



Paparan *Mycobacterium tuberculosis* Pada Penderita Diabetes Melitus Di Puskesmas Bailang Dan Puskesmas Tongkaina

Linda A. Makalew¹, Risman S. Duka², Tonny K. Timpua³

¹Poltekkes Kemenkes Manado

Email : augustienlinda@gmail.com

²Poltekkes Kemenkes Manado

Email : rismanduka21@gmail.com

³Poltekkes Kemenkes Manado

Email : tonyimpua@gmail.com

ABSTRAK

Tuberkulosis (Tb) masih menjadi momok bagi Indonesia yang sudah menetapkan eliminasi di tahun 2050, dikarenakan sulitnya pencapaian target tersebut. Diabetes melitus (DM) merupakan komorbid bagi kuman *Mycobacterium tuberculosis* (M.Tb), baik yang kontak langsung apalagi yang serumah. Jumlah penduduk di wilayah kerja Puskesmas Bailang adalah 12,971 jiwa dengan jumlah kasus penderita Diabetes melitus sebanyak 15 kasus pada tahun 2018 dan sebanyak 23 kasus pada tahun 2019. Jumlah penduduk di wilayah kerja Puskesmas Tongkaina adalah 8,909 jiwa dengan jumlah kasus penderita Diabetes melitus sebanyak 20 kasus pada tahun 2018 dan 15 kasus pada tahun 2019. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi adanya bakteri *Mycobacterium tuberculosis* pada penderita Diabetes melitus. Penelitian ini bersifat Deskriptif, yang dilakukan pada 20 responden. Teknik pengambilan sampel yaitu accidental sampling, penderita Diabetes melitus yang datang ke Puskesmas Bailang dan juga Puskesmas Tongkaina selama bulan Mei 2019 diambil sampel dahaknya yang ditampung dalam wadah dahak. Pemeriksaan sampel dilakukan dengan membuat sediaan pada kaca objek dan diwarnai dengan pewarna Ziehl-Neelson dan diamati di bawah mikroskop dan kemudian dilakukan perhitungan jumlah kuman yang ada, pemeriksaan dilakukan di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Manado. Hasil pemeriksaan M.Tb secara mikroskopis didapatkan, 11 sampel Negatif di Puskesmas Bailang dan 7 sampel Negatif, 2 sampel Positif M.Tb. pada penderita Diabetes melitus di Puskesmas Tongkaina. Disarankan kepada petugas kesehatan untuk secara intensif memberikan edukasi kepada penderita DM selalu melakukan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) saat kontak langsung maupun serumah dengan penderita Tb.

Kata Kunci : *Diabetes melitus, Mycobacterium tuberculosis.*

ABSTRACT

Tuberculosis (Tb) is still a scourge for Indonesia, which has already set its elimination in 2050, due to the difficulty in achieving this target. *Diabetes melitus* (DM) is a comorbidity for *Mycobacterium tuberculosis* (M.Tb), both in direct contact and those in the same house. The population in the working area of the Bailang Health Center is 12,971 people with 15 cases of Diabetes melitus in 2018 and 23 cases in 2019. The population in the Tongkaina Health Center work area is 8,909 people with 20 cases of *Diabetes melitus* in in 2018 and 15 cases in 2019. The purpose of this study was to identify the presence of *Mycobacterium tuberculosis* in people with *Diabetes melitus*. This research is descriptive in nature, which was conducted on 20 respondents. The sampling technique was accidental sampling, patients with Diabetes melitus who came to the Bailang Health Center and also the Tongkaina Health Center during May 2019 took a sputum sample which was collected in a sputum container. Sample examination was carried out by making preparations on glass slides and stained with Ziehl-Neelson dye



and observed under a microscope and then calculating the number of germs present. The examination was carried out at the Bacteriology Laboratory, Department of Medical Laboratory Technology, Manado Polytechnic. The results of M.Tb microscopic examination were obtained, 11 samples were negative at the Bailang Health Center and 7 samples were negative, 2 samples were positive M.Tb. in patients with Diabetes melitus at the Tongkaina Health Center. It is recommended for health workers to intensively provide education to DM sufferers to always practice Clean and Healthy Behavior (PHBS) when in direct contact or at home with Tb sufferers.

