

Analisa Mycobacterium Tuberculosis Pada Penderita Diabetes Melitus Di RSUD Dr. R. M. Djoelham Binjai

Sanna Kamisna Royani Purba¹, Fani Nuryana Manihuruk²

¹Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKes Senior Medan, Indonesia; sannakamisna@gmail.com

²Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKes Senior Medan, Indonesia;

fanimanihuruk27@gmail.com

*(Korespondensi e-mail: sannakamisna@gmail.com)

ABSTRAK

Latar Belakang : Diabetes melitus (DM) merupakan salah satu faktor risiko paling penting dalam terjadinya perburukan TB. Sejak permulaan abad ke 20, para klinisi telah mengamati adanya hubungan antara DM dengan TB, meskipun masih sulit untuk ditentukan apakah DM yang mendahului TB atau TB yang menimbulkan manifestasi klinis DM. Istilah DM menggambarkan suatu kelainan metabolik dengan berbagai etiologi yang ditandai oleh hiperglikemia kronis dengan gangguan metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak, sebagai akibat defek pada sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Penyakit Tuberculosis (TB) Paru merupakan suatu penyakit infeksi yang disebabkan bakteri berbentuk batang (basil) yang dikenal dengan nama *Mycobacterium tuberculosis*. Penularan penyakit ini melalui perantara dahak atau droplet penderita yang mengandung bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang positif masuk ke dalam tubuh manusia melalui saluran pernafasan. Tujuan : Untuk mengetahui analisa terjadinya *Mycobacterium Tuberculosis* (TB) paru pada penderita diabetes melitus di RSUD Dr. R.M Djoelham Binjai. Metode : Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dengan metode deskriptif dengan rancangan bangun penelitian cross sectional, yang digunakan untuk mengetahui Prevalensi Terjadinya Tuberculosis (TB) Paru pada Penderita Diabetes Melitus di RSUD Dr. R.M Djoelham Binjai. Hasil Penelitian: Berdasarkan pemeriksaan terhadap 36 sampel, diketahui sebanyak 16 orang (44,4%) penderita diabetes melitus menderita tuberculosis (TB). Sedangkan sisanya sebanyak 20 orang (55,6%) diketahui negatif TB. Hal ini menunjukkan persentasi yang tidak besar karena tidak melebihi angka 50%. Dari 36 sampel yang diperiksa 16 orang diantaranya merupakan perempuan (44,4%) dan 20 lainnya adalah laki – laki(55,6%).

Kata kunci: Diabetes Melitus, Tuberculosis, Mycobacterium Tuberculosis

Abstract

Background: Diabetes mellitus (DM) is one of the most important risk factors for worsening TB. Since the beginning of the 20th century, clinicians have observed an association between DM and TB, although it is still difficult to determine whether DM precedes TB or TB causes the clinical manifestations of DM. The term DM describes a metabolic disorder with various etiologies characterized by chronic hyperglycemia with disturbances of carbohydrate, protein, and fat metabolism as a result of defects in insulin secretion, insulin action, or both. Pulmonary Tuberculosis (TB) is a disease infection caused by a rod-shaped bacterium (bacillus) known as *Mycobacterium tuberculosis*. Transmission of this disease through the intercession of patient's sputum or droplets containing positive *Mycobacterium tuberculosis* bacteria enters the human body through the respiratory tract. R.M Djoelham Binjai. Methods: This study used descriptive research with a cross-sectional study design, which was used to determine the prevalence of pulmonary tuberculosis (TB) in patients with diabetes mellitus at RSUD Dr. R.M Djoelham Binjai. Research Results: Based on examination of 36 samples, it was found that 16 people (44.4%) with diabetes mellitus had tuberculosis (TB). While the remaining 20 people (55.6%) were found to be negative for TB. This shows that the percentage is not large because it

does not exceed 50%. Of the 36 samples examined, 16 of them were women (44.4%) and the other 20 were men (55.6%).

