

JURNAL

RESPIROLOGI

INDONESIA

Majalah Resmi Perhimpunan Dokter Paru Indonesia
Official Journal of The Indonesian Society of Respiriology



Kadar Kotinin Urin dan CO Ekspirasi pada Perempuan Dewasa yang Terpapar Asap Rokok di Lingkungan Rumah

Hubungan Lesi Tuberkulosis Paru Dengan Diabetes Melitus Terhadap Kadar HbA1c

Uji Imunogenitas Protein Rekombinan Fusi ESAT-6/CFP-10 *Mycobacterium tuberculosis* (Galur Indonesia): Ekspresi TNF- α , IL-17 dan Sel T CD4⁺ Pada Kultur PBMC

Pengaruh *Allopurinol* Terhadap Kadar *Glutathione Sulfhydryl* (GSH), *Six Minute Walking Test*, dan Skor CAT Pasien PPOK Stabil

Prevalens Ototoksik pada Pasien Tuberkulosis Resistan Obat dan Faktor-Faktor yang Berhubungan di Rumah Sakit Umum Pusat Persahabatan

Digital Index Jari Tangan dengan Diagnosis Jari Tabuh: Cara Pengukuran untuk Menentukan Diagnosis Jari Tabuh

Hubungan Pola Kuman dengan Derajat Obstruksi (VEP₁) pada Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) Eksaserbasi Akut

Infeksi Jamur Paru di Indonesia: Situasi Saat Ini dan Tantangan di Masa Depan

JURNAL RESPIROLOGI INDONESIA

Majalah Resmi Perhimpunan Dokter Paru Indonesia
Official Journal of The Indonesian Society of Respiriology

SUSUNAN REDAKSI

Penasehat

M. Arifin Nawas
Faisal Yunus

Penanggung Jawab / Pemimpin Redaksi

Feni Fitriani

Wakil Pemimpin Redaksi

Winariani

Anggota Redaksi

Amira Permatasari Tarigan
Jamal Zaini
Farih Raharjo
Mia Elhidsi
Ginangjar Arum Desianti
Irandi Putra Pratomo

Sekretariat

Yolanda Handayani
Suwondo
SST : Surat Keputusan Menteri Penerangan RI
No.715/SK/DitjenPPG/SST/1980 Tanggal 9 Mei 1980

Alamat Redaksi

PDPI Jl. Cipinang Bunder, No. 19, Cipinang Pulo Gadung
Jakarta Timur 13240 Telp: 02122474845
Email : editor@jurnalrespirologi.org
Website : <http://www.jurnalrespirologi.org>

Diterbitkan Oleh

Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI)
Terbit setiap 3 bulan (Januari, April, Juli & Oktober)

Jurnal Respiriologi Indonesia

Akreditasi A
Sesuai SK Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia
Nomor: 2/E/KPT/2015 Tanggal 1 Desember 2015
Masa berlaku 15 Desember 2015 - 15 Desember 2020

JURNAL RESPIROLOGI INDONESIA

Majalah Resmi Perhimpunan Dokter Paru Indonesia
Official Journal of The Indonesian Society of Respiriology

