

# HUBUNGAN SOSIOEKONOMI DAN GIZI DENGAN RISIKO TUBERKULOSIS PADA PENDERITA DM TIPE 2

*The Association of Socioeconomic and Nutritional with Risk of Tuberculosis in DM Type 2 Patient*

Pantaria Noor Fitri Hapsari<sup>1</sup>, Muhammad Atoillah Isfandiari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>FKM Universitas Airlangga, ftrhapsa@gmail.com

<sup>2</sup>Departemen Epidemiologi, FKM Universitas Airlangga, m.atollah@gmail.com

Alamat Korespondensi: Departemen Epidemiologi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

## ABSTRAK

Diabetes melitus (DM) adalah penyakit yang disebabkan karena penggunaan insulin yang kurang efektif. Jawa Timur merupakan provinsi dengan peringkat 10 besar prevalensi DM di Indonesia. Pasien DM berisiko lebih tinggi terkena Tuberkulosis (TB). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan sosioekonomi dan status gizi dengan risiko terjadinya TB pada penderita DM tipe 2 di Kecamatan Tambaksari, Surabaya. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif *retrospektif* dengan desain studi *case control* penyepadanan umur dan jenis kelamin. Sampel dalam penelitian ini dihitung dengan rumus *matching* yang didapatkan 38 penderita DM-TB untuk kasus dan 38 DM untuk kontrol. Penelitian ini dilakukan di Pusat kesehatan masyarakat (Puskesmas) yang berada di wilayah Kecamatan Tambaksari pada bulan Januari – Desember 2016. Teknik pengambilan sampel menggunakan *simple random sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas penderita DM dengan TB berusia antara 56–65 tahun (50%), berjenis kelamin laki-laki (60,5%), berasal dari suku Jawa (73,7%), berpendidikan terakhir dibawah tingkatan sekolah menengah atas (76,3%), tidak bekerja (51,3%), berpenghasilan dibawah Upah Minimum Kota (UMK) (97,4%), dan termasuk dalam kategori status gizi kurus atau Indeks Massa Tubuh (IMT) < 18,5 (60,5%) . Status pekerjaan ( $p = 0,022$ ; OR = 3,297; 95%CI = 1,288-8,440), tingkat penghasilan ( $p = 0,009$ ; OR = 13,214; 95%CI = 1,597-109,370), dan status gizi ( $p = 0,000$ ; OR = 17,889; 95%CI = 4,653-68,772) berhubungan dengan risiko terjadinya TB pada penderita DM tipe 2. Kesimpulan dari penelitian ini adalah faktor sosioekonomi yaitu tidak bekerja dan penghasilan < UMK, dan status gizi IMT < 18,5 berhubungan dengan kejadian TB Penderita DM tipe 2, sehingga perlu dilakukan sosialisasi pengaturan pola makan pada penderita DM tipe 2. Perlu dilakukan skrining TB pada penderita DM tipe 2 yang berstatus gizi IMT < 18,5.

**Kata kunci:** tuberkulosis, diabetes melitus, sosioekonomi, status gizi

## ABSTRACT

*Diabetes mellitus (DM) is a disease caused by the ineffective use of insulin. East Java is a province with the top 10 prevalence of DM in Indonesia. DM patients have a higher risk of developing tuberculosis (TB). This study aims to determine the socioeconomic relationship and nutritional status with the risk of TB in patients with type 2 DM in Tambaksari Sub-district, Surabaya. This research is a retrospective quantitative research with case-control study design matching age and gender. The sample in this study was calculated by matching the formula found in 38 patients with DM for TB and 38 DM for controls. This research was conducted at a Public health center (PHC) located in the Tambaksari sub-district area in January - December 2016. The sampling technique using simple random sampling. The results showed that the majority of people with DM with TB aged between 56-65 years (50%), male (60.5%), came from the Javanese (73.7%), had the last education below the senior high school level (76.3%), not working (51.3%), earning below the Regional Minimum Wage (UMK) (97.4%), and included in the thin nutritional status category or Body Mass Index (BMI) <18.5 (60.5%). Employment status ( $p = 0.022$ ; OR = 3.297; 95% CI = 1,288-8,440), income level ( $p = 0.009$ ; OR = 13,214; 95% CI = 1,597-109,370), and nutritional status ( $p = 0,000$ ; OR = 17,889; 95% CI = 4,653-68,772) associated with the risk of TB in type 2 DM patients. The conclusion of this study is socioeconomic factors that are not working and income <UMK, and the nutritional status of BMI <18.5 is related to the incidence of TB in DM Patients type 2, so it is necessary to socialize dietary settings in patients with type 2 diabetes. It is necessary to screen TB in patients with type 2 diabetes who have a nutritional status of BMI <18.5.*

**Keywords:** tuberculosis, diabetes mellitus, socioeconomic, nutritional status

## PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) adalah penyakit gangguan metabolik yang terjadi akibat pankreas tidak memproduksi cukup insulin atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang di produksinya secara efektif. Sehingga mengakibatkan terjadinya peningkatan konsentrasi glukosa dalam darah yang dikenal dengan istilah hiperglikemi (WHO, 2016). Menurut *International Diabetes Federation-7* tahun 2015, insulin adalah hormon yang digunakan untuk mengangkut glukosa dari aliran darah ke dalam sel-sel tubuh yang akan digunakan sebagai sumber energi. Jika tubuh kekurangan insulin, maka akan terjadi peningkatan konsentrasi glukosa di dalam darah yang dikenal dengan istilah hiperglikemi (IDF, 2015).

Penyakit DM tipe 2 ditandai dengan karakteristik tidak mudah terjadi ketoasidosis, tidak harus menggunakan suntik insulin, bisa terjadi pada orang gemuk maupun orang tidak gemuk, gejala penyakit lambat, lebih banyak penyerang pada usia > 45 tahun, dan pada 30% kasus memiliki riwayat genetik diabetes (Soegondo, 2015). Angka kejadian diabetes mellitus terus meningkat dari tahun ke tahun. Berdasarkan data *World Health Organization* jumlah penderita diabetes di seluruh dunia sekitar 415 juta pada tahun 2015 (WHO, 2016) dan *International Diabetes Federation* memprediksi jumlah penderita diabetes akan meningkat menjadi 642 juta pada tahun 2040 (IDF, 2015).