Keywords : Diabetes Melitus, Tuberculosis, Mycobacterium Tuberculosis

PENDAHULUAN

Tuberculosis paru atau yang biasa disebut dengan TB paru merupakan penyakit yang sudah ada selama ribuan tahun dan tetap merupakan masalah kesehatan global utama. Ini menyebabkan kesehatan yang buruk sekitar 10 juta orang setiap tahun dan merupakan salah satu dari sepuluh penyebab kematian di seluruh dunia (Nursamsi et al., 2020). Selama 5 tahun terakhir, tuberculosis paru telah menjadi penyebab utama kematian dari satu agen infeksius yang berada di atas Human Immunodeficiency Virus (HIV) atau Acquired Immuno Deficiency Syndrome (AIDS). Hal ini terlepas dari kenyataan bahwa dengan diagnosis tepat waktu dan pengobatan yang tepat, kebanyakan orang yang terkena penyakit TB paru dapat disembuhkan (Hartanto et al., 2019).

Penyakit Tuberculosis (TB) Paru merupakan suatu penyakit infeksi yang disebabkan bakteri berbentuk batang (basil) yang dikenal dengan nama Mycobacterium tuberculosis. TBC adalah suatu penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri Mycobacterium Tuberculosis yang dapat menular melalui percikan dahak. Tuberculosis bukan penyakit keturunan atau kutukan dan dapat disembuhkan dengan pengobatan teratur, diawasi oleh Pengawasan Minum Obat (PMO) (Mahendrani et al., 2020). Tuberculosis adalah penyakit menular langsung yang disebabkan oleh kuman TB (Prameyllawati et al., 2019). Penularan penyakit ini melalui perantaraan dahak atau droplet penderita yang mengandung bakteri Mycobacterium tuberculosis yang positif masuk ke dalam tubuh manusia melalui saluran pernafasan (Tangkas et al., 2021). Pada saat penderita TB Paru batuk, butir-butir air ludah beterbangan di udara dan terhirup oleh orang lain (Hartono & Probandari, 2018). Apabila terhirup dan bersarang di dalam paru-paru seseorang, maka bakteri tuberculosis akan mulai membelah diri dan berkembang biak. Kemudian dapat menyebabkan penyakit TB Paru (Qoyyima et al., 2020).

Dalam laporan risekdas 2018, berdasarkan riwayat diagnosis dokter jumlah kasus TB paru di Indonesia berjumlah 1.017.290 kasus, diantaranya laki-laki berkisar 51% dengan jumlah 510.714 kasus dan perempuan berkisar 49% dengan jumlah 506.576 kasus (Risikdas, 2018), dan jumlah kasus TB paru di Provinsi Sumatera Utara berjumlah 55.351 kasus, sekitar 30% kasus TB dari kasus yang terjadi di Indonesia (Abbas, 2022).

Berdasarkan survei prevalensi tuberculosis, prevalensi pada laki-laki 3x lebih tinggi dibandingkan pada perempuan. Begitu juga di negara-negara lainnya. Hal ini terjadi kemungkinan karena laki-laki lebih terpapar pada resiko TBC misalnya merokok dan kurangnya ketidak pahaman minum obat. Sedangkan kasus TB Paru yang terjadi di Kota Binjai diriset oleh Dinas Kesehatan Kota Binjai tahun 2018 ditemukan jumlah TB BTA+ sebanyak 63 kasus, diantaranya laki-laki berkisar 59% dengan jumlah 37 kasus dan perempuan berkisar 41% dengan jumlah 26 kasus (Nurdin, 2020).

RSUD Dr. R.M. Djoelham Binjai merupakan salah satu fasilitas pelayanan kesehatan terhadap penderita penyakit tuberculosis paru. Sekitar 300 pasien setiap bulan nya memeriksakan diri di Poliklinik Paru RSUD Dr. R.M. Djoelham dan diduga sekitar ($\pm 5 - 10$ Orang perminggu yang positif). Sebelum dan sesudah pengobatan 2 bulan mengkonsumsi obat maka dilakukan pemeriksaan sputum dan foto toraks (Hady et al., 2022).