Keywords: *Diabetes melitus, Mycobacterium tuberculosis.*

PENDAHULUAN

Diabetes melitus lebih dikenal sebagai penyakit yang membunuh manusia secara diam-diam atau “silent killer”, DM juga dikenal sebagai “Mother of Disease” karena merupakan induk dari penyakit-penyakit lainnya seperti hipertensi, penyakit jantung, dan pembuluh darah, stroke, gagal ginjal dan kebutaan ⁽¹⁾. DM merupakan penyakit gangguan metabolik menahun akibat pankreas tidak memproduksi cukup insulin atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksi secara efektif. Insulin adalah hormone yang mengatur keseimbangan kadar gula darah. Akibatnya terjadi peningkatan konsentrasi glukosa di dalam darah (hiperglikemi) ⁽²⁾.

Estimasi IDF ⁽³⁾, terdapat 382 juta orang yang hidup dengan diabetes di dunia pada tahun 2013. Pada tahun 2035 jumlah tersebut diperkirakan akan meningkat menjadi 592 juta orang. Indonesia menempati peringkat 7 dari seluruh negara di dunia dalam kasus diabetes melitus terbanyak setelah China, India, Amerika serikat, Brazil, Rusia, dan Mexico ⁽⁴⁾.

Menurut Riskesdas tahun 2013 ⁽⁵⁾, diperkirakan proporsi penyandang Diabetes Melitus di Indonesia sekitar 6.9 % dengan perkiraan jumlah 12.191.564 orang. Sulawesi Utara merupakan penyandang diabetes terbanyak ke-2 dengan presentase (3,6%) dan sebanyak 40.77 ribu jiwa pernah didiagnosis oleh dokter mengalami DM ⁽⁶⁾. Berdasarkan laporan ST2TP Tahun 2017 mengenai 10 penyakit terbanyak di Kota Manado, Diabetes Millitus menempati posisi ke 8 dengan jumlah sebanyak 3.919 kasus ⁽⁷⁾.

Diabetes melitus adalah penyakit tidak menular yang bersifat kronis dan akan melemahkan sistem kekebalan tubuh sehingga menyebabkan penderitanya memiliki kemungkinan 3 kali lebih tinggi untuk menderita Tuberkulosis paru aktif (Kementerian Kesehatan RI, 2015). Diabetes Melitus merupakan penyakit kronik yang berkaitan dengan gangguan fungsi imunitas tubuh, sehingga penderita lebih rentan terserang infeksi, termasuk Tuberkulosis paru. Penyebab infeksi Tuberkulosis paru pada penderita Diabetes Melitus adalah karena defek fungsi sel-sel imun dan mekanisme pertahanan tubuh, termasuk gangguan fungsi dari epitel pernapasan serta motilitas silia ⁽⁸⁾.

Mycobacterium tuberculosis adalah bakteri berbentuk batang, aerob, yang tidak membentuk spora. Walaupun tidak mudah diwarnai, sekali diwarnai bakteri ini menahan



penghilangan warna oleh asam atau alkohol sehingga disebut basil “tahan asam”. *Mycobacterium tuberculosis* menyebabkan tuberkulosis dan merupakan sebuah patogen yang sangat penting pada manusia ⁽⁹⁾. Sampai saat ini Tuberkulosis paru masih menjadi masalah kesehatan masyarakat karena merupakan salah satu penyakit infeksi pembunuh utama yang menyerang golongan usia produktif (15 – 50 tahun) dan anak-anak serta golongan sosial ekonomi lemah, bakteri tersebut ditularkan melalui percikan dahak penderita yang BTA positif ⁽¹⁰⁾.

Berdasarkan data World Health Organization (WHO) 2017⁽¹¹⁾, ditemukan 6,4 juta kasus baru tuberkulosis paru di dunia dan Indonesia merupakan negara nomor 2 penyumbang kasus tuberkulosis paru terbesar setelah India, yaitu sebesar 11 %. Pada tahun 2017 Jumlah kasus baru Tuberkulosis paru di Indonesia sebanyak 420.994⁽¹²⁾.

