

Hubungan Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Kejadian Tuberkulosis Paru di RSUD Al-Ihsan Bandung

Yudhistira Yusup Rahmatulloh*, Noormantany, Asep Saefulloh

Prodi Pendidikan Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

* skripsiyudhistira@gmail.com, noormantany@yahoo.com, asepsneuro68@gmail.com

Abstract. Tuberculosis (TB) is a global health problem caused by infection bacterium *Mycobacterium tuberculosis*. One of the risk factors for TB is type 2 diabetes mellitus (DM). Type 2 DM causes a decrease in the patient's immune system so that he is susceptible to infectious diseases. The purpose of the study was to analyze the relationship between a history of type 2 DM and the incidence of pulmonary TB in Al-Ihsan Hospital, Bandung. This research is an observational analytic, using a case control approach. The data used is secondary data in the form of medical records for 2015-2020, the subjects of this study amounted to 201 patients consisting of 67 pulmonary TB patients and 134 non-pulmonary TB patients who were selected by purposive sampling from the medical records of the internal medicine polyclinic at Al-Ihsan Hospital. Results: The results showed that from 67 pulmonary TB patients there were 23 patients with a history of Type 2 DM and from 134 non-pulmonary TB patients there were 24 patients with a history of Type 2 DM. The results obtained based on the analysis with the chi square test were $P < 0.05$ ($P = 0.010$) From these results it can be seen that there is a significant relationship between a history of type 2 DM and pulmonary TB. The Odds Ratio value obtained is 2,396, it can be concluded that patients with a history of type 2 DM have a 2 times greater risk of developing pulmonary TB compared to patients who do not have a history of type 2 DM.

Keywords: *Pulmonary Tuberculosis, Type 2 Diabetes Mellitus.*

Abstrak. Tuberkulosis (TB) merupakan masalah Kesehatan global yang disebabkan oleh infeksi kuman *mycobacterium tuberculosis*. Faktor risiko terjadinya TB salah satunya Diabetes melitus (DM) tipe 2. DM tipe 2 menyebabkan terjadinya penurunan daya tahan tubuh penderita sehingga rentan mengalami penyakit infeksi. Tujuan penelitian menganalisis hubungan riwayat DM tipe 2 dengan kejadian TB paru di RSUD Al-Ihsan Bandung. Penelitian ini merupakan analitik observasional, menggunakan pendekatan *case control*. Data yang digunakan merupakan data sekunder berupa rekam medik tahun 2015-2020, subjek penelelitian ini berjumlah 201 pasien yang terdiri dari 67 pasien TB paru dan 134 pasien non TB paru yang dipilih secara *purposive sampling* dari rekam medis poli penyakit dalam RSUD Al-Ihsan. Hasil: Hasil penelitian menunjukkan dari 67 pasien TB paru terdapat 23 pasien dengan riwayat DM Tipe 2 dan dari 134 pasien non TB paru terdapat 24 pasien dengan riwayat DM Tipe 2. Hasil penelitian yang didapatkan berdasarkan analisis dengan uji *chi square* adalah $P < 0,05$ ($P=0,010$) dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara riwayat DM tipe 2 dengan TB paru. Nilai Odds Ratio yang didapat sebesar 2,396, Pasien dengan riwayat DM tipe 2 memiliki resiko 2 kali lebih besar untuk terkena TB paru dibandingkan dengan pasien yang tidak memiliki riwayat DM tipe 2.

Kata Kunci: *Tuberkulosis Paru, Diabetes Melitus Tipe 2.*

A. Pendahuluan

Diabetes melitus (DM) merupakan sebuah penyakit kronis yang terjadi karena tubuh kekurangan hormon insulin yang dihasilkan pankreas atau akibat berkurangnya sensitivitas reseptor insulin. Berdasarkan data yang dimiliki *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2014, jumlah keseluruhan orang yang terdiagnosis diabetes melitus adalah 422 juta orang. Angka ini telah bertambah setidaknya dua kali lipat dalam kurun waktu 30 tahun terakhir.¹ Indonesia menduduki peringkat kelima penyumbang kasus DM terbanyak di seluruh dunia dengan 8,4 juta kasus. Tingginya angka kejadian ini disebabkan oleh peningkatan faktor risiko dari DM yang meliputi kelebihan berat badan atau obesitas.¹ Hasil Riskesdas Nasional 2018 menunjukkan adanya pertumbuhan prevalensi penyakit DM di Jawa Barat meningkat dari 1,3% menjadi 1,8%. Angka ini diperkirakan akan terus meningkat selaras dengan meningkatnya faktor risiko dari DM.²