VOLUME 39, NOMOR 3, Juli 2019

DAFTAR ISI

Artikel Penelitian

- Kadar Kotinin Urin dan CO Ekspirasi pada Perempuan Dewasa yang Terpapar Asap Rokok di Lingkungan Rumah 140
Herman Suryatama, Feni Fitriani, Sita Andarini, Agus Dwi Susanto, Achmad Hudoyo
- Hubungan Lesi Tuberkulosis Paru Dengan Diabetes Melitus Terhadap Kadar HbA1c 154
Dana Jauhara Layali, Bintang YM Sinaga, Parluhutan Siagian, Putri C. Eyanoe
- Uji Imunogenitas Protein Rekombinan Fusi ESAT-6/CFP-10 *Mycobacterium tuberculosis* (Galur Indonesia): Ekspresi TNF- α , IL-17 dan Sel T CD4+ Pada Kultur PBMC 160
Eko Prasetyo, Triwahju Astuti, Nunuk Sri Muktiati, Maimun Z Arthamin
- Pengaruh *Allopurinol* Terhadap Kadar *Glutathione Sulfhydryl* (GSH), *Six Minute Walking Test*, dan Skor CAT Pasien PPOK Stabil 169
Samuel, Suradi, Yusup Subagio Sutanto
- Prevalens Ototoksik pada Pasien Tuberkulosis Resistan Obat dan Faktor-Faktor yang Berhubungan di Rumah Sakit Umum Pusat Persahabatan 180
Ismulat Rahmawati, Fathiyah Isbaniah, Heidy Agustin, Raden Ena Sarikencana
- Digital Index* Jari Tangan dengan Diagnosis Jari Tabuh: Cara Pengukuran untuk Menentukan Diagnosis Jari Tabuh 196
Rahardjo Darmanto Djojodibroto, Asri Said, Nurul Shahirah Abdul Shukor, Sim Chun Yang
- Hubungan Pola Kuman dengan Derajat Obstruksi (VEP₁) pada Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) Eksaserbasi Akut 204
Rianti Tarigan, Amira P. Tarigan, Dian Dwi Wahyuni, Putri C. Eyanoe
- ### Tinjauan Pustaka
- Infeksi Jamur Paru di Indonesia: Situasi Saat Ini dan Tantangan di Masa Depan 210
Anna Rozaliyani, Anwar Jusuf, Priyanti ZS, Erlina Burhan, Diah Handayani, Henie Widowati, Satria Pratama, Findra Setianingrum

Hubungan Lesi Tuberkulosis Paru Dengan Diabetes Melitus Terhadap Kadar HbA1c

Dana Jauhara Layali¹, Bintang YM Sinaga¹, Parluhutan Siagian¹, Putri C. Eyanoe²

¹Departemen Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara, RSUP H Adam Malik, Medan

²Unit Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Sumatera Utara, Medan

Abstrak

Latar belakang: Hubungan antara diabetes melitus (DM) dan tuberkulosis (TB) merupakan masalah kesehatan yang bermakna dan lebih menonjol pada negara-negara berkembang tempat endemik TB dan prevalens DM meningkat. Prevalens TB paru meningkat seiring dengan peningkatan prevalens DM. Penderita DM yang tidak terkontrol dengan kadar hemoglobin terglikasi (HbA1c) tinggi menyebabkan TB menjadi lebih berat dan berhubungan dengan mortalitas yang lebih tinggi dan berpengaruh secara bermakna pada manifestasi radiologis TB paru.

Metode: Penelitian kasus kontrol yang dilakukan Januari – Desember 2016 di RSUP H Adam Malik Medan terhadap 43 pasien TB dengan DM dan 41 pasien TB tanpa DM. Pemeriksaan radiologis dengan foto toraks dilakukan pada kedua kelompok sampel. Pada kelompok TB dengan DM dilakukan pemeriksaan kadar HbA1c.

Hasil: Dibandingkan dengan kelompok TB tanpa DM, kelompok TB dengan DM secara bermakna memiliki lesi TB yang lebih luas (OR=3,8; 95% CI=1,37-10,47; P=0,01), lesi lebih atipikal (OR=6,29; 95% CI=2,43-16,25; P<0,01), kavitas multipel (OR=15; 95% CI=2,52-133,26; P=0,002). Pasien TB-DM dengan kadar HbA1c 7-8,9% memiliki kemungkinan 14,25 kali untuk memiliki lesi atipikal dibandingkan pasien dengan kadar HbA1c <7 gr% (OR=14,25; 95% CI=1,41–143,18; P= 0,024).