Diabetes melitus (DM) merupakan salah satu faktor risiko paling penting dalam terjadinya perburukan TB. Sejak permulaan abad ke 20, para klinisi telah mengamati adanya hubungan antara DM dengan TB, meskipun masih sulit untuk ditentukan apakah DM yang mendahului TB atau TB yang menimbulkan manifestasi klinis DM (Pangaribuan et al., 2020).

Istilah DM menggambarkan suatu kelainan metabolik dengan berbagai etiologi yang ditandai oleh hiperglikemia kronis dengan gangguan metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak, sebagai akibat defek pada sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya (Manggasa & Suharto, 2022).

DM dapat meningkatkan frekuensi maupun tingkat keparahan suatu infeksi (Tripathi et al., 2019). Hal tersebut disebabkan oleh adanya abnormalitas dalam imunitas yang diperantarai oleh sel dan fungsi fagosit berkaitan dengan hiperglikemia, termasuk berkurangnya vaskularisasi (Rahmatulloh & Saefulloh, 2022). Frekuensi DM pada pasien TB dilaporkan sekitar 10- 15% dan prevalensi penyakit infeksi ini 2-5 kali lebih tinggi pada pasien diabetes dibandingkan dengan kontrol non-diabetes (Anita & Sari, 2022). Jika prevalensi diabetes di dunia diperingkat, Negara di wilayah Arab-Afrika Utara dan Pasifik Barat menempati peringkat pertama dan kedua dengan prevalensi diabetes pada penduduk umur 20-79 tahun sebanyak 12,2% dan 11,4%.

Peringkat ketiga ditempati oleh wilayah Asia Tenggara dimana Indonesia berada di prevalensi sebesar 11,3%. IDF juga memproyeksikan jumlah penderita diabetes melitus pada penduduk umur 20-79 tahun pada beberapa Negara di dunia yang telah teridentifikasi sebagai 10 negara dengan jumlah penderita tertinggi (Radhakrishnan et al., 2020). Negara Cina, India, dan Amerika Serikat menempati urutan ketiga teratas dengan jumlah penderita 116,4 juta, 77 juta, dan 31 juta orang. Indonesia berada pada peringkat ketujuh diantara 10 negara dengan jumlah penderita terbanyak, yaitu 10,7 juta orang (Ayelign et al., 2019). Indonesia merupakan satu-satunya Negara di Asia Tenggara yang ada pada daftar 10 negara dengan jumlah penderita diabetes tertinggi di dunia, sehingga dapat diperkirakan besarnya kontribusi Indonesia terhadap prevalensi kasus diabetes di Asia Tenggara (Sepriani, 2022).

Menurut Hasil dari Riset Kesehatan Dasar (Rikesdas) pada tahun 2018, prevalensi diabetes melitus di Indonesia berdasarkan diagnosis dokter pada umur ≥ 15 tahun sebesar 2%. Angka tersebut mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan prevalensi diabetes melitus pada penduduk ≥ 15 tahun pada hasil Rikesdas tahun 2013 sebesar 1,5% (Ferlita et al., 2019). Pada tahun 2013 Rikesdas menyatakan prevalensi diabetes menurut hasil pemeriksaan gula darah sebesar 6,9% kemudian akan naik pada tahun 2018 menjadi 8,5%. Angka tersebut menunjukkan bahwa baru sekitar 25% penderita diabetes mengetahui bahwa dirinya menderita diabetes (Nugraha et al., 2021).

