

Faktor Risiko Kekambuhan Pasien TB Paru di Kota Denpasar: Studi Kasus Kontrol

N.L.P. Karminiasih¹, I.W.G Artawan Eka Putra^{1,2}, Dyah Pradnyaparamita Duarsa^{1,3}, I.B. Ngurah Rai⁴, Mangku Karmaya^{1,5}

¹Program Studi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Udayana, ²Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, ³Bagian Ilmu Kedokteran Komunitas dan Ilmu Kedokteran Pencegahan Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, ⁴Program Studi Pendidikan Dokter Spesialis Ilmu Penyakit Paru Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, ⁵Bagian Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana
Korespondensi penulis: bersamamini@yahoo.com

Abstrak

Latar belakang dan tujuan: Kekambuhan pasien tuberculosis paru (TB) adalah salah satu masalah dalam program penanggulangan TB. Kekambuhan pasien TB paru di Kota Denpasar tahun 2014 dilaporkan masih cukup tinggi yaitu 3,5% dari 1082 pasien. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor risiko kekambuhan pasien TB di Kota Denpasar.

Metode: Rancangan penelitian adalah kasus kontrol dengan 46 penderita TB paru kambuh yang berusia di atas 15 tahun sebagai kasus dan 92 penderita TB paru yang sembuh sebagai kontrol. Responden dipilih secara acak sistematis dari register TB 03 tahun 2013-2015 di 11 puskesmas Kota Denpasar. Data dikumpulkan dengan penelusuran dokumen, observasi, pengukuran dan wawancara di rumah responden. Data dianalisis secara bivariat (uji *chi square*) dan multivariat dengan regresi logistik.

Hasil: Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa faktor risiko kekambuhan TB adalah adanya penyakit penyerta DM (AOR=9,6; 95%CI: 2,17-43,08), ketidakpatuhan minum obat (AOR=7,6; 95%CI: 2,85-20,17), merokok/terpapaj asap rokok saat pengobatan (AOR=3,6; 95%CI: 1,41-9,16), ventilasi rumah <10% (AOR=3,4; 95%CI: 1,27-9,47), kontak serumah dengan penderita TB (AOR=3,1; 95%CI: 1,31-7,46) dan status gizi kurang (AOR=2,8; 95%CI: 1,02-7,72).

Simpulan: Faktor risiko kekambuhan pasien TB paru adalah adanya penyakit penyerta DM, ketidakpatuhan minum obat, merokok/terpapaj asap rokok saat pengobatan, ventilasi rumah <10%, ada kontak serumah dengan penderita TB dan status gizi kurang.

Kata kunci: kasus kontrol, faktor risiko kekambuhan, TB, Denpasar

Risk Factors for Recurrences of Pulmonary TB among Patients in Denpasar: A Case-Control Study

N.L.P. Karminiasih¹, I.W.G Artawan Eka Putra^{1,2}, Dyah Pradnyaparamita Duarsa^{1,3}, I.B. Ngurah Rai⁴, Mangku Karmaya^{1,5}

¹Public Health Postgraduate Program Udayana University, ²School of Public Health Faculty of Medicine Udayana University ³Department of Community and Preventive Medicine Faculty of Medicine Udayana University, ⁴School of Specialist in Pulmonary Disease of Medical Faculty Udayana University, ⁵Department of Anatomy Faculty of Medicine Udayana University. Corresponding author: bersamamini@yahoo.com

Abstract

Background and purpose: The incidence of recurrence in patients with pulmonary tuberculosis (TB) in Denpasar in 2014 was relatively high, around 3.5% of 1082 patients. This study aimed to determine the risk factors for recurrence of pulmonary TB patients in Denpasar.

Methods: The study design was a case control with 46 patients with pulmonary TB recurrence aged over 15 years as cases, and 92 patients who had recovered as control. Respondents were selected using systematic random sampling from the TB register from 2013 to 2015 in public health centers in Denpasar. Data were collected by a search of documents, observations, measurements and interviews conducted using questionnaires. Bivariate analysis was conducted (chi square test) and multivariate using logistic regression.