Penyakit DM lebih banyak dijumpai pada negara-negara dengan tingkat penghasilan rendah hingga menengah dengan persentase sebesar 80%. Indonesia menempati peringkat 7 dari seluruh negara di dunia dalam kasus diabetes melitus terbanyak setelah China, India, Amerika Serikat, Brazil, Rusia, dan Mexico. Berdasarkan data *International Diabetes Federation* jumlah penderita diabetes mellitus tipe 2 di Indonesia 9,1 juta pada tahun 2014, naik menjadi 10 juta pada tahun 2015, diprediksi akan mengalami kenaikan menjadi 14,1 juta pada tahun 2035, dan menjadi 16,2 juta penderita pada tahun 2040 (IDF, 2015).

Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu provinsi yang masuk ke dalam peringkat 10 besar prevalensi Diabetes se-Indonesia. Berdasarkan data Riskesdas jumlah penderita diabetes di Jawa Timur tahun 2007 sebanyak 275.462 meningkat menjadi 605.974 penderita pada tahun 2013 (Kemenkes RI, 2014). Berdasarkan data Dinas Kesehatan Surabaya tahun 2013, kasus diabetes melitus di Kota Surabaya tahun 2009 sebanyak 15.961 meningkat menjadi 21.729 penderita pada tahun 2010, kemudian mengalami

kenaikan lagi menjadi 26.613 pada tahun 2013 (Profil Kesehatan Surabaya, 2014).

Diabetes mellitus tipe 2 yang dahulu disebut penyakit *non-insulin-dependent* adalah penyakit kronis yang disebabkan oleh penggunaan insulin yang kurang efektif oleh tubuh. Diabetes melitus tipe 2 merupakan 90% dari jumlah seluruh penderita diabetes. Pasien diabetes melitus tipe 2 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 tipe 2 adalah infeksi paru (Wijaya, 2015).

Tuberkulosis paru adalah penyakit menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*, yaitu kuman aerob yang dapat hidup terutama di dalam paru-paru atau bagian tubuh lainnya yang mempunyai tekanan oksigen tinggi. Kuman ini berbentuk batang ramping lurus atau sedikit bengkok dengan kedua ujungnya membulat, dan mempunyai kandungan lemak tinggi pada membran selnya, sehingga menyebabkan kuman ini tahan terhadap asam dan pertumbuhan kuman ini juga sangat lambat (Rab, 2010).

Tuberkulosis paru merupakan masalah kesehatan serius yang dihadapi dunia selain diabetes mellitus. Berdasarkan data *Annual Tuberculosis Report 2016*, penderita tuberkulosis paru pada tahun 2014 di seluruh dunia berjumlah 9,6 juta dan Indonesia merupakan negara nomor 2 penyumbang kasus tuberkulosis paru terbesar setelah India, yaitu sebesar 647.000 kasus (WHO, 2016).

Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu penyumbang jumlah penemuan penderita tuberkulosis paru terbanyak kedua setelah Provinsi Jawa Barat. Angka penemuan kasus baru BTA Positif (*Case Detection Rate* yaitu proporsi penemuan kasus tuberkulosis dengan hasil pemeriksaan bakteri tahan asam positif dibanding dengan perkiraan kasus dalam persen) Provinsi Jawa Timur menempati urutan kedelapan dari 33 provinsi di Indonesia. CDR pada tahun 2014 sebesar 52%, dengan jumlah kasus tuberkulosis paru dengan hasil pemeriksaan bakteri tahan asam positif sebanyak 39.313 penderita. Kota Surabaya merupakan kota dengan angka penderita tuberkulosis paru tertinggi di Jawa Timur (Dinas Kesehatan Jawa Timur, 2015).

Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kota Surabaya tahun 2016, jumlah penderita tuberkulosis paru di Kota Surabaya tahun 2014 sebanyak 4.019 orang,

meningkat menjadi 4.743 kasus pada tahun 2015, dan pada tahun 2016 menjadi 5.428 kasus (Dinas Kesehatan Kota Surabaya, 2016).

Pasien dengan diabetes melitus memiliki risiko yang lebih tinggi terkena tuberkulosis paru, hal ini telah dibuktikan melalui beberapa penelitian. Penelitian yang dilakukan oleh Narasimhan *et al* di Amerika pada tahun 2008 menggunakan PubMed, Medline, dan EMBASE database responden tuberkulosis paru menemukan bahwa diabetes melitus meningkatkan risiko terkena tuberkulosis paru dengan nilai RR 3,00. (Narasimhan *et al.*, 2013). Menurut penelitian yang telah dilakukan Alisjahbana *et al* (2015), prevalensi DM tipe 2 pada penderita Tuberkulosis paru di Indonesia sebesar 13,3%.

Kejadian infeksi tuberkulosis paru pada penderita diabetes mellitus tipe 2 terjadi karena adanya kegagalan sistem pertahanan tubuh. Paru-paru mengalami gangguan fungsi pada epitel pernapasan dan motilitas silia (Wulandari & Sugiri, 2013). Penurunan sistem imun dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain oleh faktor sosioekonomi dan status gizi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Juwatiningsih (2013) di Surabaya, didapatkan hasil bahwa pendapatan memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap terjadinya tuberkulosis paru pada pasien diabetes mellitus. Hasil uji regresi logistik berganda menunjukkan bahwa ( $p = 0,036$ ) diperoleh nilai OR = 0,09. Sedangkan pada penelitian Wijayanto *et al.* (2013) di Jakarta didapatkan hasil, bahwa status gizi memiliki pengaruh terhadap Tuberkulosis paru pada pasien diabetes melitus ( $p < 0,001$ ) dengan nilai OR = 15,92.

Rumah Sakit Dr. Soewandi merupakan rumah sakit rujukan tipe B yang memiliki pasien diabetes melitus dan tuberkulosis paru terbanyak di Kota Surabaya pada tahun 2016. Pasien diabetes melitus sebanyak 24.474 orang dan pasien tuberkulosis sebanyak 334 orang di RS tersebut. Semua pasien yang melakukan pengobatan diabetes melitus di RS tersebut setelah menjalani pengobatan dan dinyatakan membaik maka akan dirujuk balik ke puskesmas asal. Data rekam medis RS Soewandhi Tahun 2016 diketahui terdapat 3 Puskesmas dengan kategori kasus diabetes melitus terbanyak yaitu Puskesmas Gading 2.475 orang, Puskesmas Rangkah 1.863 orang, dan Puskesmas Pacarkeling 1.081 orang.

Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kota Surabaya tahun 2016, pasien tuberkulosis terbanyak terdapat di wilayah Surabaya Timur, yaitu di Kecamatan Tambaksari, yang memiliki 3 puskesmas yaitu Puskesmas Gading 173 pasien, Puskesmas Rangkah

109 pasien, dan Puskesmas Pacarkeling 92 pasien (Dinas Kesehatan Kota Surabaya, 2016).

Berdasarkan pernyataan diatas maka peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui hubungan sosioekonomi dan status gizi dengan risiko terjadinya tuberkulosis pada penderita diabetes melitus tipe 2.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif *retrospektif* dengan desain studi *case control* yang menggunakan penyepadanan (*matching*). Kelompok kasus dan kontrol disepadankan dengan individual *matching* berdasarkan umur (dengan variasi  $\pm 10$  tahun) dan jenis kelamin dengan proporsi 1: 1.

Populasi kasus dalam penelitian ini adalah seluruh pasien diabetes melitus tipe 2 yang menderita tuberkulosis paru dan sedang berobat di seluruh puskesmas yang berada di wilayah Kecamatan Tambaksari, yaitu Puskesmas Gading, Puskesmas Rangkah, dan Puskesmas Pacarkeling Surabaya pada bulan Januari-Desember 2016. Sedangkan populasi kontrol dalam penelitian ini adalah seluruh pasien diabetes melitus tipe 2 yang tidak pernah menderita tuberkulosis paru dan sedang berobat di seluruh puskesmas yang berada di wilayah Kecamatan Tambaksari yaitu Puskesmas Gading, Puskesmas Rangkah, dan Puskesmas Pacarkeling Surabaya pada bulan Januari-Desember 2016.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus kasus kontrol berpasangan yang kemudian didapatkan jumlah sampel minimal untuk kelompok kasus sebanyak 38 responden. Perbandingan besar sampel kelompok kasus dan kelompok kontrol pada penelitian ini adalah (1:1). Diperlukan 38 responden untuk kelompok kasus dan 38 responden untuk kelompok kontrol. Pengambilan sampel baik untuk kelompok kasus maupun kelompok kontrol dilakukan dengan metode *simple random sampling*.

*Sampling frame* pada kelompok kasus menggunakan data rekam medis pasien di seluruh puskesmas yang berada di wilayah Kecamatan Tambaksari yang menderita diabetes melitus tipe 2 dengan tuberkulosis paru, sedangkan pada kelompok kontrol menggunakan data rekam medis pasien di seluruh puskesmas yang berada di wilayah Kecamatan Tambaksari yang menderita diabetes melitus tipe 2 yang tidak menderita tuberkulosis paru. Penelitian ini dilaksanakan di seluruh puskesmas yang berada wilayah Kecamatan Tambaksari Kota Surabaya,

yaitu Puskesmas Gading, Puskesmas Rangkah, dan Puskesmas Pacarkeling dengan cara melakukan wawancara dengan bantuan kuesioner pada responden dan melakukan pengukuran berat badan dan tinggi badan responden pada saat responden datang ke puskesmas untuk pemeriksaan rutin dan pengambilan obat. Penelitian ini dilakukan mulai bulan Agustus 2016 sampai dengan bulan Juni 2017.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara dengan kuesioner dan melakukan pengukuran berat badan dan tinggi badan, yang digunakan untuk mengetahui status gizi responden dengan menghitung indeks masa tubuh. Sedangkan data sekunder diperoleh dari data Puskesmas dengan melihat data rekam medis pasien diabetes melitus tipe 2 dan data pasien Tuberkulosis paru di Puskesmas Gading, Puskesmas Rangkah, dan Puskesmas Pacarkeling Surabaya periode bulan Januari-Desember 2016.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan analisis deskriptif dan analisis untuk menilai hubungan antara variabel independen dan variabel dependen. Analisis deskriptif dilakukan dengan menyajikan data dalam bentuk tabel dan diagram yang berisi frekuensi serta persentase hasil penelitian. Analisis untuk memilih hubungan dilakukan dengan melakukan *cross tabulation* dan uji *chi square* dengan taraf signifikan 0,05.

Penelitian antar dua variabel dikatakan bermakna jika mempunyai nilai  $p \leq 0,05$  artinya terdapat hubungan yang bermakna antara variabel dependen dan variabel independen. Namun sebaliknya, bila nilai  $p > 0,05$  berarti tidak terdapat hubungan yang bermakna antara variabel independen dan variabel dependen. Penelitian ini telah lolos Uji Kaji Etik dengan nomor sertifikat etik 111-KEPK oleh Tim Komite Etik Universitas Airlangga pada tanggal 5 April tahun 2017.

## HASIL

### Karakteristik Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Tuberkulosis Paru di Kecamatan Tambaksari Kota Surabaya Tahun 2016

Karakteristik penderita diabetes melitus tipe 2 dengan tuberkulosis paru di Kecamatan Tambaksari Kota Surabaya tahun 2016 dilihat berdasarkan beberapa aspek, yaitu umur, jenis kelamin, status perkawinan, dan suku. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai karakteristik penderita diabetes

melitus tipe 2 beserta tuberkulosis paru berdasarkan karakteristik:

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa penderita diabetes melitus tipe 2 di Kecamatan Tambaksari dengan usia termuda adalah 41 tahun dan merupakan kelompok kasus. Sedangkan usia tertua terdapat pada kelompok kasus, yaitu usia 91 tahun. Sebagian besar penderita diabetes melitus tipe 2 berusia 52 tahun.