Jika ditinjau dari 33 provinsi di Indonesia, hampir semua provinsi mengalami peningkatan prevalensi diabetes melitus pada tahun 2013-2018, kecuali provinsi Nusa Tenggara Timur. Pada tahun 2018 ditunjukkan bahwa provinsi Nusa Tenggara Timur memiliki prevalensi paling rendah yaitu sebesar 0,9%, diikuti oleh Maluku dan Papua sebesar 1,1%. Sumatera Utara memiliki prevalensi diabetes melitus sebesar 2% setelah Papua Barat yaitu sebesar 1,9% (Rikesdas, 2018). Berdasarkan uraian permasalahan diatas, maka penulis tertarik melakukan penelitian yang berjudul "Analisa Mycobacterium Tuberculosis Pada Penderita Diabetes Melitus Di RSUD Dr. R.M Djoelham Binjai".

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dengan metode deskriptif dengan rancangan bangun penelitian cross sectional, yang digunakan untuk mengetahui Prevalensi Terjadinya Tuberculosis (TB) Paru pada Penderita Diabetes Melitus di RSUD Dr. R.M Djoelham Binjai. Pengambilan sampel dan penelitian ini dilakukan di RSUD Dr. R.M Djoelham Binjai (Agustin et al., 2021). Populasi penelitian adalah semua pasien yang telah positif di diagnosa menderita Diabetes Melitus yang berkunjung ke RSUD Dr. R.M Djoelham Binjai. Sampel penelitian adalah semua populasi telah positif di diagnosa menderita Diabetes Melitus yang Berkunjung

Ke RSUD Dr. R.M Djoelham Binjai dengan memeriksa 36 sampel. Banyak sampel lalu dihitung menggunakan rumus Solvin.

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode pewarnaan Zheil Neelsen. Data yang diperoleh akan dianalisa secara observasional deskriptif yang disertai dengan tabel dan pembahasan, serta akan diambil kesimpulan Analisa Terjadinya Tuberculosis (TB) Paru pada Penderita Diabetes Melitus di RSUD Dr. R.M Djoelham Binjai. Adapun kriteria inklusi adalah: Pasien Tuberculosis dengan usia >17 tahun, Pasien Tuberculosis yang aktif menjalani pengobatan di RSUD Dr.R.M Djoelham Binjai, Pasien Tuberculosis yang telah menjalani pengobatan OAT > 1 bulan, Pasien Tuberculosis yang bersedia menjadi responden untuk mengisi kuesioner (Armstrong et al., 2020). kriteria eksklusi adalah: Pasien TB Paru, Pasien yang tidak menyelesaikan pengisian kuesioner.

Skala kuantitasi rekomendasi WHO & IUATLD (*International Union Against Tuberculosis and Lung Disease*)

Jumlah kuman yg ditemukan dengan pewarnaan Ziehl-Neelsen/Kinyoun (1000X)	Pelaporan
0	Tidak ditemukan BTA
1 – 9 / 100 lapangan pandang	Jumlah yg ditemukan (dicatat)
10 – 99 / 100 lapangan pandang	1 +
1 – 10 / lapangan pandang	2 +
> 10 / lapangan pandang	3 +

Gambar 1. Skala kuantitasi



Gambar 2. Alur Penelitian

HASIL

Dari hasil pemeriksaan yang dilakukan terhadap 36 sampel penderita diabetes melitus di RSUD.DR.R.M. Djoelham Binjai, maka diperoleh hasil seperti berikut :

Tabel 1. Data Pemeriksaan Hasil TB paru pada penderita diabetes melitus di RSUD.DR.R.M. Djoelham Binjai