Berdasarkan penyebab Diabetes Melitus dapat dibagi menjadi 4 jenis, yaitu DM tipe 1, DM tipe 2, DM gestasional, DM tipe lain. Diabetes melitus tipe 2 telah mencapai proporsi epidemi dan menjadi varian DM yang paling sering terjadi dan telah menyerang lebih dari 400 juta orang di seluruh dunia. Selain itu, kejadian diabetes diperkirakan akan terus meningkat. Hiperglikemia pada DM tipe 2 disebabkan oleh proses multifaktoral yang kompleks namun sering dikaitkan dengan gangguan sensitivitas insulin dan kegagalan dari pankreas dalam mensekresikan insulin guna mengkompensasi penurunan sensitivitas insulin.³ Orang dengan faktor predisposisi yang menyebabkan penurunan sistem imun seperti DM, malnutrisi, dan perokok memiliki risiko lebih tinggi terjangkit TB.

Tuberkulosis (TB) merupakan sebuah penyakit infeksi yang menjadi masalah kesehatan global.⁴ Berdasarkan data WHO pada tahun 2019 terdapat 10 juta kasus tuberkulosis di seluruh dunia. Tuberkulosis berada dalam urutan 10 besar penyebab kematian di dunia dengan angka mortalitas mencapai 1,4 juta per tahun.

Indonesia bersama dengan India, Pakistan, Cina dan Filipina menjadi penyumbang terbesar kasus TB di dunia. Berdasarkan data kementerian kesehatan, terdapat 420.994 ribu kasus TB di Indonesia pada tahun 2017.⁵ Survei Riskesdas yang dihimpun pada tahun 2018 menyatakan prevalensi TB di Indonesia adalah 321 per 100.000 penduduk.² Jawa barat menempati posisi ke tiga sebagai provinsi teratas dalam prevalensi TB berdasarkan diagnosis dokter setelah Provinsi Banten dan Provinsi Papua.⁶

Penyandang diabetes melitus tipe 2 memiliki sistem kekebalan tubuh yang melemah sehingga memungkinkan penyandang memiliki kemungkinan tiga kali lebih tinggi untuk terkena TB aktif. Berdasarkan alasan tersebut membuat kasus TB lebih banyak ditemukan pada penderita DM tipe 2 dibandingkan dengan populasi lain. Adanya riwayat DM pada penderita TB dapat memperburuk hasil pengobatan TB yang dilakukan, meningkatkan risiko kematian, risiko kambuhnya penyakit setelah pengobatan, dan dapat mempersulit pengontrolan kadar gula darah pada penderita.^{7,8}

Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Al-Ihsan merupakan rumah sakit rujukan di Jawa Barat, sehingga terdapat banyak pasien TB paru yang dirujuk ke RSUD Al-Ihsan. Berdasarkan data diatas peneliti tertarik untuk meneliti hubungan antara DM tipe 2 dengan kejadian TB paru di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Al-Ihsan Bandung sehingga diharapkan dapat dijadikan sebagai tambahan data pencegahan pasien TB paru dengan riwayat DM tipe 2.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini bersifat observasional analitik, dengan menggunakan desain *case control* dan data rekam medis. Subyek penelitian ini adalah pasien TB paru di RSUD Al-Ihsan pada tahun 2015–2020. Sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* dan kriteria penelitian.

Kriteria inklusi kasus penelitian meliputi terdapat hasil diagnosis TB melalui pemeriksaan dahak, terdapat data Riwayat DM Tipe 2. Kriteria inklusi kontrol penelitian ini adalah tidak terdiagnosis TB. Kriteria eksklusi meliputi riwayat penyakit selain DM tipe 2 yang menjadi faktor risiko TB seperti HIV dan malnutrisi.