Results: Risk factors that associated with recurrence of pulmonary TB were co-morbidity of diabetes mellitus (AOR=9.6; 95%CI: 2.17-43.08), adherence (AOR=7.6; 95%CI: 2.85-20.17), exposure to cigarette smoke during treatment (AOR=3.6; 95%CI: 1.41-9.16), home ventilation <10% (AOR=3.4; 95%CI: 1.27-9.47), house contact with pulmonary TB patients (AOR=3.1; 95%CI: 1.31-7.46) and malnutrition (AOR=2.8; 95%CI: 1.02-7.72).

Conclusion: Risk factors for recurrence of pulmonary TB among patients were co-morbidity of diabetes mellitus adherence, cigarette smoke exposure during the treatment period, home ventilation <10%, house contact with pulmonary TB patients and malnutrition.

Keywords: a case-control, risk factors recurrences, tuberculosis, Denpasar

Pendahuluan

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit infeksi kronis yang masih menjadi masalah secara global dan menjadi salah satu indikator dalam *Sustainable Development Goals* (SDGs).¹ Badan kesehatan dunia (WHO) melaporkan jumlah kasus baru TB paru pada tahun 2014 sebanyak 5,4 juta dimana 0,3 juta mengalami kekambuhan setelah sebelumnya dinyatakan sembuh dari penyakit TB.¹ Prevalensi TB di Indonesia dilaporkan cukup tinggi.² Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013 menunjukkan prevalensi TB paru sebesar 0,4%.² Jumlah kasus baru (insiden) di Indonesia pada tahun 2014 dilaporkan sekitar 274 000–546 000 dalam satu tahun.¹ Angka kematian akibat TB tanpa HIV positif diperkirakan sebesar 41 per 100.000 penduduk.¹ Dilaporkan pula bahwa 2,6% pasien TB paru yang pernah mendapat pengobatan mengalami kekambuhan.¹ Di Provinsi Bali, TB paru termasuk sepuluh besar penyakit yang ditemukan di puskesmas sentinel, puskesmas, dan rumah sakit pada tahun 2012³ dengan angka prevalensi TB paru sebesar 0,1%.² Prevalensi TB paru di Kota Denpasar pada tahun 2013 sebesar 128 per 100.000 penduduk dengan jumlah kematian akibat TB paru sebesar 6,1 per 100.000.⁴ Proporsi kekambuhan yang dilaporkan pada tahun 2013 sebanyak 47 (4,2%) dari 1106 pasien yang mendapat pengobatan dan tahun 2014 sebanyak 38 (3,5%) dari 1082 orang.⁴ Dampak negatif yang dapat ditimbulkan dari adanya kejadian kekambuhan TB paru yaitu menurunnya produktifitas, kematian, meningkatnya penularan TB paru di masyarakat dan meningkatnya *multi drug resisten* (MDR).⁵ Penelitian tentang faktor risiko kekambuhan pasien TB paru telah dilakukan di berbagai negara tetapi penelitian tersebut

