

PROFIL DIABETES MELLITUS PADA PENDERITA TUBERCULOSIS PARU

Profile Of Diabetes Mellitus In Patients With Pulmonary Tuberculosis

Fitriani Kahar¹, Devi Etivia Purlinda², Lilik Setyowatiningsih³

¹ Poltekkes Kemenkes Semarang, Semarang

Corresponding author : fitrianiKahar888@gmail.com

Abstrak

Tuberkulosis merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* berbentuk batang yang merupakan Basil Tahan Asam (BTA) dan ditularkan melalui udara. (Kemenkes RI., 2021). Diabetes Mellitus (DM) adalah penyakit gangguan metabolik disebabkan peningkatan kadar glukosa darah akibat pancreas tidak mampu memproduksi insulin baik absolut maupun relatif (Suyono et al., 2018). Pada penderita diabetes mellitus risiko terkena penyakit tuberkulosis lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa diabetes mellitus, hal ini dikarenakan peningkatan kadar glukosa yang tinggi dan kurangnya kadar insulin dimana secara tidak langsung mempengaruhi fungsi sistem imun tubuh terutama makrofag dan limfosit. Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif untuk melihat gambaran diabetes mellitus pada penderita Tuberculosis paru dengan melakukan pengambilan data pasien tuberkulosis paru. Lokasi penelitian ini adalah Puskesmas Tlogosari Wetan Semarang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kategori DM pada pasien tuberkulosis paru berdasarkan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu yaitu dari 76 responden, terdapat 11 orang (14,5%) dengan status positif DM sedangkan non-DM sebanyak 65 orang (85,5%). Sedangkan untuk kategori status pengobatan yang dijalani pasien menunjukkan bahwa sebanyak 47 orang (61,8%) masih menjalankan pengobatan dan 29 orang (38,2%) sudah dinyatakan sembuh.

Kata Kunci : Diabetes melitus, Tuberculosis paru

Abstract

*Tuberculosis is an infectious disease caused by the rod-shaped bacterium *Mycobacterium tuberculosis* which is an acid-fast bacillus (BTA) and is transmitted through the air. (Kemenkes RI., 2021). Diabetes Mellitus (DM) is a metabolic disorder disease caused by an increase in blood glucose levels due to the pancreas not being able to produce insulin, both absolute and relative (Suyono et al., 2018). In people with diabetes mellitus, the risk of developing tuberculosis is higher than without diabetes mellitus, this is due to high glucose levels and a lack of insulin which indirectly affects the function of the body's immune system, especially macrophages and lymphocytes. This study used a descriptive research design to see the description of diabetes mellitus in patients with pulmonary tuberculosis by collecting data on pulmonary tuberculosis patients. The location of this research is Tlogosari Wetan Public Health Center Semarang. The results showed that the DM category in pulmonary tuberculosis patients was based on the results of the examination of blood glucose levels at the time, namely, from 76 respondents, there were 11 people (14.5%) with positive DM status while 65 people (85.5%). Meanwhile, for the category of treatment status that the patient underwent, it showed that as many as 47 people (61.8%) were still taking treatment and 29 people (38.2%) had been declared cured*

.Keywords : Diabetes Mellitus, Pulmonary Tuberculosis

PENDAHULUAN

Tuberkulosis merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* berbentuk batang yang merupakan Basil Tahan Asam (BTA) dan ditularkan melalui udara. Sebanyak 89% diderita oleh orang dewasa

dan 11% oleh anak-anak (Kemenkes RI., 2021). Penyakit TBC merupakan penyebab kematian tertinggi setelah HIV/AIDS. Dari laporan WHO (*World Health Organization*), Indonesia menempati urutan ketiga setelah India dan China dengan penderita TBC tertinggi di dunia. Pada tahun 2020, diperkirakan 9,9 juta orang di dunia menderita TBC (Global Tuberculosis Report WHO, 2020).

