



Artikel Penelitian

ANGKA KEJADIAN TUBERKULOSIS PARU PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE II YANG RAWAT INAP DI RS UMUM DAERAH DR. PIRNGADI MEDAN

EVENT RATE OF LUNG TUBERCULOSIS IN DIABETES PATIENTS MELITUS TYPE II THAT IS INSPIRED AT THE REGIONAL GENERAL HOSPITAL OF DR. PIRNGADI MEDAN

Vega Adlanta,^a Refi Sulistia Sari,^a Nur Afni Heryanti Octavia^a

^aFakultas Kedokteran, Universitas Islam Sumatera Utara, Jl STM Suka Maju. Medan, Indonesia

Histori Artikel

Diterima:
14 Februari 2022

Revisi:
18 Maret 2022

Terbit:
1 Juli 2022

Kata Kunci

Prevalens
Tuberkulosis Paru,
Diabetes Mellitus
Tipe II

Korespondensi

Tel.
0617869790
Email:
vegaadlanta21
@gmail.com

A B S T R A K

Peningkatan kadar gula darah (hiperglikemia) melebihi batas normal pada jangka waktu lama pada pasien DM, menyebabkan penurunan respons imunologik, sehingga memudahkan terjadinya infeksi oleh mikroorganisme patogen termasuk *Mycobacterium tuberculosis*. Penelitian bertujuan untuk mengetahui prevalens TB paru pada pasien DM tipe II yang dirawat inap di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Pirngadi Medan tahun 2019. Desain penelitian observasional deskriptif dengan metode *cross-sectional*, periode pelaksanaan penelitian ini yakni sepanjang tahun 2021. Dilaksanakan penelitian di instalasi rawat inap RSUD Dr. Pirngadi Medan. Yang ditetapkan ialah penderita DM tipe II yang dirawat inap selama periode sepanjang tahun 2019. Model pengambilan sampel yang dipergunakan ialah *total sampling* dari data rekam medis. Pada hasil penelitian didapatkan hasil pemeriksaan sputum BTA positif saat pasien didiagnosis adalah sebanyak 104 pasien (80,6%). Dilakukan pemeriksaan gula darah sehingga didapatkan rerata hasil pemeriksaan gula darah puasa 172,8 mg/dl, rerata hasil GD2PP 289,7 mg/dl dan rerata hasil pemeriksaan HbA1C adalah 8,09%.

A B S T R A C T

Increased blood sugar levels (hyperglycemia) exceeding normal limits in the long term in DM patients, causes a decrease in the immunologic response, thus facilitating infection by pathogenic microorganisms including Mycobacterium tuberculosis. The aim of the study was to determine the prevalence of pulmonary TB in type II DM patients who were hospitalized at the Dr. Regional General Hospital. Pirngadi Medan in 2019. Descriptive observational research design with a cross-sectional method, the implementation period of this research is throughout 2021. The research was carried out at the inpatient installation of RSUD Dr. Pirngadi Medan. What is determined is type II DM patients who are hospitalized during the period throughout 2019. The sampling model used is total sampling from medical record data. In the results of the study, the results of positive smear sputum examination when diagnosed were 104 patients (80.6%). Blood sugar examination was carried out so that the average fasting blood sugar test result was 172.8 mg/dl, the average GD2PP result was 289.7 mg/dl and the average HbA1C test result was 8.09%.

PENDAHULUAN

Saat ini angka kejadian DM terus meningkat pesat di seluruh dunia dan juga pada negara berkembang termasuk Indonesia. Peningkatan angka kejadian ini berkaitan dengan meningkatnya faktor risiko terjadinya DM. Berdasarkan data WHO angka kejadian DM secara umum mengalami peningkatan 108 juta orang pada tahun 1980 menjadi 422 juta orang pada tahun 2014. Angka kejadian DM pada usia di atas 18 tahun, pada tahun 1980 sejumlah 4,7% menjadi 8,5% pada tahun 2014. Pada tahun 2030 WHO memperkirakan DM akan menduduki peringkat ketujuh penyebab kematian utama di dunia.¹

Menurut Riskesdas 2019 sekitar 10,9% dari seluruh warga negara Indonesia dengan usia lebih dari 15 tahun menderita DM yang mana belum terjadi diagnosa sebelumnya. Angka kejadian DM ini, dan angka ini berpotensi mengalami peningkatan hingga 2030 diperkirakan sebanyak 21,3 juta orang.²

