

Perbedaan Faktor Sosiodemografi dan Status Gizi Pasien Tuberkulosis dengan dan Tanpa Diabetes Berdasarkan Registri Tuberkulosis-Diabetes Melitus 2014

Differences of Sociodemography Factors and Nutrition Status of Tuberculosis Patients with and Without Diabetes Based on Tuberculosis-Diabetes Mellitus Registry 2014

Agus Dwi Harso*, Armaji Kamaludi Syarif, Dona Arlinda, Retna Mustika Indah, Aris Yulianto, Arga Yudhistira, dan M. Karyana

Pusat Teknologi Terapan Kesehatan dan Epidemiologi Klinik, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI, Jl. Percetakan Negara No. 29 Jakarta, Indonesia

*Korespondensi Penulis: agusdh08@gmail.com

Submitted: 30-06-2015, Revised: 06-04-2016, Accepted: 14-06-2017

<http://dx.doi.org/10.22435/mpk.v27i2.4134.65-70>

Abstrak

Negara dengan beban tinggi tuberkulosis (TB) seperti Indonesia akan terkena dampak dari meningkatnya komorbiditas diabetes melitus (DM). Kecenderungan peningkatan kasus TB dengan DM dan interaksi antara keduanya memerlukan kewaspadaan tinggi. Besaran masalah dapat diketahui melalui registri. Dari data registri ini, dapat diperoleh gambaran karakteristik pasien TB dengan dan tanpa DM. Data dikumpulkan secara retrospektif dari data rekam medis yang diabstraksi ke dalam *case report form* (CRF) di tujuh rumah sakit peserta registri selama bulan Januari–Desember 2014. Dari 1.239 pasien TB yang direkrut, 13,4% adalah TB dengan DM. Mayoritas pasien TB tamat SMA dengan penghasilan 1–3 juta per bulan. Pasien dengan komorbiditas DM kebanyakan laki-laki dengan berat badan normal berusia antara 45–54 tahun. Sedangkan pasien tanpa komorbiditas DM kebanyakan adalah laki-laki dengan berat badan kurang berusia antara 25–34 tahun. Berdasarkan Registri TB-DM 2014, komorbiditas TB dan DM lebih banyak ditemukan pada pasien yang berusia lebih tua dan relatif lebih berat badannya dibandingkan TB tanpa DM.

Kata kunci: tuberkulosis, diabetes melitus, usia, jenis kelamin, pendidikan, sosial ekonomi, status gizi, registri

Abstract

Countries with high Tuberculosis (TB) burden such as Indonesia will be affected by increased comorbidity of Diabetes Mellitus (DM). The increasing trend of TB cases with DM and interaction between the two require high vigilance. The magnitude of the problem can be known through the registry. From this registry data, can be obtained a picture of the characteristics of tuberculosis patients with and without DM. Data were collected retrospectively from medical record data who were abstracted into Case Report Form (CRF) at seven participating registry hospitals during January–December 2014. Of the 1,239 TB patients recruited, 13.4% were TB with DM. The majority of TB patients graduate from high school with income of 1–3 million rupiah per month. Patients with DM comorbidities are mostly men of normal weight between the ages of 45–54 years. While patients without DM comorbidities are mostly men with a weight less aged between 25–34 years. Under the TB-DM Registry 2014, TB and DM comorbidities are more common in older patients and are relatively overweight than TB without DM.

Keywords: tuberculosis, diabetes mellitus, age, gender, education grade, socioeconomic, nutritional status, registry

Pendahuluan

Tuberkulosis (TB) merupakan suatu penyakit infeksi yang telah lama dikenal luas di dunia. Selama lebih dari 50 tahun sejak pertama ditemukannya obat TB, terdapat 9 juta kasus baru di seluruh dunia dan sekitar 1,5 juta orang meninggal akibat penyakit TB. TB merupakan penyebab kematian kedua tertinggi setelah *Human Immunodeficiency Virus* (HIV).¹ Faktor *immuno compromised* seperti HIV, kurang gizi, merokok, dan diabetes melitus (DM) diyakini merupakan faktor risiko penyakit TB, termasuk di Indonesia.² Diketahui kondisi DM ini meningkatkan risiko TB sekitar 3 sampai dengan 4 kali.³