Riwayat DM tipe 2 didefinisikan sebagai Subjek yang didiagnosis oleh tenaga Kesehatan menderita DM Tipe 2. Kejadian Tuberkulosis Paru didefinisikan sebagai Subjek

yang didiagnosis oleh tenaga kesehatan mederita dan telah melakukan pemeriksaan dahak.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Tabel 1. Karakteristik Subyek Penelitian berdasarkan Jenis Kelamin di RSUD Al-Ihsan

Karakteristik	Kasus		Kontrol	
	N	%	N	%
Jenis Kelamin				
Laki-laki	28	41,8	45	33,5
Perempuan	39	59,2	89	66,5
Total	67	100	134	100

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa gambaran karakteristik subyek penelitian berdasarkan jenis kelamin di RSUD Al-Ihsan paling banyak adalah perempuan.

Tabel 2. Gambaran Karakteristik Subyek Penelitian berdasarkan Usia di RSUD Al-Ihsan

Karakteristik	Kasus		Kontrol	
	N	%	N	%
Usia				
<60	56	83,5	85	63,4
≥60	11	16,5	49	36,6
Total	67	100	134	100

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa gambaran karakteristik subyek penelitian berdasarkan Usia di RSUD Al-Ihsan paling banyak adalah usia <60 tahun.

Tabel 3. Gambaran Karakteristik Subyek Penelitian berdasarkan Riwayat Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Al-Ihsan

Karakteristik	Kasus		Kontrol	
	N	%	N	%
Riwayat DM Tipe 2				
Ada	23	34,3	24	17,9
Tidak	44	65,7	110	82,1
Total	67	100	134	100

Berdasarkan tabel 4.3, dapat diketahui bahwa riwayat penyakit DM tipe 2 lebih banyak terjadi pada kasus dibandingkan pada kontrol.

Tabel 4. Hubungan antara Riwayat DM Tipe 2 dengan Kejadian Tuberkulosis Paru di RSUD Al-Ihsan

Riwayat DM Tipe 2	Kasus		Kontrol		Total	OR	P Value
	N	%	N	%			

Ada	23	34,3	24	17,9	47	23,3	2,396	0,010
Tidak	44	65,7	110	82,1	154	76,7		
Total	67	100	134	100	201	100		

Dengan menggunakan uji *chi square* didapatkan p value=0,010 sehingga dapat menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara riwayat penyakit DM tipe 2 dengan kejadian TB paru di RSUD Al-Ihsan Bandung. Odds Ratio pada penelitian ini adalah 2,396 berarti seseorang dengan riwayat penyakit DM tipe 2 berisiko menderita TB paru 2 kali lebih besar dibandingkan yang tidak.

Tuberkulosis paru adalah tuberkulosis yang aktif yang paling sering terjadi dengan angka kejadian 79-89% dari total seluruh TB.9 Daya tahan tubuh memengaruhi kerentanan terhadap penyakit TB paru disebabkan karena TB paru sering terjadi Ketika imun tubuh penderita menurun.10 Salah satu faktor risiko TB paru adalah DM. Hal tersebut dapat disebabkan karena pada penderita DM terjadi penurunan daya tahan tubuh dikarenakan respon imun yang terganggu.11

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan riwayat DM tipe 2 dengan kejadian TB paru di RSUD Al-Ihsan Bandung. Penelitian ini menyajikan gambaran karakteristik klinis dan riwayat DM tipe 2 pada pasien TB paru dan non TB paru. Temuan utama penelitian ini adalah bukti bahwa riwayat DM tipe 2 berhubungan dengan kejadian TB paru.