Berdasarkan laporan Ditjen P2P, hasil cakupan penemuan kasus penyakit tuberkulosis tahun 2017, jumlah kasus Tuberkulosis paru di Provinsi Sulawesi Utara sebanyak 5.620 penderita, dengan kasus BTA positif sebanyak 4,061 penderita ⁽⁶⁾. Adapun data Dinas Kesehatan Kota Manado tahun 2017, prevalensi tuberkulosis paru di Kota Manado tahun 2013 sebanyak 1059 orang, 2014 meningkat menjadi 1410, tahun 2015 menjadi 1261 kasus, 2016 menurun menjadi 981 kasus dan pada tahun 2017 menjadi 990 kasus dengan BTA+ sebanyak 888 kasus baru ⁽⁷⁾.

Pasien dengan Diabetes Melitus memiliki risiko yang lebih tinggi terkena TB paru, hal ini telah dibuktikan melalui beberapa penelitian. Penelitian yang dilakukan oleh Deepak Sharma, dkk ⁽¹³⁾ responden tuberkulosis paru menemukan bahwa diabetes melitus meningkatkan risiko terkena tuberkulosis paru dengan nilai RR 3,00. Menurut penelitian yang telah dilakukan ⁽¹⁴⁾, prevalensi DM tipe 2 pada penderita Tuberkulosis paru di Indonesia sebesar 13,3%.

Berdasarkan data rekam medik di Puskesmas Bailang, jumlah kasus Tuberkulosis paru pada tahun 2017 yaitu 34 kasus dan tahun 2018 sebanyak 37 kasus, sedangkan untuk jumlah kasus Diabetes melitus tahun 2018 ada 15 kasus, di tahun 2019 jumlah kasus Diabetes melitus meningkat yaitu sebanyak 23 kasus. Dan untuk data rekam medik Puskesmas Tongkaina, jumlah kasus Tuberkulosis paru pada tahun 2017 yaitu 19 kasus dan tahun 2018 ada 7 kasus, sedangkan untuk jumlah kasus Diabetes melitus tahun 2018 yaitu 20 kasus dan di tahun 2019 jumlah kasus Diabetes melitus menurun yaitu sebanyak 15 kasus.

“Bagaimana paparan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* Pada Pasien Penderita Diabetes Melitus di Puskesmas Bailang dan Puskesmas Tongkaina ?”.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan populasi penderita DM yang datang memeriksakan diri pada bulan Nopember 2018 sampai dengan Mei 2019 di Puskesmas Bailang dan Tongkaina Kota Manado. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif untuk melihat bagaimana



paparan *Mycobacterium tuberculosis* pada sputum penderita Diabetes Melitus dengan menggunakan pemeriksaan Ziehl-Neelsen.

HASIL

Penderita DM di Puskesmas Bailang dan Tongkaina Kota Manado dengan rentang usia 60-64 tahun yang berjumlah 10 orang dengan penderita diabetes melitus dan positif M.Tb sebanyak 2 orang (20%) seperti pada tabel 1

Tabel 1. Distribusi *Mycobacterium tuberculosis* pada penderita Diabetes Melitus menurut kelompok umur di Puskesmas Bailang dan Puskesmas Tongkaina, Kecamatan Bunaken, Kota Manado Tahun 2019

Hasil Pemeriksaan <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Usia Responden											
	50 – 54 Tahun		55 - 59 tahun		60 - 64 tahun		65 -69 tahun		70-74 tahun		≥75 tahun	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Positif	0	0	0	0	2	20	0	0	0	0	0	0
Negatif	5	100	2	100	8	80	2	100	1	100	0	0
Total	5	100	2	100	10	100	2	100	1	100	0	0

Tabel 2 memperlihatkan sebanyak 20 sampel ada sebanyak 8 orang dengan jenis kelamin laki-laki penderita diabetes melitus dimana sebanyak 2 orang (25%) positif M.tuberculosis sedangkan untuk responden berjenis kelamin perempuan ada sebanyak 12 orang.