NO	KODE	USIA	JK	DM	TB
1.	MW	30	Laki – laki	DM	TB (+1)
2.	AL	63	Laki – laki	DM	Negatif
3.	DA	39	Perempuan	DM	Negatif
4.	AG	31	Laki – laki	DM	Negatif
5.	MN	53	Laki – laki	DM	TB (2+)
6.	KN	69	Laki – laki	DM	Negatif
7.	MG	53	Perempuan	DM	TB (+3)
8.	SA	45	Laki – laki	DM	Negatif
9.	HS	39	Laki – laki	DM	Negatif
10.	TT	56	Perempuan	DM	Negatif
11.	SG	52	Perempuan	DM	Negatif
12.	EN	53	Perempuan	DM	TB (+2)
13.	SS	52	Laki – laki	DM	TB (+3)
14.	MJ	49	Laki – laki	DM	Negatif
15.	RS	66	Laki – laki	DM	TB (+2)
16.	SU	37	Perempuan	DM	TB(+1)
17.	JS	50	Perempuan	DM	Negatif
18.	SP	67	Laki – laki	DM	TB (+3)
19.	ZK	61	Laki – laki	DM	Negatif
20.	JE	45	Laki – laki	DM	Negatif
21.	SD	40	Laki – laki	DM	Negatif
22.	JL	49	Laki – laki	DM	Negatif
23.	KR	53	Perempuan	DM	TB (+2)
24.	RK	67	Perempuan	DM	Negatif
25.	EN	33	Perempuan	DM	Negatif
26.	TM	50	Laki – laki	DM	Negatif
27.	BS	38	Perempuan	DM	Negatif
28.	BN	45	Laki – laki	DM	Negatif
29.	PT	40	Perempuan	DM	TB(+1)
30.	BG	44	Laki – laki	DM	Negatif
31.	MY	57	Perempuan	DM	TB (+2)
32.	MD	49	Perempuan	DM	TB (+1)
33.	NK	37	Laki – laki	DM	TB (+1)
34.	AM	46	Laki – laki	DM	TB (+1)
35.	MZ	70	Perempuan	DM	TB (+2)
36.	UF	44	Perempuan	DM	TB (+2)

Keterangan:

TB : Tuberculosis

DM : Diabetes melitus

KODE : Inisial Pasien

JK : Jenis Kelamin

Berdasarkan data pada tabel di atas, maka persentasi jumlah sampel pasien diabetes melitus yang positif menderita tuberculosis dapat dihitung dengan rumus berikut: Berdasarkan data pada tabel di atas, maka persentasi jumlah sampel pasien diabetes melitus yang positif menderita tuberculosis dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Jumlah sampel positif TB}}{\text{Jumlah sampel}} \times 100\%$$

$$\text{Presentase} = \frac{16}{36} \times 100\%$$

$$\text{Presentase} = \frac{16}{36} \times 100\%$$

$$\text{Presentase} = 44,4\%$$

Sedangkan persentasi jumlah sampel pasien diabetes melitus yang negatif Tuberculosis dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Jumlah sampel Negatif TB}}{\text{Jumlah sampel}} \times 100\%$$

$$\text{Presentase} = \frac{20}{36} \times 100\%$$

$$\text{Presentase} = 55,6\%$$

Berdasarkan pemeriksaan terhadap 36 sampel, diketahui sebanyak 16 orang (44,4%) penderita diabetes melitus menderita tuberculosis (TB). Sedangkan sisanya sebanyak 20 orang (55,6%) diketahui negatif TB. Hal ini menunjukkan persentasi yang tidak besar karena tidak melebihi angka 50%. Dari 36 sampel yang diperiksa 16 orang diantaranya merupakan perempuan (44,4%) dan 20 lainnya adalah laki – laki(55,6%).

Jika dibandingkan dengan perempuan, laki – laki diketahui lebih rentan menderita diabetes melitus. Beberapa penelitian menyatakan bahwa pria usia pertengahan beresiko tinggi menderita diabetes dibanding wanita. Salah satu penjelasannya karena untuk menderita penyakit ini pria hanya perlu bertambah berat badan sedikit dibanding wanita. Dengan kata lain, pria bisa menderita diabetes pada indeks massa tubuh yang lebih rendah dari pada wanita (Mildawati,2019). Laki-laki memang lebih rentan terkena infeksi M. tuberculosis. Hal ini berkaitan dengan kebiasaan merokok yang lebih besar pada laki-laki, yang menyebabkan gangguan pada sistem imunitas saluran pernafasan sehingga menjadi lebih rentan untuk terinfeksi.