Tuberkulosis di Indonesia masih menjadi masalah kesehatan yang serius, dilaporkan pada tahun 2020 angka insiden TBCC di Indonesia sebesar 301 per 100.000 penduduk, hal ini menurun dibandingkan tahun 2019 yaitu sebesar 312 per 100.000 penduduk. Sedangkan untuk angka kematian TBC baik tahun 2019 dan 2020 masih sama, yaitu sebesar 34 per 100.000 penduduk (Kemenkes RI., 2021). Selain itu, pada tahun 2021 ditemukan kasus tuberkulosis sebanyak 397.377 kasus per tahun, kejadian ini meningkat dari tahun sebelumnya yaitu sebesar 351.936 kasus per tahun, dan jumlah tertinggi ditemukan di tiga provinsi yaitu Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur (Kemenkes RI., 2021).

Insidens tuberkulosis di Jawa Tengah tahun 2020 sebesar 2261 per 100.000 penduduk. Sedangkan untuk Angka Notifikasi Kasus (CNS) Tuberkulosis tahun 2021 sebesar 110 per 100.000 penduduk, dimana menurun dibandingkan tahun 2020 sebesar 113 per 100.000 penduduk. Kabupaten/Kota dengan jumlah kasus tuberkulosis tertinggi adalah Kota Tegal sebesar 716,5 per 100.000 penduduk, kemudian Kota Magelang sebesar 528,7 per 100.000 penduduk. Sedangkan angka insiden terendah adalah Karangayar hanya 33,2 per 100.000 penduduk dan Kota Semarang pada posisi keenam dengan 195,8 per 100.000 penduduk (Profil Kesehatan Jawa Tengah, 2021).

Diabetes Mellitus (DM) adalah penyakit gangguan metabolik disebabkan peningkatan kadar glukosa darah akibat pancreas tidak mampu memproduksi insulin baik absolut maupun relatif (Suyono et al., 2018). Secara klinis diabetes melitus dapat dikategorikan menjadi dua yaitu Diabetes melitus *type 1* dan Diabetes melitus *type 2*. Diabetes melitus *type 1* tergantung dengan insulin yang disebabkan kenaikan glukosa darah karena adanya destruksi sel beta pankreas yang tidak mampu menghasilkan insulin, penderita DM *type 1* membutuhkan insulin dari luar untuk pemenuhan kebutuhan insulinnya (Kemenkes RI, 2020). Sedangkan Diabetes melitus *type 2* yang tidak tergantung dengan insulin disebabkan oleh tidak tepatnya tubuh menggunakan insulin.

Menurut *Intenational Diabetes Federation*, Indonesia berada di urutan ketujuh dengan prevalensi kasus diabetes terbanyak di dunia yaitu sebanyak 10,7 juta dibawah Cina, India, Amerika, Brazil, Mexico dan Pakistan. Di Jawa Tengah sendiri angka kejadian diabetes mellitus mengalami peningkatan, di tahun 2013 tercatat kasus sebesar 1,6% dan tahun 2018 sebanyak 91,16% (Tiara & Tri, 2021).

Penyakit DM *type 1* beresiko pada orang yang memiliki riwayat penyakit tersebut di dalam keluarga, sedangkan DM *type 2* tergantung pada gaya hidup, pola makan seseorang dan kurangnya aktifitas fisik yang dilakukan (Betteng, 2014). Selain itu semakin bertambahnya usia meningkatkan risiko penyakit DM karena terkait dengan tekanan darah tinggi.

Diabetes melitus dapat menyebabkan penurunan sistem imunitas selular. Pada penderita diabetes melitus salah satu gejala yang dialami adalah gangguan fisiologis pada paru-paru yang menyebabkan terhambatnya sistem imun dalam melakukan perlawanan infeksi, sehingga pada pasien penyebaran infeksi semakin cepat (Novita et al., 2018). Penderita diabetes melitus memiliki kadar glukosa yang tinggi yang merupakan lingkungan yang baik bagi bakteri untuk berkembang termasuk juga bagi *Mycobacterium tuberculosis*. Hal tersebut menjadi penyebab penyakit tuberculosis muncul bersamaan dengan diabetes melitus (Mihardja L, 2015).

