

GAMBARAN LUASAN LESI RADIOGRAFI THORAKS PADA PENDERITA TB PARU DENGAN DM DAN TANPA DM

Exploring the Impact of Thoracic Radiographic Lesions in Patients with Pulmonary Tuberculosis: A Comparative Analysis at Those with and Without Diabetes Mellitus

Mohammad Alvin Febrian Tiffany¹, Winansih Gubali², Sitti Rahma³, Vivien Novarina Kasim⁴, Nanang Roswita Paramata⁵

¹Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Negeri Gorontalo

²Departemen Radiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Negeri Gorontalo

³Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Negeri Gorontalo

⁴Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Negeri Gorontalo

⁵Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Negeri Gorontalo

*Email: mohohammad_kedokteran@mahasiswa.ung.ac.id

ABSTRAK

Pendahuluan: Tuberkulosis (TB) adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* dan menyebabkan kematian terbesar ke-13 di dunia. Luas lesi yang tampak pada foto thoraks diklasifikasikan oleh American Thoracic Society dan National Tuberculosis Association yaitu *minimal*, *moderate advanced*, dan *far advanced lesion*. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui gambaran luasan lesi radiografi thoraks pada pasien TB paru dengan DM dan TB paru tanpa DM di RSUD Prof. Dr. H. Aloe Saboe Periode Agustus 2023 - Agustus 2024.

Metode: Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2025 dengan desain penelitian deskriptif retrospektif. Sampel diambil dengan metode *purposive sampling* yaitu pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yaitu 100 orang.

Hasil: Didapatkan distribusi pasien TB Paru DM dan TB Paru tanpa DM masing-masing berdasarkan jenis kelamin dominan perempuan yaitu 54,3% dan laki-laki 55,4%, kelompok usia dominan pada kelompok usia 19-59 tahun yaitu 74,3% dan 81,5%. Luasan lesi pada TB Paru DM mayoritas pada lesi luas yaitu 74,2% dan untuk TB Paru tanpa DM juga dominan pada lesi luas yaitu 63,1%.

Simpulan: Distribusi pasien TB Paru dengan DM mempunyai persentase lesi luas lebih tinggi dibanding TB Paru tanpa DM. Diharapkan penelitian ini dapat dijadikan landasan untuk melakukan pemeriksaan gula darah pada pasien TB agar dapat mencegah peningkatan luasan lesi.

Kata Kunci: Diabetes Melitus, luas lesi, radiologi thoraks, tuberkulosis

ABSTRACT

Introduction: Tuberculosis (TB) is an infectious disease caused by *Mycobacterium tuberculosis* and is the 13th leading cause of death globally. The extent of lesions observed on chest radiographs is classified by the American Thoracic Society and the National Tuberculosis Association into *minimal*, *moderately advanced*, and *far-advanced lesions*. This study aims to assess the extent of thoracic radiographic lesions in patients with pulmonary TB with and without

Received: Februari 2025
Reviewed: Februari 2025
Published: Februari 2025

Plagiarism Checker No 851
Prefix DOI : Prefix DOI :
10.8734/Nutricia.v1i2.365
Copyright : Author
Publish by : Nutricia



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

diabetes mellitus (DM) at Prof. Dr. H. Aloei Saboe Regional General Hospital between August 2023 and August 2024.

Methods: This retrospective descriptive study was conducted in January 2025. One hundred patients were selected through purposive sampling based on predefined inclusion and exclusion criteria.

Results: The distribution of pulmonary TB patients with and without DM by gender showed a predominance of females (54.3%) in the TB-DM group and males (55.4%) in the TB-only group. The majority of patients in both groups were aged 19-59 years, comprising 74.3% of TB-DM cases and 81.5% of TB-only cases. In terms of lesion extent, 74.2% of TB-DM patients exhibited extensive lesions, while 63.1% of TB-only patients also had extensive lesions.

Conclusion: The findings indicate that pulmonary TB patients with DM have a higher prevalence of extensive lesions compared to those without DM. These results highlight the importance of routine blood glucose screening in TB patients to help prevent further lesion progression.