Tabel 2. Distribusi *Mycobacterium tuberculosis* pada penderita Diabetes Melitus menurut jenis kelamin di Puskesmas Bailang dan Puskesmas Tongkaina, Kecamatan Bunaken, Kota Manado Tahun 2019

Hasil Pemeriksaan <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Jenis Kelamin Responden			
	Laki - Laki		Perempuan	
	n	%	n	%
Positif	2	25	0	0
Negatif	6	75	12	100
Total	8	100	12	100

Responden sebanyak 13 orang penderita dengan pendidikan terakhir sekolah dasar dengan sebanyak 2 orang (16%) positif *M. tuberculosis*. Untuk sekolah menengah sebanyak 6 responden dan perguruan tinggi ada 1 responden seperti pada tabel 3



Tabel 3. Distribusi *Mycobacterium tuberculosis* pada penderita Diabetes Melitus menurut pendidikan Terakhir di Puskesmas Bailang dan Puskesmas Tongkaina, Kecamatan Bunaken, Kota Manado Tahun 2019

Hasil Pemeriksaan <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Pendidikan Terakhir Responden					
	Sekolah Dasar		Sekolah Menengah		Sekolah Tinggi	
	N	%	n	%	n	%
Positif	2	16	0	0	0	0
Negatif	11	84	6	100	1	100
Total	13	100	6	100	1	100

Pada tabel 4 menunjukkan sebanyak 19 penderita DM ditemukan mayoritas dengan penghasilan perbulan $\leq 3.100.000$ dengan sebanyak 2 orang (11%) positif *M.tuberculosis* dan penghasilan per bulan dengan $\geq 3.100.000$ ada 1 responden.

Tabel 4. Distribusi *Mycobacterium tuberculosis* pada penderita Diabetes Melitus menurut tingkat penghasilan per bulan di Puskesmas Bailang dan Puskesmas Tongkaina, Kecamatan Bunaken, Kota Manado Tahun 2019.

Hasil Pemeriksaan <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Penghasilan Per Bulan Responden			
	$\leq 3.100.000$		$\geq 3.100.000$	
	n	%	n	%
Positif	2	11	0	0
Negatif	17	89	1	100
Total	19	100	1	100

Tabel 5 menunjukkan penderita Diabetes Melitus ditemukan mayoritas pada penderita dengan lama Diabetes Melitus ≤ 5 tahun yaitu sebanyak 19 orang dengan positif *M. tuberculosis* sebanyak 2 orang (11%). Dan ≥ 5 tahun ada 1 responden.

Tabel 5. Distribusi *Mycobacterium tuberculosis* pada penderita Diabetes Melitus menurut lama menderita Diabetes Melitus di Puskesmas Bailang dan Puskesmas Tongkaina, Kecamatan Bunaken, Kota Manado Tahun 2019

Hasil Pemeriksaan <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Lama Diabetes Melitus			
	≤ 5 tahun		≥ 5 tahun	
	n	%	n	%
Positif	2	11	0	0
Negatif	17	89	1	100
Total	19	100	1	100



Tabel 6 menunjukkan sebanyak 7 orang dengan status diabetes melitus yang tidak patuh minum obat dengan positif *M. tuberculosis* sebanyak 2 orang (29%). Dan sebanyak 13 responden dengan status diabetes melitus patuh minum obat.

Pemeriksaan <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Kepatuhan Minum Obat			
	Patuh Minum Obat		Tidak Patuh Minum Obat	
	n	%	n	%
Positif	0	0	2	29
Negatif	13	100	5	71
Total	13	100	7	100

Tabel 7 menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan *M.tuberculosis* pada penderita Diabetes Melitus di Puskesmas Bailang dan Puskesmas Tongkaina dari 20 sampel sebanyak 18 sampel dengan presentase 90 % negatif *M.tuberculosis* dan 2 sampel dengan presentase 10% positif *M. tuberculosis*.

Tabel 7. Distribusi hasil pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* pada penderita Diabetes Melitus di Puskesmas Bailang dan Puskesmas Tongkaina, Kecamatan Bunaken, Kota Manado Tahun 2019.

Hasil Pemeriksaan <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Positif	2	10
Negatif	18	90
Total	20	100

PEMBAHASAN

Diabetes Melitus merupakan salah satu penyakit atau kelainan metabolisme yang disebabkan kurangnya produksi insulin. Semua sel dalam tubuh manusia membutuhkan glukosa agar dapat berfungsi dengan normal dan kadar gula dalam darah biasanya dikendalikan oleh hormon insulin. Jika tubuh kekurangan insulin atau sel-sel tubuh resistan terhadap insulin, maka kadar gula darah akan meningkat drastis akibat penumpukan ⁽¹⁵⁾. Menurut penelitian Gautam, dkk ⁽¹⁶⁾ menyatakan, Diabetes melitus merupakan penyakit kronik yang berkaitan dengan gangguan fungsi imunitas tubuh, sehingga penderita lebih rentan terserang infeksi, termasuk Tuberkulosis paru. Penyebab infeksi Tuberkulosis paru pada penderita Diabetes Melitus adalah karena defek fungsi sel-sel imun dan mekanisme pertahanan tubuh, termasuk gangguan fungsi dari epitel pernapasan serta motilitas silia.