Kesimpulan: Diabetes melitus terutama yang tidak terkontrol berpengaruh terhadap gambaran radiologis TB. (*J Respir Indo. 2019; 39(3): 154-9*)

Kata kunci: Tuberkulosis, diabetes melitus, HbA1c, radiologis

Relationship of Tuberculosis Radiographic Manifestation in Diabetic Patients with HbA1c Levels

Abstract

Background: The relationship between diabetes mellitus (DM) and tuberculosis (TB) is a significant health problem and more prominent in developing countries where TB is endemic and DM prevalence increases. The prevalence of pulmonary TB increases with increasing prevalence of DM. Uncontrolled diabetic patients with high hemoglobin (HbA1c) levels cause TB to become more severe and are associated with higher mortality and also have a significant effect on radiological manifestations of pulmonary TB.

Methods: This was a case-control study conducted between January to December 2016 at RSUP H Adam Malik, Medan to 43 with TB-DM patients and 41 TB-without DM patients was studied from. Radiological examination with chest radiograph was done in both groups of samples. The HbA1c levels was examined in the TB with DM group.

Result: Compared with TB-without DM group, the TB with DM group significantly had far advanced tuberculosis lesions (OR=3.8; 95% CI=1.37-10.47; P=0.01), more atypical lesions atipikal (OR=6.29; 95% CI=2.43-16.25; P<0.01), more multiple cavity (OR=15; 95% CI=2.52-133.26; P=0.002). TB patients with HbA1c 7-8.9% had a 14.25 times to having atypical lesions compared with HbA1c <7 g% (OR=14.25; 95% CI=1.41–143.18; P= 0.024).

Conclusion: Diabetes mellitus especially uncontrolled DM has an impact to the radiological imaging of TB. (*J Respir Indo. 2019; 39(3): 154-9*)

Keyword: Tuberculosis, diabetes mellitus, HbA1c, radiograph

Korespondensi: Dana Jauhara Layali

Email: dana.jauhara@yahoo.com

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) masih menjadi masalah kesehatan yang utama di dunia. *Mycobacterium tuberculosis* telah menginfeksi sepertiga penduduk dunia. Pada tahun 2012, diperkirakan 8,6 juta orang menderita TB (8,3 juta- 9,0 juta) secara global, yang setara dengan 122 kasus per 100.000 populasi dan 1,3 juta meninggal akibat penyakit ini. Jumlah kematian dikarenakan TB ini terlampaui besar mengingat sebagian besar dapat dicegah.¹

Dalam laporan Tuberkulosis Global 2014 yang dirilis *World Health Organization* (WHO) disebutkan bahwa insidens TB di Indonesia sebesar 460.000 kasus baru per tahun. Laporan serupa tahun 2015 menyebutkan bahwa berdasarkan survei yang dilakukan sejak 2013 insidens TB meningkat menjadi 1 juta kasus baru per tahun. Persentase jumlah kasus di Indonesia pun menjadi 10% terhadap seluruh kasus dan berada pada urutan terbanyak kedua bersama dengan Cina.²

Hubungan antara DM dan TB kembali menjadi masalah kesehatan yang lebih menonjol secara bermakna pada negara-negara berkembang karena TB merupakan penyakit endemik do negara berkembang dan prevalens DM meningkat. Usia, gaya hidup, faktor sosial ekonomi dan pertumbuhan populasi menjadi faktor utama meningkatnya prevalens DM, khususnya DM tipe 2.³ Prevalens TB paru meningkat seiring dengan peningkatan prevalens DM. Frekuensi DM pada pasien TB paru dilaporkan sekitar 10-15% dan prevalens penyakit infeksi ini 2-5 kali lebih tinggi pada pasien dengan DM dibandingkan dengan pasien tanpa DM.⁴

Telah lama diperkirakan bahwa terdapat hubungan antara tingkat keparahan DM dengan TB paru aktif. Meskipun mekanisme patofisiologi yang pasti tentang pengaruh DM sebagai faktor predisposisi untuk TB belum diketahui, beberapa hipotesis mengatakan bahwa terdapat kaitan dengan depresi imunitas seluler, disfungsi makrofag alveolar, rendahnya tingkat *interferon-gamma*, mikroangiopati paru dan defisiensi mikronutrien.³ Penderita DM yang tidak terkontrol dengan kadar hemoglobin terglikasi (HbA1c) tinggi menyebabkan TB menjadi lebih parah

dan berhubungan dengan mortalitas yang lebih tinggi. DM yang tidak terkontrol juga berpengaruh secara bermakna pada manifestasi radiologis TB paru.⁵