Keywords: Diabetes mellitus, lesion extent, thoracic radiology, tuberculosis

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Penderita TB paling sering terinfeksi melalui *droplet*, atau percikan dahak, yang dihirup mereka. Bakteri masuk ke paru-paru dan menginfeksi *hospes* yang memiliki daya tahan tubuh rendah. Bakteri kemudian akan berkembang dan menyebar melalui pembuluh darah atau kelenjar getah bening. Oleh karena itu, tuberkulosis dapat menginfeksi hampir seluruh tubuh, terutama paru-paru.¹ Penderita TB paru sangat berhubungan dengan penyakit *immunocompromise* seperti diabetes melitus. Diabetes melitus (DM) adalah penyakit tidak menular yang bersifat kronis dan akan melemahkan sistem kekebalan tubuh sehingga menyebabkan penderitanya memiliki kemungkinan 3 kali lebih tinggi untuk menderita TB aktif. Hasil pengobatan TB pada penderita TB dengan komorbid DM akan lebih banyak mengalami kegagalan dibandingkan dengan yang tidak memiliki komorbid DM. Hal ini terjadi akibat adanya penundaan konversi dari kultur dahak, risiko kematian selama pengobatan TB dan risiko relaps paska pengobatan yang lebih tinggi pada penderita TB dengan komorbid DM. Hampir 90% pasien TB-DM adalah penyandang DM tipe 2. Sebanyak lebih dari 10% penderita TB merupakan penderita DM, sehingga dengan semakin meningkatnya jumlah penderita DM, jumlah penderita TB juga akan mengalami peningkatan yang sangat tinggi.²

Penyakit TB adalah penyebab kematian terbesar ke-13 di dunia dan penyakit menular penyebab kematian terbesar kedua setelah *COVID-19*. Lebih dari setengah kasus TB di dunia terjadi di delapan negara, yaitu Afrika Selatan, Bangladesh, China, Filipina, India, Indonesia, Nigeria dan Pakistan. Indonesia, sebagai salah satunya berkontribusi sebanyak 8,5% dari total kasus TB global yang mencapai 10 juta orang. Berdasarkan *Global TB Report 2023*, saat ini Indonesia menempati peringkat kedua di dunia setelah India dengan estimasi kasus TB baru sebanyak 1.060.000 kasus dengan kematian mencapai 134.000 per tahun, angka ini lebih tinggi dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya.³ Provinsi Gorontalo memiliki jumlah penduduk 210.822 orang pada tahun 2018. Dari angka tersebut, sebanyak 10.997 penduduk menderita Tuberkulosis. Kabupaten Gorontalo merupakan daerah yang memiliki jumlah kasus Tuberkulosis terbanyak di Provinsi Gorontalo yaitu sebanyak 3.506 kasus diikuti Kota Gorontalo sebanyak

1.992 kasus, Boalemo sebanyak 1.504 kasus, Bone Bolango sebanyak 1.477 kasus, Pohuwato sebanyak 1.459 kasus dan Gorontalo Utara dengan jumlah kasus sebanyak 1.059.⁴

Pemeriksaan radiologi, terutama foto thoraks, menjadi alat yang penting dalam mendiagnosis TB dan memantau perkembangan penyakit. Pada pasien dengan DM, foto thoraks sering kali menunjukkan gambaran lesi yang lebih luas dan lebih parah, dengan banyaknya lesi kavitas dan infiltrasi segmental yang ditemukan di lobus bawah paru. Perbedaan ini disebabkan oleh gangguan sistem imun pada penderita DM, yang memungkinkan infeksi TB berkembang dengan lebih agresif. Oleh karena itu, deteksi dini melalui foto thoraks sangat penting untuk memastikan penanganan yang tepat bagi pasien TB, khususnya yang memiliki komorbid DM. Dari uraian tersebut menjadi dasar motivasi bagi penulis untuk melakukan penelitian mengenai gambaran luas lesi radiografi thoraks pada pasien TB paru dengan dan tanpa diabetes melitus di RSUD Prof. Dr. H. Aloe Saboe.⁵

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain deskriptif retrospektif dan telah dilaksanakan di RSUD Prof. Dr. H. Aloe Saboe, Kota Gorontalo, Provinsi Gorontalo pada bulan Januari 2025. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling* yaitu 100 pasien. Sumber data berupa data primer di RSUD Prof. Dr. H. Aloe Saboe. Data yang didapatkan dalam penelitian ini dianalisis menggunakan *Statistic Package For Social Science* (SPSS) dan disajikan dalam bentuk tabel.

