, Duarte R. Tuberculosis and gender–factors influencing the risk of tuberculosis among men and women by age group. *Pulmonology*. 2018;24(3):199–202.
 18. O'Donnell C, di Muzio B. Primary pulmonary tuberculosis. In: Radiopaedia.org [Internet]. Radiopaedia.org; 2011 [cited 2022 Sep 18]. Available from: https://radiopaedia.org/articles/primary-pulmonary-tuberculosis?lang=us#image_list_item_52433616
 19. Chiang CY, Lee JJ, Chien ST, Enarson DA, Chang YC, Chen YT, et al. Glycemic control and radiographic manifestations of tuberculosis in diabetic patients. *PLoS One* [Internet]. 2014;9(4):e93397 [cited 2022 Oct 14]. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0093397>
 20. Layali JD, Sinaga BY, Siagian P, Eyanoe PC. Hubungan lesi tuberkulosis paru dengan diabetes melitus terhadap kadar HbA1c. *J Respir Indo* [Internet]. 2019;34(1) [cited 2022 Nov 30]. Available from: <https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1251348&val=14626&title=Relationship%20of%20Tuberculosis%20Radiographic%20Manifestation%20in%20Diabetic%20Patients%20with%20HbA1c%20Levels>
 21. Cladius S, Jadhav U, Ghewade B, Ali S, Dhamgaye T. Study of diabetes mellitus in association with tuberculosis. *Journal of Datta Meghe Institute of Medical Sciences University* [Internet]. 2017;12(2):143–7 [cited 2022 Nov 30]. Available from: http://www.journaldmims.com/temp/JDattaMegheInstMedSciUniv122143-4861119_133011.pdf
 22. Husein FM, Madjawati A. Asosisasi gambaran tingkat lesi foto toraks penderita tuberkulosis paru dengan diabetes melitus dibandingkan dengan non diabetes melitus. *Jurnal Mutiara Medika* [Intenet]. 2014;14(1):8-14 [cited 2022 Dec 21]. Available from: <https://journal.umy.ac.id/index.php/mm/article/download/2463/2447>