Diabetes melitus ialah penyakit metabolik yang ditandai dengan meningkatkan kadar glukosa pada darah karena adanya kelainan sekresi atau kerja insulin.³

Diabetes mellitus diklasifikasikan menjadi 4 macam yakni 1) Diabetes Mellitus tipe I yang mana hanya terjadi pada 5-10% penderita Diabetes, 2) Diabetes Melitus tipe II yang sering terjadi sekitar 90-95% pada pasien diabetes. 3) Diabetes Melitus tipe Spesifik lain dimana meliputi sekitar 10% pada pasien diabetes, 4) Diabetes Melitus Gestasional (DMG).^{4,5}

Angka kejadian DM tipe 2 terus meningkat terutama pada usia >30 tahun, DM tipe 2 berpotensi mematikan. Berdasarkan Survey dari *World Health Organization* (WHO), Indonesi menduduki posisi ke-4 dengan penderita DM terbesar di Dunia.²

Penderita DM tipe II baru menyadari saat timbulnya komplikasi. Gejala klasik yang kerap muncul pada penderita DM tipe II yaitu poliuria atau peningkatan ekresi urin, polifagia atau sering merasa lapar, poldipsia atau sering merasa haus. Gejala ini berhubungan dengan kondisi hiperglikemia, dimana kadar glukosa didalam darah tinggi menyebabkan viskositas darah meningkat menjadi lebih kental sehingga salah satu kompensasi tubuh adalah dengan kerja ginjal akan membuang air tambahan untuk mengencerkan darah, sehingga terjadi poliuria.⁴

Pendiagnosaan DM harus mengacu pada Konsentrasi gula darah dengan memerhatikan asal bahan yang dipakai dan cara pemeriksaannya. Pemeriksaan Glokusa darah dapat dilakukan dengan memeriksa glukosa secara Enzomatik dengan menggunakan bahan plasma darah vena (GDP), tes toleransi glukosa oral (TTGO) dengan mengecek kadar glukosa plasma 2 jam postprandial (GD2PP), maupun kadar HbA1c. Pemeriksaan ini dilakukan guna agar dapat dilakukan deteksi DM sejak dini.³

DM yang tidak ditatalaksanakan dengan baik berpotensi menyebabkan komplikasi kronik bahkan menyebabkan kematian. Sering kali terjadi Komplikasi mulai dari Vascular hingga Non Vascular yang mana Vascular dibagi atas mikro dan makrovascular. Komplikasi mikrovasklar bersifat spesifik bagi penderita diabetes, yaitu seperti retinopati, neuropati,

nefropati. Sedangkan Komplikasi makrovaskular yang dapat juga terjadi pada penderita non diabetes tetapi terjadi lebih sering terjadi pada pasien dengan diabetes yakni penyakit Jantung Koroner, dan Cerberovaskular.⁶

Komplikasi yang kerap terjadi adalah rentannya tubuh terserang infeksi, terutama tuberkulosis pada daerah endemik TB.² Tuberkulosis (TB) ialah penyakit menular yang diakibatkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang menyerang pada bagian paru dan organ tubuh lain. *Mycobacterium tuberculosis* terutama mudah menyerang saat imunitas tubuh seseorang rendah. Apabila penyakit ini tidak diobati maka akan menyebabkan komplikasi yang serius hingga kematian.⁷

Indonesia merupakan salah satu daerah endemik dengan angka kejadian TB paru mencapai 323 kasus per 100.000.⁷ Penelitian yang dilakukan Dobler dkk, menunjukkan penderita DM tipe 2 dengan kadar HbA1c >7% menderita TB paru. Kadar hemoglobin terglikolasi (HbA 1C) \geq 7% berisiko TB sebesar 3,1 (95% CI 1,6-5,9) dari pada penderita HbA1C Status gizi pasien berpengaruh pada status imunitas tubuh termasuk pada pasien DM dengan TB paru. Ukuran untuk menetapkan status gizi yang sering kali dipergunakan ialah Indeks Masa Tubuh (IMT).⁶