Kriteria inklusi yaitu Pasien TB paru dewasa yang terdiagnosis secara radiografi di RSUD Prof. Dr. H. Aloe Saboe, pasien dewasa yang memiliki rekam medis lengkap dan mencakup semua variabel yang akan diteliti, seperti hasil radiografi dan status Diabetes Melitus (DM). Sedangkan kriteria eksklusi yaitu Pasien dengan penyakit paru lain selain TB, Pasien dengan HIV, kanker, asma.

Variabel pada penelitian ini yaitu TB Paru tanpa DM, TB Paru dengan DM, dan luasan lesi. Definisi operasional yaitu pasien TB Paru BTA (+) atau dengan radiografi throaks mendukung yang disertai DM atau tanpa DM dan tingkat penyebaran bakteri yang dilihat dari luas lesi. Instrumen yang digunakan yaitu alat tulis dan tabel untuk mencatat data-data yang didapatkan dari rekam medis.

Analisis univariat bertujuan mendeskripsikan karakteristik dari setiap variabel dalam suatu penelitian. Dalam analisis ini akan didapatkan distribusi frekuensi dan persentase dari variabel yang diteliti. Data yang didapatkan dalam penelitian ini diolah dengan menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel* dan *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) 25.0 for windows dan disajikan dalam bentuk tabel untuk melihat profil dari penderita TB Paru DM dan tanpa DM disertai luas lesinya. Kemudian diinterpretasikan dan diakhiri dengan membuat kesimpulan hasil dari penelitian.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan bahwa distribusi jenis kelamin pasien TB paru DM dan tanpa DM masing-masing terbanyak yaitu perempuan 19 pasien (54,3%) dan laki-laki 36 pasien (55,4%). Sedangkan untuk usia lebih dominan pada kelompok usia 19-59 tahun yaitu 26 pasien (74,3%) dan 53 pasien (81,5%).

Tabel 1. Distribusi berdasarkan karakteristik pasien TB Paru DM dan tanpa DM

Variabel	TB Paru Tanpa DM		TB Paru Dengan DM	
	Frekuensi (N=100)	Persentase	Frekuensi (N=100)	Persentase
Jenis Kelamin				
Laki-laki	36	55,4%	16	45,7%
Perempuan	29	44,6%	19	54,3%
Usia (Tahun)				
<19	5	7,7%	0	0
19-59	53	81,5%	26	74,3%
>60	7	10,8%	9	25,7%

Sumber : Data primer, Agustus 2023-Agustus 2024

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa distribusi pasien TB Paru dari 100 pasien ditemukan sebanyak 65 pasien (65%) adalah pasien TB Paru tanpa DM dengan jenis lesi terbanyak adalah lesi luas yakni sebanyak 41 pasien (63,1%). Dari tabel 4.5 juga dapat dilihat bahwa distribusi pasien TB paru dengan DM di temukan sebanyak 35 pasien (35%) dengan jenis lesi terbanyak adalah lesi luas yakni sebanyak 26 pasien (74,28%).

Tabel 2. Distribusi berdasarkan luas lesi pada TB Paru DM dan tanpa DM

Jenis Lesi	TB Paru Tanpa DM		TB Paru Dengan DM	
	Frekuensi (N=100)	Persentase	Frekuensi (N=100)	Persentase
Lesi Minimal	16	24,6%	1	2,86%
Lesi Sedang	8	12,3%	8	22,86%
Lesi Luas	41	63,1%	26	74,28%
Total	65	100,0%	35	100,0%