Karakteristik klinis yang dikaji meliputi jenis kelamin, usia, dan riwayat DM tipe 2. Dalam penelitian ini didapatkan total distribusi frekuensi pada keseluruhan kelompok kasus dan kontrol berdasarkan jenis kelamin didapatkan hasil yaitu perempuan lebih banyak daripada laki-laki. Hasil ini berbeda dengan penelitian oleh Fachri¹² yang menyatakan bahwa mayoritas responden yang paling banyak menderita Diabetes Melitus Tipe 2 dengan kejadian tuberkulosis paru pada masing-masing kelompok berjenis kelamin laki-laki. Begitu pula berbeda dengan penelitian oleh Irwandi¹³ yang menyatakan bahwa distribusi frekuensi subjek pada masing-masing kelompok berdasarkan jenis kelamin, yaitu pasien TB dengan riwayat DM tipe 2 laki-laki sebanyak 25 orang (59,50%) dan perempuan sebanyak 17 orang (40,50%), lalu pada pasien TB laki-laki sebanyak 19 orang (61,30%) dan perempuan sebanyak 12 orang (38,70%), serta pada kontrol didapati laki-laki sebanyak 64 orang (70,30%) dan perempuan sebanyak 27 orang (29,70%). Hasil penelitian ini juga tidak sesuai dengan hasil penelitian Achanta S, et al yang menyatakan bahwa distribusi kejadian TB dan TB dengan riwayat DM tipe 2 lebih banyak dialami oleh laki-laki dibandingkan perempuan.¹⁴ Tetapi berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Manjareeka M, et al menyatakan tidak ditemukan adanya perbedaan yang bermakna terkait jenis kelamin terhadap kejadian TB dengan riwayat DM. Perempuan dan laki-laki yang memiliki Riwayat DM tipe 2 berisiko sama untuk terkena TB paru disebabkan perempuan dan laki-laki melakukan aktivitas yang serupa sehingga keduanya memiliki risiko yang sama untuk terkena TB paru.¹⁵

Mayoritas responden dalam penelitian ini didapatkan total distribusi subjek penelitian berdasarkan kelompok umur pada kelompok kasus maupun kontrol didapati usia <60 tahun memiliki jumlah yang lebih banyak daripada umur >60 tahun. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fachri¹² yang menyatakan bahwa usia 45–54 tahun merupakan kelompok usia yang paling banyak menderita TB dengan DM. Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Utomo¹⁶ yang menyatakan bahwa usia 30–45 tahun merupakan usia yang paling banyak menderita TB dengan DM. Selanjutnya menurut penelitian Bailey¹⁷ kasus DM tipe 2 secara epidemiologi banyak didapati umur di atas 40 tahun karena pada umur di atas 40 tahun merupakan salah satu faktor untuk mengalami hiperglikemia sehingga usia memiliki hubungan yang signifikan terhadap prevalensi terjadinya TB dengan riwayat DM.

Dalam penelitian ini distribusi frekuensi kelompok riwayat DM pada total subjek penelitian didapatkan hasil bahwa kelompok yang tidak memiliki riwayat DM (76,62%) lebih banyak daripada kelompok ada riwayat DM (23,38%). Mayoritas subjek penelitian yang

memiliki riwayat DM tipe 2 paling banyak terdapat pada kelompok kasus, yaitu sebanyak 34,3%. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Irwandi¹³ yang menunjukkan bahwa kelompok yang tidak memiliki riwayat DM tipe 2 lebih banyak daripada kelompok yang memiliki riwayat DM. Hasil ini didukung oleh penelitian dari Izzati¹⁸ yang menyatakan bahwa riwayat penyakit DM lebih banyak pada kasus TB dibandingkan pada kontrol. Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit yang dapat menyebabkan gangguan fungsi pada sel imun sehingga dapat memengaruhi daya tahan tubuh akibat terganggunya fungsi dari epitel pernapasan dan pergerakan silia. Terdapat perubahan patologis pada paru pada penderita DM tipe 2 seperti penebalan pada epitel alveolus dan lamina basalis.¹⁹