METODE

Penelitian ini merupakan suatu analitik dengan pendekatan kasus kontrol yang dilakukan selama 1 tahun di RSUP H Adam Malik Medan dimulai sejak Januari 2016 sampai Desember 2016 dengan sampel sebanyak 43 orang pasien TB dengan DM dan 41 orang pasien TB tanpa DM. Kriteria eksklusinya yaitu pasien dalam terapi obat immunosupresi, TB ekstraparu, mengidap *human immunodeficiency virus-acquired syndrome* (HIV-AIDS), anemia (Hb <10 g/dl) dan menderita penyakit – penyakit kronik lainnya.

Pasien yang telah didiagnosis sebagai TB dan DM secara klinis, mikrobiologis, laboratorium (HbA1c, kadar gula darah (KGD)) dan radiologis menandatangani lembar persetujuan penelitian. Hasil radiologis dibaca oleh pulmonologis untuk menilai luas lesi, ada tidaknya kavitas, jumlah kavitas, ukuran kavitas, letak lesi dan efusi pleura. Menilai luas lesi berarti menilai tingkat keparahan kelainan paru pada TB paru dengan DM yang dinilai dari foto toraks berdasarkan klasifikasi dari *American Thoracic Society* (luas, sedang dan minimal).

Letak lesi dibagi menjadi tipikal dan atipikal. Tipikal berarti lesi berada pada lapangan atas paru dan atipikal berarti lesi yang melibatkan lapangan bawah paru. Lapangan atas paru berada di atas iga ke 2 anterior, lapangan tengah paru berada di antara iga ke 2 dan iga ke 4 anterior dan lapangan bawah paru berada pada iga ke 4 anterior hingga ke diafragma. Menilai ukuran kavitas dengan menilai ukuran kavitas terbesar yang terdapat pada lapangan paru, yang dinilai dari foto toraks. Ukuran kavitas dibagi menjadi 2 yaitu $\leq 4\text{cm}$ atau $>4\text{cm}$. Jumlah kavitas berarti banyaknya kavitas pada seluruh lapangan paru yang dinilai dari foto toraks yaitu multipel atau tunggal.

Pada kelompok TB dengan DM dilakukan pemeriksaan kontrol glukosa dengan pemeriksaan

HbA1c yang kemudian dibagi menjadi 3 kelompok berdasarkan kadar HbA1c yaitu HbA1c<7gr%, HbA1c=7-8,9gr% dan HbA1c≥9gr%.

HASIL

Penelitian ini melibatkan 43 orang sampel pasien TB paru dengan DM dan 41 orang sampel pasien TB paru tanpa DM sebagai pembandingan. Karakteristik subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin pada TB paru dengan DM yaitu laki-laki sebanyak 29 orang (67,4 %) dan perempuan sebanyak 14 orang (32,6%).

Pada subjek TB paru tanpa DM, subjek laki-laki sebanyak 29 orang (70,7%) dan perempuan sebanyak 12 orang (29,3%). Pada subjek TB paru dengan DM ditemukan bahwa usia termuda adalah 39 tahun dan usia tertua adalah 69 tahun. Pada subjek TB paru tanpa DM, usia termuda adalah 18 tahun dan usia tertua adalah 62 tahun. Rata rata

usia subjek penelitian adalah 51,67±7,84 tahun. Karakteristik subjek berdasarkan kepositifan apusan basil tahan asam (BTA) didapati BTA 1+ sebanyak 17 subjek, BTA 2+ adalah 16 subjek, BTA 3+ adalah 46 subjek dan BTA positif yang didapat dari pemeriksaan GeneXpert adalah 5 subjek.

