

Gambaran Karakteristik Umum, Lingkungan dan Konversi BTA pada Pasien Tuberkulosis Paru di Lab Patologi Klinik Rumah Sakit Al-Islam Bandung 2018

Marsha Caesariana

Prodi Pendidikan Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia
email: marshacaesariana@gmail.com

Yani Triyani

Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia
email: y3yani78@gmail.com

Wida Purbaningsih

Departemen Histologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia
email: wida7089@gmail.com

ABSTRACT: Tuberculosis is one of the 10 infectious diseases in the world, caused by *Mycobacterium tuberculosis*. Indonesia is currently ranked 3rd country with the highest rates of new cases in the world after India and China, followed by the Philippines, Pakistan, Nigeria, Bangladesh and South Africa. This study aims to describe the general characteristics and BTA conversion in pulmonary tuberculosis patients at Al-Islam Hospital Bandung 2018. This research is a descriptive observational study. There are 21 medical records that meet the inclusion and exclusion criteria at the Al-Islam Hospital in Bandung. The data used are data on patient characteristics such as age, sex, level of education, comorbid, and densely populated environment as well as positive or negative conversion events from medical records. The results showed that positive conversion patients by age group were 37% of the late adolescent age group, by sex there were 75% women, based on educational background there were 50% high school and college, based on comorbidities there were 100% no comorbid, and based on the environment residences found 10% live in densely populated neighborhoods. Negative conversion patients based on age group found 30% of late teens and early elderly, based on sex found 69% of women, based on educational background found 66% of SMA, based on type of comorbid obtained 84% had no comorbid, and based on neighborhood found 62% in densely populated environments. The conclusion of this study is that the most positive conversion events occur in patients in the late adolescent age group (17–25 years) 37%, female sex 75%, high school and college education level 50%, do not have a 100% comorbid, and live in a densely populated neighborhood, 76%.

Keywords: Characteristics, Negative conversion, Positive conversion, Tuberculosis

ABSTRAK: Tuberkulosis adalah salah satu penyakit menular dari 10 penyebab kematian tertinggi di dunia, disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Saat ini Indonesia menduduki peringkat ke-3 negara yang memiliki tingkat kasus baru tertinggi di dunia setelah India dan Cina, diikuti oleh Filipina, Pakistan, Nigeria, Bangladesh, dan Afrika Selatan. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan karakteristik umum dan konversi BTA pada pasien tuberkulosis paru di Rumah Sakit Al-Islam Bandung 2018. Penelitian ini merupakan penelitian observasi deskriptif. Terdapat 21 data rekam medis yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi di Rumah Sakit Al-Islam Bandung. Data yang digunakan adalah data karakteristik pasien yaitu usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, komorbid, dan lingkungan padat penduduk serta kejadian konversi positif maupun negatif

dari rikam medis. Hasil penelitian didapatkan bahwa pasien konversi positif berdasarkan kelompok usia sebanyak 37% kelompok usia remaja akhir, berdasarkan jenis kelamin terdapat 75% perempuan, berdasarkan latar belakang pendidikan terdapat 50% SMA dan perguruan tinggi, berdasarkan komorbid terdapat 100% tidak ada komorbid, dan berdasarkan lingkungan tempat tinggal didapatkan 10% tinggal di lingkungan padat penduduk. Pasien konversi negatif berdasarkan kelompok usia didapatkan 30% usia remaja akhir dan lansia awal, berdasarkan jenis kelamin didapatkan 69% perempuan, berdasarkan latar belakang pendidikan didapatkan 66,% SMA, berdasarkan jenis komorbid didapatkan 84,% tidak memiliki komorbid, dan berdasarkan lingkungan tempat tinggal didapatkan 62,% di lingkungan padat penduduk. Simpulan penelitian ini adalah kejadian konversi positif paling banyak terjadi pada pasien kelompok usia remaja akhir (17–25 tahun) 37,%, jenis kelamin perempuan 75,%, tingkat pendidikan SMA dan perguruan tinggi 50,%, tidak memiliki komorbid 100%, dan tinggal di lingkungan padat penduduk 76,%.