DM telah menjadi epidemik secara global. Dilaporkan lebih dari 387 juta orang di dunia menderita DM dan pada tahun 2030 diproyeksikan bahwa DM merupakan peringkat ketujuh penyebab kematian di seluruh dunia.⁴ Indonesia dengan jumlah 8,5 juta, menempati urutan ketujuh jumlah pasien DM terbanyak di dunia, dimana pada tahun 2035 angka tersebut diperkirakan meningkat menjadi sekitar 14,1 juta.⁵ Dengan meningkatnya prevalensi DM, maka kontribusi DM terhadap epidemik TB akan meningkat, terutama di negara dengan beban tinggi TB seperti Indonesia.¹

Adanya kecenderungan peningkatan kasus TB dan DM serta adanya interaksi antara kedua penyakit tersebut, sehingga diperlukan suatu kewaspadaan terhadap kedua penyakit ini. Data yang komprehensif diperlukan untuk menggambarkan besaran masalah yang dihadapi pada kasus TB-DM. Salah satu cara untuk mendapatkan data tersebut adalah melalui registri penyakit. Registri penyakit merupakan suatu sistem pencatatan yang berkesinambungan dan sistematis dari seluruh individu dengan diagnosis penyakit tertentu pada populasi tertentu pula. Data yang dicatat mulai dari data demografi, diagnosis, terapi, tindakan rehabilitasi, dan upaya preventif. Sehingga registri dapat mendeskripsikan manajemen kasus dalam praktik sehari-hari. Dengan rancangan dan pelaksanaan yang tepat, permasalahan yang diidentifikasi dari data registri dapat ditranaslaskan untuk perbaikan kebijakan kesehatan dan manajemen kasus untuk memperbaiki *outcome* pasien. Registri ini juga dapat dijadikan data dasar yang dapat dimanfaatkan secara langsung atau sebagai sarana untuk menginisiasi penelitian-penelitian lainnya.

Data ini diharapkan juga dapat menggambarkan karakteristik pasien TB dengan DM dan tanpa DM.

Metode

Desain penelitian ini merupakan studi observasional. Data dikumpulkan secara retrospektif yaitu dari data rekam medis dan diekstraksi ke dalam *case report form* (CRF) dan dilakukan oleh tenaga terlatih. Registri TB-DM dilaksanakan pada bulan Januari–Desember 2014 di tujuh rumah sakit (RS), yaitu RSUP Persahabatan, Jakarta; RSPI Dr. Sulianti Saroso, Jakarta; RSUP Dr. Hasan Sadikin, Bandung; RSUP Dr. Kariadi, Semarang; RSUP Dr. Sardjito, Yogyakarta; RSUD Dr. Soetomo, Surabaya dan RSUP Sanglah, Denpasar. Populasi penelitian ini adalah semua pasien dengan diagnosis TB berdasarkan ICD-10 dengan atau tanpa DM. Sedangkan sampelnya adalah semua pasien dengan diagnosis TB yang berobat rawat jalan atau rawat inap di tujuh RS pelaksana registri TB-DM. Pasien yang menjadi sampel penelitian harus memenuhi kriteria inklusi, yaitu pasien yang didiagnosis TB pada tahun 2014 berdasarkan ICD-10 dengan atau tanpa DM, pasien berusia ≥ 15 tahun dan berobat rawat jalan atau rawat inap (periode Januari–Desember 2014) di RS pelaksana. Sementara pasien yang tidak memiliki rekam medis di RS tersebut dieksklusi dari penelitian ini. Registri TB-DM ini mendapat pembebasan persetujuan etik (*exempted*) No. LB.02.01/5.2/KE 423/2014 dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK), Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Dalam artikel ini, data pasien TB dikelompokkan berdasarkan TB dengan DM dan tanpa DM dan dianalisis menggunakan program statistik SPSS dengan batas kemaknaan $p < 0,05$.

Hasil

Jumlah pasien TB yang berhasil teregistri sebanyak 1.239 pasien, namun yang dapat dianalisis berdasarkan usia 1.234 pasien. Dari hasil analisis diperoleh jumlah pasien TB dengan DM terbanyak pada kelompok usia 45–54 tahun. Sedangkan jumlah pasien TB tanpa DM terbanyak pada kelompok usia 25–34 tahun. Dari total pasien yang teregistri, pasien laki-laki lebih banyak dibandingkan perempuan baik pada kelompok TB dengan DM maupun tanpa DM dengan persentase yang hampir sama pada masing-masing kelompok tersebut.