Pada 84 hasil foto toraks, ditemukan kavitas pada 16 subjek (57,14%) pasien TB paru dengan DM dan pada 12 subjek (42,86%) TB paru tanpa DM. Pada subjek TB paru dengan DM, proporsi kavitas >4cm adalah 9 subjek (90%) dan pada subjek TB paru tanpa DM adalah 1 subjek (10%). Proporsi subjek TB paru dengan DM yang mempunyai kavitas multipel adalah 12 subjek (85,71%) dan pada subjek TB paru tanpa DM adalah 2 subjek (14,29%). Untuk efusi pleura, pada subjek TB paru dengan DM ditemukan pada 2 subjek (50%) dan pada subjek TB paru tanpa DM sebanyak 2 subjek (50%).

Tabel 1. Karakteristik Sampel Penelitian

Variabel	TB dengan DM		TB tanpa DM		Total		P
	N	%	N	%	n	%	
Karakteristik sampel							
Jenis Kelamin							
Laki laki	29	50	29	50	58	100	0,86
Perempuan	14	53,8	12	46,15	26	100	
Usia							
<=20	0	0,00	6	100,00	6	100	0,00
21-30	0	0,00	10	100,00	10	100	
31-40	2	12,50	14	87,50	16	100	
41-50	20	71,43	8	28,57	28	100	
51-60	14	87,50	2	12,50	16	100	
>60	7	87,50	1	12,50	8	100	
BTA							
Negatif (GeneXpert +)	5	100	0	0,0	5	100	0,001
1+	6	35,29	11	64,71	17	100	
2+	3	18,75	13	81,25	16	100	
3+	29	63,04	17	36,96	46	100	
Foto toraks pada pasien TB paru							
Kavitas							
Ada	16	57,14	12	42,86	28	100	-
Tidak ada	27	48,21	29	51,79	56	100	
Ukuran kavitas							
Tidak ada kavitas	27	48,21	29	51,79	56	100	-
≤4cm	7	38,89	11	61,11	18	100	
>4cm	9	90,00	1	10,00	10	100	
Jumlah kavitas							
Tidak ada kavitas	27	48,21	29	51,79	56	100	-
Single	4	28,57	10	71,43	14	100	
Multipel	12	85,71	2	14,29	14	100	
Efusi							
Ada	2	50,00	2	50,00	4	100	-
Tidak ada	41	51,25	39	48,75	80	100	
Luas lesi							
Minimal	7	50,00	7	50,00	14	100	-
Sedang	9	32,14	19	67,86	28	100	
Luas	27	64,29	15	35,71	42	100	
Lokasi lesi							
Tipikal	13	30,23	30	69,77	43	100	-
Atipikal	30	73,17	11	26,83	41	100	

Ket: TB=tuberkulosis; DM=diabetes mellitus; BTA=basil tahan asam.

Tabel 2. Hasil Interpretasi Foto Toraks pada Pasien TB Paru dengan DM Dikelompokkan Berdasarkan Nilai HbA1c

Variabel	< 7gr%		7-9gr%		>9gr%		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Kavitas								
Ada	2	12,50	6	37,50	8	50,00	16	100
Tidak ada	3	11,11	11	40,74	13	48,15	27	100
Ukuran kavitas								
Tidak ada kavitas	3	11,11	11	40,74	13	48,15	27	100
≤4cm	1	11,11	5	55,56	3	33,33	9	100
>4cm	1	14,29	1	14,29	5	71,43	7	100
Jumlah kavitas								
Tidak ada kavitas	3	11,11	11	40,74	13	48,15	27	100
Single	1	25,00	2	50,00	1	25,00	4	100
Multipel	1	8,33	4	33,33	7	58,33	12	100
Efusi								
Ada	0	0,00	0	0,00	2	100,00	2	100
Tidak ada	5	12,20	17	41,46	19	46,34	41	100
Luas lesi								
Minimal	2	28,57	3	42,86	2	28,57	7	100
Sedang	1	11,11	4	44,44	4	44,44	9	100
Luas	2	7,41	10	37,04	15	55,56	27	100
Lokasi lesi								
Tipikal	3	30,00	5	50,00	2	20,00	10	100
Atipikal	2	6,06	12	36,36	19	57,58	33	100