Hasil analisis hubungan riwayat DM tipe 2 dengan TB paru menggunakan perangkat lunak SPSS (*Statistical Package for the Social Science*) didapatkan nilai $p = 0,010$ ($p < 0,05$) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara riwayat DM tipe 2 dengan kejadian TB paru di RSUD Al-Ihsan Bandung. Pada penelitian ini juga didapatkan hasil bahwa pasien dengan riwayat DM tipe 2 memiliki risiko menderita TB paru sebanyak 2 kali lipat. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurfadhila et al yang bertempat di RSUD Al-Ihsan menggunakan pendekatan *case control* dengan jumlah sampel penelitian 75 orang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara DM dan kejadian TB dengan relative risk sebesar 12,250 kali.²⁰ Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Hendra Rohman tentang kasus tuberkulosis dengan riwayat diabetes melitus di wilayah prevalensi tinggi diabetes melitus selaras dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara riwayat DM tipe 2 dan kejadian TB paru.²¹ Penelitian lain yang dilakukan oleh Fachri¹² terhadap 225 subjek penelitian juga menunjukkan bahwa penderita dengan riwayat DM memiliki risiko lebih tinggi mengalami TB dibandingkan dengan yang tidak memiliki riwayat DM sehingga dapat memperkuat hasil penelitian bahwa terdapat hubungan riwayat DM dengan kejadian TB paru.¹²

Hasil penelitian ini bertentangan dengan penelitian yang dilakukan oleh Izzati¹⁸ terhadap 66 subjek penelitian dengan nilai $p = 0,186$ menggunakan pendekatan studi *case control* mengenai faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian tuberkulosis paru yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara riwayat DM tipe 2 dan TB paru yang disebabkan akibat adanya faktor lain yang berhubungan dengan kejadian TB paru seperti penyakit maligna dan penyakit ginjal. Subjek pada penelitian ini lebih banyak tidak memiliki riwayat DM tipe 2 namun dilihat secara proporsi, pasien dengan riwayat DM tipe 2 lebih besar dibandingkan dengan yang tidak. Oleh karena itu, hasil penelitian ini dapat menunjukkan bahwa terdapat hubungan kejadian TB paru dengan riwayat DM tipe 2, meskipun mayoritas subjek penelitian merupakan pasien TB paru tanpa Riwayat DM tipe 2.

Respon imun yang dimiliki oleh penderita DM tipe 2 mengalami penurunan ketahanan termasuk terdapat gangguan pada *innate immunity* dan *adaptive immunity*.¹¹ Monosit darah juga memiliki peran penting dalam TB dan mengalami migrasi cepat ke paru-paru pada infeksi awal MTB, di mana monosit akan berdiferensiasi menjadi makrofag dan sel dendritik untuk presentasi antigen dan sekresi sitokin.¹¹ Pada penderita DM tipe 2 akan terjadi gangguan kemotaksis, fagositosis, dan antigen presenting oleh fagosit terhadap kuman M-TB. Akibat berkurangnya kemampuan aktivasi makrofag alveolar pada penderita TB paru dengan Riwayat DM tipe 2 menyebabkan berkurangnya interaksi yang terjadi antara limfosit sel-T dengan makrofag, sehingga menimbulkan adanya defek eliminasi bakteri MTB. Penurunan ketahanan tubuh dan terjadinya defek pada sistem pertahanan tubuh penderita DM tipe 2 menyebabkan pasien dengan Riwayat DM tipe 2 akan lebih rentan mengalami infeksi, termasuk TB paru.¹⁹

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa terdapat terdapat hubungan antara Riwayat DM tipe 2 dengan kejadian tuberkulosis paru di RSUD Al-Ihsan Bandung.

Acknowledge

Penulis ucapkan terima kasih kepada Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung dan tim