Berdasarkan Rikesdas diperoleh data bahwa laki laki dan perempuan di Indonesia, usia >15 tahun dengan IMT >25 kg/m² sebesar 13.9% dan 23.8%. Pasien dengan IMT rendah dan obesitas lebih rentan untuk terinfeksi TB paru.² Pada penelitian Tama (2016) ditemukan

bahwa status gizi pasien berpengaruh pada status imunitas tubuh termasuk pada pasien DM dengan TB paru. Dipergunakan IMT sebagai parameter pengukurannya. Hasilnya pasien TB > 50% ber IMT rendah (IMT < 16,0 kg/m²). Pasien TB paru BTA positif dengan IMT < 18,5 kg/m² memiliki risiko gagal koversi sebesar 1,32-8,86 dari pada IMT-nya >18,5 kg/ m². Terdapat sejumlah 149 pasien dari total 3322 kasus (4,48%) pada pasien yang dirawat inap dan jalan.⁸

Tingginya angka kejadian TB paru pada pasien DM tipe 2, membuat penulis tertarik untuk melakukan penelitian untuk mengetahui angka kejadian tuberkulosis paru terhadap pasien DM tipe 2 yang dirawat inap di Rumah Sakit Umum Daerah dr. Pirngadi Medan yang merupakan salah satu RS rujukan pengobatan DM tipe 2 dan TB paru di kota Medan.

METODE

Dipergunakan jenis observasional deskriptif dalam penelitian ini dengan model *cross sectional*. Ditetapkan tujuan penelitian yakni untuk melihat angka kejadian (Prevalensi) pasien DM tipe 2 dengan TB baru. Dipergunakan data sekunder yang bersumber dari rekam medis di RSUD dr. Pirngadi medan. Dilakukan penelitian pada bulan Oktober 2021- November 2021.

Dilakukan penelitian pada Instalasi Rawat Inap di RSUD dr. Pringadi medan. Populasi penelitian yakni Penderita DM Tipe 2 yang sedang menjalani perawatan dengan dalam tahun 2019 mulai dari bulan pertama hingga terakhir.

Ditetapkan kriteria inklusi Penderita DM Tipe 2 yang sedang menjalani perawatan dengan

dalam tahun 2019 mulai dari bulan pertama hingga terakhir dengan TB, yang mana disertai ukuran berat badan serta tinggi badan, hasil pemeriksaan GDP, G2PP, HbA1C dan pemeriksaan hasil sputum BTA. Sementara kriteria eksklusi ialah semua pasien DM Tipe 2 dengan TB Paru selama tahun 2019 yang data rekam medisnya tidak lengkap data berat badan, tinggi badan, serta hasil pemeriksaan GDP, G2PP, HbA1C dan pemeriksaan sputum bta. Dalam penelitian ini dipergunakan instrumen berupa rekam medis yang mana data dikumpulkan data yang diambil untuk penelitian ini akan dianalisis dengan program statistik. Data univariat (usia, HbA1c, GDS, GDP, sputum BTA, Foto toraks, tatalaksana disajikan dalam bentuk tabel n(%).

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komite Etik Penelitian kesehatan Universitas Islam Sumatra Utara dengan Nomor Keterangan Layak Etik No. 128/EC/KEPK.UISU/III/2021

HASIL

Tabel 1 Distribusi Frekuensi Usia, Jenis Kelamin, dan Indeks Masa Tubuh

Variabel	Jumlah (%) n=129
Usia	
≤60 tahun	80 (62%)
>60 tahun	49 (38%)
Jenis Kelamin	
Laki-laki	74 (57,4%)
Perempuan	55 (42,6%)
Indeks Massa Tubuh	
<i>Underweight</i> (<18,4)	3 (2,3%)
Normal (18,5-25,0)	98 (76,0%)
<i>Overweight</i> (25,1-27,0)	14 (10,9%)
Obesitas (>27,0)	14 (10,9%)

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa jumlah sampel yang berusia ≤60 tahun adalah 80 orang (62%), dengan rerata umur adalah

57,52 ± 11,00 tahun. Jumlah sampel yang berusia >60 tahun didapatkan sebanyak 49 orang (38%). Berdasarkan jenis kelamin diperoleh sejumlah 74 orang laki-laki (57,4%). Sedangkan jenis kelamin perempuan didapatkan sebanyak 55 orang (42,6%). Adapun rerata indeks massa tubuh sampel adalah sebesar 23,94 ± 2,62. Pada penelitian ini didapatkan sampel dengan IMT *underweight* sebanyak 3 orang (2,3%). Sampel dengan IMT normal didapatkan sebanyak 98 orang (76,0%), IMT *overweight* sebanyak 14 orang (10,9%), IMT obesitas sebanyak 14 orang (10,9%).