Untuk luas lesi, subjek TB paru dengan DM memiliki proporsi lesi luas pada 27 subjek (64,29%) sedangkan pada TB paru tanpa DM pada 15 subjek (35,71%). Lokasi lesi atipikal ditemukan lebih banyak pada subjek TB paru dengan DM yaitu 30 subjek (73,17%) dan pada subjek TB paru tanpa DM sebanyak 11 subjek (26,83%). Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada 43 sampel pasien TB paru dengan DM, dilakukan penilaian kadar HbA1c dan dibagi menjadi 3 kelompok yaitu HbA1c<7gr% yaitu 5 subjek (11,62%), HbA1c=7-8,9gr% yaitu 17 subjek (39,5%) dan HbA1c >9% yaitu 21 subjek (48,83%). Hasil BTA 3+ paling banyak ditemukan pada seluruh kelompok subjek. Pada kelompok HbA1c >9gr% 18 subjek (62,07%). Berdasarkan kepositifan BTA, hasil BTA 3+ paling banyak ditemukan pada ketiga kelompok. Hasil BTA 3+ pada kelompok HbA1c<7gr% yaitu 5 subjek (17,24%), diikuti kelompok HbA1c=7-8,9gr% sebanyak 6 subjek (20,69%) dan kelompok HbA1c>9gr% sebanyak 18 subjek (62,07%). Dalam hal ada tidaknya kavitas, kavitas multipel, kavitas >4cm, lesi luas, lesi atipikal dan efusid pleura, kelompok HbA1c≥9gr% memiliki frekuensi yang lebih banyak dibandingkan kelompok sampel yang lain. Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Terdapat hubungan yang bermakna antara DM dan jumlah kavitas, luas lesi dan letak lesi. Dengan menggunakan uji *chi-square*, terdapat

hubungan yang bermakna antara DM dengan jumlah kavitas yaitu TB dengan DM memiliki risiko 15 kali untuk memiliki kavitas multipel dibandingkan TB tanpa DM ($P=0,002$). Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hubungan DM dan jumlah kavitas.

Pasien	Kavitas		P	OR (CI 95%)
	Multipel	Tunggal		
TB-DM	12	4	0,002	15 (2,52-133,26)
TB	2	10		

Ket: TB=tuberkulosis;

DM=diabetes mellitus.

Setelah dilakukan analisis dengan regresi logistik, ditemukan hubungan yang bermakna antara status DM dengan luas lesi. Subjek dengan lesi luas 3.8 kali berpeluang memiliki DM dibandingkan lesi minimal ($P=0,03$). Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hubungan antara DM dengan luas lesi.

Luas Lesi	Status DM		P	OR (CI 95%)
	DM	Tidak DM		
Minimal	7	7	1	1
Sedang	9	19	0,34	1,8 (0,53 - 6,11)
Luas	27	15	0,01	3,8 (1,37 - 10,47)

Ket: DM=diabetes mellitus.

Dengan metode Chi Square, ditemukan hubungan yang bermakna antara DM dengan lokasi lesi. Subjek yang memiliki TB dengan DM memiliki risiko 6,29 kali untuk memiliki lesi atipikal dibandingkan subjek TB tanpa DM ($P<0,01$). Dengan metode regresi logistik, ditemukan hubungan yang bermakna antara HbA1c=7-8,9gr% dengan lokasi lesi.

Subjek TB dengan DM yang memiliki kadar HbA1c=7-8,9gr% berisiko 14,25 kali untuk memiliki lesi atipikal dibandingkan dengan subjek yang memiliki HbA1c<7gr% ($P=0,024$). Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hubungan DM dengan lokasi lesi.