**Tabel 1.** Karakteristik Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Tuberkulosis Paru di Kecamatan Tambaksari Kota Surabaya Tahun 2016

Variabel	DM Tipe 2				Jumlah	
	Dengan TB		Tanpa TB			
	n	%	n	%	n	%
<b>Umur (Tahun)</b>						
36-45	3	7,9	3	7,9	6	7,9
46-55	13	34,2	13	34,2	26	34,2
56-65	19	50	19	50	38	50
> 65	3	7,9	3	7,9	6	7,9
<b>Jenis Kelamin</b>						
Laki-laki	23	60,5	23	60,5	46	60,5
Perempuan	15	39,5	15	39,5	30	39,5
<b>Suku</b>						
Madura	10	26,3	15	39,5	25	32,9
Jawa	28	73,7	23	60,5	51	67,1

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat sebagian besar penderita diabetes melitus tipe 2 dengan rentang umur 56-65 tahun memiliki komplikasi tuberkulosis paru tertinggi yaitu sebesar 50%. Pada kelompok kasus dan kelompok kontrol telah dilakukan penyepadanan umur dengan rentang usia 10 tahun. Hal ini telah sesuai dengan desain studi yang digunakan yaitu *case control matching*.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa penderita diabetes melitus tipe 2 di Kecamatan Tambaksari Kota Surabaya tahun 2016 sebagian besar (60,5%) berjenis kelamin laki-laki. Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa sebagian besar (60,5%) penderita diabetes tipe 2 dengan jenis kelamin laki-laki memiliki komplikasi tuberkulosis paru. Jenis kelamin pada kelompok kontrol baik laki-laki maupun perempuan telah disepadankan dengan kelompok kasus yaitu dengan perbandingan 1:1. Hal ini telah sesuai dengan desain studi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *case control matching*.

Berdasarkan hasil penelitian yang terlihat di Tabel 1 dapat diketahui bahwa penderita diabetes melitus tipe

2 dengan tuberkulosis paru di Kecamatan Tambaksari Kota Surabaya tahun 2016 sebagian besar (73,7%) merupakan Suku Jawa, sedangkan sisanya sebanyak 26,3% merupakan Suku Madura.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa penderita diabetes melitus tipe 2 dengan tuberkulosis paru di Kecamatan Tambaksari Kota Surabaya tahun 2016 seluruhnya (100%) berstatus menikah.

### Hubungan Sosioekonomi dengan Risiko Terjadinya Tuberkulosis Paru pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Kecamatan Tambaksari Kota Surabaya tahun 2016

Dalam penelitian ini digunakan 3 indikator untuk mengukur faktor sosioekonomi responden yaitu, variabel pendidikan terakhir, variabel status pekerjaan, dan variabel tingkat penghasilan atau rata-rata penghasilan keluarga dalam satu bulan.

#### Tingkat Pendidikan

Berdasarkan hasil *cross tabulation* dan uji *chi square* hubungan tingkat pendidikan terhadap kejadian tuberkulosis paru pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Kecamatan Tambaksari yang dapat dilihat di Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar (42,1%) penderita diabetes melitus tipe 2 disertai tuberkulosis paru di Kecamatan Tambaksari berpendidikan terakhir SD.

Hasil analisis statistik dengan menggunakan uji *Chi Square* menunjukkan nilai  $p=0,069$  ( $>\alpha=0,05$ )

yang artinya tidak ada hubungan bermakna antara tingkat pendidikan dengan kejadian tuberkulosis paru pada penderita diabetes melitus Tipe 2 di Kecamatan Tambaksari tahun 2016.

#### Status Pekerjaan

Karakteristik selanjutnya yang akan digunakan sebagai indikator faktor sosioekonomi adalah berdasarkan status pekerjaan. Status pekerjaan dalam penelitian ini dibedakan menjadi dua yaitu bekerja dan tidak bekerja. Menurut Tabel 2 dapat dilihat bahwa sebagian besar (65,8%) penderita diabetes melitus tipe 2 dengan tuberkulosis paru di Kecamatan Tambaksari tahun 2016 berstatus tidak bekerja.

Berdasarkan hasil perhitungan statistik dengan uji *Chi Square* menunjukkan nilai  $p = 0,022$  ( $< \alpha = 0,05$ ) yang artinya terdapat hubungan antara status pekerjaan dengan kejadian tuberkulosis paru pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Kecamatan Tambaksari Kota Surabaya tahun 2016.

Nilai OR untuk status pekerjaan sebesar 3,297 yang artinya diabetes melitus tipe 2 yang tidak bekerja memiliki risiko 3,297 kali lebih besar menderita tuberkulosis paru dibandingkan dengan penderita diabetes melitus tipe 2 yang bekerja.

#### Tingkat Penghasilan

Hasil *cross tabulation* dan uji *chi square* rata-rata penghasilan keluarga per bulan terhadap kejadian tuberkulosis paru pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Kecamatan Tambaksari. Seperti yang terlihat di

**Tabel 2.** Hasil *Cross tabulation* dan Uji *Chi Square* Hubungan Faktor Sosioekonomi dengan Kejadian Tuberkulosis Paru pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Kecamatan Tambaksari Tahun 2016

Faktor Sosioekonomi	DM Tipe 2				Jumlah		<i>p value</i>	OR	CI 95%
	Dengan TB		Tanpa TB		n	%			
	n	%	n	%	n	%			
<b>Pendidikan</b>									
<b>Terakhir</b>									
< SMA	29	76,3	26	68,4	55	72,4	0,608	1,487	0,540-4,097
≥ SMA	9	23,7	12	31,6	21	27,6			
<b>Pekerjaan</b>									
Tidak bekerja	25	65,8	14	36,8	39	51,3	0,022	3,297	1,288-8,440
Bekerja	13	34,2	24	63,2	37	48,7			
<b>Penghasilan</b>									
< UMK	37	97,4	28	73,7	65	85,5	0,009	13,214	1,597-109,370
≥ UMK	1	2,6	10	26,3	11	14,5			

Tabel 2 menunjukkan bahwa hampir seluruh (97,4%) penderita diabetes melitus tipe 2 di Kecamatan Tambaksari yang memiliki tingkat penghasilan rendah (< UMK), yaitu rata-rata penghasilan keluarga per bulan di bawah Rp 3.045.000 memiliki komplikasi tuberkulosis paru.

Hasil perhitungan statistik dengan uji *Chi Square* menunjukkan nilai  $p = 0,009$  ( $< \alpha = 0,05$ ) yang artinya ada hubungan antara penghasilan dengan kejadian tuberkulosis paru pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Kecamatan Tambaksari Kota Surabaya tahun 2016. Nilai OR untuk penghasilan sebesar 13,214 yang berarti penderita diabetes melitus tipe 2 yang memiliki penghasilan < UMK memiliki risiko 13,214 kali lebih besar menderita tuberkulosis paru dibandingkan dengan penderita diabetes melitus tipe 2 yang berpenghasilan  $\geq$  UMK.