Tabel 2 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Pemeriksaan Gula Darah

Variabel	Jumlah (%) n=129
HbA1C	
Normal (<7%)	28 (21,7%)
Meningkat (≥7%)	101 (78,3%)
Glukosa darah puasa	
Normal (<126 mg/dl)	24 (18,6%)
Meningkat (≥126 mg/dl)	105 (81,4%)
Glukosa darah 2 jam PP	
Normal (<140 mg/dl)	7 (8,1%)
Meningkat (≥ 140 mg/dl)	122 (91,1%)

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa dengan kadar HbA1C normal saat pasien pertama kali kontrol ke RS sebanyak 28 orang (21,7%), sedangkan sampel dengan HbA1C meningkat didapatkan sebanyak 101 orang (78,3%). Berdasarkan hasil pemeriksaan gula darah puasa (GDP), didapatkan sampel dengan GDP meningkat lebih banyak dari yang nilai GDPnya normal saat pemeriksaan laboratorium pertama kali di RS, yaitu sebanyak 24 orang (18,6%). Hasil periksa gula darah 2 jam *post prandial*, didapatkan sampel dengan GD2PP meningkat saat pemeriksaan laboratorium pertama kali di RS sebanyak 122 orang (91,1%).

Tabel 3 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Hasil Pemeriksaan Sputum BTA (Bakteri Tahan Asam)

Variabel	n=129	%
Sputum BTA	-	
Positif	104	80,6
Negatif	25	19,4

Berdasarkan tabel 3 diketahui sampel dengan hasil pemeriksaan sputum BTA positif saat pasien diagnosis ditegakkan sebanyak 104 orang (80,6%), sedangkan sampel dengan sputum BTA negatif didapatkan sebanyak 25 orang (19,4%).

Tabel 4 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Kadar HbA1c dengan Sputum BTA (Bakteri Tahan Asam)

		Sputum BTA		Total
		Positif	Negatif	
Kadar HbA1c	Meningkat	N 90	11	101
		% 69,76%	8,54%	78,3%
	Normal	N 14	14	28
		% 10,85%	10,85%	21,7%
Total		N 104	25	129
		% 80,61%	19,39%	100,0%

Berdasarkan tabel 4 diketahui bahwa sebanyak 90 orang (69,76%) nilai kadar HbA1c meningkat dan positif TB paru, sedangkan pada kadar HbA1c normal sebanyak 14 orang (10,85%) dengan positif TB paru dan 14 orang (10,85%) dengan negatif TB paru, dan terdapat orang yang kadar HbA1c meningkat dengan TB paru negatif 11 orang (8,54%).

Berdasarkan tabel 5 diketahui bahwa bahwa sebanyak 96 orang (74,4%) nilai kadar gula darah puasa meningkat dan positif TB paru, sedangkan pada kadar gula darah puasa normal dengan positif TB paru sejumlah 8 orang (6,2%) dan kadar gula darah puasa meningkat dengan negatif TB paru sebanyak 9 orang (7%), dan

terdapat orang yang kadar gula darah puasa normal dengan TB paru negatif sebanyak 16 orang (12,4%).

Tabel 5 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Gula Darah Puasa dengan Sputum BTA Bakteri Tahan Asam)

		Sputum BTA		Total
		Positif	Negatif	
Gula Darah Puasa	Meningkat	N 96	9	105
		% 74,4%	7%	81,4%
	Normal	N 8	16	24
		% 6,2%	12,4%	18,6%
Total		N 104	104	25
		% 80,61%	80,6%	19,4%

Tabel 6 Distribusi Gula Darah 2 jam PP dengan Sputum BTA (Bakteri Tahan Asam)

		Sputum BTA		Total
		Positif	Negatif	
Gula Darah 2 jam PP	Meningkat	N 103	19	122
		% 79,9%	14,7%	94,6%
	Normal	N 1	6	7
		% 0,7%	4,7%	5,4%
Total		N 104	104	25
		% 80,61%	80,6%	19,4%

Berdasar tabel 6 diketahui bahwa sebanyak 103 orang (79,9%) nilai kadar gula darah 2 jam PP meningkat dan positif TB paru, sedangkan pada kadar gula darah 2 jam PP normal sebanyak 1 orang (0,7%) dengan positif TB paru dan 8 orang (0,7%) dengan negatif TB paru, dan terdapat orang yang kadar gula darah 2 jam PP meningkat dengan TB paru negatif 19 orang (14,7%).