Peningkatan kadar glukosa darah pada pasien DM semakin meningkatkan risiko penyakit tuberculosis. Pasien dengan tuberculosis aktif dapat memperburuk peningkatan kadar glukosa darah dan risiko sepsis pada penderita DM. Selain itu peningkatan hormon stress seperti epinefrin, glucagon, kortisol, dan *growth hormone* dapat meningkatkan kadar glukosa darah sampai dengan lebih dari 200 mg/dL (Novita et al., 2018). Akibat diabetes dan tuberculosis yang sering terjadi secara bersamaan, menyulitkan untuk pengobatan di berbagai tingkatan. Pada diabetes melitus yang tidak terkontrol dengan baik menyebabkan predisposisi tuberculosis (Novita et al., 2018).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Novita et al., 2018) dimana angka kejadian DM pada TBC sebesar 13% dengan rerata glukosa darah pasien 137.10 g/dl dan paling besar 423 g/dl. Penelitian oleh Manoj (2015) ditemukan bahwa prevalensi diabetes dengan tuberculosis lebih tinggi daripada populasi umum sebesar 19,6%. Peningkatan prevalensi dari DM diikuti juga dengan peningkatan pada pasien TBC paru dimana pada penderita DM risiko untuk mengidap penyakit TBC paru meningkat 2 sampai tiga kali dibandingkan penderita tanpa DM (Wijaya, 2015).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat gambaran status diabetes mellitus pada penderita tuberculosis paru. Dampak dari penelitian ini diharapkan agar masyarakat dapat menjaga pola hidup sehat sehingga dapat mencegah terjadinya penyakit tidak menular seperti DM, hipertensi maupun penyakit lainnya yang dapat menjadi faktor risiko kejadian TBC paru. Selain itu hasil penelitian ini dapat menjadi sumber literatur untuk penelitian selanjutnya seperti tentang faktor-faktor risiko kejadian tuberculosis paru.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif untuk melihat gambaran diabetes mellitus pada penderita tuberculosis paru. Lokasi penelitian ini adalah Puskesmas Tlogosari Wetan Semarang. Populasi penelitian ini adalah semua pasien diagnosis TBC paru di Puskesmas Tlogosari Wetan Semarang pada Tahun 2022. Sampel pada penelitian ini adalah seluruh data penderita TBC paru di Puskesmas Tlogosari Wetan Semarang pada Tahun 2022. Dengan kriteria Inklusi antara lain pasien diagnosis klinis *tuberculosis* paru dengan pemeriksaan bakteriologi pada pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) ataupun dengan pemeriksaan rontgen. Pemeriksaan TCM ataupun Rontgen menunjukkan hasil positif, pasien melakukan pemeriksaan glukosa darah. Dan untuk kriteria

Eksklusi yaitu pasien tidak melakukan pemeriksaan glukosa darah. Data penelitian diperoleh dari rekam medis dengan pengumpulan purposive sampling dan data diolah secara statistic dalam bentuk tabel dan grafik beserta narasi untuk mendapatkan gambaran profil DM pada penderita Tuberculosis Paru.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1
Karakteristik Berdasarkan Jenis Kelamin, Umur, Status DM, dan Status Pengobatan

No	Karakteristik	Frekuensi	Persen	Mean±SD
1	Jenis Kelamin			1,46±0,52
	a. Laki-laki	35	46,1	
	b. Perempuan	41	53,9	
	Total	76	100	
2	Umur			3,20±1,96
	a. 0-14 tahun	22	28,9	
	b. 15-24 tahun	13	17,1	
	c. 25-34 tahun	7	9,2	
	d. 35-44 tahun	13	17,1	
	e. 45-54 tahun	8	10,5	
	f. 55-64 tahun	9	11,8	
	g. >65 tahun	4	5,3	
Total	76	100,0		
3	Status DM			1,86±0,35
	a. Positif DM	11	14,5	
	b. Non-DM	65	85,5	
	Total	76	100,0	
4.	Status Pengobatan			1,38±0,48
	a. Masih berobat	47	61,8	
	b. Sembuh	29	38,2	
	Total	76	100,0	