Berdasarkan kelompok umur responden dengan rentang usia 60-64 tahun menempati jumlah presentase paling banyak yaitu ada 10 orang dengan positif *M.tuberculosis* sebanyak 2 orang (20%) seperti yang ditunjukkan pada tabel 1. Prevalensi Tuberkulosis paru pada penderita Diabetes Melitus cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Hal ini



sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Utomo dkk di Puskesmas Bahu Kecamatan Malalayang Kota Manado pada tahun 2018, didapatkan hasil penderita diabetes melitus dengan Tuberkulosis sebagian besar berusia antara 35-66 tahun ⁽¹⁷⁾. Pasien usia lanjut lebih rentan untuk terkena infeksi *M. tuberculosis*. Hal ini disebabkan oleh ada perubahan biologis yang terjadi pada tubuh penderita, terutama pada jaringan paru, terkait dengan penuaan. Perubahan tersebut dapat merusak sistem barrier dan mekanisme klirens mikrobial pada sistem pernafasan. Penderita usia lanjut juga lebih rentan mengalami malnutrisi. Hal tersebut berkontribusi dalam menurunnya respon imun seluler terhadap *M. tuberculosis*. Hiperglikemia yang semakin tidak terkontrol akibat fungsi sel beta yang lebih terganggu dan faktor kontrol yang tidak teratur pada usia lanjut dapat semakin mengganggu sistem imunitas tubuh sehingga juga menjadi penyebab tingginya prevalensi Tuberkulosis pada pasien Diabetes Melitus usia lanjut ⁽¹⁸⁾.

Berdasarkan jenis kelamin, mayoritas dengan jenis kelamin laki-laki penderita Diabetes Melitus yaitu sebanyak 8 orang dengan positif *M. tuberculosis* sebanyak 2 orang (25%) Sejalan dengan penelitian Crowshoe, dkk ⁽¹⁶⁾ yang dilakukan di India pada tahun 2018, didapatkan hasil penderita diabetes melitus dengan tuberkulosis paru sebagian besar berusia antara 45- 64 tahun dan berjenis kelamin laki-laki. Begitupula dengan teori yang dikemukakan Parente, dkk ⁽¹⁹⁾, menyatakan jenis kelamin yang lebih banyak menyerang laki-laki daripada wanita, karena sebagian besar laki-laki mempunyai kebiasaan merokok. kebiasaan merokok ini yang dapat menurunkan daya tahan tubuh, sehingga mudah untuk terserang penyakit, terutama pada laki-laki yang mempunyai kebiasaan merokok. Menurut beberapa penelitian, terlepas dari ada atau tidaknya diabetes melitus, laki-laki memang lebih rentan terkena infeksi *M. tuberculosis*. Hal ini dapat berkaitan dengan kebiasaan merokok yang lebih besar pada laki-laki, yang menyebabkan gangguan pada sistem imunitas saluran pernafasan sehingga menjadi lebih rentan untuk terinfeksi. Gangguan pada sistem imunitas saluran pernafasan tersebut dapat berupa kerusakan bersihan mukosiliar akibat racun pada asap rokok yang terhirup. Asap rokok tersebut juga dapat merusak sel-sel fagosit di saluran pernafasan dan menurunkan respon terhadap antigen, sehingga meningkatkan kerentanan Tuberkulosis paru ⁽¹⁸⁾.