Pasien	Letak Lesi		P	OR (CI 95%)
	Atipikal	Tipikal		
DM dengan lokasi lesi				
TB dengan DM	30	13	0,00	6,29 (2,43-6,25)
TB tanpa DM	11	30		
HbA1c dengan lokasi lesi				
<7gr%	2	3	1	1
7-8,9gr%	12	5	0,024	14,25 (1,41-143,18)
>9gr%	19	2	0,132	53,9 (0,66-23,7)

Ket: TB=tuberkulosis; DM=diabetes mellitus

PEMBAHASAN

Penelitian ini menilai hubungan DM dengan ada tidaknya kavitas, ukuran kavitas, jumlah kavitas, luas lesi, lokasi lesi dan kejadian efusi pleura. Penelitian ini menemukan adanya hubungan antara DM dengan jumlah kavitas, luas lesi dan lokasi lesi, tetapi tidak ditemukan hubungan dengan ada tidaknya kavitas, ukuran kavitas dan kejadian efusi pleura. Penelitian ini mendukung penelitian sebelumnya yang dilakukan Chiang dkk. terhadap 1209 orang subjek yang menemukan kavitas multipel pada kelompok TB dengan DM sebanyak 29,1% dan TB tanpa DM sebanyak 19%. Pada kelompok TB dengan DM lebih sering ditemukan kavitas, gambaran opasitas pada lapangan bawah paru, jumlah kavitas yang multipel dan kavitas berukuran >3cm.⁵

Penurunan imunitas tubuh baik imunitas tubuh alami maupun didapat menjadi penyebab terjadinya peningkatan derajat keparahan TB (lesi luas, kavitas multipel dan kavitas yang besar).⁶ Peningkatan insidens TB paru pada pasien DM juga disebabkan karena terdapat defek pada makrofag alveolar atau limfosit T. Jumlah makrofag alveolar yang rendah mengakibatkan lebih hebatnya perluasan lesi TB paru dan peningkatan jumlah bakteri TB dalam sputum pasien TB dengan DM. Selain disfungsi imunitas yang telah disebutkan di atas, terdapat juga gangguan fungsi sel epitel pernapasan serta motilitas silia.⁷⁻⁹

Penelitian ini menemukan hubungan antara DM dan letak lesi. Subjek TB dengan DM memiliki risiko 6,29 kali untuk memiliki lesi atipikal dibandingkan TB tanpa DM ($P<0,01$). Penelitian yang dilakukan Shital dkk. memiliki hasil yang mendukung untuk penelitian ini. Pada 141 subjek TB dengan DM dan 173 subjek TB tanpa DM didapati lesi TB paru pada lapangan bawah paru lebih banyak ditemukan pada kelompok subjek TB-DM sebanyak 24,11% dibandingkan TB tanpa DM sebanyak 6,35% ($P<0,0001$).¹⁰ Demikian juga penelitian Chiang dkk. yang menemukan bahwa TB dengan DM memiliki risiko untuk memiliki lesi pada bagian bawah paru 1,37 kali dibandingkan TB tanpa DM (OR=1,37; 95% CI=1,04-1,81).⁵ Lesi TB paru pada pasien DM dan usia tua sering berada pada lapangan bawah paru karena terdapat gangguan sistem imunitas. *Mycobacterium tuberculosis* cenderung berada pada daerah bertekanan oksigen tinggi.¹¹ Pada TB dengan DM terjadi peningkatan tekanan oksigen alveolar di lobus paru bagian bawah. Hal ini menyebabkan pada pasien TB paru dengan DM, lesi lebih sering dijumpai pada lobus paru bagian bawah.¹² Diabetes dan usia tua meningkatkan ventilasi alveolar (V_A) dan menurunkan perfusi (Q), mengakibatkan terjadinya peningkatan V_A/Q mismatch dan meningkatkan $P_{A}O_2$ pada lapangan bawah paru. Sehingga lebih memberikan pengaruh pada lapangan bawah paru dibandingkan lapangan atas paru. Lesi TB pada DM sering terjadi pada lapangan bawah paru karena rasio V_A/Q dan $P_{A}O_2$ yang tinggi pada lapangan bawah paru.¹¹

