

## ARTIKEL PENELITIAN

**Hubungan Hasil Pemeriksaan Sputum Basil Tahan Asam dengan Gambaran Luas Lesi Radiologi Tuberkulosis Paru di Rumah Sakit Al Islam Bandung**Nova Triandini,<sup>1</sup> Dyana Eka Hadiati,<sup>2</sup> Usep Abdullah Husin,<sup>3</sup>  
Tjoekra Roekmantara,<sup>4</sup> Sadeli Masria<sup>5</sup><sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung, <sup>2</sup>Departemen Radiologi, Universitas Islam Bandung<sup>3</sup>Departemen Mikrobiologi, Universitas Islam Bandung, <sup>4</sup>Departemen Mikrobiologi, Universitas Islam Bandung<sup>5</sup>Departemen Radiologi, Universitas Islam Bandung**Abstrak**

Tuberkulosis (TB) sampai saat ini masih merupakan masalah kesehatan masyarakat di dunia, walaupun upaya pengendalian strategi *directly observed treatment short course* (DOTS) telah diterapkan di banyak negara. Masalah yang dihadapi di negara maju maupun negara berkembang adalah keterlambatan mendiagnosis TB paru. Keterlambatan dalam diagnosis dan pengobatan TB paru dapat berasal dari pasien atau dari sistem pelayanan kesehatan. Tujuan penelitian ini mengetahui hubungan hasil pemeriksaan sputum basil tahan asam (BTA) menurut *International Union Against Tuberculosis and Lung Disease* (IUATLD) dengan gambaran luas lesi radiologi pada pasien TB paru dewasa di Rumah Sakit Al Islam Bandung periode 2016–2017. Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan *crosssectional*. Penelitian dilakukan pada bulan Maret–Juni tahun 2018 dan subjek penelitian ini data pasien tuberkulosis paru di RS Al Islam dengan minimal sampel sebanyak 76 orang yang dipilih secara *purposive sampling* dan memenuhi kriteria inklusi. Instrumen pengumpulan data berupa rekam medis. Hasil penelitian menunjukkan BTA negatif dengan lesi *minimal* 21 dari 34, BTA+1 dengan lesi *minimal* 18 dari 23, BTA +2 dengan lesi *moderately advanced* 14 dari 21, dan BTA +3 lesi *far advanced* 16 dari 23. Hasil analisis *Fisher's Exact* didapatkan nilai  $p=0.00$  dengan kekuatan korelasi ( $\rho$ ) 0,51. Simpulan, terdapat hubungan cukup erat antara hasil pemeriksaan sputum basil tahan asam dan gambaran luas lesi radiologi pasien tuberkulosis paru di RS Al Islam Bandung periode 2016–2017.

**Kata kunci:** BTA, luas lesi radiologi, tuberkulosis**Relationship between Sputum Examination Results of Acid Fast Bacilli and Extent of Radiological Lesions in Pulmonary Tuberculosis at Al Islam Hospital Bandung****Abstract**

Tuberculosis (TB) is still a public health problem in the world, although direct observed treatment short course (DOTS) strategy control has been implemented in many countries. The problem faced in both developed and developing countries is the delay in diagnosing pulmonary TB. The delay in the diagnosis and treatment of pulmonary TB can come from the patient or from the health care system. The purpose of this study was to know the relationship between sputum examination results of acid fast bacilli (AFB) according to International Union Against Tuberculosis and Lung Disease (IUATLD) and extent of radiological lesions in patients with adult pulmonary TB at Al Islam Hospital Bandung from 2016–2017. This research was an observational analytic research with cross sectional approach. The study was conducted in March–June of 2018 and the subjects of this study were pulmonary tuberculosis patients in Al Islam Hospital with a minimum of 76 samples selected by purposive sampling and meeting inclusion criteria. Instrument data collection in the form of medical record. The results showed AFB negative with minimal lesion 21 of 24, AFB + 1 with minimal lesion 18 of 23, AFB +2 with moderately advanced lesions 14 of 21, and AFB +3 far advanced lesions 14 of 23. Fisher's exact analysis results obtained  $p=0.00$  with correlation power ( $\rho$ ) 0.51. In conclusion that there is a sufficiently close relationship between the results of examination of acid fast bacilli sputum and an extend of radiological lung tuberculosis patients in RS Al Islam Bandung from 2016–2017.