Sumber : Data Sekunder, 2022

Tabel 1 karakteristik berdasarkan jenis kelamin dari total sampel sebanyak 76 orang, frekuensi perempuan lebih banyak dari laki-laki, yaitu sebanyak 41 (53,9%) dan laki-laki 35 (46,1%). Di kategori umur anak-anak (0-14 tahun) lebih banyak dari range usia lainnya sebanyak 22 orang (28,9%), 15-24 tahun dan 35-44 tahun memiliki frekuensi yang sama sebanyak 13 orang (17,1%), 25-34 orang sebanyak 7 orang (9,2%), 45-54 tahun sebanyak 8 orang (10,5%) 55-64 tahun sebanyak 9 orang (11,8%) dan lebih dari 65 tahun sebanyak 4 orang (5,3%). Untuk kategori DM berdasarkan kadar glukosa darah sewaktu hanya 11 orang (14,5%) dari 76 orang yang positif DM, sebagian besar adalah non-DM sebanyak 65 orang

(85,5%). Dan untuk status pengobatan yang dialami pasien, sebanyak 47 orang (61,8%) masih menjalankan pengobatan dan 29 orang (38,2%) sudah dinyatakan sembuh.

Tabel 2

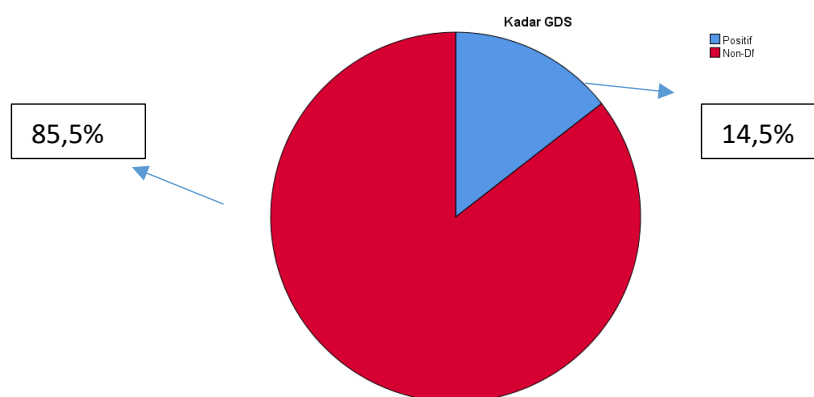
Uji Crosstab status DM pada penderita TBC

Kategori	Kasus TBC	
	N	Percent
Diabetes Mellitus	11	14,5 %
Non Diabetes Mellitus	65	85.5 %
Total	76	100%

Sumber : Hasil output SPSS

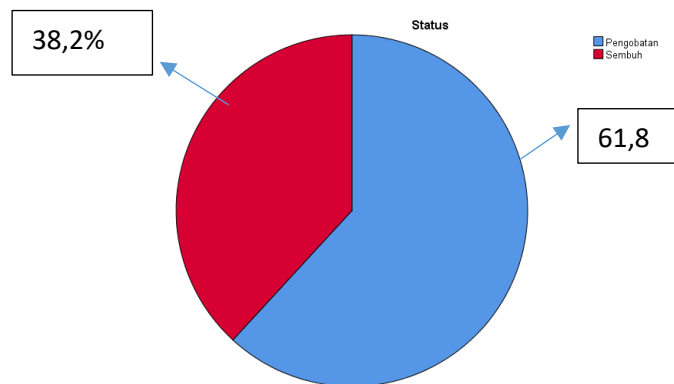
Tabel 2 menunjukkan uji crosstab status DM pada penderita TBC. Berdasarkan uji crosstab yang dilakukan, dapat diketahui bahwa responden TBC dengan DM sebanyak 11 orang (14,5%) dan non-DM 65 orang (85,5%) dari 76 responden.

Grafik 1
Status DM Pada Pasien TBC



Berdasarkan grafik 1 diketahui bahwa sebagian besar pasien TBC adalah Non-DM sebanyak 85,5% dan positif DM sebanyak 14,5%.

Grafik 2
Status Pengobatan Pada Pasien TBC



Berdasarkan grafik 2 menunjukkan persentase pasien yang masih dalam pengobatan sebanyak 61,8% dan sudah sembuh 38,2%.