Tabel 1. Karakteristik Kasus TB dengan DM dan TB tanpa DM, Registri TB-DM Tahun 2014

Variabel	N	TB-DM		TB Non DM		P
		n	%	n	%	
Usia (tahun)						0,000
15-24	238	3	1,8	235	22,0	
25-34	302	6	3,7	296	27,7	
35-44	263	27	16,5	236	22,1	
45-54	228	72	43,9	156	14,6	
55-64	141	40	24,4	101	9,4	
≥ 65	62	16	9,8	46	4,3	
Jenis kelamin						0,946
Laki-laki	727	97	58,4	630	58,7	
Perempuan	512	69	41,6	443	41,3	
Pendidikan						0,217
Tidak sekolah	5	0	0,0	5	0,7	
Tamat SD/ sederajat	112	23	20,2	89	13,3	
Tamat SMP/ sederajat	166	28	24,6	138	20,6	
Tamat SMA/ sederajat	405	49	43,0	356	53,2	
Tamat D1-D3	48	8	7,0	40	6,0	
Tamat S1-S3	47	6	5,3	41	6,1	
Penghasilan per bulan (juta)						0,003
< 1	94	30	36,1	64	21,4	
1 - 3	229	36	43,4	193	64,5	
3 - 5	46	15	18,1	31	10,4	
≥ 5	13	2	2,4	11	3,7	
Status gizi						0,000
Berat badan kurang	456	48	32,7	408	46,6	
Berat badan normal	428	65	44,2	363	41,4	
Berisiko menjadi obesitas	78	21	14,3	57	6,5	
Obesitas I	53	13	8,8	40	4,6	
Obesitas II	8	0	0,0	8	0,9	

Pasien yang mempunyai informasi tentang tingkat pendidikan hanya 783 pasien. Berdasarkan Tabel 1, pasien TB dengan DM atau tanpa DM mayoritas merasakan pendidikan formal sampai dengan tamat Sekolah Menengah Atas (SMA)/sederajat. Secara umum dari tabel tersebut terlihat bahwa baik pasien TB dengan DM maupun tanpa DM yang berpendidikan dasar (SD dan SMP) dan menengah (SMA) lebih banyak dibandingkan dengan yang berpendidikan tinggi (D1-D3, S1-S2).

Penghasilan setiap bulan dijadikan gambaran sebagai tingkat sosial ekonomi dari pasien TB yang ada. Pasien TB dengan DM atau tanpa DM paling banyak pada kelompok penghasilan 1–3 juta (229 pasien). Pada kelompok ini pasien TB dengan DM lebih sedikit (36 pasien) dibandingkan pasien tanpa DM (193 pasien).

Status gizi pada penelitian ini ditentukan dengan menggunakan Indeks Massa Tubuh (IMT). Dari tabel terlihat bahwa mayoritas pasien

TB mempunyai berat badan kurang. Namun pada pasien TB dengan DM sebagian besar mempunyai berat badan normal.

Pembahasan

DM merupakan salah satu faktor risiko paling penting dalam terjadinya perburukan TB. Para klinisi telah mengamati adanya hubungan antara TB dengan DM dari awal abad 20, meskipun masih sulit untuk ditentukan apakah DM yang mendahului TB atau TB yang menimbulkan manifestasi klinis DM.^{6,7}

Usia

Penyakit TB merupakan penyakit kronis yang dapat menyerang semua lapisan usia.⁸ Dalam penelitian ini, kelompok umur 45–54 tahun merupakan kelompok usia terbanyak pasien TB dengan DM. Hal sesuai dengan penelitian Nadliroh Z, Kholis FN, Ngestiningsih⁹ dimana pasien TB dengan DM lebih banyak pada usia 45–64 tahun. Penelitian lain juga

menyebutkan bahwa prevalensi pasien MDR TB dengan DM lebih banyak pada usia yang lebih tua yaitu lebih dari 45 tahun.¹⁰ Menurut Alisjahbana B, van Crevel R, Sahiratmadja E, den Heijer M, Maya A, Istriana E, *et al.*³ yang mengaitkan usia yang lebih tua pada pasien DM dengan TB menyatakan penderita DM di atas 40 tahun meningkatkan risiko TB. Akaputra R, Burhan E, Nawas A¹¹ menjelaskan bahwa usia di atas 40 tahun merupakan usia yang berisiko untuk terjadinya diabetes. Dengan bertambahnya usia pada pasien DM kemungkinan terjadi infeksi lebih sering. Hal ini dikarenakan kerusakan sel beta pada orang usia lanjut dan menderita DM yang lama. Menurut D'adamo,¹² faktor risiko DM muncul setelah usia 45 tahun. Hal ini karena orang pada usia ini kurang aktif, berat badan bertambah, massa otot berkurang, dan akibat proses menua yang mengakibatkan penyusutan sel-sel beta yang progresif.