Kata kunci: Karakteristik, Konversi negatif, Konversi positif, Tuberkulosis

1 PENDAHULUAN

Tuberkulosis adalah salah satu penyakit menular dari 10 penyebab kematian tertinggi di dunia.¹ Kasus baru tuberkulosis di Indonesia mencapai 420.994 kasus pada tahun 2017, dengan prevalensi laki-laki lebih tinggi tiga kali lipat dari perempuan.² Program pemberantasan tuberkulosis dilaksanakan di Indonesia sejak tahun 1995 dengan strategi *Directly Observed Treatment Short-course* (DOTS) yang dikeluarkan oleh WHO pada tahun 1994.³ Strategi DOTS terdiri dari lima komponen, dua di antaranya yaitu pengobatan standar dan pemeriksaan dahak mikroskopis.⁴ Agar terwujudnya kesembuhan pasien, dilakukan penatalaksanaan dengan prinsip pengobatan 2 tahap, yaitu tahap intensif dan lanjutan. Pemantauan kesembuhan pasien dilakukan dengan pemeriksaan ulang sputum secara mikroskopis pada akhir bulan ke-2 pengobatan tahap intensif untuk mengetahui apakah terjadi konversi sputum, yaitu perubahan dari BTA positif menjadi negatif.⁵

Berdasarkan hasil penelitian Bouti tahun 2013 didapatkan bahwa derajat positività dan gambaran radiologi lesi paru memengaruhi konversi sputum.⁶ Penelitian Rekha, menemukan bahwa konversi sputum dipengaruhi oleh usia.⁷ Penelitian Pradnyadewi dan Putra menjelaskan bahwa faktor sikap pasien tuberkulosis berpengaruh terhadap konversi BTA, terdapat perbedaan proporsi konversi BTA antara responden yang bersikap baik dengan yang bersikap kurang. Semakin baik perilaku responden, semakin tinggi kemungkinan untuk mengalami konversi BTA. Salah satunya seperti yang dipaparkan oleh Muniroh pada penelitiannya, yaitu perilaku buang dahak memiliki hubungan dengan kesembuhan karena dapat berpengaruh terhadap kekambuhan ulang akibat

menghirup BTA melalui dahak yang dibuang di sembarangan tempat.⁸

Hasil penelitian Yoko dan kawan-kawannya pada tahun 2017 menyatakan bahwa di Moses Kotane Afrika kelompok usia pasien tuberkulosis yang paling umum adalah usia 31 sampai 40 tahun, diikuti kelompok usia 21 dan 30 tahun. Proporsi wanita dan pria memiliki perbedaan marginal, dua per tiga pasien memiliki komorbid HIV, dan pasien yang tidak memiliki pekerjaan adalah mayoritas.⁹

Banyak faktor berpengaruh terhadap konversi sputum, baik dari sisi *host, agent*, dan lingkungan, namun belum pernah dilakukan penelitian serupa di Rumah Sakit Al-Islam yang merupakan rumah sakit pendidikan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung. Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti bermaksud melakukan penelitian untuk mengetahui hubungan karakteristik pasien tuberkulosis paru dengan kejadian konversi sputum BTA.

2 METODE PENELITIAN

Penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian dengan desain *cross sectional* yang pengambilan data variabel independen dan dependen dilakukan satu waktu. Bertujuan untuk melihat gambaran karakteristik pasien tuberkulosis paru dengan konversi sputum positif dan negatif di RS Al-Islam Bandung.

Variabel bebas pada penelitian ini adalah karakteristik pasien tuberkulosis yaitu rentang usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, lingkungan padat penduduk, dan komorbid. Sedangkan untuk variabel terikat adalah konversi sputum pasien tuberkulosis. Uji dilakukan dengan melihat gambaran mendeskripsikan karakteristik dan konversi sputum dengan uji univariat menampilkan

persentase dan proporsi.