menunjukkan hasil yang berbeda-beda.^{6,7,8,9,10, 11,12,13, 14,15,16} Penelitian yang dilakukan di India menunjukkan bahwa faktor risiko yang berhubungan dengan kekambuhan TB paru yaitu merokok.⁶ Penelitian yang dilakukan di Surakarta menemukan bahwa faktor yang mempengaruhi kekambuhan penderita TB paru yaitu status gizi kurang, riwayat minum obat tidak teratur, kebiasaan merokok dan ventilasi tidak memenuhi syarat.⁷ Penelitian yang dilakukan di Balai Kesehatan Paru Masyarakat (BKPM) Semarang menunjukkan bahwa faktor yang berhubungan dengan kekambuhan TB paru yaitu pendidikan, pengetahuan, sikap, status gizi dan riwayat minum obat.⁸ Variabel jenis kelamin, umur, status sosial ekonomi, kepadatan hunian kamar, kebiasaan merokok, penyakit penyerta, sumber penular dan dukungan keluarga dijumpai tidak berhubungan dengan kekambuhan TB paru.⁸ Penelitian tentang kekambuhan pasien TB paru masih jarang dilakukan di Kota Denpasar. Satu-satunya penelitian yang pernah dilakukan di Puskesmas II Denpasar Barat Kota Denpasar adalah tentang hubungan antara kepatuhan minum obat dengan kekambuhan pasien TB dan tidak meneliti hubungan faktor lingkungan serta faktor *host* terhadap kekambuhan pasien TB paru.¹⁷ Sehubungan dengan itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui faktor risiko penyakit penyerta DM, status gizi, kepadatan hunian, kontak serumah, pajanan asap rokok, kepatuhan minum obat, ventilasi, dan pencahayaan terhadap kekambuhan TB paru di Kota Denpasar.

Metode

Rancangan penelitian adalah kasus kontrol dengan perbandingan 1 kasus dan 2 kontrol. Jumlah kasus sebanyak 46 penderita TB paru kambuh yang berusia di atas 15 tahun dan

92 penderita tuberkulosis paru yang sudah sembuh sebagai kontrol. Kasus dan kontrol dipilih secara acak sistematis dari register TB 03 tahun 2013-2015 di 11 puskesmas Kota Denpasar. Dalam pemilihan kontrol, karakteristiknya dimiripkan dengan kasus dalam variabel umur dan jenis kelamin. Pengumpulan data dilakukan pada Bulan Februari sampai April 2016. Data tentang faktor risiko dikumpulkan dengan cara wawancara di rumah masing-masing responden kasus maupun kontrol yaitu tentang: kepatuhan minum obat, penyakit penyerta DM, merokok/terpapar asap rokok saat pengobatan, kontak serumah dengan penderita TB paru dan kepadatan hunian. Data tentang berat badan awal sebelum pengobatan dikutip dari catatan medik di puskesmas. Data tentang ventilasi dilakukan dengan cara pengukuran menggunakan *roll meter* dan untuk mengukur tinggi badan responden menggunakan meteran *microtoise staturmeter*, sedangkan data tentang pencahayaan dilakukan dengan cara observasi saat wawancara. Data dianalisis dengan menggunakan Stata SE 12.1 secara bivariat (uji *chi square*) dan multivariat dengan regresi logistik. Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui kemiripan kelompok kasus dan kontrol serta untuk mendapatkan *crude odds ratio*. Hasil analisis bivariat variabel-variabel dengan $p < 0,25$ diikutkan dalam model analisis multivariat untuk mendapatkan nilai *adjusted odds ratio* (AOR). Selain itu juga dilakukan analisis untuk mengetahui adanya hubungan antar variabel bebas dengan membuat matrik hubungan antar variabel. Penelitian ini telah mendapatkan kelaikan etik dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/ Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah.

Hasil

Karakteristik kasus dan kontrol disajikan pada Tabel 1 dan terlihat bahwa kelompok kasus dan kelompok kontrol tidak berbeda dalam variabel jenis kelamin, umur, status perkawinan, alamat, tingkat pendidikan dan status pekerjaan, namun dijumpai adanya perbedaan yang bermakna berdasarkan variabel penghasilan keluarga. Median penghasilan keluarga kelompok kasus sebesar 3,3 juta rupiah per bulan sedangkan median penghasilan kelompok kontrol sebesar 3,95 juta rupiah per bulan ($p=0,045$).