Berbeda dengan pasien TB tanpa DM, pasien terbanyak pada kelompok usia 25–34 tahun. Keadaan ini diduga ada hubungannya dengan tingkat aktivitas, pekerjaan, mobilitas, dan interaksi sosial yang tinggi sehingga kemungkinan terpapar dengan orang yang terinfeksi TB paru semakin besar. Meningkatnya kebiasaan merokok pada usia muda di negara miskin juga menjadi salah satu faktor banyaknya kejadian TB pada usia produktif.¹³⁻¹⁵

Jenis Kelamin

Pada penelitian ini, baik pasien TB dengan DM maupun TB tanpa DM lebih banyak laki-laki dibandingkan dengan perempuan. Meskipun dari hasil analisis tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$). Penelitian Akaputra R, Burhan E, Nawas A¹¹ juga menunjukkan bahwa jenis kelamin kelompok dengan komorbid DM dan tanpa komorbid DM mendapatkan jumlah laki-laki lebih banyak dibandingkan dengan jumlah perempuan ($p = 0,936$) dan penelitian Jali MV, Mahishale VK, Hiremath MB¹⁶ juga lebih banyak pasien laki-laki dibandingkan dengan perempuan ($p = 0,555$). Pada penelitian Nadliroh Z, Kholis FN, Ngestiningsih,⁹ pasien DM dengan TB lebih banyak laki-laki dibandingkan perempuan. Penelitian lain mengatakan dengan DM 2 kali lebih berisiko terkena tuberkulosis.¹⁷ Laki-laki penderita DM umumnya lebih berisiko TB dibandingkan perempuan, tetapi alasannya belum jelas, kemungkinan karena kebiasaan

merokok.¹⁸ Menurut Watkins R, Plant A¹⁹ hal ini dikarenakan kebiasaan merokok pada laki-laki. Merokok diprediksikan sebagai faktor yang signifikan menyebabkan terjadinya perbedaan persentase jenis kelamin terhadap kejadian TB di dunia. Laki-laki dilaporkan lebih sering mengkonsumsi alkohol dan rokok; perilaku yang dapat mempengaruhi kejadian progresifitas tuberkulosis menjadi aktif.^{19,20} Adanya perbedaan status (interaksi) sosial dan ekonomi antara laki-laki dan perempuan, serta adanya perbedaan aktivitas sehari-hari menyebabkan kemungkinan pajanan infeksi tuberkulosis lebih banyak terhadap laki-laki.²¹

Pendidikan

Pada penelitian ini baik pasien TB dengan DM maupun tanpa DM yang berpendidikan dasar dan menengah lebih banyak dibandingkan dengan yang berpendidikan tinggi dan terbanyak pada pendidikan menengah (SMA/ sederajat). Tingkat pendidikan merupakan salah satu faktor risiko penularan penyakit TB. Rendahnya tingkat pendidikan ini, akan berpengaruh pada pemahaman tentang penyakit tersebut. Masyarakat yang berpendidikan tinggi, tujuh kali lebih waspada terhadap gejala, cara penularan dan pengobatan TB, dibandingkan dengan yang berpendidikan rendah.²¹ Tingkat pendidikan juga akan mempengaruhi pengetahuan seseorang mengenai rumah dan lingkungan yang memenuhi syarat kesehatan, sehingga dengan pengetahuan yang cukup maka seseorang akan mencoba untuk berperilaku hidup bersih dan sehat.²²

Tingkat Sosial Ekonomi

Penghasilan setiap bulan dijadikan sebagai gambaran sosial ekonomi dari pasien TB dengan DM dan tanpa DM. Pada penelitian ini, baik pasien TB dengan DM maupun tanpa DM cenderung pada kelompok pasien berpenghasilan rendah. Tidak jauh berbeda dengan penelitian lain yang menyebutkan bahwa pasien TB Paru dengan DM tipe 2, terbanyak pada kelompok pendapatan 2–4 juta.²³ Ullah H, Iqbal Z, Ullah Z, A Mahboob A, Rehman MU²⁴ juga mendapatkan pasien TB paru dengan DM 54% ekonomi rendah dan 46% ekonomi menengah.