penelitian yang telah mendukung dan membantu dalam penulisan artikel ini serta kepada para pegawai Unisba yang telah bersedia meluangkan waktu untuk menjadi responden pada penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Kementerian Kesehatan RI. Hari Diabetes Sedunia Tahun 2018. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI; 2019..
- [2] Riskesdas K. Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). J Phys A Math Theor. 2018;44(8):1–200
- [3] Javeed N, Matveyenko A V. Circadian etiology of type 2 diabetes mellitus. Physiology. 2018;33(2):138–50.
- [4] Churchyard G, Kim P, Shah NS, Rustomjee R, Gandhi N, Mathema B, et al. What we know about tuberculosis transmission: an overview. J Infect Dis. 2017;216(suppl_6):S629–35.
- [5] Kementerian Kesehatan RI. Infodatin Tuberkulosis. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2018. 1–8 p
- [6] Tim Riskesdas. Laporan Provinsi Jawa Barat Riskesdas 2018. Lembaga Penerbit Badan Litbang Kesehatan; 2019
- [7] Zufry SA, Novida SH, Pradana AR, Suastika SK, Harsinen AM, Lindarto SD, et al. Konsensus: Pengelolaan dan Pencegahandiabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia 2015. Pengurus Besar Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PB PERKENI); 2015.
- [8] Khitami Aziz K. Pengobatan Tuberkulosis Paru dan Diabetes Melitus serta Pengaruhnya terhadap Risiko Multi-Drug Resistant Tuberculosis (MDR-TB). Anat Med J Fak Kedokt. 2019;2(1):22–32.
- [9] Volmink J, Murphy C. Pulmonary Tuberculosis. Evidence-based Respir Med. 2017;321–33.
- [10] Restrepo BI. Diabetes and tuberculosis. Underst Host Immune Response against Mycobacterium Tuberc Infect. 2018;1–21.
- [11] Nathella PK, Babu S. Influence of diabetes mellitus on immunity to human tuberculosis. Immunology. 2017;152(1):13–24.
- [12] Fachri M, Hatta M, Abadi S, Santoso SS, Wikanningtyas TA, Syarifuddin A, et al. Comparison of acid fast bacilli (AFB) smear for *Mycobacterium tuberculosis* on adult pulmonary tuberculosis (TB) patients with type 2 diabetes mellitus (DM) and without type 2 DM. Respir Med Case Reports. 2018;23(February):158–62. 2018;23(February):158–62. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rmcr.2018.02.008>
- [13] Irwandi B Ben. Perbedaan Kadar Vitamin D dalam Darah Penderita Diabetes Melitus tipe 2 dengan Tuberkulosis Paru, Penderita Diabetes Melitus Tipe 2, Penderita Tuberkulosis Paru dan Kontrol Sehat di Medan, Sumatera Utara, Indonesia. Universitas Sumatera Utara; 2017.
- [14] Achanta S, Tekumalla RR, Jaju J, Purad C, Chepuri R, Samyukta R, et al. Screening tuberculosis patients for diabetes in a tribal area in South India. Public Heal Action. 2013;3(1):43–7.
- [15] Manjareeka M, Palo SK, Swain S, Pati S, Pati S. Diabetes mellitus among newly diagnosed tuberculosis patients in tribal Odisha: An exploratory study. J Clin Diagnostic Res. 2016;10(10):LC06–8.
- [16] Utomo R, Margawati A. Hubungan Antara Status Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Status Tuberkulosis Paru Lesi Luas. J Kedokt Diponegoro. 2016;5(4):1535–44.
- [17] Bailey S Lou, Ayles H, Beyers N, Godfrey-Faussett P, Muyoyeta M, du Toit E, et al. The association of hyperglycaemia with prevalent tuberculosis: A population-based cross-sectional study. BMC Infect Dis. 2016;16(1).
- [18] Izzati S, Basyar M, Nazar J. Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Kejadian Tuberkulosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Andalas Tahun 2013. J Kesehat Andalas. 2015;4(1):262–8.

- [19] Wijaya I. Tuberkulosis paru pada penderita diabetes melitus. *Cermin Dunia Kedokt.* 2015;42(6):412–7..
- [20] Dokter SP, Bandung UI, Dalam P, Kedokteran F, Islam U, Biokimia D, et al. *Prosiding Pendidikan Dokter* ISSN: 2460-657X. 2016;(2):511–6.
- [21] Rohman H. Kasus Tuberkulosis Dengan Riwayat Diabettes Mellitus Di Wilayah Prevalensi Tinggi Diabettes Mellitus. *J Manaj Inf Kesehat Indones.* 2018;6(2):149.
- [22] Fiqi, Nyanyu Mevia, Zulmansyah (2021). *Gambaran Tingkat Pengetahuan Siswa SMA Negeri Kelas XII di Kota Bandung tentang Penyakit Diabetes Mellitus Tipe 2.* 1(2). 66-70