Sumber : Data primer, Agustus 2023-Agustus 2024

PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1, didapati hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nalapraya dkk., bahwa perempuan memiliki populasi terbanyak pada pasien TB paru dengan DM. Salah satu faktor utamanya adalah pola sosial di mana perempuan sering menghabiskan lebih banyak waktu di rumah. Dalam banyak kasus, perempuan juga bertindak sebagai pengasuh utama bagi anggota keluarga yang sakit, termasuk penderita tuberkulosis. Peran ini membuat mereka lebih sering terpapar droplet infeksius yang dihasilkan oleh pasien, terutama jika tidak ada tindakan pencegahan yang memadai.⁶ Selain itu, kondisi lingkungan rumah yang tidak sehat turut memperbesar risiko penularan. Rumah dengan ventilasi yang buruk dan kurangnya pencahayaan alami menciptakan lingkungan yang mendukung bakteri *Mycobacterium tuberculosis* untuk bertahan hidup lebih lama di udara. Dalam situasi seperti ini, perempuan yang lebih banyak berada di rumah memiliki kemungkinan lebih tinggi untuk menghirup bakteri ini. Kondisi ini diperburuk di daerah dengan keterbatasan akses terhadap perbaikan infrastruktur atau informasi tentang kesehatan lingkungan. Secara biologis, perempuan dengan diabetes mellitus juga lebih rentan terhadap tuberkulosis paru. Diabetes mellitus, terutama yang tidak terkontrol, dapat melemahkan sistem imun tubuh. Gangguan pada imunitas seluler menyebabkan tubuh tidak mampu melawan infeksi dengan efektif, termasuk infeksi *Mycobacterium tuberculosis*. Kombinasi antara kondisi diabetes dan paparan berkepanjangan menjadikan perempuan dalam kelompok ini memiliki risiko lebih tinggi dibandingkan populasi umum.

Faktor sosial-budaya juga memiliki peran penting. Dalam beberapa komunitas, perempuan mungkin memiliki akses terbatas ke layanan kesehatan atau cenderung memprioritaskan kesehatan anggota keluarga dibandingkan dirinya sendiri. Hal ini menyebabkan keterlambatan dalam diagnosis dan pengobatan penyakit mereka. Kurangnya edukasi kesehatan juga dapat memperburuk situasi, di mana perempuan mungkin tidak menyadari risiko paparan tuberkulosis atau pentingnya pengendalian diabetes yang optimal.

Berdasarkan Tabel 1, bahwa kelompok usia 19-59 tahun yang dominan pada pasien TB dengan DM yaitu 26 pasien (74,3%). Hasil ini sejalan dengan penelitian Sa'adah, dkk., yaitu 75% pada pasien TB dengan DM.⁷ Hal ini karena Usia 15-49 tahun merupakan usia produktif, dimana pada usia ini aktivitas, mobilitas dan interaksi sosial dengan sekitarnya tinggi sehingga dapat dengan mudah tertular bakteri *Mycobacterium Tuberculosis* dari luar rumah.⁸ Menurut Lauzardo pada peneliti Yanti, bahwa peningkatan usia seseorang berdampak kerentanan terhadap infeksi bakteri salah satunya adalah bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Hal ini dapat terjadi karena adanya perubahan fisiologis dalam tubuh, terutama pada jaringan paru. Perubahan yang terjadi pada jaringan paru akan memengaruhi system barrier atau pertahanan tubuh yang berdampak pada mekanisme klirens microbial pada sistem pernafasan dalam tubuh. Adanya hiperglikemia yang tidak terkontrol berdampak pada terganggunya sel beta. Faktor kontrol gula darah yang tidak tepat menyebabkan terganggunya system imunitas tubuh sehingga menyebabkan tingginya prevalensi TB Paru dengan DM pada usia lanjut.⁹

Berdasarkan Tabel 1, bahwa kelompok usia 19-59 tahun yang dominan pada pasien TB paru tanpa DM yaitu 53 pasien (81,5%). Hasil ini sejalan dengan penelitian Making, dkk., bahwa usia yang sering terjadi TB paru tanpa DM yaitu pada usia 21-51 tahun sebanyak (63,3%).¹⁰ Penelitian ini diperkuat oleh Alif, dkk., yaitu paling sering terjadi pada usia 15-59 tahun sebanyak (85,5%). Hal ini dikarenakan pada kelompok usia produktif lebih sering melakukan aktivitas keseharian diluar rumah sehingga kemungkinan kontak dengan pasien TB lebih sering.¹¹ Kemungkinan terjadi reaktivasi bakteri TB bagi yang pernah menderita TB Paru dan selain itu juga durasi paparan bakteri TB lebih lama dibandingkan kelompok usia di bawahnya.¹² Individu pada kelompok usia produktif lebih cenderung bekerja di lingkungan di luar rumah sehingga meningkatkan paparan mereka terhadap penyakit tersebut sehingga menyebabkan prevalensi kasus TB Paru yang lebih tinggi pada kelompok usia dewasa. Kondisi usia dapat mempengaruhi kerentanan seseorang terhadap penyakit akibat melemahnya sistem kekebalan tubuh seiring bertambahnya usia.¹³