DISKUSI

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh penderita DM tipe 2 sebesar 619 selama periode penelitian. Dari jumlah tersebut terdapat 129 pasien DM tipe 2 dengan TB paru yang sesuai

dengan kriteria inklusi penelitian, sehingga angka kejadian TB paru dengan pasien DM tipe 2 diketahui sebesar 20,84%. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan Lumbanraja et al, (2016) yang menemukan sebanyak 112 pasien dengan Objek penelitian yang sama.⁹

Pada penelitian ini didapatkan sampel dengan usia terbanyak ≤ 60 tahun didapatkan sebanyak 80 orang (62%). Hasil penelitian ini bertolak belakang dengan Lubis et.,al berkenaan dengan Karakteristik Pasien dengan DM tipe 2 dengan TB pada 2018 sejumlah 124 yang mana proporsi yang paling banyak dengan usia >45 tahun atau sejumlah 97 orang (78,2%) (Lubis, 2021).¹⁰ Penelitian Lazuardo (2015) dan Dewi et al (2017) mendapatkan pasien DM dengan TB paru lebih banyak pada usia > 45 tahun, dengan nilai OR7,47.^{11,12} Keadaan ini disebabkan menurunnya fungsi fisiologis dan imunitas tubuh terhadap penyakit infeksi pada usia tua. Proses penuaan pada saluran nafas dan parenkim paru akan berdampak pada *system barrier* dan *clearance microbial* yang ada pada sistem pernafasan.¹²

Restrepo (2016) menyatakan pada penelitian ini didapatkan jenis kelamin pasien dengan DM tipe 2 dengan TB paru, laki-laki sejumlah 57,4%.¹² Perolehan tersebut searah dengan Lubis et al, yang menemukan bahwa pasien dengan jenis laki-laki sebesar (72,6%).¹³

Etiologinya belum dapat diketahui secara pasti, kemungkinan dipengaruhi terutama oleh kebiasaan merokok dan juga minum alkohol. Merokok menyebabkan mukosiliar yang diakibatkan oleh racun asap rokok yang terhirup sehingga berpotensi menyebabkan rusaknya sel fagosit yang terdapat pada saluran pernafasan

sehingga menjadikan respon pada antigen mengalami penurunan dan rentan pada infeksi tuberkulosis paru.⁹

Konsumsi alkohol baik kronik ataupun akut berpotensi menyebabkan fungsi makrofag dan sistem imun mengalami gangguan. Alkohol dapat berdampak pada kelenjar endoktrin dengan pelepasan epinefrin yang mengarah pada hiperlipidema sehingga berkontraindikasi diabetes.¹⁴ Hal yang sama juga di jelaskan dalam penelitian di Nigeria tentang prevalens dan faktor risiko DM pada 748 responden yang menunjukkan bahwa konsumsi alkohol dengan jumlah yang terlalu banyak (>21 unit/minggu) dengan korelasi signifikan pada kejadian DM yang disebabkan karena adanya kerusakan hati atau pankreas mengakibatkan peningkatan berat badan, peningkatan trigliserida (lemak darah) dan peningkatan tekanan darah.¹⁵

Konsumsi alkohol akan menyebabkan produksi TNF α , IL-2, IFN γ dan proliferasi CD4 terhambat yang selanjutnya berdampak pada proses detruksi kuman *Mycobacterium Tuberculosis*.¹⁶ Penelitian Raghuraman et al (2014) di India juga menunjukkan kebiasaan konsumsi alkohol merupakan faktor risiko kejadian DM tipe 2 dengan TB paru dengan *p-value* 0,001.¹⁷