Pada Tabel 2 disajikan hasil analisis bivariat dan terlihat bahwa variabel ventilasi, pencahayaan, kontak serumah dengan penderita TB paru, merokok/terpapar asap rokok saat pengobatan, kepatuhan minum obat, status gizi dan penyakit penyerta DM dijumpai secara statistik bermakna meningkatkan risiko kekambuhan pasien TB paru. Sedangkan kepadatan hunian secara statistik tidak bermakna sebagai faktor risiko kekambuhan pasien tuberkulosis paru.

Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa variabel kontak serumah, pencahayaan, ventilasi dan status gizi memiliki korelasi dengan nilai kesamaan (persen *agreement*) diatas 60%, sehingga empat variabel ini tidak bisa dianalisis secara bersama-sama tetapi dimasukkan satu per satu dalam analisis regresi logistik. Pada Tabel 3 disajikan hasil analisis multivariat dan terlihat bahwa variabel yang secara independen bermakna sebagai faktor risiko kekambuhan pasien TB paru yaitu adanya penyakit penyerta DM dengan AOR=9,6 (95%CI: 2,17-43,08); ketidakpatuhan minum obat dengan AOR=7,6 (95%CI: 2,85-20,17); merokok/terpapar asap rokok saat pengobatan TB dengan AOR=3,6 (95%CI: 1,41-9,16); ventilasi rumah <10% dengan AOR=3,4 (95%CI: 1,27-9,47); kontak serumah

dengan penderita TB paru dengan AOR=3,1 (95%CI: 1,31-7,46) dan status gizi kurang

dengan AOR=2,8 (95%CI: 1,02-7,72).

Tabel 1. Perbandingan karakteristik responden kelompok kasus dan kontrol

Karakteristik	Kasus (n=46)	Kontrol (n=92)	Nilai p
Jenis kelamin			
Laki-laki	31 (67,39)	62 (67,39)	1,000
Perempuan	15 (32,61)	30 (32,61)	
Umur (tahun)			
Rerata±SD	39,8±11,5	40,3±11,5	0,818
Range	21-64	20 - 65	
Status perkawinan			
Menikah	37 (80,43)	77 (83,70)	0,634
Tidak menikah	9 (19,57)	15 (16,30)	
Alamat			
Denpasar Timur	3 (6,52)	5 (5,43)	0,754
Denpasar Barat	22 (47,83)	43 (46,74)	
Denpasar Utara	12 (26,09)	19 (20,65)	
Denpasar Selatan	9 (19,57)	25 (27,17)	
Tingkat pendidikan			
Rendah	26 (56,52)	51 (55,43)	0,904
Tinggi	20 (43,48)	41 (44,57)	
Status pekerjaan			
Bekerja	41 (89,13)	88 (95,65)	0,144
Tidak bekerja	5 (10,87)	4 (4,35)	
Penghasilan keluarga (juta)			
Median	3,3	3,95	0,045
Range	0,8-9,0	1,3-9,0	

Tabel 2. Crude OR ventilasi, pencahayaan, kontak serumah dengan penderita TB paru, pajanan asap rokok saat pengobatan, kepatuhan minum obat, status gizi, dan penyakit penyerta DM terhadap kekambuhan TB paru

Variabel	Kasus (n=46)	Kontrol (n=92)	Crude OR	95%CI	Nilai p
Ventilasi rumah					
Tidak memenuhi syarat (<10%)	38 (82,61)	52 (56,52)	3,654	1,54-8,69	0,003
Memenuhi syarat (≥ 10%)	8 (17,39)	40 (43,48)			
Pencahayaan					
Kurang	25 (54,35)	35 (38,04)	1,938	0,95-3,97	0,070
Cukup	21 (45,65)	57 (61,96)			
Kepadatan hunian					
Padat (≥ 8m ²)	26 (56,52)	52 (56,52)	1,000	0,49-2,04	1,000
Tidak padat (< 8m ²)	20 (43,48)	40 (43,48)			
Kontak serumah dengan penderita TB paru					
Ada	28 (60,87)	24 (26,09)	4,407	2,07-9,36	0,000
Tidak ada	18 (13,39)	68 (73,91)			
Merokok/terpajan asap rokok saat pengobatan					
Ada	25 (54,35)	30 (32,61)	2,460	1,19-5,08	0,015
Tidak ada	21 (45,65)	62 (67,39)			