Penelitian ini menemukan hubungan antara kontrol glukosa dengan lokasi lesi. Kontrol glukosa dinilai melalui kadar HbA1c dan hasil ini dapat dilihat pada Tabel 8. Subjek TB dengan DM yang mempunyai kadar HbA1c=7-8,9% memiliki risiko 14,25 kali untuk memiliki lesi atipikal dibandingkan dengan HbA1c<7gr% ($P=0,024$). Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Bokam dkk. pada 300 pasien TB dengan dan tanpa DM yang menemukan bahwa kadar HbA1c dengan rata-rata 8,87 memiliki lesi pada lapangan bawah paru sebanyak 59%.¹³ Penelitian ini masih memiliki

beberapa kelemahan diantaranya pada sampel TB dengan DM, lamanya terdiagnosis DM dan riwayat pengobatan DM tidak diperhatikan.

KESIMPULAN

Diabetes melitus yang tidak terkontrol berpengaruh terhadap gambaran radiologis TB. Terdapat hubungan antara DM dengan gambaran radiologis TB paru seperti jumlah kavitas, luas lesi dan letak lesi serta terdapat hubungan antara kontrol glukosa HbA1c dengan letak lesi.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization (WHO). Global Tuberculosis Report. Geneva. 2013:10-17. Diunduh dari https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/91355/9789241564656_eng.pdf?sequence=1
2. World Health Organization (WHO). Global Tuberculosis Report. Geneva. 2016:15-21. Diunduh dari <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/250441/9789241565394-eng.pdf?sequence=1>
3. Baghaei P, Marjani M, Javanmard P, Tabarsi P, Masjedi MR. Diabetes mellitus and tuberculosis facts and controversies. *J Diabetes Metab Disord*. 2013;12:58.
4. Dobler CC, Flack JR, Marks GB. Risk of tuberculosis among people with diabetes mellitus: an Australian nationwide cohort study. *BMJ Open* 2012;2(1):1-8.
5. Chiang CY, Lee JJ, Chien ST, Enarson DA, Chang YC, Chen YT, et al. Glycemic control and radiographic manifestations of tuberculosis in diabetic patients. *PLoS One*. 2014;9(4):e93397.
6. Hossain M, Ahmed J, Afroz F. A comparison of clinical, radiological, and bacteriological characteristic of pulmonary tuberculosis in diabetic and non-diabetic patients. *Chest*. 2016;149(4):A73.
7. Wijaya I. Tuberkulosis paru pada pasien diabetes mellitus. *Cermin Dunia Kedokt*. 2015;42(6):412-6.
8. Cahyadi A, Venty. Tuberkulosis paru pada pasien diabetes mellitus. *J Indon Med Assoc* 2011;6(4):173-8.
9. Elorriaga G, Pineda DR. Type 2 diabetes mellitus as a risk factor for tuberculosis. *J Mycobac Dis*. 2014;4(2):1-6.
10. Shital P, Anil J, Sanjay M, Mukund P. Tuberculosis with diabetes mellitus: clinical-radiological overlap and delayed sputum conversion needs cautious evaluation-prospective cohort study in tertiary care hospital, India. *J Pulm Respir Med*. 2014;4(2):1-5.
11. Perez-Guzman C, Torres-Cruz A, Villarreal-Velarde H, Vargas MH. Progressive age-related changes in pulmonary tuberculosis images and the effect of diabetes. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000;162:1738-40.
12. Singh SK, Tiwari KK. Clinicroadiological profile of lower lung field tuberculosis cases among young adult and elderly people in a teaching hospital of Madhya Praesh, India. *J Trop Med*. 2015:1-7.
13. Bokam BR, Thota P. Effect of glycemic control on pulmonary tuberculosis in diabetics. *Indian Journal of Basic and Applied Medical Research*. 2016;5(3):198-207.