Tabel 1. Gambaran Karakteristik Pasien Tuberkulosis Paru di Rumah Sakit Al-Islam

Karakteristik	Jumlah		Total	
	n	%	n	%
Usia				
Remaja Awal (12-16)	1	4,76		
Remaja Akhir (17-25)	7	33,33		
Dewasa Awal (26-35)	3	14,29	21	100
Dewasa Akhir (36-45)	3	14,29		
Lansia Awal (46-55)	5	23,81		
Lansia Akhir (56-65)	2	9,52		
Jenis Kelamin				
Perempuan	15	71,43	21	100
Laki-laki	6	28,57		
Tingkat Pendidikan				
SD	0	0		
SMP	0	0	8	100
SMA	5	62,50		
Perguruan Tinggi	3	37,50		
Komorbid				
Tidak Ada	19	90,48	21	100
HIV	0	0,00		
DM 2	2	9,52		
Lingkungan Padat Penduduk				
Tidak	15	71,43	21	100
Ya	6	28,57		

3 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi karakteristik pasien tuberkulosis yang diperiksa mikrobiologis di Laboratorium Mikrobiologi Patologi Klinik Rumah Sakit Al-Islam Bandung pada tahun 2016-2018. Selama tahun 2016-2018 terdapat 404 pasien yang diperiksa mikrobiologis dahak baik menggunakan TCM maupun BTA, 196 pasien dilakukan pemeriksaan BTA sputum, 208 pasien dilakukan pemeriksaan TCM. Kemudian dilakukan penelurusan hasil BTA setelah dua bulan pengobatan terhadap 196 pasien tersebut, didapatkan 21 pasien yang diperiksa kembali BTA sputumnya, sehingga data yang didapat lengkap sesuai kriteria inklusi dan eksklusi terkumpul sebanyak 21 data.

Sampel penelitian ini diambil dari data rekam medik pasien tuberkulosis paru di Rumah Sakit Al Islam Bandung tahun 2018 yang telah lebih dari 2 bulan melakukan pengobatan. Sampel dikumpulkan dengan metode *simple random sampling* dengan jumlah sampel minimal sebesar 89 sampel.

Karakteristik pasien tuberkulosis paru di

Rumah Sakit Al-Islam berdasarkan kelompok usia, jenis kelamin, kepadatan tempat tinggal, tingkat pendidikan, dan komorbid yang dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 1 menunjukkan gambaran karakteristik usia pasien tuberkulosis paru di Rumah Sakit Al-Islam. Dilihat dari tabel tersebut diketahui karakteristik usia pasien didominasi oleh kelompok usia remaja akhir yaitu sebanyak 7 orang (33%), kemudian diikuti oleh kelompok usia lansia akhir sebanyak 5 orang (23%), kelompok usia dewasa awal sebanyak 3 orang (14%), kelompok usia dewasa akhir sebanyak 3 orang (14%), kelompok usia lansia akhir sebanyak 2 orang (9%), dan jumlah terendah pada kelompok usia remaja awal sebanyak 1 orang (4%).

Pada tabel 1 menunjukkan gambaran karakteristik jenis kelamin pasien tuberkulosis di Rumah Sakit Al-Islam dengan jumlah pasien berjenis kelamin perempuan sebanyak 15 orang (71%) dan pasien berjenis kelamin laki-laki sebanyak 6 orang (28%).

Berdasarkan tabel 1, diketahui gambaran karakteristik pendidikan pasien tuberkulosis paru

di Rumah Sakit Al-Islam terbagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok pasien dengan pendidikan terakhir sekolah menengah atas dan pasien dengan pendidikan terakhir perguruan tinggi. Tabel menunjukkan jumlah pasien dengan pendidikan terakhir sekolah menengah atas sebanyak 5 orang (62,%) dan pasien pendidikan terakhir perguruan tinggi sebanyak 3 orang (37,%).

Gambaran karakteristik komorbid pasien tuberkulosis paru di Rumah Sakit Al-Islam dengan pembagian kelompok tidak ada komorbid dan diabetes melitus 2. Didapatkan jumlah pasien dengan komorbid diabetes melitus 2 sebanyak 2 orang (9,%) dan pasien tanpa komorbid dengan jumlah 19 orang (90,%) seperti yang dapat dilihat pada tabel 1.

Seperti yang ditunjukkan pada tabel 1, gambaran kepadatan lingkungan tempat tinggal pasien tuberkulosis di Rumah Sakit Al-Islam digolongkan pada kategori padat dan tidak padat, di mana terdapat 15 (71,43%) pasien tidak tinggal di lingkungan padat penduduk dan 6 (28,57%) pasien tinggal di lingkungan yang padat penduduk.