Berdasarkan pendidikan terakhir, sebagian besar pendidikan terakhir penderita Diabetes Melitus di Puskesmas Bailang dan Puskesmas Tongkaina ada 13 orang dan sebanyak 2 orang (16%) positif *M.tuberculosis* dengan pendidikan terakhir sekolah dasar, seperti yang ditunjukkan pada tabel 3. sesuai dengan beberapa penelitian yang pernah dilakukan menjelaskan bahwa, tingkat pendidikan mempunyai pengaruh terhadap kesehatan. Orang yang memiliki tingkat pendidikan tinggi biasanya memiliki pengetahuan tentang kesehatan sehingga orang akan memiliki kesadaran dalam menjaga kesehatan ⁽²⁰⁾. Menurut Makalew, dkk ⁽¹⁴⁾ bahwa semakin tinggi pendidikan seseorang semakin mudah seseorang menerima informasi. Apabila pendidikan tinggi maka seseorang akan cenderung untuk mendapatkan informasi, baik dari orang lain maupun dari media massa, semakin banyak informasi yang masuk semakin banyak pula pengetahuan yang didapat.



Berdasarkan Penghasilan perbulan, ditemukan mayoritas penghasilan perbulan \leq 3.100.000 yaitu ada 19 orang dan sebanyak 2 orang (11%) positif M.tuberculosis. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Alatas ⁽²¹⁾ di Tangerang, didapatkan hasil bahwa pendapatan memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap terjadinya tuberkulosis paru pada penderita diabetes mellitus. Berdasarkan Peraturan Gubernur Sulawesi Utara Nomor 468 Tahun 2018 tentang Upah Minimum Kabupaten/ Kota di Sulawesi Utara Tahun 2019, UMK Kota Manado sebesar Rp. 3.125.000. Sehingga penghasilan dikatakan rendah jika rata-rata penghasilan per bulan $<$ UMK dan dikatakan berpenghasilan tinggi jika pendapatan per bulan $>$ UMK. Hal ini sesuai dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh Irwan ⁽²²⁾ di Gorontalo, didapatkan hasil bahwa penderita diabetes melitus yang banyak mengalami Tuberkulosis paru berstatus tidak bekerja dan berpenghasilan rendah.

Berdasarkan status Diabetes Melitus ada 7 orang dengan status Diabetes Melitus tidak terkontrol dan positif M. tuberculosis sebanyak 2 orang (29%). Tuberkulosis paru sering didapati terutama pada penderita Diabetes Melitus yang tidak terkontrol, yang dimana lebih rentan terhadap Tuberkulosis paru. Penelitian Wijaya ⁽⁸⁾ menyatakan bahwa Aktivitas fisik yang kurang menyebabkan resistensi insulin pada diabetes melitus menurut Ketua Umum Persatuan Diabetes Indonesia (PERSADIA) Dr. dr. Sony Wibisono M, Sp.PD, K-EMD, FINASIM bahwa Diabetes Melitus selain faktor genetik, juga bisa dipicu oleh lingkungan yang menyebabkan perubahan gaya hidup tidak sehat, seperti makan berlebihan (berlemak dan kurang serat), kurang aktivitas fisik dan stres, hal ini menyebabkan sulit bagi penderita untuk mengontrol gula darahnya. Menurut penelitian Nadliroh,Z dkk ⁽²³⁾ dengan judul Prevelensi Terjadinya Tuberkulosis Pada Pasien Diabetes Mellitus Di RSUP Dr. Kariadi Semarang, menyatakan bahwa pada Diabetes Melitus yang tidak terkontrol (hiperglikemi kronik dengan HbA1c yang tinggi) berhubungan dengan imunitas yang turun, secara klinis terdapat bukti hubungan antara tingginya kadar glukosa darah dan kerusakan jaringan tubuh. Jaringan tubuh penderita diabetes akan mengalami proses kerusakan bila terpapar hiperglikemia secara berkesinambungan atau kronis. Hal ini membuktikan pengamatan pada diabetes yang tidak terkontrol, dengan tingkat glycated haemoglobin yang tinggi, tuberkulosis menyebabkan kerusakan yang lebih parah dan ini berhubungan dengan tingginya kematian.