Pada hasil penelitian ini didapatkan pasien DM tipe 2 dengan TB paru terbanyak memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) normal, sejumlah 98 pasien (76,0%). Hasil tersebut selaras dengan Cai et al dengan proporsi terbanyak dari pasien DM tipe 2 dengan TB Paru memiliki IMT normal yaitu sejumlah 54 dari 96 pasien (56,2%).¹⁸ Hasil penelitian lain oleh Komarudin et al, didapatkan 60% pasien DM tipe 2 dengan

TB paru memiliki IMT yang normal.¹⁹ Pasien DM tipe 2 dengan IMT tidak normal (obesitas) dapat menyebabkan kondisi hiperglikemia sehingga pasien yang dalam kondisi ini dapat memiliki sistem imun yang menurun terhadap kuman tuberkulosis, kuman yang aktif ini akan mengakibatkan proses pengaktifan berbagai mediator inflamasi seperti TNF- α yang menyebabkan menurunnya nafsu makan dan Interleukin-1 yang menimbulkan meningkatnya *basal metabolic rate*, yang kemudian kedua hal ini akan menurunkan berat badan sehingga pengukuran IMT akan menjadi normal.¹³ Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Soh et al dalam studi kohort prospektif pada pasien DM tipe 2 dengan TB paru juga mendapatkan hasil yang sama, yaitu terbanyak memiliki IMT yang normal (47,97%).²⁰

Pada penelitian ini didapatkan pasien DM tipe 2 dengan TB paru terbanyak dengan kadar HbA1C yang meningkat ($\geq 7\%$) berjumlah 101 pasien (78,3%) saat pasien pertama kali kontrol ke RS. Hasil tersebut menunjukkan bahwa rata-rata HbA1C masih dalam kategori tinggi. Jika rerata nilai HbA1c masih relatif tinggi serta kendali Glikemik yang belum mencapai 7%. Kondisi tersebut menimbulkan DM memberikan pengaruh pada TB yang kian parah. Hasil ini selaras dengan penelitian berkenaan dengan Kontribusi Glikemik yang belum mencapai sasaran pengendalian DM Pasien DMT2 dengan TB Paru yang relatif tinggi. Berdasarkan *Diabetes Control and Complication Trial* (DCCT) di Amerika, pengendalian HbA1C merupakan pengendali yang paling utama bagi pasien dengan DM untuk menghambat timbulnya Komplikasi termasuk penurunan

sistem imun yang dapat memicu terjadinya infeksi.²¹

Berdasarkan hasil pemeriksaan gula darah puasa (GDP) serta pemeriksaan gula darah 2 jam *post prandial* saat pemeriksaan laboratorium pertama kali di RS, didapatkan sampel dengan GDP dan G2PP meningkat lebih banyak dari yang nilainya normal. Hasil penelitian ini juga menunjukkan rerata hasil pemeriksaan gula darah puasa (GDP) memiliki rerata sebesar 172,8 mg/dl dengan kadar GDP tertinggi sebesar 687 mg/dl. Hasil periksa gula darah 2 jam PP memiliki rerata sebesar 289,70 mg/dl dengan kadar GD2PP tertinggi sebesar 532 mg/dl. Hal ini menunjukkan pasien dengan DM tipe 2 belum dapat mengendalikan kadar glukosa di dalam darah. Kendali glikemik belum dijalankan dengan baik bahkan masih pada kondisi yang buruk. Hal ini sesuai dengan hasil Lee PH, et al., (2016) dengan perolehan hasil serupa.²²

Meningkatnya penderita TB paru pada DM tipe 2 kemungkinan dapat berbentuk defek yang ada pada fungsi sel-sel imun serta mekanisme pertahanan penjamu. Mekanisme yang menjadi dasar terjadinya kondisi tersebut belum secara pasti diketahui hingga kini meskipun jumlah hipotesis berkenaan dengan peran dari sitokin merupakan molekul yang penting bagi imun penderita TB. Bukan hanya itu terdapat juga aktivitas Bakterisidal leukosit yang menurun pada penderita DM khususnya pasien yang kadar gulanya buruk.²³

