Faktor yang Memengaruhi Kejadian Tuberkulosis Paru pada Penderita *Diabetes Mellitus* di Rumah Sakit X

Factors that Affect The Incidence of Lung Tuberculosis among Diabetic Patients at “X” Hospital

Michel Kezia Yosephine¹, Fathinah Ranggauni Hardy², Dwi Mutia Wenny³,
Rahmah Hida Nurriszka⁴, Rafiah Maharani Pulungan⁵

^{1,2,3,5}Fakultas Ilmu Kesehatan, UPN Veteran Jakarta, Indonesia

⁴Fakultas Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Indonesia

ARTICLE INFO

ABSTRACT/ ABSTRAK

Article history

Received date
28 Jun 2021

Revised date
02 Aug 2021

Accepted date
25 Nov 2021

Keywords:

Diabetes mellitus;
Lung tuberculosis;
Risk factors.

People with diabetes mellitus are at higher risk for developing active tuberculosis. The diabetes mellitus epidemic has increased the incidence of lung tuberculosis. The purpose of this study is to determine factors that affect the incidence of lung tuberculosis in diabetic patients at “X” hospital in 2020. The method used analytic with case-control research design. The sampling technique is purposive sampling and involved 110 respondents using a sample ratio of 1:1 for the case and control groups. The data source in this study is secondary data from the patient’s medical record. The analysis used is chi-square and logistic regression. The variables studied are age, sex, employment, nutritional status, HbA1C levels, and duration of having diabetes mellitus. The result show factors associated with tuberculosis patients are age (p -value=0,038; OR=3,068), sex (p -value=0,022; OR=2,625), nutritional status (p -value=0,013; OR=0,352), and HbA1c level (p -value=0,046; OR= 2,440). Based on the results of the multivariate analyses factor that has more effects is the HbA1C level (Adjusted OR= 3,141; 95%CI= 1,299-7,594). Recommended for diabetic patients to do a healthy diet, regular exercise, comply with diabetes mellitus treatment, and regularly check blood glucose to maintain normal blood glucose levels.

Kata kunci:

Diabetes Mellitus;
Tuberkulosis paru;
Faktor risiko.

Penderita *Diabetes Mellitus* memiliki risiko lebih tinggi untuk mengembangkan tuberkulosis aktif. Peningkatan jumlah penderita *Diabetes Mellitus* dapat meningkatkan angka kejadian tuberkulosis paru dan menjadi tantangan dalam pengendalian tuberkulosis paru. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui faktor yang berhubungan dengan kejadian tuberkulosis paru pada penderita *Diabetes Mellitus* di Rumah Sakit X tahun 2020. Metode yang digunakan yaitu analitik dengan desain penelitian *case-control*. Teknik sampling dengan *purposive sampling* dan menggunakan sampel sebanyak 110 orang dengan menggunakan perbandingan sampel 1:1 untuk kelompok kasus dan kelompok kontrol. Sumber data pada penelitian ini yaitu data sekunder dari data rekam medis pasien. Analisis data dengan uji *chi square* dan regresi logistik berganda. Variabel yang diteliti adalah umur, jenis kelamin, status pekerjaan, status gizi, kadar HbA1C, dan lamanya menderita *Diabetes Mellitus*. Hasil penelitian menunjukkan faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian tuberkulosis paru pada penderita *Diabetes Mellitus* yaitu umur (nilai p =0,038; OR=3,068), jenis kelamin (nilai p -value=0,022; OR=2,625), status gizi (nilai p -value=0,013; OR=0,352), kadar HbA1C (nilai p -value= 0,046; OR= 2,440). Berdasarkan hasil analisis multivariat, faktor yang paling berpengaruh yaitu kadar HbA1C (AOR= 3,141; 95%CI= 1,299-7,594). Disarankan bagi penderita *Diabetes Mellitus* untuk menjaga pola makan, olahraga teratur, patuh dalam pengobatan DM, dan rutin cek glukosa darah agar kadar glukosa darah tetap normal.

Corresponding Author:

Michel Kezia Yosephine
Jurusan Kesehatan Masyarakat, UPN Veteran Jakarta, Indonesia
Email: michelkeziay@upnvj.ac.id

PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus merupakan tantangan utama dalam kesehatan global. Orang dengan *Diabetes Mellitus* selalu mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pada tahun 2015, tercatat jumlah orang dewasa yang menderita *Diabetes Mellitus* sebanyak 415 juta orang (International Diabetes Federation, 2019). Pada tahun 2019, penderita *Diabetes Mellitus* secara global mencapai 463 juta orang. *International Diabetes Federation* memperkirakan bahwa akan ada 700 juta orang dewasa dengan *Diabetes Mellitus* pada tahun 2045 (International Diabetes Federation, 2019).