Status sosial ekonomi seseorang juga dapat berpengaruh terhadap akses mereka terhadap informasi mengenai TB, begitu juga halnya akses mereka terhadap fasilitas diagnosis dan pengobatan yang ada menjadi terbatas

sehingga terjadi keterlambatan penegakan diagnosis dan jika mendapatkan pengobatan menjadi tidak konsisten atau tidak tuntas.^{25,26}

Status Gizi

Penilaian status gizi orang dewasa dapat dilakukan dengan menggunakan IMT. Kriteria status gizi pada orang dewasa di kawasan Asia menurut World Health Organization (WHO) pada tahun 2000 dibagi dalam beberapa kelompok IMT. IMT di bawah 18,5 dikategorikan berat badan kurang, sedangkan IMT lebih dari 23 sebagai berat badan berlebih, dan IMT melebihi 25 sebagai obesitas. IMT yang normal/ideal bagi orang dewasa adalah diantara 18,5 sampai 22,9. Obesitas dikategorikan pada dua tingkat: tingkat I (IMT 25-29,9) dan tingkat II (IMT \geq 30).

Pasien TB tanpa DM pada penelitian ini sebagian besar mempunyai berat badan kurang. Menurut Ppathakis P, Piwoz,²⁷ status gizi adalah salah satu faktor terpenting dalam pertahanan tubuh terhadap infeksi. Sudah dibuktikan bahwa defisiensi nutrisi dihubungkan dengan terganggunya fungsi imun. Pada keadaan gizi yang buruk, maka reaksi kekebalan tubuh akan melemah sehingga kemampuan dalam mempertahankan diri terhadap infeksi menjadi menurun.

Kurang gizi yang sering terjadi pada kasus dengan TB, diperkirakan mempengaruhi daya tahan tubuh serta hasil pengobatan dari penyakit TB tersebut. Beberapa penelitian melaporkan bahwa kasus dengan TB aktif lebih cenderung memiliki tubuh yang sangat kurus (*wasted*) atau memiliki skor BMI yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol yang sehat.²⁸

Pasien TB dengan DM dalam penelitian ini mayoritas mempunyai berat badan normal. Hasil ini sesuai dengan Amare H, Gelaw A, Anagaw B, Gelaw B²⁹ yang meneliti kepositivan BTA pada pasien DM yang mendapatkan distribusi frekuensi kategori IMT normal 141 subjek (62,7%). Hal ini menunjukkan bahwa IMT pasien TB dengan DM lebih tinggi dibandingkan dengan pasien TB tanpa DM. Peningkatan IMT merupakan salah satu faktor untuk terjadinya diabetes melitus. IMT di atas 30 kg/m² sangat berisiko untuk terkena DM dan meningkat dengan bertambahnya usia.¹¹

Kesimpulan

Berdasarkan Registri TB-DM 2014, komorbiditas TB dan DM lebih banyak ditemukan

pada pasien yang berusia lebih tua dan relatif lebih berat badannya dibandingkan TB tanpa DM.

Saran

Pasien DM disarankan agar mengatur pola makan serta memeriksakan diri ke unit pelayanan kesehatan terdekat untuk mendeteksi dini TB paru.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam pelaksanaan registri TB-DM tahun 2014, terutama kepada Menteri Kesehatan, Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kepala Pusat Teknologi Terapan Kesehatan dan Epidemiologi Klinik, RSUP Persahabatan Jakarta, RSPI Dr. Sulianti Saroso Jakarta, RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung, RSUP Dr. Kariadi Semarang, RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta, RSUD Dr. Soetomo Surabaya, dan RSUP Sanglah Denpasar.

Daftar Pustaka

1. World Health Organization. Global tuberculosis report 2014. Geneva: WHO; 2014.
2. Dipangahi M, editor. The new paradigm of immunity to tuberculosis. New York: Springer-Verlag; 2013. p.1-32
3. Alisjahbana B, van Crevel R, Sahiratmadja E, den Heijer M, Maya A, Istriana E, et al. Diabetes mellitus is strongly associated with tuberculosis in Indonesia. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2006 Jun;10(6):696-700
4. World Health Organization. Diabetes fact sheet. Geneva: WHO; 2013.
5. International Diabetes Federation. IDF atlas 6th edition. 2013.
6. Jeon CY, Murray MB. Diabetes mellitus increases the risk of active tuberculosis: a systematic review of 13 observational studies. *PLOS Medicine*. 2008;5(8)
7. Yamashiro, S. et al. Lower expression of Th 1-related cytokines and inducible nitric oxide synthase in mice with streptozotocin-induced diabetes mellitus infected with Mycobacterium tuberculosis. *British Society for Immunology, Clinical and Experimental Immunology*. 2005;139: 7-64.
8. CDC. Reported Tuberculosis in the United States, 2012. Atlanta: GA: U.S. Department of Health and Human Services; 2013.
9. Nadliroh Z, Kholis FN, Ngestiningsih D. Prevalensi terjadinya tuberkulosis pada pasien