Berdasarkan hasil uji statistik yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa dari ketiga indikator faktor sosioekonomi yang memiliki hubungan dengan risiko terjadinya tuberkulosis paru pada penderita diabetes melitus tipe 2 hanya dua variabel, yaitu variabel status pekerjaan dan tingkat penghasilan.

### Hubungan Status Gizi dengan Risiko Terjadinya Tuberkulosis Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Kecamatan Tambaksari

Status gizi dalam penelitian di nilai berdasarkan perhitungan nilai IMT dari penderita diabetes melitus tipe 2 saat dilakukan pengukuran tinggi badan dan berat badan. Berikut ini merupakan hasil *cross tabulation* dan uji *Chi square* hubungan status gizi terhadap kejadian tuberkulosis paru pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Kecamatan Tambaksari.

**Tabel 3.** Hasil *Cross tabulation* dan Uji *Chi Square* Hubungan Status Gizi dengan Kejadian Tuberkulosis Paru pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Kecamatan Tambaksari Tahun 2016

Status Gizi	DM Tipe 2				Jumlah	OR
	Dengan TB		Tanpa TB			
	n	%	n	%		
Kurus	23	60,5	3	7,8	26	34,2
Normal	15	9,5	35	92,1	50	65,8

Menurut Tabel 3 dapat dilihat bahwa hampir seluruh penderita diabetes melitus tipe 2 dengan status gizi normal (92,1%) tidak memiliki komplikasi tuberkulosis paru. Sedangkan penderita diabetes

melitus tipe 2 dengan status gizi kategori kurus (IMT < 18,5) sebagian besar (60,5%) memiliki komplikasi tuberkulosis paru. Hasil uji statistik dengan uji *Chi Square* menunjukkan nilai  $p = 0,000$  ( $< \alpha = 0,05$ ) yang artinya ada hubungan antara status gizi dengan kejadian tuberkulosis paru pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Kecamatan Tambaksari tahun 2016.

Nilai OR untuk status gizi sebesar 17,889 yang artinya penderita diabetes melitus tipe 2 dengan status gizi kurus memiliki risiko 17,889 kali lebih besar menderita tuberkulosis paru dibandingkan dengan penderita diabetes melitus tipe 2 dengan status gizi normal.

## PEMBAHASAN

### Karakteristik Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Tuberkulosis Paru

Berdasarkan hasil analisis univariat, penderita diabetes melitus tipe 2 disertai dengan tuberkulosis paru di Kecamatan Tambaksari sebagian (50%) merupakan usia lansia akhir yaitu rentang usia antara 56–65 tahun dan sebesar 34,2% masuk usia lansia awal yaitu 46-55 tahun. Jumlah penderita laki-laki lebih banyak daripada perempuan yaitu sebesar 60,5%, sebagian besar (73,7%) merupakan suku Jawa, dan seluruh responden berstatus menikah. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Shariefudin *et al.* di RS Dr. Hasan Sadikin Bandung pada tahun 2014, didapatkan hasil penderita diabetes melitus dengan tuberkulosis paru sebagian besar berusia antara 35-66 tahun (Shariefuddin *et al.*, 2016).

Sejalan dengan penelitian Balakrishnan *et al.* yang dilakukan di India pada tahun 2012, didapatkan hasil penderita diabetes melitus dengan tuberkulosis paru sebagian besar berusia antara 45- 64 tahun dan berjenis kelamin laki-laki (Balakrishnan *et al.*, 2012).

Seperti yang terlihat di Tabel 3 hampir sebagian penderita diabetes melitus tipe 2 disertai dengan tuberkulosis paru (42,1%) berpendidikan terakhir SD, sebagian besar (65,8%) responden tidak bekerja, dan mayoritas (97,4%) memiliki penghasilan rendah (< UMK), yaitu rata-rata jumlah penghasilan per bulan < Rp 3.045.000,00. Hal ini sesuai dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh Wijayanto *et al.* di Jakarta pada tahun 2015, didapatkan hasil bahwa penderita diabetes melitus yang banyak mengalami tuberkulosis paru berstatus tidak bekerja dan berpenghasilan rendah (Wijayanto *et al.*, 2015). Sejalan dengan hasil penelitian Viswanathan *et al.* yang telah dilakukan

di India pada tahun 2012 bahwa penduduk yang menderita diabetes melitus disertai tuberkulosis paru mayoritas berpendidikan dan berpenghasilan rendah (Viswanathan *et al.*, 2012).

## **Hubungan Sosioekonomi dengan Risiko Terjadinya Tuberkulosis Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2**

### **Tingkat Pendidikan**

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa tingkat pendidikan tidak berisiko terhadap kejadian tuberkulosis paru pada penderita diabetes melitus tipe 2, diperoleh nilai  $p = 0,608$  lebih besar dari 0,05. Hal ini terjadi karena sebagian besar (76,3%) responden kasus dan (68,4%) responden kontrol memiliki tingkat pendidikan rendah < 12 tahun (tidak bersekolah, tamat SD, dan lulusan SMP). Hal ini sesuai dengan kondisi demografis di Kecamatan Tambaksari Kota Surabaya pada tahun 2016 yang sebagian besar (61,5%) penduduknya memiliki tingkat pendidikan rendah (< 12 tahun), sehingga data yang diperoleh kurang representatif.

Hal ini sesuai dengan penelitian deskriptif yang telah dilakukan oleh Ndungu *et al* (2013) di Kenya diperoleh nilai  $p = 0,846$  lebih besar dari 0,05 yang berarti bahwa tidak ada hubungan signifikan antara tingkat pendidikan dengan kejadian tuberkulosis paru.