**Keywords:** AFB, extent of radiological lesion, tuberculosis**Korespondensi:** Nova Triandini. Program Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung, Jl. Tamansari no.22, Kota Bandung, Provinsi Jawa Barat, Telepon: (0265) 333272. HP: 081322466362. E-mail: ntriandinio8@gmail.com

## Pendahuluan

Tuberkulosis (TB) sampai saat ini masih merupakan masalah kesehatan masyarakat di dunia, walau upaya pengendalian strategi *directly observed treatment short course* (DOTS) sudah diterapkan di banyak negara sejak tahun 1995.<sup>1</sup> Berdasar atas data *Global Tuberculosis Report* dari *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2015 terdapat 9,6 juta penderita TB di seluruh dunia.<sup>2,3</sup> Penyakit TB ini menyebabkan sekitar 1,3 juta kematian dan merupakan penyebab kematian ke-9 selama lima tahun terakhir pada tahun 2012–2016.<sup>4</sup>

Indonesia merupakan salah satu dari lima negara yang menyumbang kasus insidens TB paling besar. Pada saat ini Indonesia menduduki urutan ke-2 di dunia untuk jumlah kasus insidens TB terbesar setelah India.<sup>4</sup> Berdasar atas Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) 2001 menyatakan bahwa TB adalah penyebab kematian pertama pada golongan penyakit infeksi.<sup>5</sup>

Data Riset Kesehatan Dasar tahun 2013 dan Profil Kesehatan Indonesia tahun 2014 dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menempatkan Provinsi Jawa Barat sebagai peringkat pertama penyumbang kasus TB terbanyak di Indonesia dengan prevalens TB paru sebesar 0,7%.<sup>6,7</sup> Data lain dari Profil Kesehatan Jawa Barat tahun 2012 menempatkan Kota Bandung sebagai dua terbesar kabupaten/kota dengan kasus TB paru terbanyak.<sup>8</sup> Menurut kelompok usia kasus tuberkulosis pada tahun 2015 paling banyak ditemukan pada kelompok usia 25–34 tahun.<sup>9</sup>

Sumber penularan TB adalah pasien TB dengan hasil basil tahan asam (BTA) positif. Namun, bukan berarti bahwa pasien TB dengan hasil BTA negatif tidak mengandung kuman di dalam dahaknya. Infeksi akan terjadi apabila orang lain menghirup udara yang mengandung percik renik dahak yang infeksius tersebut. Pada waktu batuk atau bersin maka pasien menyebarkan kuman ke udara dalam bentuk percikan dahak (*droplet nuclei*/percik renik). Sekali batuk dapat menghasilkan sekitar 3.000 percikan dahak.<sup>1</sup>

Diagnosis TB paru pada orang dewasa ditegakkan berdasar pemeriksaan bakteriologis dan foto toraks.<sup>1</sup> Pemeriksaan bakteriologis adalah pemeriksaan BTA yang dinyatakan positif apabila sedikitnya dua dari tiga spesimen dahak sewaktu-pagi-sewaktu BTA hasilnya positif.<sup>5</sup> Jumlah bakteri yang ada dalam dahak atau sputum pasien berhubungan langsung dengan tingkat infeksi.<sup>10</sup>

Pemeriksaan foto toraks adalah cara yang praktis dan tidak invasif untuk menemukan lesi tuberkulosis.<sup>4</sup> Klasifikasi luas lesi yang tampak pada foto toraks, yaitu *minimal*, *moderate advanced*, dan *far advanced lesion*.<sup>11</sup> Pemeriksaan foto toraks diperlukan terutama untuk mendiagnosis TB paru pada pasien dengan BTA negatif yang tidak ada perbaikan setelah pemberian antibiotik non-OAT (obat antituberkulosis).<sup>5</sup>

Jamzad dkk.<sup>12</sup> telah melaporkan bahwa gambaran radiologi yang paling sering pada pasien tuberkulosis paru berupa infiltrat paru disertai konsolidasi. Hasil penelitian Gomes dkk.<sup>13</sup> gambaran radiologis tersering adalah bentuk lesi infiltrat, kavitas, nodul atau milier. Selain itu, menurut Rapjal dkk.<sup>14</sup> tingkat kepositifan pada pewarnaan BTA menunjukkan tingkatan lesi atau ukuran kavitas pada beberapa pasien yang berbanding

lurus dengan tingkat penularan penyakit.

Masalah di negara maju dan negara berkembang adalah diagnosis TB paru terlambat. Keterlambatan dalam diagnosis dan pengobatan TB paru dapat berasal dari pasien atau dari sistem pelayanan kesehatan, terjadi mulai pada saat pasien mulai mengeluh gejala yang berhubungan dengan TB paru sampai pengobatan antituberkulosis diberikan.<sup>15,16</sup>

Berdasar atas latar belakang tersebut diperlukan terapi TB paru lebih awal dengan cara mendiagnosis TB paru melalui pemeriksaan sputum BTA sebelum dilaksanakan pemeriksaan foto toraks. Pemeriksaan sputum BTA dapat menentukan jumlah bakteri dan tingkat kemampuannya menularkan kuman TB paru. Jika ditunjang dengan pemeriksaan foto toraks yang memperlihatkan hasil tuberkulosis aktif maka dapat menunjukkan gambaran kerusakan pada jaringan paru yang disebabkan oleh bakteri *M. tuberculosis*. Dengan demikian, peneliti ingin mengetahui hubungan antara hasil pemeriksaan sputum BTA dan gambaran luas lesi radiologi pada pasien TB paru.