Lanjutan Tabel 2

Variabel	Kasus (n=46)	Kontrol (n=92)	Crude OR	95%CI	Nilai p
Kepatuhan minum obat					
Tidak patuh	38 (82,61)	37 (40,22)	7,060	2,96-16,83	0,000
Patuh	8 (17,39)	55 (59,78)			
Penyakit penyerta (DM)					
Ada	10 (21,74)	4 (4,35)	6,111	1,79-20,75	0,004
Tidak ada	36 (78,26)	88 (95,65)			
Status gizi					
Kurang	39 (84,78)	53 (57,61)	4,099	1,66 -10,13	0,002
Normal	7 (15,22)	39 (42,39)			

Tabel 3. Adjusted OR ventilasi, kontak serumah dengan penderita TB paru, pajanan asap rokok saat pengobatan, kepatuhan minum obat, status gizi, dan penyakit penyerta DM terhadap kekambuhan pasien TB paru

Variabel	Adjusted OR	95%CI	Nilai p
Adanya penyakit penyerta DM	9,6	2,17 - 43,08	0,003
Ketidakpatuhan minum obat	7,6	2,85 - 20,17	0,000
Merokok/terpapaj asap rokok saat pengobatan	3,6	1,41 - 9,16	0,007
Ventilasi rumah <10%	3,4	1,27 - 9,47	0,015
Kontak serumah dengan penderita TB paru	3,1	1,30 - 7,46	0,011
Status gizi kurang	2,8	1,02 - 7,72	0,046

Diskusi

Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa adanya penyakit penyerta DM secara independen dijumpai sebagai faktor risiko kekambuhan pasien TB paru dengan AOR=9,6 (95%CI: 2,17-43,08). Hasil penelitian yang dilaporkan oleh Triman dalam suatu penelitian kasus kontrol juga menunjukkan bahwa adanya penyakit penyerta DM meningkatkan risiko kekambuhan TB paru dengan OR=5,43 (95%CI: 1,78-16,55).⁷ Hasil penelitian yang dilakukan di Peru dalam penelitian kohor retrospektif juga menunjukkan bahwa DM merupakan faktor risiko kekambuhan TB dengan HR=10,47 (95%CI: 2,17-50,60).¹⁴ Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian di Semarang dan Surakarta yang mengemukakan bahwa penyakit penyerta DM tidak dijumpai sebagai faktor risiko kekambuhan TB paru.^{8,10}

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ketidakpatuhan minum obat dijumpai sebagai faktor risiko kekambuhan pasien TB paru dengan AOR=7,6 (95%CI: 2,85-20,17). Ketidakpatuhan minum obat tuberkulosis sebagai faktor risiko kekambuhan pasien TB paru juga ditemukan dalam penelitian di India, Surakarta dan Afrika Selatan.^{6,10,11} Terjadinya kekambuhan kemungkinan berkaitan dengan daya tahan tubuh menurun atau infeksi dengan strain yang sama dimana penderita sudah mengalami resistensi terhadap OAT.^{11,16}

Merokok/terpapaj asap rokok saat pengobatan merupakan faktor risiko kekambuhan pasien TB paru sebagaimana ditemukan pada penelitian ini dengan AOR=3,6 (95%CI: 1,41-9,16). Hasil penelitian yang dilaporkan oleh Triman dalam suatu penelitian kasus kontrol juga menunjukkan bahwa kebiasaan merokok meningkatkan risiko kekambuhan TB paru dengan OR=5,45 (95%CI: 1,34-22,14).⁷ Hasil penelitian yang

dilakukan di Brasil dalam penelitian kohor juga menunjukkan bahwa kebiasaan merokok meningkatkan risiko kekambuhan TB dengan OR=2,53 (95%CI: 1,23-5,21).¹² Namun hasil penelitian di BKPM Semarang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara kebiasaan merokok dengan kekambuhan TB paru dengan OR=1,23 (95%CI: 0,35-4,32).⁸