Selanjutnya konversi sputum dapat dilihat pada tabel 2. Tabel 2 menunjukkan gambaran konversi terhadap karakteristik pasien tuberkulosis di

Rumah Sakit Al-Islam. Dari tabel tersebut diketahui pada kelompok pasien tuberkulosis paru dengan BTA sputum yang konversinya positif terdapat 3 (37,%) pasien dalam kelompok usia remaja akhir, 1 (12,%) pasien dalam kelompok usia dewasa awal, 1 (12,%) pasien dalam kelompok usia dewasa akhir, 1 (12,%) pasien dalam kelompok usia lansia awal, dan 2 (25,%) pasien dalam kelompok usia lansia akhir. Sedangkan pada kelompok pasien tuberkulosis paru dengan BTA sputum yang konversinya negatif terdapat 1 (7,%) pasien dalam kelompok usia 4 (30,%) pasien dalam kelompok usia remaja akhir, 2 (15,%) pasien dalam kelompok usia dewasa awal, 2 (15,%) pasien dalam kelompok usia dewasa akhir, dan 4 (30,%) pasien dalam kelompok usia lansia awal.

Dalam data karakteristik jenis kelamin terdapat 8 pasien dengan konversi BTA sputum positif dan 13 pasien dengan konversi BTA sputum negatif. Pada kelompok pasien dengan konversi BTA sputum positif terdapat 6 (75,%) pasien berjenis kelamin perempuan dan 2 (25,%) pasien laki-laki. Pada kelompok pasien dengan konversi BTA sputum negatif

Tabel 2. Gambaran Konversi Sputum BTA Positif dan Negatif Terhadap Karakteristik Pada Pasien Tuberkulosis di Rumah Sakit Al-Islam

Karakteristik	Konversi				Total			
	Positif		Negatif		Positif		Negatif	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Usia								
Remaja Awal (12-16)	0	0,00	1	7,69				
Remaja Akhir (17-25)	3	37,5	4	30,77				
Dewasa Awal (26-35)	1	12,5	2	15,38	8	100	13	100
Dewasa Akhir (36-45)	1	12,5	2	15,38				
Lansia Awal (46-55)	1	12,5	4	30,77				
Lansia Akhir (56-65)	2	25,00	0	0,0				
Jenis Kelamin								
Perempuan	6	75,00	9	69,23	8	100	13	100
Laki-laki	2	25,00	4	30,77				
Tingkat Pendidikan								
SD	0	0,00	0	0,00				
SMP	0	0,00	0	0,00	2	100	6	100
SMA	1	50,00	4	66,67				
Perguruan Tinggi	1	50,00	2	33,33				
Komorbid								
Tidak Ada	8	100	11	84,62	8	100	13	100
HIV	0	0	0	0,00				
DM 2	0	0	2	15,38				
Lingkungan Padat Penduduk								
Tidak	3	23,08	3	37,50	13	100	8	100
Ya	10	76,92	5	62,50				

terdapat 9 (69,%) pasien berjenis kelamin perempuan dan 4 (30,%) pasien jenis kelamin laki-laki.

Dari tabel 2 didapatkan gambaran konversi BTA sputum terhadap karakteristik tingkat pendidikan pasien tuberkulosis paru di Rumah Sakit Al-Islam. Pada kelompok pasien konversi BTA sputum positif terdapat 1 (50 %) pasien lulusan SMA dan 1 (50%) pasien lulusan perguruan tinggi. Sedangkan pada kelompok pasien konversi BTA sputum negatif, terdapat 4 (66,%) pasien lulusan SMA dan 2 (33,%) pasien lulusan perguruan tinggi.

Seperti yang dipaparkan tabel di atas, diketahui 8 (100%) pasien dari kelompok pasien dengan konversi BTA positif tidak memiliki penyakit komorbid. Pada kelompok pasien dengan konversi BTA sputum negatif terdapat 2 (15,%) pasien yang memiliki penyakit komorbid diabetes melitus tipe 2 dan 11 (84,%) pasien yang tidak memiliki penyakit komorbid. Terdapat 5 (62,%) pasien konversi sputum positif tidak tinggal di daerah padat penduduk dan 3 (37,%) pasien tinggal di daerah padat penduduk. Terdapat 10 (76,%) pasien konversi sputum negatif tidak tinggal di daerah padat penduduk dan 3 (32,%) pasien tinggal di daerah padat penduduk.