Indonesia juga menghadapi ancaman *Diabetes Mellitus* yang sama. Indonesia tercatat sebagai negara nomor enam dengan prevalensi diabetes melitus tertinggi di dunia (Kemenkes RI, 2018a). Prevalensi *Diabetes Mellitus* berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk umur ≥ 15 tahun di Indonesia meningkat dari 1,5% pada tahun 2013 menjadi 2,0% pada tahun 2018 (Kemenkes RI, 2018b). Berdasarkan hasil Riskesdas, DKI Jakarta tercatat mempunyai prevalensi *Diabetes Mellitus* tertinggi di Indonesia yaitu sebesar 3,4% pada tahun 2018 (Kemenkes RI, 2018b).

Terdapat bukti yang menunjukkan bahwa *Diabetes Mellitus* dapat menyebabkan kerentanan terhadap berbagai penyakit infeksi. Penyakit *Diabetes Mellitus* meningkatkan kerentanan tiga kali terhadap kejadian tuberkulosis paru (WHO, 2016). Sekitar 15% kasus tuberkulosis paru secara global mungkin terkait dengan *Diabetes Mellitus* (WHO, 2016). Mekanisme yang mendasari kejadian tuberkulosis paru pada pasien *Diabetes Mellitus* diduga melalui gangguan imunitas seluler. Kondisi hiperglikemia pada penderita *Diabetes Mellitus* dapat mengganggu fungsi neutrofil dan monosit sehingga menyebabkan penurunan daya bunuh bakteri (Mihardja, Lolong, dan Ghani, 2016). Peningkatan angka kejadian *Diabetes Mellitus* dapat meningkatkan angka kejadian tuberkulosis paru (Kemenkes RI, 2015a).

Tuberkulosis merupakan salah satu penyebab kematian paling tinggi di dunia. Jumlah kasus tuberkulosis secara global pada tahun 2018 mencapai 10 juta kasus dengan 1,5 juta kematian (WHO, 2020). Indonesia melaporkan jumlah kasus tuberkulosis sebanyak 446.732 pada tahun 2017. Jumlah ini mengalami peningkatan pada tahun 2018 menjadi 566.623 kasus, dimana DKI Jakarta menempati peringkat keempat dengan jumlah kasus tuberkulosis terbanyak di Indonesia (Kemenkes RI, 2019).

Tuberkulosis paru dan *Diabetes Mellitus* merupakan tantangan dalam kesehatan

masyarakat yang saling berkaitan dan memiliki dampak yang besar. Penyakit *Diabetes Mellitus* dapat memperburuk manifestasi klinis tuberkulosis paru dan berpengaruh besar pada hasil pengobatan. Sedangkan tuberkulosis paru sebagai penyakit penyerta *Diabetes Mellitus* dapat menyebabkan intoleransi glukosa, memperburuk kadar gula darah dan mengembangkan resiko sepsis (Niazi, 2012).

Survey Register TB-DM tahun 2014 oleh Balitbangkes di 7 rumah sakit di Indonesia menunjukkan bahwa prevalensi kasus TB-DM yaitu 14,9% dimana ditemukan 110 penyandang *Diabetes Mellitus* dari 740 kasus tuberkulosis paru (Kemenkes RI, 2015b). Pada penelitian Wijayanto, *et al.* (2015) didapatkan prevalensi tuberkulosis paru pada pasien *Diabetes Mellitus* tipe 2 di RSUP Persahabatan Jakarta sebesar 28,2% Faktor risiko kejadian tuberkulosis paru pada penderita *Diabetes Mellitus* penting untuk diketahui (Nadliroh, 2015).

Hasil penelitian Dewi, *et al.* (2017) menunjukkan faktor risiko pada penderita *Diabetes Mellitus* terhadap kejadian tuberkulosis paru yaitu usia, jenis kelamin, status pekerjaan, kondisi kurang gizi, kontrol glikemik yang buruk, dan kepadatan rumah. Sedangkan pada penelitian Maryuni (2019) menyatakan terdapat hubungan antara kepatuhan penggunaan obat *Diabetes Mellitus*, kadar glukosa darah, lamanya menderita *Diabetes Mellitus*, dan riwayat kontak dengan penderita tuberkulosis paru dengan kejadian tuberkulosis paru pada penderita *Diabetes Mellitus*.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti bertujuan untuk melakukan penelitian pada penderita *Diabetes Mellitus* di Rumah Sakit X Jakarta untuk mengetahui faktor risiko pada penderita *Diabetes Mellitus* untuk dapat mengembangkan kejadian tuberkulosis paru. Hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk membuat kebijakan atau program mengenai pencegahan dan pengendalian tuberkulosis paru di Indonesia.