Berdasarkan data pasien TBC Puskesmas Tlogosari Wetan yang telah dikumpulkan mulai dari periode Januari s.d September 2022 didapatkan hasil karakteristik responden yang dapat dilihat pada Tabel 1 di atas. Tabel 1 menunjukkan karakteristik pasien berdasarkan jenis kelamin, umur, statusDM dan status pengobatan. Berdasarkan kategori jenis kelamin menunjukkan bahwa dari total sampel sebanyak 76 orang, pasien perempuan lebih banyak dari laki-laki, yaitu sebanyak 41 (53,9%) dan laki-laki 35 (46,1%). Hasil tersebut berbanding terbalik dengan penelitian Novita et al, (2018) dimana laki-laki lebih banyak terinfeksi daripada perempuan. Merokok dapat menjadi salah satu alasan mengapa laki-laki lebih banyak terinfeksi TBC.

Pemeriksaan bakteriologi untuk deteksi TBC di Puskesmas Tlogosari Wetan menggunakan TCM (tes cepat molekuler) sebanyak 1.384 sampel dengan hasil positif sebanyak 30 sampel. Sedangkan untuk pemeriksaan klinis yaitu pemeriksaan RO terdapat 10 suspek dengan 1 suspek positif. Pasien lainnya yang berobat di Puskesmas Tlogosari Wetan adalah rujukan dari Balikesmas, dan faskes lainnya.

Menurut Kemenkes RI (2020) nilai normal gula darah sewaktu adalah <200 mg/dl, jika hasil >200 mg/dl maka dipastikan orang tersebut menderita diabetes. Sedangkan untuk tes gula darah puasa yang dilakukan setelah puasa 8-10 jam dan dilakukan di pagi hari, jika hasil >126 mg/dl maka terindikasi diabetes. Selain itu tes HbA1C atau hemoglobin glikat jika hasil tes menunjukkan >6,5% maka terindikasi diabetes (Kemenkes RI, 2021b).

Tuberculosis dan DM

Salah satu faktor risiko terjadinya tuberculosis adalah penyakit diabetes mellitus. Pasien dengan DM akan memiliki sistem imunitas yang rendah sehingga

dapat menyebabkan terjadinya perkembangan TBC laten menjadi TBC yang lebih aktif dan tinggi. Pasien dengan DM akan cenderung memiliki 2 sampai 3 kali risiko untuk menderita TBC dibandingkan orang tanpa DM. Badan kesehatan dunia (WHO) menyebutkan bahwa pada tahun 2025, Indonesia akan diperkirakan menempati peringkat DM nomor 5 sedunia. Delapan dari sepuluh negara dengan kejadian DM tertinggi di dunia dikelompokkan menjadi negara dengan kasus TBC paru tertinggi (Utomo et al., 2016).

Hasil riset sebelumnya menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan populasi DM dengan kejadian TBC paru dengan riwayat DM (Rohman, 2018). Selanjutnya dipertegas dengan riset di Medan yang menunjukkan adanya hubungan lama menderita DM dan kadar glukosa darah sewaktu dengan kejadian TBC Paru (Harahap, 2021). Hasil riset sebelumnya juga menunjukkan adanya hubungan antara kadar gula draha sewaktu dengan gambaran pemeriksaan Basil Tahan Asam (-,+1,+2,+3) (Haryanti, 2017).

Berdasarkan hasil studi prevalensi TBC tahun 2013/2014 menunjukkan bahwa kejadian Tuberculosis di Indonesia tinggi yaitu sebesar 759 per 100.000 ribu penduduk dengan usia ≥ 15 tahun namun *Case notification rate (CNR)* rendah. Pada sisi lain, prevalensi DM berdasarkan diagnosis pada penduduk dewasa, berdasarkan hasil Riskesdas (2013) yaitu sebesar 1,3% untuk tingkat nasional. Berdasarkan penelitian sebelumnya, diperkirakan 13-20 % pasien TBC di dunia mengalami komorbiditas DM, dan menyatakan DM sebagai salah satu faktor risiko terjadinya DM (Astuti et al., 2016). Sebagai upaya pencegahan TBC-DM pentingnya untuk dilakukan edukasi kesehatan karena dapat meningkatkan pengetahuan tentang TBC-DM, begitupun deteksi dini komorbid TBC-DM (Arini & Hidayah, 2021).