Pada penelitian ini didapatkan bahwa kejadian konversi negatif BTA sputum paling banyak terjadi pada kelompok usia remaja akhir (17-25 tahun) dan lansia awal (46-55 tahun), sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya, bahwa kejadian konversi negatif terbanyak terjadi pada kelompok usia 45-54 tahun.¹⁰ Ini disebabkan pada individu dalam usia produktif cenderung melakukan mobilitas yang tinggi sehingga kemungkinan terpapar *mycobacterium tuberculosis* lebih besar.¹¹

Dari penelitian ini diketahui kejadian konversi BTA sputum baik yang positif maupun negatif paling banyak terjadi pada jenis kelamin perempuan dibanding dengan jenis kelamin laki-laki. Hasil ini berkebalikan dengan penelitian-penelitian sebelumnya, yaitu kejadian konversi BTA sputum negatif cenderung terjadi pada jenis kelamin laki-laki dan konversi BTA sputum positif lebih banyak terjadi pada jenis kelamin perempuan.¹⁰ Keterbalikan ini dapat dipuktikan dari studi di India yang menyatakan faktor penyebab kejadian konversi BTA sputum positif lebih banyak terjadi pada perempuan karena

kecenderungan mengakses fasilitas akses ke fasilitas kesehatan dibandingkan laki-laki (sifat mawas akan penyakit) dan lebih patuh terhadap pengobatan, serta pada laki-laki dapat juga dikaitkan dengan kebiasaan merokok dan konsumsi alkohol.¹² Hasil pada penelitian ini juga dapat dipengaruhi oleh kendala yang terjadi pada penelitian ini, yaitu kurangnya data mengenai konversi BTA sputum pasien yang didapatkan.

Karakteristik pendidikan terakhir pasien pada penelitian ini digambarkan dengan jumlah kejadian konversi BTA sputum positif paling banyak terjadi pada pasien berlatar belakang pendidikan sekolah menengah atas dan perguruan tinggi, serta kejadian konversi BTA sputum negatif paling tinggi terjadi pada pasien dengan latar belakang pendidikan sekolah menengah atas. Hasil data yang didapat sudah sesuai dengan penelitian sebelumnya, yaitu kejadian konversi BTA sputum positif lebih banyak terjadi pada pasien dengan pendidikan yang lebih tinggi.¹³ Ini disebabkan karena rata-rata semakin tinggi tingkat pendidikan maka akan semakin baik juga kesempatan untuk berkarir dan bekerja.¹³ Kesempatan kerja yang baik ini dapat berhubungan dengan tingkat ekonomi yang nantinya ada berdampak terhadap pola hidup dan daerah tempat tinggal apakah mendukung untuk terjadinya konversi atau tidak.

Diketahui dari penelitian ini, sebagian besar pasien tidak memiliki penyakit komorbid dan tidak ada pasien yang memiliki komorbid HIV baik pada kelompok pasien konversi BTA sputum positif maupun negatif. Sebagian kecil pasien pada kelompok pasien konversi BTA sputum negatif memiliki penyakit komorbid diabetes melitus tipe 2. Temuan ini berbeda dengan beberapa studi sebelumnya, yaitu komorbid diabetes melitus tipe 2 lebih banyak terjadi pada kelompok pasien konversi BTA sputum positif dan komorbid HIV lebih banyak terjadi pada kelompok pasien konversi BTA sputum negatif.¹⁴

Hasil dari data yang didapatkan dari penelitian ini, konversi BTA sputum banyak terjadi pada kelompok pasien yang tinggal di daerah padat penduduk. Dari penelitian ini terdapat hasil karakteristik yang tidak sesuai dengan studi sebelumnya atau teori yang sudah ada. Hal ini disebabkan data yang peneliti dapatkan tidak mencapai jumlah data minimal karena sejak tahun 2017 di Rumah Sakit Al-Islam sudah menggunakan

metode TCM (tes cepat molekuler) daripada apus dahak untuk menentukan diagnosis tuberkulosis. Metode ini dilakukan karena berdasarkan WHO tahun 2014 tes cepat molekuler *Xpert MTB/RIF* memiliki sensitivitas tinggi dalam deteksi TB dibandingkan apus dahak yang memiliki sensitivitas rendah terutama pada individu dengan HIV positif.¹⁵