METODE

Penelitian merupakan penelitian analitik observasional dengan desain studi *case control* yang dilaksanakan di Rumah Sakit X yang ada di Jakarta. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2020-Februari 2021. Variabel independen penelitian terdiri dari karakteristik responden (umur, jenis kelamin, status pekerjaan, status gizi) dan status penyakit *Diabetes Mellitus*

responden (kadar HbA1C, lamanya menderita *Diabetes Mellitus*).

Populasi penelitian yaitu seluruh pasien *Diabetes Mellitus* yang melakukan pengobatan di Rumah Sakit X pada bulan Januari 2019-Desember 2020 berdasarkan data rekam medis pasien. Sampel yang diambil sebanyak 110 responden, terdiri atas 55 kelompok kasus dan 55 kelompok kontrol dengan perbandingan 1:1. Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu *purposive sampling* dengan menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi.

Kelompok kasus merupakan penderita *Diabetes Mellitus* yang terdiagnosis tuberkulosis paru pada hasil pemeriksaan dahak atau rontgen dada. Dalam hal ini kasus tuberkulosis paru yang digunakan yaitu kasus baru (data insiden). Sedangkan kelompok kontrol merupakan penderita *Diabetes Mellitus* yang tidak memiliki riwayat tuberkulosis paru selama hidupnya berdasarkan data rekam medis pasien di Rumah Sakit X tahun 2019-2020.

Penelitian ini menggunakan data sekunder dari data rekam medis pasien *Diabetes Mellitus* di Rumah Sakit X untuk melihat hasil anamnesa, pemeriksaan fisik, pemeriksaan laboratorium, dan diagnosis pasien. Teknik dalam pengumpulan data dengan observasi data rekam medis. Instrumen penelitian menggunakan lembar kerja penelitian.

Analisis data dalam penelitian yaitu univariat, bivariat, dan multivariat. Uji statistik yang digunakan yaitu uji *chi-square* pada analisis bivariat dan regresi logistik berganda pada analisis multivariat dengan derajat kepercayaan 95% dan ukuran asosiasi *Odds Ratio* (OR).

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dengan Nomor 43/I/2021/KEPK dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

HASIL

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Karakteristik Responden

Karakteristik	Kasus		Kontrol	
	n	%	n	%
Umur				
Produktif	48	87,3	38	69,1
Non Produktif	7	12,7	17	30,9
Jenis Kelamin				
Laki-Laki	33	60	20	36,4
perempuan	22	40	35	63,6
Status Pekerjaan				
Tidak Bekerja	29	52,7	32	58,2
Wiraswasta	7	12,7	2	3,6
Karyawan Swasta	10	18,2	7	12,7
PNS/ABRI/POLRI	3	5,5	12	21,8
Buruh	1	1,8	0	0
Lain-Lain	5	9,1	2	3,6
Status Gizi				
Kurang	7	12,7	3	5,5
Normal	36	65,5	22	40
Lebih	12	21,8	30	54,5

Distribusi frekuensi berdasarkan karakteristik responden dapat diketahui bahwa, mayoritas penderita *Diabetes Mellitus* yang terdiagnosis tuberkulosis paru berada pada umur produktif yaitu 15-64 tahun (87,3%), jenis kelamin laki-laki (60%), memiliki status pekerjaan tidak bekerja (52,7%), dan status gizi normal dengan hasil pengukuran IMT berada antara 18,5-25,0 (65,5%).

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Status Penyakit *Diabetes Mellitus* Responden

Karakteristik	Kasus		Kontrol	
	n	%	n	%
Kadar HbA1C				
Buruk	41	74,5	30	54,5
Baik	14	25,5	25	45,5
Lamanya <i>Diabetes Mellitus</i>				
> 5 tahun	22	40,0	31	56,4
≤ 5 tahun	33	60,0	24	43,6

Distribusi frekuensi berdasarkan status penyakit *Diabetes Mellitus* responden dapat diketahui bahwa, mayoritas penderita *Diabetes Mellitus* yang terdiagnosis tuberkulosis paru mempunyai kadar HbA1C buruk dengan hasil ≥7% (74,5%) dan menderita *Diabetes Mellitus* selama ≤5 tahun (60%).

Tabel 3. Karakteristik Responden dengan Kejadian Tuberkulosis Paru pada Penderita Diabetes Mellitus

Karakteristik	Tuberkulosis Paru				Total		p-value	OR (95% CI)
	Kasus		Kontrol					
	n	%	n	%	n	%		
Umur								
Produktif	48	55,8	38	44,2	86	100	0,038	3,068 (1,154-8,155)
Non Produktif	7	29,2	17	70,8	24	100		
Jenis Kelamin								
Laki-Laki	33	62,3	20	37,7	53	100	0,022	2,625 (1,215-5,669)
Perempuan	22	38,6	35	61,4	57	100		
Status Pekerjaan								
Tidak Bekerja	29	47,5	32	52,5	61	100	0,701	0,802 (0,377-1,703)
Bekerja	26	53,1	23	46,9	49	100		
Status Gizi								
Berisiko	19	36,5	33	63,5	52	100	0,013	0,352 (0,162-0,763)
Normal	36	62,1	22	37,9	58	100		