Ventilasi <10% dari luas lantai dijumpai berperan sebagai faktor risiko kekambuhan pasien TB paru dengan AOR=3,4 (95%CI: 1,27-9,47). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang dilaporkan oleh Triman dalam suatu penelitian kasus kontrol menunjukkan bahwa ventilasi <10% dari luas lantai meningkatkan risiko kekambuhan TB paru dengan OR=3,07 (95%CI: 1,22-7,70).⁷ Faktor kurangnya ventilasi kemungkinan berkaitan dengan kadar karbon dioksida di dalam rumah yang meningkat sehingga sangat mendukung perkembangan bakteri.¹⁸

Kontak serumah dengan penderita TB merupakan faktor risiko kekambuhan pasien TB paru sebagaimana ditemukan pada penelitian ini dengan AOR=3,1 (95%CI: 1,31-7,46). Riwayat kontak serumah sebagai faktor risiko kekambuhan TB juga ditemukan dalam penelitian di Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat Surakarta dan Rawalpindi Medical College India.^{10,13} Namun penelitian faktor risiko kekambuhan TB paru di BKPM Semarang mengemukakan tidak ada hubungan kontak serumah dengan kekambuhan TB paru dengan OR=3,6 (0,65-19,84).⁸

Status gizi kurang juga berperan sebagai faktor risiko kekambuhan pasien TB paru dengan AOR=2,8 (95%CI: 1,02-7,72). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang dilaporkan oleh Triman dalam suatu penelitian kasus kontrol menunjukkan bahwa status gizi kurang

meningkatkan risiko kekambuhan TB paru dengan OR=19,91 (95%CI: 5,19-76,33).⁷ Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh Nurwanti dalam suatu penelitian kasus kontrol yang menunjukkan bahwa status gizi kurang tidak berhubungan dengan kekambuhan tuberkulosis paru dengan OR=1,67 (95%CI: 0,41-6,82).⁹

Dalam penelitian ini pencahayaan yang kurang tidak dijumpai sebagai faktor risiko kekambuhan pasien tuberkulosis paru. Hasil penelitian ini sama dengan penelitian yang dilakukan di Surakarta melaporkan bahwa tidak ada hubungan antara pencahayaan dengan kekambuhan TB paru.⁷

Implikasi hasil penelitian ini adalah perlunya dilakukan deteksi dini penyakit DM pada penderita TB paru, meningkatkan kepatuhan minum obat, upaya-upaya untuk berhenti merokok, meningkatkan gizi pada penderita TB dan meningkatkan ventilasi rumah.

Keterbatasan penelitian ini adalah kemungkinan terjadinya bias *recall*, dan kemungkinan adanya kesalahan dan ketidaklengkapan pencatatan data sekunder. Selain itu penelitian ini hanya dilakukan di Kota Denpasar sehingga tidak bisa digeneralisasi ke daerah yang lebih luas baik di Bali maupun Indonesia.

Simpulan

Faktor risiko kekambuhan pasien TB paru di Kota Denpasar adalah adanya penyakit penyerta DM, ketidakpatuhan minum obat, merokok/terpapar asap rokok saat pengobatan, ventilasi rumah <10%, ada kontak serumah dengan penderita TB paru dan status gizi kurang.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada kepala puskesmas di Kota Denpasar, responden dan semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