Berdasarkan pemeriksaan 36 sampel,di ketahui bahwa pasien yang terkena TB (+1) diketahui sebanyak 6 (16,6%) pasien,seandainya pasien yang terkena TB (+2) diketahui sebanyak 7 (19,4%),dan pasien yang terkena TB (+3) diketahui sebanyak 3 (8,33%).Pasien yang negatif TB diketahui sebanyak 20 (55,5%)

Tuberculosis paru banyak diderita oleh pasien diabetes karena terjadi penurunan sistem kekebalan tubuh pada pasien tersebut (Pahrul et al., 2021). Penyakit diabetes dan tuberculosis saling berkaitan. Kalra (2012) menyatakan bahwa kontrol diabetes yang tidak optimal menjadi predisposisi terjadinya TB. DM mengganggu imunitas pasien sehingga menjadi faktor risiko bebas untuk infeksi seperti TB. Dari beberapa studi menunjukkan 5 – 30% pasien TB menderita DM dan DM meningkatkan risiko TB 2 – 7 kali. Pengobatan pasien TB membutuhkan waktu selama 6 – 9 bulan. Kecenderungan peningkatan kejadian TB paru sejalan dengan meningkatnya usia (Rodriguez-Carlos et al., 2020). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Khalil (dalam Yosephine et al., 2021) yang menyatakan bahwa risiko terjadinya tuberculosis lebih besar pada usia yang lebih tua. Kasus penyakit TB paru paling banyak ditemukan pada pasien dengan rentang usia 40 – 50 tahun.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan:

1. Sebanyak 16 orang (44,4%) penderita diabetes melitus menderita Tuberculosis (TB).
2. Sebanyak 20 orang (55,6%) penderita diabetes melitus diketahui negatif tuberculosis (TB).
3. Dari 36 sampel penderita diabetes melitus yang diperiksa 16 orang diantaranya merupakan perempuan (44,4%) dan 20 lainnya adalah laki – laki (55,6%).