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 1, diketahui pada rentang usia 15-54 tahun banyak terinfeksi tuberculosis dibandingkan rentang umur yang lain. Hal ini sejalan terbalik dengan penelitian oleh Setiawan G (2019) pasien tuberculosis lebih banyak pada usia produktif, yaitu pada rentang 15-50 tahun. Pada usia produktif penyakit tuberculosis menjadi infeksi oportunistik yang paling sering dijumpai. Faktor yang menjadi penyebabnya adalah pola gaya hidup yang tidak baik sehingga membuka kesempatan infeksi menyerang tubuh. Sedangkan pada usia anak yaitu 0-14 tahun sebanyak 22 orang (28,9%), 55-64 tahun sebanyak 9 orang (11,8%) dan lebih dari 65 tahun sebanyak 4 orang (5,3%). TB Anak lumayan banyak terjadi, diketahui sebanyak 10-11% kasus TB di Indonesia merupakan TB anak. Pada anak usia <5 tahun rentan terinfeksi TB karena imunitasnya masih belum berkembang dengan baik (immature)(Noviarisa et al., 2019).

Tabel 2 dan Grafik 1 menunjukkan status DM pada penderita TBC. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, menunjukkan bahwa sebanyak 11 orang (14,5%) dari 76 orang yang positif TBC, mayoritas pasien TBC adalah non-DM yaitu sebanyak 65 orang (85,5%). Hubungan antara infeksi TB dan DM saling ketergantungan.

Peningkatan risiko diabetes mellitus pada orang dengan TBC dapat dilakukan dengan skrinning dan pengobatan infeksi laten tuberculosis (LTBI). Tahapan skrinning ini dapat membantu deteksi dini DM. Risiko pun semakin besar

pada DM dengan independent insulin atau diabetes melitus tipe 2. Diabetes merupakan penyakit kormobid dari TBC, pada usia lebih dari 50 tahun dapat meningkatkan kemungkinan morbiditas secara bersamaan (Sharma et al., 2018).

Sedangkan pada orang dengan DM yang terinfeksi TB dapat menyulitkan kontrol gula darah. Pasien dengan kontrol hiperglikemia yang buruk akan meningkatkan infeksi TB dibandingkan dengan kontrol hiperglikimia yang baik. (Harries et al., 2013).

Grafik 2 menunjukkan status pengobatan pada penderita TBC. Dimana sebanyak 47 orang masih melakukan pengobatan (61,8%) dan sudah sembuh sebanyak 29 orang (38,2%).

Pengobatan yang diberikan untuk pasien TBC dengan riwayat DM adalah sama. Obat DM dan TB dapat diberikan di puskesmas. Prosedur pengobatan TBC memiliki 2 regimen pengobatan, yaitu fase intensif selama 2 bulan, kemudian dilanjutkan fase lanjutan selama 4-6 bulan sampai dinyatakan tuntas (Ningrum, 2020). Pengobatan yang diberikan berbentuk Obat Anti Tuberkulosis Kombinasi Dosis Tetap (OAT-KDT), terdiri dari rifampisin, isoniazid, etambutol, pyrazinamide (Kemenkes RI, 2016). Namun, pada penderita TBC disertai riwayat DM sulit sampai dinyatakan hasil negatif, setelah 5 bulan pengobatan ditambah lagi waktu pengobatan selama 3 bulan (Rohman, 2018).

Imunitas Tubuh terhadap Penyakit Tuberkulosis dan Diabetes Mellitus

Pada penderita diabetes mellitus terjadi perubahan patologi yaitu penebalan dinding epitel alveolar dan laminan basalis kapiler paru. Adanya peningkatan kadar glukosa darah yang menyebabkan gangguan fungsi dari nitrofil dan monosit sehingga menurunkan peran dari makrofag, fagositosis dan komotropik dalam melawan bakteri atau infeksi sehingga sistem imunitas tubuh menurun (Harahap, 2021). Selain itu kurangnya kadar insulin dimana secara tidak langsung mempengaruhi fungsi sistem imun tubuh terutama makrofag dan limfosit. Fungsi dari kemotaksis, fagositosis, dan aktivitas antigen presenting sel pada sistem imun tubuh terganggu sehingga pasien rentan terhadap infeksi (Solá et al., 2016).