Berdasarkan karakteristik responden, terdapat hubungan antara umur dengan kejadian tuberkulosis paru pada penderita *Diabetes Mellitus*. Artinya, penderita *Diabetes Mellitus* pada kelompok umur produktif berisiko 3,068 kali lebih tinggi untuk terkena tuberkulosis paru (OR= 3,068; 95%CI: 1,154-8,155). Terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian tuberkulosis paru pada penderita *Diabetes Mellitus*. Artinya, penderita *Diabetes Mellitus* laki-laki berisiko 2,625 kali lebih besar untuk

terkena tuberkulosis paru (OR= 2,625; 95%CI: 1,215-5,669). Tidak terdapat hubungan antara status pekerjaan dengan kejadian tuberkulosis paru pada penderita *Diabetes Mellitus* (OR= 0,802; 95%CI: 0,377-1,703). Terdapat hubungan antara status gizi dengan kejadian tuberkulosis paru pada penderita *Diabetes Mellitus*. Penderita *Diabetes Mellitus* dengan status gizi berisiko (gizi kurang dan gizi lebih) memiliki efek protektif untuk terkena tuberkulosis paru sebesar 0,352 kali (OR= 0,352; 95%CI: 0,162-0,763).

Tabel 4. Analisis Bivariat Status Penyakit Diabetes Mellitus Responden dengan Kejadian Tuberkulosis Paru pada Penderita Diabetes Mellitus

Karakteristik	Tuberkulosis Paru				Total		p-value	OR (95% CI)
	Kasus		Kontrol		n	%		
	n	%	n	%				
Kadar HbA1C								
Buruk	41	57,7	30	42,3	71	100	0,046	2,440 (1,090-5,465)
Baik	14	35,9	25	64,1	39	100		
Lamanya <i>Diabetes Mellitus</i>								
< 5 tahun	22	41,5	31	58,5	53	100	0,127	0,516 (0,242-1,102)
≥ 5 tahun	33	57,9	24	42,1	57	100		

Berdasarkan status penyakit diabetes responden, terdapat hubungan antara kadar HbA1C dengan kejadian tuberkulosis paru pada penderita *Diabetes Mellitus*. Artinya, penderita *Diabetes Mellitus* dengan kadar HbA1C yang buruk memiliki risiko 2,440 kali lebih tinggi untuk terkena tuberkulosis paru dibandingkan

pada penderita *Diabetes Mellitus* dengan kadar HbA1C yang baik (OR= 2,440; 95%CI: 1,090-5,465). Tidak terdapat hubungan antara lamanya menderita *Diabetes Mellitus* dengan kejadian tuberkulosis paru pada penderita *Diabetes Mellitus* (OR= 0,516; 95%CI: 0,242-1,102).

Tabel 5. Hasil Analisis Multivariat

Variabel	B	S.E.	p-value	OR	95 CI%	
					Lower	Upper
Jenis Kelamin	1,007	0,422	0,017	2,739	1,199	6,257
Status Gizi	-1,197	0,429	0,005	0,302	0,130	0,700
Kadar HbA1C	1,144	0,450	0,011	3,141	1,299	7,594
Constant	-1,259	1,061	0,236	0,284		

Model akhir analisis multivariat menunjukkan faktor risiko pada penderita *Diabetes Mellitus* yang berhubungan dengan kejadian tuberkulosis paru adalah jenis kelamin, status gizi, dan kadar HbA1C. Dalam hal ini, faktor risiko yang memiliki pengaruh paling besar terhadap kejadian tuberkulosis paru pada penderita *Diabetes Mellitus* adalah kadar HbA1C. Penderita diabetes dengan kadar HbA1C yang buruk mempunyai risiko 3,141 kali lebih tinggi untuk mengembangkan tuberkulosis paru (*Adjusted OR*= 3,141; 95%CI: 1,299-7,594).

PEMBAHASAN

Umur

Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan statistik yang bermakna antara umur penderita *Diabetes Mellitus* dengan kejadian tuberkulosis paru. Penderita *Diabetes Mellitus* yang berada pada umur produktif mempunyai risiko 3,068 kali lebih tinggi untuk mengembangkan tuberkulosis paru (*OR*=3,068; 95%CI: 1,154-8,155) dibandingkan penderita *Diabetes Mellitus* pada kelompok umur non produktif. Kelompok umur produktif adalah penduduk yang berada pada rentang usia 15 sampai 64 tahun (Kemenkes RI, 2014). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Dewi, *et al.*, (2017) terhadap pasien *Diabetes Mellitus* di 11 puskesmas di Kota Denpasar yang menunjukkan bahwa penderita diabetes usia <60 tahun memiliki risiko 7,47 kali pada komorbiditas tuberkulosis paru (*Adjusted OR*=7,47; 95%CI:1,2-44,3).