- diabetes mellitus di RSUP Dr. Kariadi Semarang. *Medika Media Muda*. 2015;4(4):1714–1725..
10. Reviono, Juliana I, Harsini, Aphridasari J, Sutanto YS. Perbandingan klinis, radiologis dan konversi kultur penderita multidrug resistant tuberculosis dengan diabetes dan non diabetes di Rumah Sakit Dr. Moewardi. *J Respir Indo*. 2013;33(2):103–109.
 11. Akaputra R, Burhan E, Nawas A. Karakteristik dan evaluasi perjalanan penyakit multidrug resistant tuberculosis dengan diabetes melitus dan non diabetes melitus. *J Respir Indo*. 2011;33(2):92–102.
 12. D'adamo P. Diet sehat diabetes sesuai golongan darah. Yogyakarta: Delapratasa; 2008.
 13. Kolappan C, Gopi PG. Tobacco smoking and pulmonary tuberculosis. *Thorax*. 2002;57:964–967.
 14. Rao VG, Bhat J, Yadav R, Muniyandi M, Bhondeley MK, Sharada MA, et al. Tobacco smoking: a major risk factor for pulmonary tuberculosis-evidence from a cross-sectional study in central India. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg*. 2014;108:474–481.
 15. Dhamagaye T. Tobacco smoking and pulmonary tuberculosis: a case-control study. *J. Indian Med. Assoc*. 2008;106: 216–219.
 16. Jali MV, Mahishale VK, Hiremath, MB. Bidirectional screening of tuberculosis patients for diabetes mellitus and diabetes patients for tuberculosis. *Diabetes Metab J*. 2013;37:291–295.
 17. Johnston JC, Shahidi NC, Sadatsafavi M, Fitzgerald JM. Treatment outcomes of multidrug-resistant tuberculosis : a systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*. 2009;4(9):1 - 9.
 18. Wijayanto A, Burhan E, Nawas A, Rochsismandoko. Faktor terjadinya tuberkulosis paru pada pasien diabetes mellitus tipe 2. *J Respir Indo*. 2015 Jan 1;35(1):1–11.
 19. Watkins R, Plant A. Does smoking explain sex differences in the global tuberculosis epidemic? *Epidemiol. Infect*. 2006;134: 333–339.
 20. Lönnroth K, Williams BG, Stadlin S, Jaramillo E, Dye C. Alcohol use as a risk factor for tuberculosis – a systematic review. *BMC Public Health*. 2008;8(289)
 21. Waisbord, S. Behavioral barriers in tuberculosis control: a literature review. *Acad. Educ. Dev*. 2004:1–14.
 22. Misnadiarly. Prevalensi tuberkulosis paru di Indonesia 2007 dan faktor yang mempengaruhi. *Medika*. 2009;35:810–815.
 23. Adnan M, Mulyati T, Isworo JT. Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kadar gula darah penderita diabetes mellitus (DM) tipe 2 rawat jalan di RS Tugurejo Semarang. *Jurnal Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang*. 2013;2(1):18–25.
 24. Ullah H, Iqbal Z, Ullah Z, A Mahboob A, Rehman MU. Frequency of pulmonary tuberculosis in patients presenting with diabetes. *Pakistan Journal of Chest Medicine*. 2015;15(4).
 25. Spence DPS, Hotchkiss J, Williams, CSD. Tuberculosis and poverty. 1993;307:759–761.
 26. Lienhardt C, Fielding K, Sillah JS, Bah B, Gustafson P, Warndorff D, et al. Investigation of the risk factors for tuberculosis : a case -control study in three countries in West Africa. *International Journal of Epidemiology*. 2005;34:914–923.
 27. United States Agency for International Development (USAID), Africa's Health in 2010 project. Nutrition and tuberculosis: a review of the literature and considerations for TB control programs. Washington DC: USAID; 2008.
 28. Gupta KB, Gupta R, Atreja A, Verma M, Vishvkarma S. Tuberculosis and nutrition. *Lung India*. 2009;26(1):9–16.
 29. Amare H, Gelaw A, Anagaw B, Gelaw, B. Smear positive pulmonary tuberculosis among diabetic patients at the Dessie referral hospital, Northeast Ethiopia. *Infectious Diseases of poverty*. 2013;2(6): 11–8.