Infeksi paru yang terjadi pada pasien dengan DM diakibatkan oleh gagalnya sistem imun tubuh pada penderita yang epitel pernafasan dan motilitas siliannya mengalami gangguan. Gangguan fungsi endotel kapiler

vaskular paru, darah merah yang kaku, perubahan kurva disosiasi oksigen yang dikarenakan Hiperglikemia yang lama yang menyebabkan kegagalan mekanisme pertahanan dalam melawan infeksi.²⁴

Sitokin yang timbul akibat imun baik *innate immunity* serta *adaptive immunity* memiliki peranan yang cukup penting dalam pertahanan tubuh terhadap kuman. TB juga dapat menyebabkan induksi imun seluler tipe 1 yang merupakan respon utama dari tubuh dalam membweikan perlawanan pada TB. Saat IFN dan TNF mengalami peningkatan pada penderita DM mencerminkan adanya gangguan respon imun seluler. Sebagaimana yang telah diketahui bahwa diperlukan rangsangan dari Kemokin yang besar untuk Optimalisasi respon imun. Ambang batas sekresi yang meningkat TNF, IL-6 IL-8 pada penderita DM. Makrofag dan monosit mengalami gangguan kemotaksis serta fagositosis. Garud dkk, menemukan bahwa indeks fagositik makrofag penderita DM, berbanding terbalik dengan kadar gula dan HbA1c.²⁴

Diperoleh hasil pemeriksaan sputum BTA positif saat diagnosis ditegakkan lebih banyak daripada negatif. Penelitian ini didapatkan pasien DM tipe 2 dengan TB paru berdasar pada hasil pemeriksaan Sputum BTA positif sebanyak 104 pasien (80,6%) dan pemeriksaan sputum BTA negatif sebanyak 25 pasien (19,4%)/ hasil positif mencerminkan kuman yang banyak. Hasil ini selaras dengan Elycia dan Halim (2020) yang mendapatkan hasil lebih banyak sampel pasien DM dengan TB paru dengan hasil pemeriksaan sputum BTA positif Sebagaimana telah dijelaskan bahwa keadaan hiperglikemia

dapat menurunkan imunitas tubuh sehingga akan memicu jumlah kuman yang lebih banyak dan terdeteksi sebagai hasil pemeriksaan sputum BTA yang positif.²⁵

KESIMPULAN

TB Paru banyak terjadi di usia ≤ 60 tahun lantaran menurunnya fungsi fisiologis dan imunitas tubuh terhadap penyakit infeksi pada usia tua yang berdampak pada *system barrier* dan *clearance microbial* yang ada pada sistem pernafasan

DM tipe 2 dengan TB paru terbanyak dikdedota oleh peasiem dengan jenis kelamin laki-laki yang dikarenakan TB diperparah dengan Rokok dan Alkohol dan laki-laki memang jenis kelamin yang akrab dengan rokok dan alkohol.

Proporsi terbanyak pasien DM tipe 2 dengan TB Paru memiliki IMT normal, yang dikarenakan kuman yang aktif ini akan mengakibatkan proses pengaktifkan sebagai mediator inflamasi seperti TNF-Alfa yang menyebabkan menurunnya nafsu makan dan Interleukin-1 yang menimbulkan meningkatnya *basal metabolic rate*.

Kebanyakan pasien memiliki nilai HbA1C meningkat yang dikarenakan dengan Kontribusi Glikemik yang belum mencapai sasaran pengendalian DM Pasien DMT2 dengan TB Paru yang relatif tinggi

Lebih banyak pasien dengan sputum BTA positif (80,61%) yang dikarenakan banyaknya kuman yang dipidcu oleh penurunan Imun tubuh.

SARAN

Diberikan rekomendasi bagi peneliti selanjutnya untuk dapat memberikan tambahan hasil pemeriksaan lainnya seperti GDS, LED, leukosit, dan Foto Toraks atau dapat pula dipergunakan analisa spasial untuk mengetahui penyebab dan tingkat keparahan penyakit sehingga diperoleh hasil yang lebih bervariasi guna memberikan kelengkapan informasi penelitian.