1. WHO. 2015. Global Tuberculosis Report 2015. Retrieved Agustus 22, 2015.
2. Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar 2013. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan RI; 2013.
3. Dinkes Provinsi Bali. Profil Kesehatan Provinsi Bali Tahun 2012. Denpasar: Dinkes Prov Bali; 2013.
4. Dinkes Kota Denpasar. 2014. Laporan Kesehatan Kota Denpasar Tahun 2014. Denpasar
5. Departemen Kesehatan RI. Pedoman Nasional Penanggulangan Tuberculosis, cetakan kedua, 2008. Jakarta: Depkes RI; 2008.
6. Thomas A, Gopi PG, Santha T, Chandrasekaran V, Subramani R, Selvakumar N, et al. 2005. Predictors of relapse among pulmonary tuberculosis patients treated in a DOTS programme in South India. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*. 2005; 9(5):556-561.
7. Daryatno, Triman. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kekambuhan Tuberculosis Paru Strategi DOTS di Puskesmas dan BP4 di Surakarta dan Wilayah Sekitarnya. Tesis. Universitas Diponegoro Semarang. Retrieved Mei 28; 2015.
8. Ruslantri, Sianturi. Analisis faktor yang berhubungan dengan kekambuhan TB paru Studi Kasus di BKPM Semarang Tahun 2013. Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang; 2013.
9. Nurwanti. Hubungan Antara Faktor Penjamu Host) dan Faktor Lingkungan (Environment) dengan kejadian tuberculosis paru kambuh (relaps) di puskesmas se-kota semarang tahun 2013. Retrieved Mei 28, 2015.
10. Rohmad. Faktor Risiko Terjadinya Relapse Pada penderita Tuberculosis Paru di Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat (BBKPM) Surakarta. Retrieved juli 23, 2015.
11. Akpabio US, De Villiers PJ. A description of patients with recurrence of Pulmonary Tuberculosis in a Tuberculosis Hospital, Ermelo. *African J Prim Heal Care Fam Med* [Internet]. 2011 Feb 22 [cited 2015 Aug 22];3(1):1-8.
12. Joanna d, Arc Lyra Batista. Maria de Fatima Pessoa Militao de Albuquerque. Ricardo Arraes de Alencar Ximenes. and Laura Cunha Rodrigues. 2008. Smoking increases the risk of relapse after successful tuberculosis treatment. Retrieved Mei 28, 2015.
13. Muh. Khurram dan Ibrahim M. 2009. Factor Affecting Relapse of Tuberculosis. Retrieved Juni 12, 2015.
14. Molly F, Franke. Sasha C, Appleton. Carole D, Mitnick. Jennifer J, Furin. Jaime Bayona. Katuska Chalco. Sonya Shin. Megan Murray. Mercedes C, Becerra. 2002. Aggressive Regimens for Multidrug-Resistant Tuberculosis Reduce Recurrence. Retrieved Mei 28, 2015.
15. Dooley KE, Lahlou O, Ghali I, Knudsen J, Elmessaoudi MD, Cherkaoui I, et al. 2011. Risk factors for tuberculosis treatment failure, default, or relapse and outcomes of retreatment in Morocco. Retrieved Mei 28, 2015.
16. Robert M, Jasmer. Lorna Bozeman. Kevin Schwartzman. M, Donald Cave. Jussi J, Saukkonen. Beverly Metchock. Awal Khan. William J, Burman, and the Tuberculosis Trials Consortium. 2004. Recurrent Tuberculosis in The United States and Canada. Retrieved juli 23, 2015.
17. Yosep Yulius Igo. I Putu Artha Wijaya. Ni Putu Dita Wulandari. 2012. The Relation of Patient's Discipline Attitude Who Suffered Pulmonary Tuberculosis While Consuming Anti Tuberculosis Medicine Towards Out Patient's Relapse In Work Area of Puskesmas II Denpasar Barat. Retrieved Mei 28, 2015.
18. Widoyono. Penyakit Tropis Epidemiologi, Penularan, Pencegahan dan Pemberantasannya. Jakarta: Erlangga; 2005.