Saran

1. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan sampel penelitian yang lebih variatif dengan jumlah yang lebih banyak.
2. Penderita diabetes diharapkan melakukan pengecekan TB ke Rumah Sakit agar dapat dilakukan pengobatan yang tepat.
3. Penderita diabetes melitus diharapkan dapat melakukan pola hidup sehat sebagai upaya mencegah munculnya penyakit TB.
4. Bagi penderita TB yang positif diharapkan menerapkan pola hidup yang lebih baik, dan melakukan pemeriksaan serta mengkonsumsi obat secara teratur.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A. (2022). Epidemiologi Kejadian Tuberculosis-Diabetes Mellitus (TB-DM) di Kota Kediri. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 11(03), 279–286. <https://doi.org/https://doi.org/10.33221/jikm.v11i03.1439>
- Agustin, H., Massi, M. N., Djaharuddin, I., Susanto, A. D., Islam, A. A., Hatta, M., Bukhari, A., Tabri, N. A., Santoso, A., & Patellongi, I. (2021). Analysis of CD4 and CD8 expression in multidrug-resistant tuberculosis infection with diabetes mellitus: an experimental study in mice. *Annals of Medicine and Surgery*, 68, 102596. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.102596>
- Anita, N., & Sari, R. P. (2022). Faktor-Faktor Kesembuhan Penderita TB Paru Dengan Penyakit Penyerta Diabetes Melitus. *Adi Husada Nursing Journal*, 7(2), 51–56. <https://doi.org/https://doi.org/10.37036/ahnj.v7i2.197>
- Armstrong, L. R., Kammerer, J. S., & Haddad, M. B. (2020). Diabetes mellitus among adults with tuberculosis in the USA, 2010–2017. *BMJ Open Diabetes Research and Care*, 8(1), e001275. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1136/bmjdr-2020-001275>
- Ayalign, B., Negash, M., Genetu, M., Wondmagegn, T., & Shibabaw, T. (2019). Immunological impacts of diabetes on the susceptibility of Mycobacterium tuberculosis. *Journal of Immunology Research*, 2019. <https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2019/6196532>
- Ferlita, S., Yegiazaryan, A., Noori, N., Lal, G., Nguyen, T., To, K., & Venketaraman, V. (2019). Type 2 diabetes mellitus and altered immune system leading to susceptibility to pathogens, especially Mycobacterium tuberculosis. *Journal of Clinical Medicine*, 8(12), 2219. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/jcm8122219>
- Hady, H., Nur, M., Soraya, A. F., & Hariani, H. (2022). The Literatur Riview Faktor Risiko Kejadian Dm Pada Penderita TB. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Diagnosis*, 17(4), 146–154. <https://doi.org/https://doi.org/10.35892/jikd.v17i4.1181>
- Hartanto, T. D., Saraswati, L. D., Adi, M. S., & Udiyono, A. (2019). Analisis Spasial Persebaran Kasus Tuberculosis Paru Di Kota Semarang Tahun 2018. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 7(4), 719–727. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jkm.v7i4.25123>
- Hartono, H., & Probandari, A. N. (n.d.). Penggunaan sistem informasi geografis untuk pola spasial tuberculosis dengan dan tanpa diabetes mellitus di kulon progo. *Journal of Information Systems for Public Health*, 2(1), 38–44.