DAFTAR REFERENSI

1. World Health Organization. *Global tuberculosis report 2013*. World Health Organization; 2013.
2. Kemenkes RI. Laporan Nasional RISKESDAS 2018. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Published online 2019.
3. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. Pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia. *Pb Perkeni*. Published online 2015.
4. ADA. Standards of medical care in diabetes: Response to position statement of the American Diabetes Association [20]. *Diabetes Care*. 2020;29(2):476. doi:10.2337/diacare.29.02.06.dc05-1593
5. Yanti Z. Pengaruh diabetes melitus terhadap keberhasilan pengobatan TB paru di Puskesmas Tanah Kalikedinding. *J Berk Epidemiol*. 2017;5(2):163–173.
6. Dobler CC, Flack JR, Marks GB. Risk of tuberculosis among people with diabetes mellitus: an Australian nationwide cohort study. *BMJ Open*. 2012;2(1):e000666.
7. International Diabetes Federation. Diabetes and tuberculosis. Published 2013. Diakses Oktober 27, 2020. <http://www.idf.org/diabetesatlas/5e/diabetes-and-tuberculosis>.
8. Tama BA. An early detection method of type-2 diabetes mellitus in public hospital. *Telkonnika*. 2011;9(2):287–294.
9. Lumbanraja N. Karakteristik Penderita Diabetes Melitus Tipe II dengan Tuberkulosis Paru di RSUD DR. Pirngadi Medan Tahun 2016. Published online 2017.
10. Lubis RF, Kanzasabilla R. Latihan Senam Dapat Menurunkan Kadar Glukosa Darah pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II. *J Biostat Kependudukan, dan Inform Kesehat*. 2021;1(3):177–188.
11. Lauzardo M. *Diabetes and Tuberculosis a Practical Approach to Diagnosis and Treatment*. Southernness National Tuberculosis Center; 2015.
12. Dewi DPR, Putra IWGAE, Sawitri AAS, Duarsa DP. Risk factors of pulmonary tuberculosis among diabetes mellitus patients in Denpasar City. *Insulin*. 2017;37(82.22):71–78.
13. Restrepo BI. Diabetes and Tuberculosis. *Microbiol Spectr*. 2016;4(6).
14. Irawan D. Prevalensi dan Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 di Daerah Urban di Indonesia. *Jakarta: Tesis FKMUI*. Published online 2010.
15. Deslya DD, Rini R, Jusron I. Gambaran Kadar Gula Darah dan HBA1C Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Poli Rawat Jalan Penyakit Dalam RS Dustir. Published online 2018. <http://repository.unjani.ac.id/repository/219f95b6636b2eeffa84152c59cca0b4.pdf>.
16. WHO. *Global status report on alcohol and health 2018*. World Health Organization; 2019.
17. Raghuraman S, Vasudevan KP, Govindarajan S, Chinnakali P, Panigrahi KC. Prevalence of diabetes mellitus among tuberculosis patients in urban Puducherry. *N Am J Med Sci*. 2014;6(1):30.
18. Cai J, Ma A, Wang Q, et al. Association between body mass index and diabetes mellitus in tuberculosis patients in China: a community based cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2017;17(1):1–7.
19. Komarudin AZ, Trusda SAD, Purbaningsih W. Indeks Massa Tubuh pada Pasien Tuberkulosis Paru dengan Diabetes Melitus. Published online 2019.
20. Soh AZ, Chee CBE, Wang YT, Yuan JM, Koh WP. Diabetes and body mass index in relation to risk of active tuberculosis: a prospective population-based cohort. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2019;23(12):1277–1282.
21. Sugandha AA, Lestari W. Gambaran Pengendalian Kadar Gula Darah dan HbA1c Pada Pasien Diabetes Melitus

- Tipe 2 yang Dirawat di RSUP Sanglah periode Januari-Mei 2014. *Udayana*. Published online 2014.
22. Lee P-H, Fu H, Lai T-C, Chiang C-Y, Chan C-C, Lin H-H. Glycemic control and the risk of tuberculosis: a cohort study. *PLoS Med*. 2016;13(8):e1002072.
 23. Cahyadi A, Venti L. Tuberkulosis paru pada pasien diabetes mellitus. *J Indon Med Assoc*. 2011;61(4):32–37.
 24. Martinez N, Kornfeld H. Diabetes and immunity to tuberculosis. *Eur J Immunol*. 2014;44(3):617–626.
 25. Elycia D. Karakteristik Pasien Diabetes Melitus Tipe Ii Dengan Tuberkulosis Paru Di Rumah Sakit Sumber Waras Tahun 2016-2018. Published online 2018.