Berdasarkan Tabel 2, bahwa luasan lesi pada pasien TB paru dengan DM cenderung lebih berat dibandingkan dengan pasien TB paru tanpa DM. Lesi yang ditemukan pada pasien TB paru dengan DM lebih sering melibatkan area yang luas pada paru-paru. Sebaliknya, pasien TB paru tanpa DM lebih banyak memiliki lesi sedang dan minimal dibandingkan pasien TB paru dengan DM. Gambaran ini sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa riwayat DM pada pasien TB paru berkontribusi terhadap keparahan luasan lesi karena adanya gangguan imunitas tubuh yang disebabkan oleh hiperglikemia kronis. Gangguan ini memengaruhi kemampuan tubuh untuk melawan infeksi, termasuk infeksi *Mycobacterium tuberculosis*.

Penelitian ini sejalan dengan Lukum, dkk., dominan pasien TB mempunyai lesi luas yaitu (47,7%).¹⁴ Beberapa mekanisme yang mendasari hubungan ini mencakup gangguan sistem imun akibat hiperglikemia yang mengurangi kemampuan tubuh untuk melawan infeksi *Mycobacterium tuberculosis*. Pada pasien dengan DM, pengendalian glukosa darah yang buruk dapat menyebabkan disfungsi pada sel-sel imun, seperti neutrofil, makrofag, dan limfosit. Gangguan ini memengaruhi kemampuan tubuh untuk melawan infeksi dan menyebabkan perkembangan lesi yang lebih luas dan lebih berat pada paru-paru. Oleh karena itu, penting untuk merancang rencana pengobatan TB yang melibatkan pengelolaan diabetes secara bersamaan dengan pengobatan TB untuk meningkatkan hasil klinis pasien.

Penelitian oleh Barot dkk., juga mengungkapkan bahwa pasien TB dengan DM memiliki keterlibatan bilateral paru-paru dan lebih sering menunjukkan lesi pada zona bawah dibandingkan pasien TB tanpa DM. Lesi kavitas juga lebih dominan pada pasien TB dengan DM, yang mempertegas bahwa DM berkontribusi pada pola radiografis yang lebih berat dan menyebar.¹⁵ Penelitian tambahan oleh Zhan dkk., mendukung hasil ini dengan menemukan bahwa hiperglikemia secara signifikan berkaitan dengan pembentukan kavitas dan infiltrasi luas pada paru-paru. Studi ini menunjukkan bahwa pasien TB dengan DM memiliki manifestasi radiografis yang lebih berat dibandingkan pasien tanpa DM, terutama dalam hal jumlah dan luasnya infiltrasi paru.¹⁶

Berdasarkan hasil penelitian dan teori yang mendasarinya, dapat disimpulkan bahwa riwayat DM memiliki pengaruh signifikan terhadap gambaran luasan lesi pada pasien TB paru. Hal ini ditunjukkan dengan dominasi lesi luas pada pasien TB paru dengan DM. Pengelolaan DM yang optimal menjadi sangat penting untuk mencegah keparahan penyakit pada pasien TB paru, karena kontrol yang buruk terhadap kadar gula darah dapat memperburuk perjalanan penyakit dan memperpanjang waktu pemulihan pasien. Seiring dengan itu, penting bagi praktisi medis untuk memberikan perhatian khusus pada pengelolaan diabetes pada pasien TB paru guna memperbaiki prognosis dan mengurangi kemungkinan penyebaran infeksi.

Secara keseluruhan, penelitian ini menekankan pentingnya pengelolaan yang lebih baik terhadap pasien TB dengan DM. Mengingat pengaruh DM terhadap keparahan lesi TB, pengawasan yang lebih ketat terhadap pasien TB yang juga menderita DM menjadi hal yang sangat krusial. Kolaborasi antara ahli penyakit dalam dan spesialis TB diperlukan untuk merancang rencana perawatan yang lebih efektif bagi pasien dengan kedua kondisi tersebut.