Dan hasil pemeriksaan dalam penelitian ini yaitu, dari 20 sampel didapatkan 2 sampel positif M.tuberculosis dengan presentase 10%. Pasien dengan Diabetes Melitus memiliki risiko yang lebih tinggi terkena Tuberkulosis paru, hal ini telah dibuktikan melalui beberapa penelitian, penelitian yang dilakukan oleh ADA ⁽²⁴⁾ di Amerika pada tahun 2002. Menurut penelitian yang telah dilakukan ⁽²¹⁾, prevalensi Diabetes Melitus pada penderita Tuberkulosis paru di Indonesia sebesar 13,3%. Sesuai dengan teori bahwa kejadian infeksi tuberkulosis paru pada penderita diabetes mellitus terjadi karena adanya kegagalan sistem pertahanan tubuh. Paru-paru mengalami gangguan fungsi pada epitel pernapasan dan motilitas silia Gautam ⁽²⁵⁾. Pasien diabetes melitus rentan terkena infeksi karena adanya kelainan sistem imun yang diakibatkan oleh kondisi hiperglikemia atau tingginya kadar glukosa dalam darah dan



terganggunya vaskularisasi sehingga akan mengurangi kemampuan sel untuk melakukan fagosit. Salah satu infeksi yang sering menyerang pasien diabetes melitus adalah infeksi paru (26).

KESIMPULAN

Paparan *Mycobacterium tuberculosis* pada penderita Diabetes Melitus di Puskesmas Bailang dan Puskesmas Tongkaina, dari 20 sampel penderita Diabetes Melitus ditemukan 2 orang dengan presentase 10 % positif *M.tuberculosis*. Kesimpulan tambahan yaitu, berdasarkan hasil penelitian dilihat dari karakteristik responden sebagai berikut:

1. Mayoritas responden dalam penelitian ini adalah responden dengan rentang usia 60-64 tahun menempati jumlah presentase paling banyak yaitu 10 orang dan sebanyak 2 sampel (20%) positif *M.tuberculosis*
2. Berdasarkan jenis kelamin sendiri, mayoritas jenis kelamin laki-laki yaitu sebanyak 8 orang dengan positif *M. tuberculosis* 2 orang (25%).
3. Berdasarkan pendidikan terakhir sebanyak 13 orang dengan pendidikan terakhir sekolah dasar dengan positif *M.tuberculosis* 2 orang (16%).
4. Kemudian berdasarkan penghasilan perbulan sebanyak 17 orang dengan penghasilan perbulan \leq 3.100.000 dengan positif *M.tuberculosis* 2 orang (11%).
5. Berdasarkan lamanya responden menderita Diabetes Melitus, ditemukan mayoritas pasien dengan lama terjadinya Diabetes Melitus \leq 5 tahun menempati jumlah yang paling banyak yaitu ada 19 orang dan sebanyak 2 orang (11%) positif *M.tuberculosis*.
6. Dan berdasarkan status Diabetes Melitus, tidak terkontrol ada sebanyak 7 orang dan sebanyak 2 orang (29%) positif *M.tuberculosis*.

SARAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disarankan agar:

1. Untuk petugas kesehatan, perlu adanya penyuluhan secara intensif tentang Tuberkulosis Paru pada penderita Diabetes Melitus agar masyarakat dapat mengetahui bagaimana cara pencegahan serta faktor apa yang dapat menyebabkan terjadinya Tuberkulosis Paru, dan sangat perlu juga untuk melakukan skrining Tuberkulosis Paru pada seluruh penderita Diabetes Melitus
2. Perlu adanya kesadaran masyarakat akan pentingnya kebersihan lingkungan juga kesadaran akan pola hidup sehat dari masyarakat sendiri, dengan begitu penderita Diabetes Melitus dapat mengendalikan penyakitnya dan juga dapat mencegah penularan Tuberkulosis Paru.
3. Diharapkan untuk peneliti selanjutnya melakukan penelitian tentang identifikasi *Mycobacterium tuberculosis* pada perokok aktif yang menderita Diabetes Melitus.

DAFTAR PUSTAKA

1. Herdiana Y, Wardhana YW, Runadi D, Farmasi F, Padjadjaran U. PEMELIHARAAN POLA HIDUP SEHAT DAN PEMANFAATAN OBAT UNTUK PENCEGAHAN PENYAKIT DIABETES MELLITUS. 2019;8(2):98-100.
2. Kementerian Kesehatan RI. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2018.*; 2019.
3. Edition S. *DIABETES.*; 2015.
4. Kementerian Kesehatan RI. Infodatin Diabetes Tahun 2014.
5. Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *RISET KESEHATAN DASAR 2013.* 2013.
6. Kesehatan K, Indonesia R. *PROFIL KESEHATAN INDONESIA TAHUN 2016.*; 2017.