## Metode

Penelitian yang dipergunakan merupakan penelitian observasional analitik pendekatan *cross sectional*. Subjek penelitian adalah pasien TB paru dewasa yang dirawat jalan atau dirawat inap di RS Al Islam Kota Bandung periode 2016–2017 yang memenuhi kriteria inklusi. Subjek penelitian berjumlah 101 orang yang terdiagnosis TB paru dipilih dengan metode *purposive sampling*. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah data sekunder. Data didapatkan dari RS Al Islam Bandung berupa rekam medik (*medical record*) pasien TB paru.

Analisis data yang digunakan adalah Uji Fisher *Exact* dan Uji Spearman. Kriteria inklusi penelitian, yaitu data pasien TB paru dewasa rawat jalan atau rawat inap yang dilakukan pemeriksaan sputum BTA dan foto toraks di RS Al Islam Kota Bandung periode 2016–2017. Pengambilan data dilakukan pada bulan Maret–Juni tahun 2018. Penelitian ini terdiri atas dua variabel, yaitu hasil pemeriksaan sputum BTA yang didefinisikan sebagai hasil pewarnaan sputum untuk mengetahui jumlah bakteri tahan asam dan gambaran luas lesi pada foto toraks yang didefinisikan sebagai gambaran luas lesi yang disebabkan dari infeksi *M. tuberculosis* pada jaringan paru yang dilihat dengan pemeriksaan foto toraks. Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Unisba Nomor: 282/Komite Etik. FK/III/2018.

## Hasil

Penelitian ini telah dilakukan di Rumah Sakit Al Islam Bandung dari bulan Maret–Juni 2018 terhadap data pasien tuberkulosis paru dewasa (rekam medis) yang rawat jalan maupun rawat inap dan memenuhi kriteria inklusi. Subjek penelitian ini sebanyak 101 responden.

Hasil pemeriksaan sputum BTA menunjukkan bahwa jumlah pasien tuberkulosis paru di RS Al Islam paling banyak adalah sputum BTA positif sebanyak 67

(66,3%) responden walaupun perbandingan jumlah responden dengan sputum BTA +1, +2, dan +3 tidak jauh berbeda.

**Tabel 1 Hasil Pemeriksaan Sputum BTA**

Sputum BTA	n=101	%
Negatif	34	33,7
+1	23	22,8
+2	21	20,8
+3	23	22,7

**Tabel 2 Hasil Pemeriksaan Radiologi**

Luas Lesi	n=101	%
<i>Minimal</i>	46	45,5
<i>Moderately advanced</i>	35	34,7
<i>Far advanced</i>	20	19,8

Hasil pemeriksaan radiologi dengan menggunakan foto toraks menunjukkan bahwa luas lesi yang paling banyak adalah lesi minimal sebanyak 45,5%.

Analisis Uji Fisher *Exact* didapatkan nilai p lebih kecil dari signifikansi yang ditentukan ( $\alpha$  0,00) berarti terdapat hubungan signifikan secara statistik antara pemeriksaan sputum BTA dan luas lesi dengan kekuatan korelasi ( $\rho$ ) 0,51 dengan menggunakan Uji Spearman. Dalam kelompok sputum BTA negatif paling banyak lesi *minimal*, BTA +1 paling banyak lesi *minimal*, sedangkan dalam kelompok sputum BTA +2 paling banyak lesi dalam keadaan *moderately advanced*, sedangkan dalam kelompok sputum BTA +3 paling banyak lesi dalam keadaan *far advanced*. Hal ini berarti semakin positif hasil pemeriksaan sputum BTA maka semakin luas lesi parunya.

**Pembahasan**

Berdasar atas hasil penelitian yang telah dilaksanakan, jumlah pemeriksaan sputum BTA yang paling banyak adalah BTA positif, yaitu BTA +1 dan +3.

Hasil ini sesuai dengan penelitian Mulyadi dkk.<sup>17</sup> bahwa hasil pemeriksaan sputum BTA terbanyak pada penderita TB paru, yaitu BTA +1. Menurut Sembiring<sup>18</sup> hasil pemeriksaan sputum basil tahan asam paling banyak yang disertai dengan kelainan paru adalah BTA +3 sebanyak 63,15%.