4 KESIMPULAN

Gambaran karakteristik pasien tuberkulosis yang telah melakukan pengobatan selama dua bulan di Rumah Sakit Al-Islam menunjukkan bahwa sebagian besar berada pada kelompok remaja akhir (17-25 tahun) dan lansia awal (46-55 tahun), berjenis kelamin perempuan, tingkat pendidikan SMA, memiliki komorbid penyakit diabetes melitus tipe 2, dan tinggal di lingkungan padat penduduk. Gambaran konversi BTA pada pasien tuberkulosis yang telah melakukan pengobatan selama dua bulan di Rumah Sakit Al-Islam sebagian besar mengalami konversi negatif.

PERTIMBANGAN MASALAH ETIK

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan (*ethical approval*) Rumah Sakit Al Islam No 5330/RSAL/SDI/X/2019

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada bagian patologi klinik Rumah Sakit AL Islam Bandung

DAFTAR PUSTAKA

World Health Organization. Tuberculosis. Tuberculosis. 2018;(September 2018).
 Infodatin Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. Tuberculosis. Tuberculosis. 2018;(Maret 2018).
 Prameswari A. The Evaluation of Directly Observed Treatment Short-Course (DOTS) Implementation for TB in Hospital X. 2018;7(August):93–101.
 Kurniawan N, D SRH, Indriati G. Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pengobatan tuberkulosis paru. JOM. 2015;2(1).
 Zulaikhah ST, Turijan. Pemantauan efektivitas obat anti tuberkulosis berdasarkan pemeriksaan sputum pada penderita tuberkulosis paru. J Kesehat.

2010;3(1).
 Bouti K, Aharmim M, Marc K, Soualhi M, Zahraoui R, Benamor J, et al. Factors Influencing Sputum Conversion among Smear-Positive Pulmonary Tuberculosis Patients in Morocco. 2013;2013.
 Rekha VVB, Balasubramanian R, Swaminathan S, Ramachandran R, Rahman F, Sundaram V, et al. Sputum conversion at the end of intensive phase of Category-1 regimen in the treatment of pulmonary tuberculosis patients with diabetes mellitus or HIV infection : An analysis of risk factors. Indian J Med. 2007;(November):452–8.
 Pradnyadewi NLNTA, Putra IWGAE. Gambaran pengetahuan, sikap, perilaku dan konversi penderita tuberkulosis paru bakteri tahan asam (bta) positif di kota Denpasar tahun 2012. 2013;2(2):1–11.
 Yoko JLM, Tumbo JM, Mills AB, Kabongo CD. Characteristics of pulmonary tuberculosis patients in Moses Kotane region North West Province, South Africa. South African Fam Pract. 2017;59(2):78–81.
 Jayakody W, Harries AD, Malhotra S, de Alwis S, Samaraweera S, Pallewatta N. Characteristics and Outcomes of Tuberculosis Patients Who Fail to Smear Convert at Two Months in Sri Lanka. Public Heal Action. 2013;3(1):26–30.
 Ihsan M, Hiswani, Jemadi. Karakteristik Penderita Tuberkulosis Paru Bta Positif Dan Hasil Pengobatannya Di Poli Paru RSUD Deli Serdang Tahun 2011-2012. J Gizi Kesehat Reproduksi dan Epidemiol. 2012;1(2):1–10.
 Heunis JC, Kigozi NG, van der Merwe S, Chikobvu P, Beyers N. Sex-Related Trends in Non-Conversion of New Smear-Positive Tuberculosis Patients in The Free State, South Africa. Public Heal Action. 2014;4(1):66–71.
 Wulan D, Rengganis S, Wahono EP, Lampung B, Lampung B. Predominant Determinants of Delayed Tuberculosis Sputum Conversion in Indonesia. Indian J Community Med. 2019;44(1):53–7.
 Su WJ, Feng JY, Chiu YC, Huang SF, Lee YC. Role of 2-month Sputum Smears in Predicting Culture Conversion in Pulmonary Tuberculosis. Eur Respir J. 2011;37(2):376–83.
 Mirzayev F, Van Gemert W, Gilpin C, Weyer K. Xpert MTB / RIF implementation. 2014. 12–17 hal.