SUPLEMEN

Volume 15, Suplemen, 2023

<https://myjurnal.poltekkes-kdi.ac.id/index.php/hijp>

- <https://doi.org/https://doi.org/10.22146/jisph.7922>
- Mahendrani, C. R. M., Subkhan, M., Nurida, A., Prahastanti, K., & Levani, Y. (2020). Analisis faktor yang berpengaruh terhadap konversi sputum basil tahan asam pada penderita tuberkulosis. *Al-Iqra Medical Journal: Jurnal Berkala Ilmiah Kedokteran*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/https://doi.org/10.26618/aimj.v3i1.4037>
- Manggasa, D. D., & Suharto, D. N. (2022). Riwayat Pengobatan dan Komorbid Diabetes Mellitus Berhubungan Dengan Kejadian Tuberkulosis Resisten Obat. *Poltekita: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 15(4), 403–408. <https://doi.org/https://doi.org/10.33860/jik.v15i4.659>
- Nugraha, I. B. A., Gotera, W., & Yustin, W. E. F. (2021). Diabetes Melitus Sebagai Faktor Risiko Tuberkulosis. *Jurnal Kedokteran Meditek*, 27(3), 273–281. <https://doi.org/https://doi.org/10.36452/jkdoktmeditek.v27i3.2126>
- Nurdin, N. (2020). Analisis faktor-faktor determinan Individu terhadap Tuberculosis Multidrug Resistant (TB MDR) di Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Kesehatan Komunitas*, 6(1), 63–67. <https://doi.org/https://doi.org/10.25311/keskom.Vol6.Iss1.385>
- Nursamsi, N., Toaha, S., & Kasbawati, K. (2020). Analisis Kestabilan Model Penyebaran Penyakit Tuberkulosis pada Penderita Diabetes Mellitus dengan Faktor Pengobatan. *Jurnal Matematika, Statistika, Dan Komputasi*. <https://doi.org/10.20956/jmsk.v%vi%i.10245>
- Pahrul, D., Desvitasari, H., & Fatriansari, A. (2021). Analisis Pemahaman Penderita Tb Tentang Tuberkulosis Paru Terhadap Kualitas Hidup. *Jurnal Kesehatan: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 11(2), 86–94. <https://doi.org/https://doi.org/10.52395/jkjims.v11i2.327>
- Pangaribuan, L., Kristina, K., Perwitasari, D., Tejayanti, T., & Lolong, D. B. (2020). Faktor-Faktor yang mempengaruhi kejadian tuberkulosis pada umur 15 tahun ke atas di Indonesia. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 23(1), 10–17. <https://doi.org/https://doi.org/10.22435/hsr.v23i1.2594>
- Prameyllawati, D. M., Saraswati, L. D., & Ginandjar, P. (2019). Faktor Risiko Ketidakikutsertaan Skrining Tuberkulosis (Studi pada Penderita Diabetes Mellitus di Puskesmas Imogiri 1 Bantul). *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 7(4), 137–148. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jkm.v7i4.24353>
- Qoyyima, D. U., Wuryanto, M. A., Ginandjar, P., & Martini, M. (2020). Gambaran Lama Pengobatan Tuberkulosis Paru Pada Pasien Tuberkulosis Dengan Diabetes Mellitus Di Tiga Puskesmas Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 8(4), 458–462. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jkm.v8i4.27349>
- Radhakrishnan, R. K., Thandi, R. S., Tripathi, D., Paidipally, P., McAllister, M. K., Mulik, S., Samten, B., & Vankayalapati, R. (2020). BCG vaccination reduces the mortality of Mycobacterium tuberculosis–infected type 2 diabetes mellitus mice. *JCI Insight*, 5(5). <https://doi.org/https://doi.org/10.1172%2Fjci.insight.133788>
- Rahmatulloh, Y. Y., & Saefulloh, A. (2022). Hubungan Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Kejadian Tuberkulosis Paru di RSUD Al-Ihsan Bandung. *Bandung Conference Series: Medical Science*, 2(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.29313/bcsms.v2i1.1019>
- Rodriguez-Carlos, A., Valdez-Miramontes, C., Marin-Luevano, P., González-Curiel, I., Enciso-Moreno, J. A., & Rivas-Santiago, B. (2020). Metformin promotes Mycobacterium tuberculosis killing and increases the production of human β -defensins in lung epithelial cells and macrophages. *Microbes and Infection*, 22(3), 111–118. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.micinf.2019.10.002>
- Sepriani, T. (2022). Hubungan Faktor Lingkungan Fisik Dengan Kualitas Hidup Penderita Diabetes Mellitus. *COMSERVA: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 2(07), 1097–1108. <https://doi.org/https://doi.org/10.36418/comserva.v2i07.421>
- Tangkas, N. M. K. S., Putri, A. P., & Putra, M. M. (2021). Pravelensi Diabetes Mellitus pada

SUPLEMEN

Volume 15, Suplemen, 2023

<https://myjurnal.poltekkes-kdi.ac.id/index.php/hijp>

Pasien Tuberculosis. *Jurnal Penelitian Kesehatan" Suara Forikes"(Journal of Health Research" Forikes Voice"),* 12(3), 269–272.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.33846/sf12310>

Tripathi, D., Radhakrishnan, R. K., Sivangala Thandi, R., Paidipally, P., Devalraju, K. P., Neela, V. S. K., McAllister, M. K., Samten, B., Valluri, V. L., & Vankayalapati, R. (2019). IL-22 produced by type 3 innate lymphoid cells (ILC3s) reduces the mortality of type 2 diabetes mellitus (T2DM) mice infected with *Mycobacterium tuberculosis*. *PLoS Pathogens*, 15(12), e1008140.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1009578>

Yosephine, M. K., Hardy, F. R., Wenny, D. M., Nurriszka, R. H., & Pulungan, R. M. (2021). Faktor yang Memengaruhi Kejadian Tuberkulosis Paru pada Penderita Diabetes Mellitus di Rumah Sakit X. *Jurnal Kesehatan*, 12(3), 344–351.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26630/jk.v12i3.2542>