Umur produktif dikaitkan dengan frekuensi berpergian yang tinggi, jenis pekerjaan yang berisiko, kondisi lingkungan kerja dengan kepadatan tinggi, dan memiliki kontak sosial lebih banyak dibandingkan dengan kelompok umur non produktif. Selain itu kelompok umur produktif juga dikaitkan dengan perilaku berisiko yang menyebabkan kerentanan kejadian tuberkulosis paru pada penderita *Diabetes Mellitus* lebih tinggi pada usia produktif.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Achanta, *et al.*, (2013) menunjukkan hasil yang berbeda, dimana penderita *Diabetes Mellitus* yang berumur >40 tahun berisiko lebih tinggi untuk terkena tuberkulosis paru dibandingkan dengan yang berumur <40 tahun. Hal ini dikaitkan dengan penurunan kapasitas fisik dan mental, penurunan sistem imun sejalan dengan bertambahnya umur sehingga kelompok usia tua

(non produktif) lebih rentan untuk terkena penyakit infeksi.

Jenis Kelamin

Berdasarkan hasil uji statistik, diketahui terdapat hubungan yang bermakna antara jenis kelamin dengan kejadian tuberkulosis paru pada penderita *Diabetes Mellitus*. Risiko tuberkulosis paru pada pria dengan *Diabetes Mellitus* adalah 2,625 kali lebih tinggi dibandingkan pada wanita dengan *Diabetes Mellitus* (*OR*=2,625; 95%CI: 1,215-5,669). Penelitian ini sejalan dengan penelitian Workneh, Bjune, dan Yimer (2017) yang menunjukkan bahwa kelompok pria memiliki risiko lebih tinggi untuk mengembangkan tuberkulosis paru dibandingkan kelompok wanita.

Perbedaan antar jenis kelamin ini dikaitkan dengan berbagai faktor, termasuk perbedaan peran sosial, perilaku berisiko, dan aktivitas. Menurut teori Lawrence Green, jenis kelamin termasuk dalam faktor predisposing seseorang dalam berperilaku (Notoatmodjo, 2003). Kelompok laki-laki dikaitkan dengan faktor perilaku yang buruk, seperti merokok, konsumsi alkohol, narkoba, dan sebagainya; lebih sering berpergian; menghabiskan lebih banyak waktu dalam tempat yang memiliki kemungkinan lebih tinggi terjadinya penularan, seperti bar; mempunyai aktivitas yang lebih banyak dibandingkan perempuan; dan terlibat dalam pekerjaan yang dapat meningkatkan risiko kejadian tuberkulosis paru.

Status Pekerjaan

Pada analisis bivariat didapatkan bahwa tidak terdapat hubungan statistik yang bermakna antara status pekerjaan dengan kejadian tuberkulosis paru pada penderita *Diabetes Mellitus*. Pada penelitian Berkowitz *et al.*, (2018) yang dilakukan pada pasien *Diabetes Mellitus* di Cape Town, Afrika Selatan juga menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara status pekerjaan yang dimiliki pasien *Diabetes Mellitus* dengan kejadian tuberkulosis paru.

Hasil penelitian Hapsari dan Isfandiari (2017) pada pasien *Diabetes Mellitus* yang berobat di semua puskesmas di wilayah Kecamatan Tambaksari tahun 2016 menunjukkan hasil yang berbeda, dimana terdapat hubungan yang signifikan antara status pekerjaan dengan kejadian tuberkulosis paru. Penderita *Diabetes Mellitus* yang tidak bekerja 3,297 kali lebih mungkin untuk mengembangkan tuberkulosis

paru dibandingkan dengan penderita *Diabetes Mellitus* yang bekerja (OR=3,297; 95%CI:1,288-8,440).

Status pekerjaan merupakan salah satu indikator dalam mengukur status sosial ekonomi. Tidak bekerja dikaitkan dengan status sosial ekonomi yang rendah. Seseorang yang tidak memiliki pekerjaan akan menyebabkan kurangnya penghasilan sehingga tidak mampu dalam memenuhi kebutuhannya, khususnya kebutuhan gizi. Hal ini juga dikaitkan dengan keterpaparan pada kondisi lingkungan yang buruk, seperti kondisi rumah. Selain itu pekerjaan dapat menjadi ukuran dalam menilai masalah kesehatan seseorang. Namun, status sosial ekonomi merupakan hal yang kompleks dimana banyak variabel lain yang terkait yang tidak diukur dalam penelitian seperti pendidikan, pendapatan, kondisi tempat tinggal, dan sebagainya.