### **Status Pekerjaan**

Pekerjaan adalah suatu kegiatan yang harus dilakukan seseorang untuk memenuhi kehidupan diri sendiri juga kebutuhan keluarganya sehari-hari. Pekerjaan merupakan suatu cara yang digunakan seseorang untuk mencari nafkah (Nursalam, 2008). Pekerjaan seseorang dapat digunakan untuk mengukur tingkat sosioekonomi serta masalah kesehatan, karena pekerjaan dapat digunakan untuk menentukan jumlah penghasilan keluarga dalam satu bulan. Seseorang yang tidak bekerja akan berpenghasilan kurang sehingga mengalami kesulitan untuk memenuhi kebutuhan gizi sehari-hari, jika pemenuhan gizi sehari-hari tidak terpenuhi maka kemungkinan kondisi tubuh juga akan rentan terkena penyakit. Hal ini disebabkan akibat adanya penurunan status imun di dalam tubuh karena kekurangan gizi. Pada kondisi lingkungan yang buruk seseorang dengan status gizi buruk akan rentan tertular oleh penyakit infeksi, terutama penyakit tuberkulosis paru (Tjiptotherijanto dan Soesetyo, 2008).

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan uji *chi square* diperoleh nilai  $p = 0,022$  ( $< 0,05$ ), nilai OR = 3,297, dan 95% CI = 1,288-8,440. Berarti penderita diabetes melitus tipe 2 yang tidak bekerja memiliki risiko 3,297 kali lebih besar menderita tuberkulosis paru dibandingkan dengan penderita diabetes melitus tipe 2 yang bekerja. Hal ini sesuai dengan penelitian yang pernah dilakukan Yonge *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa status pekerjaan memiliki hubungan terhadap kejadian tuberkulosis paru. Responden yang tidak bekerja memiliki risiko 2,14 kali terkena tuberkulosis paru dibandingkan dengan responden yang bekerja (nilai  $p = 0,001$  dan OR = 2,14). Sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Juwatiningsih (2013), didapatkan hasil nilai OR = 0,217 dengan 95% CI = 0,06-1,300 pada variabel pekerjaan.

### **Tingkat Penghasilan**

Tuberkulosis lebih banyak menyerang golongan masyarakat dengan penghasilan rendah. Penghasilan yang rendah membuat seseorang sulit untuk menjangkau fasilitas kesehatan yang ada karena tidak adanya cukup uang untuk membeli obat, mereka juga akan kesulitan memperoleh pendidikan yang tinggi, dan hidup di lingkungan tempat tinggal yang kurang layak (Sari *et al.*, 2012).

Berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 68 Tahun 2015 tentang Upah Minimum Kabupaten/ Kota di Jawa Timur Tahun 2016, UMK Kota Surabaya sebesar Rp 3.045.000. Sehingga penghasilandikatakanrendahjika rata-ratapenghasilan per bulan < UMK dan dikatakan berpenghasilan tinggi jika pendapatan per bulan > UMK. Penderita diabetes melitus tipe 2 yang berpenghasilan rendah lebih rentan terkena tuberkulosis paru, hal itu disebabkan mereka yang berpenghasilan rendah lebih memikirkan cara mencukupi kebutuhan pokok sehari-hari dan kurang memperhatikan pola makan dan asupan gizi seimbang yang diperlukan oleh tubuh, hal itu akan berdampak terhadap penurunan daya tahan tubuh dan meningkatkan risiko untuk terkena penyakit (Sari *et al.*, 2012).

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa penghasilan berisiko terhadap kejadian tuberkulosis paru pada penderita diabetes melitus tipe 2. Nilai  $p = 0,009$  ( $< 0,05$ ) dan nilai OR = 13,214 dengan 95% CI = 1,597-109,370, yang berarti penderita diabetes melitus tipe 2 yang berpenghasilan rendah (< UMK) berisiko 13,214 kali menderita tuberkulosis paru dibandingkan dengan penderita diabetes melitus tipe 2 yang berpenghasilan tinggi (> UMK).

Penderita diabetes melitus tipe 2 dengan tuberkulosis paru di Kecamatan Tambaksari sebagian besar 97,4 berpenghasilan rata-rata per bulan < UMK yaitu kurang dari Rp 3.045.000 dan penghasilan < UMK berisiko 13,214 kali meningkatkan kejadian tuberkulosis paru pada penderita diabetes melitus tipe 2. Hal ini terjadi karena penderita diabetes melitus tipe 2 dengan tuberkulosis paru berpenghasilan rendah sulit untuk menjangkau fasilitas kesehatan karena tidak adanya biaya untuk membeli obat. Sehingga pendampingan pada penderita diabetes melitus tipe 2 dengan tuberkulosis paru perlu dilakukan agar penderita diabetes melitus tipe 2 rutin berobat hingga sembuh dari penyakit tuberkulosis paru (Sari *et al.*, 2012).

Hal ini sesuai dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh Sari *et al.* (2012), didapatkan nilai  $p = 0,001$ . Mereka menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara penghasilan dengan risiko terjadinya tuberkulosis paru BTA positif. Penelitian yang telah dilakukan Lee *et al.* (2013) di Taiwan dengan menggunakan data rekam medis di National Taiwan University Hospital pada tahun 2005-2007. Berdasarkan uji regresi statistik didapatkan nilai  $p = 0,004$  ( $< 0,05$ ) dan nilai  $OR = 1,82$  menunjukkan bahwa masyarakat yang berpenghasilan rendah memiliki risiko 1,82 kali terkena tuberkulosis paru dibandingkan dengan masyarakat yang memiliki penghasilan tinggi.

### **Hubungan Status Gizi dengan Risiko Terjadinya Tuberkulosis Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2**

Malnutrisi adalah suatu keadaan terjadinya kelainan status nutrisi dalam tubuh yang disebabkan oleh defisiensi asupan nutrisi, gangguan metabolisme nutrisi, maupun kelebihan asupan nutrisi. Malnutrisi yang disebabkan kurangnya asupan nutrisi menjadi salah satu permasalahan pada negara berkembang termasuk di Indonesia, hal ini terjadi karena status sosioekonomi masyarakat yang rendah sehingga akan mengalami kesulitan untuk memenuhi kecukupan gizi. Status gizi seseorang adalah salah satu wujud dari tercukupinya kebutuhan gizi yang diperlukan oleh tubuh seseorang. Index Massa Tubuh (IMT) adalah salah satu alat sederhana yang dapat digunakan untuk mengukur status gizi orang dewasa khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan (Waspadji, 2015).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di ketahui sebagian besar (60,5%) penderita diabetes melitus tipe 2 disertai tuberkulosis paru di Kecamatan

Tambaksari berstatus gizi kurus dengan  $IMT < 18,5$ . Hal ini sesuai dengan pernyataan Narasima *et al* (2013) bahwa tuberkulosis paru banyak menyerang penduduk dengan status gizi rendah, karena dapat menyebabkan gangguan sistem imun sehingga lebih berisiko terkena penyakit infeksi.