7. Dinas Kesehatan Kota Manado. Profil Kesehatan Kota Manado Tahun 2017. 2017.
8. Wijaya I. Tuberkulosis Paru pada Penderita Diabetes Melitus. 2015;42(6):412-417.
9. Edition T, Mitchell TG. *Jawetz Melnick & Adelbergs Medical Microbiology, Twenty-Eighth Edition*.
10. Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Utara. *Provinsi Sulawesi Utara Dalam Angka 2018*. Vol 1.; 2018.
11. World Health Organization (WHO). *WHO Global TB Report 2018*.; 2010.
12. Kesehatan K, Indonesia R. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2017*.; 2018.
13. Sharma D, Goel NK, Sharma MK, Walia DK, Thakare MM, Khaneja R. Prevalence of Diabetes Mellitus and its Predictors among Tuberculosis Patients Currently on Treatment. 2018. doi:10.4103/ijcm.IJCM
14. Linda Augustien Makalew, Kuntoro, Bambang Widjanarko Otok, Soenarnatalina M., Elisabeth N. Barung, Dra., Apt. MK. Spatio of Lungs Tuberculosis (Tb Lungs) in East Java Using Geographically Weight Poisson Regression (GWPR). *Indian J Public Heal Res Dev*. 2019;10(8):1757-1760. <https://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:ijphrd&volume=10&issue=8&article=354>.
15. Biome I. Diabetes Research and Clinical Practice. doi:10.1016/S0168-8227(23)00415-1
16. Crowshoe L, Dannenbaum D, Green M, Ma RH, Hayward MN, Toth E. Type 2 Diabetes and Indigenous Peoples Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee PRACTICAL TIPS FOR HEALTH-CARE PROVIDERS CARING FOR. 2018;42:296-306.
17. Utomo MRS, Wungouw H, Marunduh S. Kadar HbA1C Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Bahu Kecamatan Malalayang Kota Manado. *J e-Biomedik*. 2018;3(1):3-11. doi:10.35790/ebm.3.1.2015.6620
18. Utomo R, Nugroho HKH, Margawati A. Hubungan Antara Status Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Status Tuberkulosis Paru Lesi Luas. *J Kedokt Diponegoro*. 2016;5(4):1536.
19. Parente EB, Ahola AJ, Kumar A, Lehto M, Groop P, Study F. Diabetes Research and Clinical Practice The relationship between FGF23 and body composition according to albuminuria stage in type 1 diabetes. 2023;198(March). doi:10.1016/j.diabres.2023.110620
20. Fauziah DF, Basyar M, Manaf A. Artikel Penelitian Insidensi Tuberkulosis Paru pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Ruang Rawat Inap Penyakit Dalam RSUP Dr . M . Djamil Padang. 2016;5(2):349-354.
21. Alatas A. Prevalensi TB Paru dengan BTA+ pada Penderita DM Tipe 2 di RSUD Kota Tangerang Selatan. Tesis tidak dipublikasikan. Fakultas Kedokteran dan Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. 2013.
22. Dr. Irwan, S.K.M. MK. *Kearifan Lokal Dalam Pencegahan HIV / AIDS Pada Remaja Kearifan Lokal Dalam Pencegahan HIV / AIDS Pada Remaja*.; 2017.
23. Nadliroh Z, Kholis F, Ngestiningsih D. Prevalensi Terjadinya Tuberkulosis Pada Pasien Diabetes Mellitus Di Rsup Dr. Kariadi Semarang. *J Kedokt Diponegoro*. 2018;4(4):1714-1725.
24. AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of medical care for patients with diabetes mellitus. *Am DIABETES Assoc*. 2002;25(1):213-229. doi:10.2337/diacare.25.1.213
25. Ertana Jihan Restada. Hubungan Lama Menderita Dan Komplikasi Diabetes Melitus Dengan Kualitas Hidup Pada Penderita Diabetes Melitus Di Wilayah Puskesmas Gatak Sukoharjo. 2016.
26. Gautam S, Shrestha N, Mahato S, Nguyen TPA, Mishra SR. Diabetes among tuberculosis patients and its impact on tuberculosis treatment in South Asia : a systematic review and meta - analysis. *Sci Rep*. 2021:1-12. doi:10.1038/s41598-021-81057-2