Status Gizi

Berdasarkan hasil analisis didapatkan adanya hubungan yang bermakna antara status gizi penderita *Diabetes Mellitus* dengan kejadian tuberkulosis paru. Hasil penelitian menemukan bahwa penderita *Diabetes Mellitus* dengan status gizi berisiko akan memberikan efek protektif sebesar 0,352 kali terhadap kejadian tuberkulosis paru dibandingkan penderita *Diabetes Mellitus* yang memiliki status gizi normal (OR=0,352; 95%CI:0,162-0,763). Penderita diabetes melitus dengan status gizi berisiko merupakan penderita dengan status gizi kurang (IMT<18,5) dan status gizi lebih (IMT>25). Hal ini sejalan dengan penelitian Magfira, *et al.*, (2019) pada pasien *Diabetes Mellitus* tipe 2 di RSUP Fatmawati yang menunjukkan bahwa obesitas merupakan faktor protektif terhadap kejadian tuberkulosis paru pada penderita *Diabetes Mellitus* tipe 2. Hal ini dapat disebabkan karena orang dengan obesitas dapat meningkatkan frekuensi CD3+ dan CD4+ sel T sehingga menurunkan risiko terkena tuberkulosis paru pada penderita *Diabetes Mellitus* yang obesitas.

Hasil penelitian tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Chukwu, *et al.*, (2019) pada pasien *Diabetes Mellitus* di Nigeria, dimana penderita *Diabetes Mellitus* dengan status gizi lebih (IMT>25) lebih mungkin untuk mengembangkan tuberkulosis paru dibandingkan dengan penderita *Diabetes Mellitus* yang malnutrisi (IMT<18,5). Pasien tuberkulosis paru dengan *Diabetes Mellitus* biasanya memiliki berat badan lebih tinggi sebelum memulai pengobatan dan terlebih lagi setelah pengobatan.

Pada penelitian lain oleh Abera dan Ameya (2018) di Rumah Sakit Hawassa Adare, Ethiopia Selatan, menunjukkan bahwa risiko tuberkulosis paru pada penderita *Diabetes Mellitus* yang memiliki status gizi kurang meningkat sebesar 9,94 kali (*Adjusted* OR=9,94; 95%CI:1,51-80,89).

Status gizi adalah indikator dalam menentukan status kesehatan seseorang yang dipengaruhi oleh asupan dan pemanfaatan zat gizi (Meirisandy dan Tabri, 2019). Metode yang dapat digunakan dalam menilai status gizi yaitu dengan membandingkan berat badan dan tinggi badan (pengukuran IMT). Status gizi kurang dan status gizi lebih berhubungan dengan bagaimana respon imunitas terhadap penyakit infeksi. Kondisi kurang gizi (malnutrisi) akan memengaruhi sistem kekebalan yang berhubungan dengan komplemen dan produksi sitokin. Tingkat IL-8 akan lebih rendah pada malnutrisi yang menyebabkan rentan terhadap berbagai penyakit infeksi (Nasruddin, Hadi, dan Pratiwi, 2019).

Hubungan protektif yang dihasilkan dalam penelitian ini disebabkan karena klasifikasi individu dengan status gizi berisiko pada analisis bivariat merupakan penggabungan dari status gizi kurang dan status gizi lebih, sehingga efek yang dihasilkan menjadi protektif terhadap kejadian tuberkulosis paru pada penderita *Diabetes Mellitus*.

Kadar HbA1C

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara kadar HbA1C penderita *Diabetes Mellitus* dengan kejadian tuberkulosis paru. Penderita *Diabetes Mellitus* yang memiliki kadar HbA1C yang buruk meningkatkan risiko sebesar 2,440 kali untuk mengembangkan kejadian tuberkulosis paru dibandingkan dengan penderita *Diabetes Mellitus* dengan kadar HbA1C yang baik (OR=2,440; 95%CI:1,090-5,465). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Khalil dan Ramadan (2016), bahwa penderita *Diabetes Mellitus* dengan kadar HbA1C yang tinggi ($\geq 7\%$) meningkatkan kerentanan terhadap infeksi tuberkulosis paru.

Kadar HbA1C merupakan suatu pengukuran yang menunjukkan rata-rata glukosa plasma selama 2-3 bulan sebelumnya yang tidak memerlukan persiapan khusus seperti puasa. Kontrol glukosa yang buruk ditandai dengan pengukuran kadar HbA1C yang menunjukkan hasil $\geq 7\%$ (Ramadhan, *et al.*, 2018). Kontrol glukosa yang buruk berhubungan dengan kondisi *Diabetes Mellitus* yang tidak terkontrol yang

dapat menyebabkan penurunan sistem imun tubuh dan menyebabkan berbagai komplikasi *Diabetes Mellitus* sehingga penderita *Diabetes Mellitus* menjadi lebih rentan untuk terkena penyakit infeksi (Dooley, 2009).