Kejadian tuberculosis semakin meningkat pada pasien diabetes mellitus yang dapat mengganggu fungsi imunitas tubuh sehingga pasien akan lebih rentan dengan berbagai infeksi, salah satunya adalah tuberculosis. Pada penderita diabetes melitus menunjukkan gangguan pada sistem imun yang disebabkan tingginya kadar glukosa darah (Sharma et al., 2018).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian memperlihatkan adanya keterkaitan atau hubungan antara pasien TBC dengan kormobid DM, maupun sebaliknya. Adanya kormobid penyerta ini disebabkan karena kadar glukosa darah yang tinggi yang menyebabkan penurunan imunitas tubuh. Untuk penderita tuberculosis dapat melakukan pencegahan DM dengan mengikuti anjuran dari Kemenkes RI (2021) dengan melakukan perilaku CERDIK dan kelola DM dengan Patuh yaitu dengan melakukan pemeriksaan kesehatan secara rutin, pengobatan yang tepat dan teratur, diet

dengan gizi yang seimbang, melakukan aktivitas fisik secara berkala, dan menghindari asap rokok atau zat karsinogenik lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arini, M., & Hidayah, F. N. (2021). Edukasi Pencegahan Dan Deteksi Dini Komorbid TB-DM Pada Kader TB-HIV Care 'Aisyiyah. *Prosiding Seminar Nasional Program Pengabdian Masyarakat*, 175–180. <https://doi.org/10.18196/ppm.32.179>
- Astuti, P. A. S., Suarjana, I. K., Mulyawan, K. H., Duana, M. K., Arniti, N. K., & Kurniasari, N. M. D. (2016). *Notifikasi Kasus TB dengan Menerapkan Skrining TB Pada Pasien DM Serta Eksplorasi Pendukung dan Penghambat Pelaksanaannya di Puskesmas di Kota Denpasar*.
- Betteng, R. (2014). Analisis Faktor Resiko Penyebab Terjadinya Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Wanita Usia Produktif Dipuskesmas Wawonasa. *Jurnal E-Biomedik*, 2(2). <https://doi.org/10.35790/ebm.2.2.2014.4554>
- Harahap, F. Z. (2021). *Hubungan Diabetes Melitus Dengan Kejadian Tuberkulosis (Studi Case Control Di RSUD Kotapinang)*. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
- Harries, A. ., S.Satyanarayana, & Kumar, A. M. . (2013). Epidemiology and interaction of diabetes mellitus and tuberculosis and challenges for care: a review. *Public Health Action*, 3(1), 3–9. <https://doi.org/10.5588/pha.13.0024>
- Haryanti, N. F. (2017). *Gambaran Bta Pada Infeksi Tuberkulosis Paru Dengan Diabetes Melitus Tipe 2 Gambaran Bta Pada Infeksi Tuberkulosis Paru Dengan Diabetes Melitus Tipe 2*.
- Kemendes RI. (2021). *Profil Kesehatan Indonesia*. Kemendes RI. <https://www.kemdes.go.id/downloads/resources/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia/Profil-Kesehatan-2021.pdf>
- Kemendes RI. (2016). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 67 Tahun 2016 Tentang Penanggulangan Tuberkulosis*. 163.
- Kemendes RI. (2020). Tetap Produktif, Cegah, dan Atasi Diabetes Melitus. *InfoDATIN Pusat Data Dan Informasi Kementerian Kesehatan RI*.
- Kemendes RI. (2021a). *Hari Diabetes Sedunia 2021, Diabetes: Cegah dengan CERDIK, Kelola dengan PATUH. Manfaatkan layanan Diabetes*. Direktorat P2PTM. <http://p2ptm.kemdes.go.id/infographic-p2ptm/penyakit-diabetes-melitus/page/2/hari-diabetes-sedunia-2021-diabetes-cegah-dengan-cerdik-kelola-dengan-patuh-manfaatkan-layanan-diabetes>
- Kemendes RI. (2021b). *Penyakit Diabetes Melitus*. Direktorat P2PTM. <http://p2ptm.kemdes.go.id/informasi-p2ptm/penyakit-diabetes-melitus>
- Kemendes RI. (2021c). *Yuk, Mengenal Apa itu Diabetes Melitus (DM)*. Direktorat P2PTM. <http://p2ptm.kemdes.go.id/infographic-p2ptm/penyakit-diabetes-melitus/page/5/yuk-mengenal-apa-itu-penyakit-diabetes-melitus-dm>
- Mihardja L, D. B. dan L. G. (2015). Prevalensi Diabetes Melitus pada Tuberkulosis dan Masalah Terapi. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 14(4), 350–358.
- Ningrum, E. P. (2020). Kajian Terapi Obat Tuberkulosis di RSUD Dr. Loekmono Hadi. *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, Vol 5(No 2). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3194/ce.v5i2.3742>