Keterbatasan dalam penelitian ini yaitu beberapa data pasien yang kurang lengkap seperti pendidikan terakhir dan pekerjaan. Penelitian ini sebaiknya ditambahkan kondisi rumah dan riwayat kontak pasien agar lebih mengetahui faktor penyebab atau pendukung terkenanya tuberkulosis.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa pasien TB Paru dengan DM mempunyai persentase lesi luas lebih tinggi dibanding TB Paru tanpa DM. Diharapkan penelitian ini dapat dijadikan landasan untuk melakukan pemeriksaan gula darah pada pasien TB agar dapat mencegah peningkatan luasan lesi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sari, G. K., Sarifuddin, & Setyawati, T. Tuberkulosis Paru Post Wodec Pleural Efusion: Laporan Kasus. *Jurnal Medical Profession (Medpro)*, 4(2), 174-182. 2022
2. Kemenkes RI. Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberkulosis. 2020
3. Kemenkes. Capai Eliminasi TBC dengan Semarak Gerakan Indonesia Akhiri Tuberkulosis (Giat). 2024
4. Dinas Kesehatan Provinsi Gorontalo. Laporan Provinsi Gorontalo Riskesdas 2023. 2023
5. Li, K., Jiang, Z., Zhu, Y., Fan, C., Li, T., Ma, W., & He, Y. A valuable computed tomography-based new diagnostic tool for severe chest lesions in active pulmonary tuberculosis: combined application of influencing factors. *Scientific Reports*, 10(1). 2020
6. Nalapraya, W.Y., Pradipta, J., Mokoagow, M.I., Burhan, E. Diabetes Melitus Tipe 2 dan Risiko Terjadinya Hemoptisis Pada Tuberkulosis Paru : Kajian Kasus Kontrol. *Jurnal Respirologi Indonesia*. Vol. 40, No.3. 2020
7. Sa'adah, N., Prasetyowati, I., Bumi, B. Hubungan Riwayat Kontak Pasien Tuberkulosis Paru pada Kejadian TB-DM di Wilayah Kerja Puskesmas Kalisat. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*. Vol 21, No.3. 2022

8. Harso, A.D., Syarif, A.K., Arlinda, D., Indah, R.M., Yulianto, A., Yudhistira, A., Perbedaan Faktor Sosiodemografi dan Status Gizi Pasien Tuberkulosis dengan dan tanpa Diabetes Berdasarkan Registri Tuberkulosis-Diabetes Melitus 2014. 2020
9. Yanti, Z. Pengaruh Diabetes Melitus Terhadap Keberhasilan Pengobatan Tb Paru Di Puskesmas Tanah Kalikedinding. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, Volume 5 Nomor 2, Mei 2017, hlm. 163-173. 2020
10. Making, M.A., Banhae, Y.K., Aty, M.Y.V.B., Abanit, Y.M., Selasa, P., Israfil, I. Analisa Faktor Pengetahuan dan Sikap dengan Perilaku Pencegahan TB Paru pada Kontak Serumah selama Era New Normal Covid 19. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*. Vol 5, No.1. 2023
11. Alif, R., Bagaskara, A., Peristiowati, Y. Kajian Deskriptif Epidemiologi Kejadian Tuberculosis di Puskesmas Mojo Dinas Kesehatan Kabupaten Kediri. *Jurnal of Community Engagement in Health*. Vol.6, No.1. 2023
12. Hartanto, T.D., Saraswati, L.D., Adi, M.S., Udiyono, A. Analisis Spasial Persebaran Kasus Tuberkulosis Paru di Kota Semarang Tahun 2018. *Jurnal kesehatan Masyarakat*. Vol 7, No.4. 2020
13. Firdaus, Y. *Analisis Statistik Spasial Penentuan Faktor Yang Mempengaruhi Jumlah Kasus Tuberkulosis (Tb) Tahun 2014 Di Kota Surabaya*. 2017
14. Lukum, E., Paramata, N., R., Sadjar, M.R.F.S. Identification of Respondent Characteristics and Relationship of Clinical Manifestations with Chest Radiograph Lesion in Pulmonary Tuberculosis Patients at Aloe Saboe Hospital. *Jambura Medical and Health Science Journal*, Vol.2 No.1. 2023
15. Barot, A., Vora, A., Dobariya, O., Parikh, V., S, L. R., Shah, N., & Borisagar, G. B. Clinikoradiological Profile of Patients Having Drug-Sensitive Pulmonary Tuberculosis With and Without Diabetes Mellitus in a Tertiary Care Hospital in Ahmedabad, Gujarat, India. *Cureus*, 16. 2024
16. Zhan, S., Juan, X., Ren, T., Wang, Y., Fu, L., Deng, G., & Zhang, P. Extensive Radiological Manifestation in Patients with Diabetes and Pulmonary Tuberculosis: A Cross-Sectional Study. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 18, 595-602. 2022