Lamanya Menderita *Diabetes Mellitus*

Pada hasil penelitian didapatkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara lamanya menderita *Diabetes Mellitus* pada penderita *Diabetes Mellitus* dengan kejadian tuberkulosis paru. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nasruddin, Hadi, dan Pratiwi (2019) pada pasien diabetes tipe 2 yang melakukan pengobatan di RS Ibnu Sina Makassar yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara lama waktu menderita *Diabetes Mellitus* dengan kejadian tuberkulosis paru.

Pada penelitian Abera dan Ameya (2018) pada pasien *Diabetes Mellitus* di RS Hawassa Adare menunjukkan hasil yang berbeda menyatakan bahwa, pasien *Diabetes Mellitus* yang telah menderita *Diabetes Mellitus* selama ≥ 10 tahun mempunyai risiko 7,03 kali lebih tinggi untuk mengembangkan tuberkulosis paru dibandingkan dengan penderita *Diabetes Mellitus* yang menderita *Diabetes Mellitus* ≤ 5 tahun (*Adjusted OR* = 7,03; 95%CI:(1,357-73,6).

Lamanya menderita *Diabetes Mellitus* merupakan waktu sejak pertama kali terdiagnosis *Diabetes Mellitus* hingga dilakukan proses pengambilan data. Lamanya menderita *Diabetes Mellitus* dapat memengaruhi respon kekebalan tubuh penderita sebagai akibat dari penyakit mikrovaskuler dan makrovaskuler serta toleransi

pengobatan terhadap penyakit tersebut (Abera dan Ameya, 2018).

Lamanya menderita *Diabetes Mellitus* dalam penelitian ini kemungkinan tidak sesuai dengan waktu yang sebenarnya. Hal ini disebabkan karena banyak pasien yang baru melakukan pemeriksaan glukosa darah setelah penyakit *Diabetes Mellitus* sudah memburuk atau pada saat pasien terdiagnosis tuberkulosis paru oleh dokter sehingga penyakit *Diabetes Mellitus* baru diketahui oleh pasien.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian tuberkulosis paru pada penderita *Diabetes Mellitus* yaitu umur, jenis kelamin, status gizi, dan kadar HbA1C. Faktor risiko yang paling berpengaruh pada penderita *Diabetes Mellitus* yaitu kadar HbA1C, dengan risiko sebesar 3,141 kali untuk mengembangkan penyakit tuberkulosis paru.

Berdasarkan kesimpulan tersebut, maka penulis menyarankan bagi masyarakat yang memiliki penyakit *Diabetes Mellitus* sangat penting untuk melakukan pemeriksaan dahak dan rontgen dada untuk mendeteksi awal penyakit tuberkulosis paru. Selain itu, masyarakat penderita *Diabetes Mellitus* agar tetap menjaga kadar glukosa darah dengan menjaga pola makan, olahraga teratur, rutin mengonsumsi OAD, dan rutin cek glukosa darah untuk menurunkan risiko dalam mengembangkan penyakit tuberkulosis paru.

DAFTAR PUSTAKA

- Achanta, S. *et al.* (2013). Screening tuberculosis patients for diabetes in a tribal area in South India. *Public Health Action*, 3(1), hal. 43-47. doi: 10.5588/pha.13.0033.
- Abera, A. dan Ameya, G. (2018). Pulmonary Tuberculosis and Associated Factors Among Diabetic Patients Attending Hawassa Adare Hospital, Southern Ethiopia. *The Open Microbiology Journal*, 12(1), hal. 333-342. doi: 10.2174/1874285801812010333.
- Berkowitz, N. *et al.* (2018). The Prevalence and Determinants of Active Tuberculosis among Diabetes Patients in Cape Town, South Africa, a High HIV/TB Burden Setting. *Diabetes Research and Clinical Practice*. The Authors, 138, hal. 16-25. doi: 10.1016/j.diabres.2018.01.018.
- Chukwu, J. *et al.* (2019). Prevalence and Predictors of Tuberculosis among Diabetes Patients in Nigeria ; A Multicentre Study. *Journal of Tuberculosis*, 2(1), hal. 1013.
- Dewi, D. P. R. *et al.* (2017). Risk factors of pulmonary tuberculosis among diabetes mellitus patients in Denpasar City. *Public Health and Preventive Medicine Archive*, 5(1), hal. 19-23. doi: 10.15562/phpma.v5i1.36.
- Dooley, K. E. (2009). Tuberculosis and Diabetes Mellitus: Convergence of Two Epidemics. *National Institutes of Health*, 9(12), hal. 737-746. doi: 10.1016/S1473-3099(09)70282-8.