Berdasarkan uji *chi square* diketahui bahwa status gizi berisiko terhadap terjadinya tuberkulosis paru pada penderita diabetes melitus tipe 2. Didapatkan hasil nilai  $p = 0,000$  lebih kecil dari 0,05 dan nilai  $OR = 17,889$  dengan  $95\% CI = 4,653-68,772$ , yang berarti penderita diabetes melitus tipe 2 dengan status gizi kurus ( $IMT < 18,5$ ) memiliki risiko 17,889 kali terkena tuberkulosis paru dibandingkan dengan penderita diabetes melitus tipe 2 dengan status gizi normal ( $IMT 18,5-24,9$ ).

Hal ini disebabkan kondisi hiperglikemi pada penderita diabetes tipe 2 dapat mengakibatkan terjadinya penurunan berat badan dan dapat memicu terjadinya gizi kurang. Kondisi ini juga akan mengakibatkan penurunan fungsi sel makrofag dan limfosit, sehingga akan berdampak pada penurunan sistem imun tubuh, sehingga mengakibatkan tubuh rentan terkena infeksi (Arianto, 2012).

Hasil yang sama juga diungkapkan oleh Wijayanto *et.al* (2015), didapatkan nilai  $OR = 15,92$  dengan  $95\% CI = 4,760-56,160$ , yang berarti responden dengan  $IMT$  kurang berisiko 15,92 kali lebih besar untuk menderita tuberkulosis paru dibandingkan dengan responden yang memiliki  $IMT$  lebih. Hal ini sejalan dengan penelitian *cross sectional* yang telah dilakukan oleh Zerdo *et al.* (2014) pada 124 narapidana di Ethiopia pada tahun 2011, didapatkan hasil nilai  $p = 0,018$  dan  $OR = 0,2$ . Artinya terdapat hubungan antara status gizi kurang dengan kejadian tuberkulosis paru. Responden dengan  $BMI < 18,5$  memiliki risiko 0,2 kali lebih besar terkena tuberkulosis paru dibandingkan dengan responden dengan  $BMI \geq 18,5$ .

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Karakteristik penderita diabetes melitus tipe 2 disertai tuberkulosis paru di Kecamatan Tambaksari sebagian (50%) merupakan usia lansia akhir yaitu rentang usia antara 56-65 tahun dan sebesar 34,2% masuk usia lansia awal yaitu usia 46-55 tahun. Jumlah penderita laki-laki lebih banyak daripada perempuan yaitu sebesar 60,5%, sebagian besar (73,7%) merupakan suku Jawa, dan seluruh responden

berstatus menikah. Hampir sebagian (42,1%) penderita diabetes melitus tipe 2 disertai dengan tuberkulosis paru berpendidikan SD dan sebagian besar (65,8%) tidak bekerja.

Penderita diabetes melitus tipe 2 disertai tuberkulosis paru sebagian besar (97,4%) memiliki rata-rata jumlah penghasilan per bulan < UMK yaitu kurang dari Rp 3.045.000,00/ bulan. Penderita diabetes melitus tipe 2 dengan tuberkulosis paru di Kecamatan Tambaksari lebih dari sebagian (60,5%) berstatus gizi kurus dengan IMT < 18,5.

Faktor yang berisiko terhadap kejadian tuberkulosis paru pada penderita diabetes melitus tipe 2 di Kecamatan Tambaksari adalah pekerjaan, penghasilan, dan status gizi. Responden yang tidak bekerja memiliki risiko sebesar 3,297 kali, responden yang berpenghasilan rendah (<UMK) berisiko 13,214 kali, dan responden yang memiliki status gizi kurus (IMT < 18,5) berisiko 17,889 kali.

#### Saran

Perlu dilakukan sosialisasi pengaturan pola makan pada penderita diabetes melitus tipe 2. Selama ini penderita diabetes melitus tipe 2 merasa takut untuk makan karena ingin menjaga kadar glukosa darah agar tidak tinggi. Kebanyakan cara diet dari mereka salah, karena mereka belum mengetahui panduan diet diabetes melitus yang benar. Perlu dilakukan skrining tuberkulosis paru pada seluruh penderita diabetes melitus tipe 2 di Kecamatan Tambaksari yang memiliki status gizi kurus (IMT < 18,5). Perlu dilakukan pendampingan agar penderita diabetes melitus tipe 2 dengan tuberkulosis paru rutin berobat ke Puskesmas hingga sembuh.