- Noviarisa, N., Yani, F. F., & Basir, D. (2019). Tren Kasus Tuberkulosis Anak di RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2014-2016. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 8(1S), 36. <https://doi.org/10.25077/jka.v8i1s.949>
- Novita, E., Ismah, Z., & Pariyana, P. (2018). Angka kejadian diabetes melitus pada pasien tuberkulosis. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 5(1), 20–25. <https://doi.org/10.32539/jkk.v5i1.6122>
- Rohman, H. (2018). Kasus Tuberkulosis Dengan Riwayat Diabettes Mellitus Di Wilayah Prevalensi Tinggi Diabettes Mellitus. *Jurnal Manajemen Informasi Kesehatan Indonesia*, 6(2), 149–156. <https://doi.org/10.33560/.v6i2.201>
- Setiawan G, J. N. dan Y. DI. (2019). Hubungan Gaya Hidup dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Pada Remaja: Kajian Literatur Sistematis. *Jurnal Keperawatan Komprehensif*, 5(1), 10–17.
- Sharma, D., Goel, N. K., Sharma, M. K., Waila, D. K., Thakare, M. M., & Khanejd, R. (2018). Prevalence of Diabetes Mellitus and its Predictors among Tuberculosis Patients Currently on Treatment. *Indian J Community Med*, 43(4), 302–306. https://doi.org/10.4103/ijcm.IJCM_230_18
- Solá, E., Rivera, C., Mangual, M., Martinez, J., Rivera, K., & Fernandez, R. (2016). Diabetes mellitus: An important risk factor for reactivation of tuberculosis. *Endocrinology, Diabetes and Metabolism Case Reports*, 2016(July). <https://doi.org/10.1530/EDM-16-0035>
- Suyono, S., Waspadji, S., Soegondo, S., & Soewondo, P. (2018). *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu* (Edisi Kedu). Badan Penerbit FKUI.
- Tengah, D. K. J. (2021). *Profil Kesehatan Jawa Tengah Tahun 2021*. Dinas Kesehatan Jawa Tengah. https://dinkesjatengprov.go.id/v2018/dokumen/Profil_Kesehatan_2021/files/downloads/Profil_Kesehatan_Jateng_2021.pdf
- Tiara, R., & Tri, A. (2021). Hubungan Antara Diabetes Mellitus Tipe 2 Dengan Risiko Peningkatan Kejadian Tuberkulosis Paru. *Seminar Nasional Riset Kedokteran 2 (SENSORIK)*, 2(1), 95.
- Utomo, R., Nugroho, H. K. H., & Margawati, A. (2016). Hubungan Antara Status Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Status Tuberkulosis Paru Lesi Luas. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 5(4), 1536.
- Wijaya, I. (2015). Tuberkulosis Paru pada Penderita Diabetes Melitus. *Cermin Dunia Kedokteran*, 42(6). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.55175/cdk.v42i6.996>
- World Health Organization. (2020). Global Tuberculosis Report 2020. In *WHO*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240013131>