- Hapsari, P. N. F. dan Isfandiari, M. A. (2017). Hubungan Sosioekonomi Dan Gizi Dengan Risiko Tuberkulosis Pada Penderita Dm Tipe 2. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 5(2), hal. 185–194. doi: 10.20473/jbe.v5i2.2017.185-194.
- International Diabetes Federation. (2019). *Worldwide toll of diabetes, Diabetes Atlas*. <https://www.diabetesatlas.org/en/sections/worldwide-toll-of-diabetes.html> (Diakses: 10 Oktober 2020).
- Kemendes RI. (2014). *Kamus PUSDATIN, Pusdatin Kemkes*. <https://pusdatin.kemkes.go.id/folder/view/full-content/structure-kamus.html>.
- Kemendes RI. (2015a). *Konsensus Pengelolaan Tuberkulosis dan Diabetes melitus (TB-DM) di Indonesia*. Jakarta..
- Kemendes RI. (2015b). *Petunjuk Teknis Penemuan Pasien TB-DM Di Fasilitas Kesehatan Rujukan Tingkat Lanjut, Kementerian Kesehatan RI*. Jakarta.
- Kemendes RI. (2018a). *CEGAH, CEGA, dan CEGA: Suara Dunia Perangi Diabetes*. Tersedia pada: <https://www.kemkes.go.id/article/view/18121200001/prevent-prevent-and-prevent-the-voice-of-the-world-fight-diabetes.html>
- Kemendes RI. (2018b). Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar 2018. *Riskesdas*, hal. 1–100. <http://www.depkes.go.id/resources/download/info-terkini/hasil-riskesdas-2018.pdf>.
- Kemendes RI. (2019). *Data dan Informasi profil Kesehatan Indonesia 2018*. Jakarta.
- Khalil, N. H. dan Ramadan, R. A. (2016). Study of Risk Factors for Pulmonary Tuberculosis among Diabetes Mellitus Patients. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*. The Egyptian Society of Chest Diseases and Tuberculosis, 65(4), hal. 817-823. doi: 10.1016/j.ejcdt.2016.05.009.
- Magfira, N. *et al.* (2019). Association of Obesity and Negative Acid-Fast Bacilli Finding Among Pulmonary Tuberculosis Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Indonesia*, 3(2), hal. 67-70.
- Maryuni, S. (2019). Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis Paru pada Penderita Diabetes Melitus (Studi Kasus Di RSUP Dr. Kariadi). *[Skripsi]*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Meirisandy, S. dan Tabri, N. (2019). Nutritional Status Affects Serum Interleukin-8 Level in Active Pulmonary Tuberculosis and Latent Tuberculosis Patients. *International Journal of Medical Reviews and Case Reports*, 3(9), hal. 572-577. doi: 10.5455/ijmrcr.il-8-pulmonary-tuberculosis.
- Mihardja, L., Lolong, D. B. dan Ghani, L. (2016). Prevalensi Diabetes Melitus Pada Tuberkulosis Dan Masalah Terapi. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 14(4), hal. 350-358. doi: 10.22435/jek.v14i4.4714.350-358.
- Nadliroh, Z. (2015). Prevalensi Terjadinya Tuberkulosis pada Pasien Diabetes Melitus (di RSUP Dr. Kariadi Semarang). *[Skripsi]*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Nasruddin, H., Hadi, S. dan Pratiwi, M. E. (2019). Analisis Faktor-Faktor Risiko Terjadinya TB Paru pada Pasien DM Tipe 2 DI RS Ibnu Sina Makassar. *UMI Medical Journal*, 2(2), hal. 8-19. doi: 10.33096/umj.v2i2.21.
- Niazi, Asfandyar K. dan Kalra, S. (2012). Diabetes and Tuberculosis: A Review of The Role of Optimal Glycemic Control. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, 11(28).
- Notoatmodjo, S. (2003). *Pendidikan dan Perilaku Kesehatan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Ramadhan, N. *et al.* (2018). Pengendalian Diabetes Melitus Tipe 2 pada Pasien di Puskesmas Jayabaru Kota Banda Aceh. *Media Litbangkes*, 28(4), hal. 239-246.
- WHO. (2016). *Tuberculosis and Diabetes*. http://www.who.int/tb/publications/tb-diabetes-framework/en/%0Ahttp://www.who.int/diabetes/global-report/WHD2016_Diabetes_Infographic_v2.pdf?ua=1.
- WHO. (2020). *Global Tuberculosis Report*. Geneva.
- Wijayanto, A., Burhan, E., & Nawas, A. (2015). Faktor terjadinya tuberkulosis paru pada pasien diabetes mellitus tipe 2. *Journal Respiratori Indonesia, [E-Journal]*, 25(1), 1-11.
- Workneh, M. H., Bjune, G. A. dan Yimer, S. A. (2017). Prevalence and associated factors of tuberculosis and diabetes mellitus comorbidity: A systematic review. *Plos One*, 12(4), hal. 1-25. doi: 10.1371/journal.pone.0175925.