#### REFERENSI

- Alisjahbana, B., Sahiratmadja, E., Nelwan, E.J., Purwa, M.A., Ahmad, Y., Ottenhoff, T.H.M., Nelwan, R.H.H., Parwati, I., Meer, J.W.M., Crevel, R. 2015. The Effect of Type 2 Diabetes Mellitus on the Presentation and Treatment Response of Pulmonary Tuberculosis. *Clinical Infectious Disease*, 2007(45): 428-435. <http://cid.oxfordjournals.org>. [Sitasi: 1 Mei 2017].
- Arianto, E. 2012. *Hubungan Antara Gizi Kurang Dengan Prevalensi Tuberkulosis Paru Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit DR. Cipto Mangunkusumo Tahun 2010*. Skripsi. Universitas Indonesia. Tersedia di: <http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20319892-s-pdf-eko%20arianto.pdf>. [Diakses: 28 November 2016].
- Balakrishnan, S., Vijayan, S., Nair, S., Subramoniapillai, J., Mrithyunjayan, S., Wilson, N., et al. 2012. High Diabetes Prevalence among Tuberculosis Cases in Kerala, India. *PLoS ONE*, 7 (10): 1-7. <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0046502>. [Sitasi: 26 November 2016].
- Dinas Kesehatan Kota Surabaya. 2014. *Profil Kesehatan Kota Surabaya Tahun 2013*. Surabaya: Dinkes Kota Surabaya.
- Dinas Kesehatan Kota Surabaya. 2016. *Profil Kesehatan Kota Surabaya Tahun 2016*. Surabaya: Dinkes Kota Surabaya.
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. 2015. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur Tahun 2014*. Surabaya: Dinkes Provinsi Jawa Timur.
- International Diabetes Federation. 2015. *IDF Diabetes Atlas 7<sup>th</sup> Edition*. Brussels: International Diabetes Federation. <http://www.diabetesatlas.org/>. [Sitasi: 9 Februari 2017].
- Juwatiningsih, E.S. 2013. Faktor yang Memengaruhi Terjadinya Tuberkulosis Paru pada Pasien Diabetes Melitus di Rumah Sakit Paru Surabaya. *Skripsi*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Kemenkes RI. 2014. *Infodatin Diabetes*. Jakarta: Pusat data dan informasi Kemenkes RI. Tersedia di: <http://www.depkes.go.id/download.php?file=download/pusdatin/infodatin-diabetes.pdf>. [Sitasi: 9 Desember 2015].
- Lee, C.H., Lee, C.M., Shu, C.C., Lim, C.S., Wang, J.Y., Lee, L.N., Chao, K.M. 2013. Risk Factor for Pulmonary Tuberculosis in Patients with Chronic Obstructive Airway Disease in Taiwan: A Natiowide Cohort Study. *Biomed Central Infectious Diseases*, 13(194): 1-11. <http://www.biomedcentral.com/1471-2334/13/194>. [Sitasi: 5 Juni 2017].
- Narasiman, P., Wood, J., MacIntyre, C.R., Mathai, D. 2013. Risk Factors for Tuberculosis. *Hindawi Pulmonary Medicine*, 2013: 1-11. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/828939>. [Sitasi: 26 Februari 2017].
- Ndungu, P.W., Revanthi, G., Kariuki, S., Ng'ang'a, Z. 2013. Risk Factors in the Transmission of Tuberculosis in Nairobi: A Descriptive Epidemiological Study. *Advances in Microbiology Scientific Research*, 3: 160-165. <http://dx.doi.org/10.4236/aim.2013.32025>. [Sitasi: 5 Juni 2017].
- Nursalam. 2008. *Konsep dan penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*. Surabaya: Salemba Medika.

- Rab, T. 2010. *Ilmu Penyakit Paru*. Jakarta: Trans Info Media.
- Sari, R.P., Ali, M.A.A., dan Nahariani, P. 2013. Hubungan Tingkat Sosial Ekonomi dengan Angka Kejadian TUBERKULOSIS Paru BTA Positif di Wilayah Kerja Puskesmas Peterongan Jombang Tahun 2012. *Jurnal Metabolism*, 2 (3):31-38. [Sitasi: 7 Mei 2017].
- Shariefuddin, A.W.W., Sari, I.Y.S., dan Pandji, D.T. 2016. Comparison of Life Quality between Diabetic and Diabetic with Tuberculosis Patients. *Althea Medical Journal*, 3 (3): 440-445. <http://journal.fk.unpad.ac.id/index.php/amj/article/download/891/819>. [Sitasi: 10 Maret 2017].
- Tjiptoherijanto, P., dan Soesetyo, B. 2008. *Ekonomi Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Viswanathan, V., Kumpatla, S., Aravindalochanan, V., Rajan, R., Chinnasamy, C., Srinivasan, R., et al. 2012. Prevalence of Diabetes and Pre-Diabetes and Associated Risk Factors among Tuberculosis Patients in India. *PLoS ONE*, 7 (7):1-9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22848473>. [Sitasi: 23 Maret 2017].
- Waspadji, S. 2015. *Penatalaksanaan Diabetes melitus Terpadu*. Edisi ke 2 (cetakan ke 10). Jakarta: Badan Penerbit FKUI.
- Wijaya, I. 2015. Tuberkulosis Paru pada Penderita Diabetes Melitus. *Cermin Dunia Kedokteran-229*, [e-journal] 42 (6): 412-417. Tersedia di: [http://www.kalbemed.com/portals/6/00\\_229cover.pdf](http://www.kalbemed.com/portals/6/00_229cover.pdf). [Diakses: 26 November 2016].
- Wijayanto, A., Burhan, E., Nawas, A., Rochsismandoko. 2015. Faktor Terjadinya Tuberkulosis Paru pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Journal Respiratori Indonesia*, [e-journal] 25 (1): 1-11. <http://jurnalrespiratori.org/wp-content/uploads/2015/08/jri-jan-2015-35-1-1-11.pdf>. [Sitasi: 31 Oktober 2016].
- World Health Organization. 2016. *Global Report on Diabetes*. France: World Health Organization. <http://www.who.int/diabetes/global-report/en/>. [Sitasi: 29 November 2016].
- World Health Organization. 2016. *Tuberculosis control in the South-East Asia Region Annual report 2016*. New Delhi: World Health Organization. <http://www.searo.who.int/tuberculosis/annual-tuberculosis-report-2016.pdf?ua=1>. [Sitasi: 29 November 2016].
- Wulandari, R.D., Sugiri, J.Y. 2013. Diabetes Melitus dan Permasalahannya pada Infeksi Tuberkulosis. *Jurnal Spirologi Indonesia*, [e-journal] 33 (2): 126-134. <http://jurnalrespiratori.org/wp-content/uploads/2013/05/jri-2013-33-2-126-34.pdf>. [Sitasi: 26 November 2016].
- Yonge, S.A., Otieno, M.F., Sharma, R.R., Omedo, R.C.A. 2016. Risk Factors in Transmission of Tuberculosis Infection in Mombasa, Kenya: An Epidemiological Descriptive Study. *International Journal of Tropical Disease & Health*, 13(4): 1-10. <http://sciencedomain.org/review-history/13129>. [Sitasi: 5 Juni 2017].
- Zerdo, Z., Medhin, G., Worku, A., Ameni, G. 2014. Prevalence of Pulmonary Tuberculosis and Associated Risk Factor in Prisons of Gamo Goffa Zone, South Ethiopia: A Cross-sectional Study. *American Journal of Health Research*, 2(5): 291-297. <http://www.sciencepublishinggroup.com/j/ajhr.10.11648/j.ajhr.20140205.21>. [Sitasi: 5 Juni 2017].