Pemantauan pasien TB yang sedang dalam masa terapi dipengaruhi oleh peranan laboratorium, salah satunya pemeriksaan sputum BTA secara mikroskopik menggunakan mikroskop cahaya. Pemeriksaan apusan sputum BTA tersebut adalah pemeriksaan penunjang diagnostik utama di negara berkembang karena paling efisien, mudah, dan cepat.<sup>19</sup> Hasil pemeriksaan sputum BTA positif ini ditentukan oleh beberapa faktor di antaranya pasien tidak taat dalam pengobatan dan pasien tidak menjalankan pengobatan sesuai dengan waktu yang ditentukan karena sudah merasa sembuh setelah meminum obat beberapa minggu.<sup>20</sup> Pengaruh OAT akan efektif menurunkan jumlah kuman yang ada dalam tubuh pasien dan membunuh sisa-sisa kuman yang masih ada dalam tubuh pasien.<sup>1,21</sup> Selain itu, status gizi yang kurang akan menyebabkan daya tahan tubuh lemah sehingga *Mycobacterium tuberculosis* mudah berkembang dan menghambat konversi sputum.<sup>20</sup>

Hasil pemeriksaan radiologi dengan menggunakan foto toraks paling banyak menunjukkan gambaran luas lesi paru dengan lesi *minimal*. Hal ini hampir sama dengan penelitian Husein dan Majdawati<sup>22</sup> bahwa hasil pembacaan foto toraks pada 51 sampel pasien klinis TB paru non DM paling banyak dengan lesi minimal, yaitu 17 sampel atau 53,1% dari total sampel. Namun, hasil penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sembiring<sup>18</sup> bahwa lesi yang paling banyak ditemukan adalah *far advanced* sebanyak 44,1% dari total sampel, serta menurut Mulyadi dkk.<sup>17</sup> menunjukkan luas lesi yang paling banyak ditemukan adalah *far advanced* sebanyak 47,1% dari total sampel.

*M. tuberculosis* yang masuk melalui saluran napas akan bersarang di dalam jaringan paru dan akan membentuk sarang pneumonik yang disebut sarang primer atau afek primer. Sarang primer ini mungkin

**Tabel 3 Hubungan Pemeriksaan Sputum BTA dengan Gambaran Luas Lesi Radiologi Pasien Tuberkulosis Paru**

Sputum BTA	Luas lesi			Total	Nilai p	Rho
	<i>Minimal</i>	<i>Moderately advanced</i>	<i>Far advanced</i>			
	n=46	n=35	n=20	n=101		
-	21	11	2	34	0,00	0,51
+	18	5	0	23		
++	3	14	4	21		
+++	4	5	14	23		

timbul di bagian mana saja dalam paru yang berbeda dengan sarang reaktivasi. Dari sarang primer akan terlihat peradangan saluran getah bening menuju hilus (limfangitis lokal). Peradangan tersebut diikuti oleh pembesaran kelenjar getah bening di hilus (limfadenitis regional). Afek primer disertai juga dengan limfangitis regional dikenal sebagai kompleks primer. Kompleks primer ini akan sembuh dengan tidak meninggalkan cacat, namun akan meninggalkan sedikit bekas antara lain sarang Ghon, garis fibrotik, dan sarang perkapuran di hilus.<sup>5</sup> Tuberkulosis pascaprimar dimulai dengan sarang dini yang biasanya terdapat di segmen apikal dan posterior dari lobus atas karena tekanan oksigen di daerah tersebut lebih tinggi (dibanding dengan zona di bagian bawah) menyebabkan pertumbuhan *M. tuberculosis* akan lebih banyak.<sup>24</sup> Sarang dini ini awalnya berbentuk sarang pneumonik kecil. Sarang pneumonik tersebut dapat direabsorpsi dan sembuh tanpa cacat, meluas, dan menyembuh dengan fibrotik dan perkapuran, atau meluas dan mengalami nekrosis kaseosa membentuk suatu kavitas. Kavitas ini dapat meluas dan juga membentuk sarang pneumonia yang baru dan membentuk tuberkuloma atau menyembuh membentuk kavitas terbuka yang sembuh.<sup>5</sup>

Berdasar atas hasil analisis bivariat didapatkan hasil BTA negatif dan +1 lesi radiologi paling banyak adalah lesi *minimal*, BTA +2 lesi terbanyak adalah lesi *moderately advanced*, dan BTA +3 lesi terbanyak adalah lesi *far advanced*.

Hasil Uji Korelasi Spearman dan Uji Fisher *Exact* diperoleh  $p=0,00$  dengan  $r=0,51$  berarti bahwa terdapat hubungan signifikan antara hasil pemeriksaan sputum basil tahan asam dan gambaran luas lesi radiologi pasien tuberkulosis paru. Hasil pemeriksaan sputum basil tahan asam dalam penelitian ini diklasifikasikan menjadi BTA negatif, +1, +2, +3, sedangkan luas lesi pada paru diklasifikasikan menjadi lesi *minimal*, *moderately advanced*, dan *far advanced*.

Penelitian ini sesuai dengan penelitian oleh Rajpal dkk.<sup>14</sup> bahwa tingkat kepositifan pewarnaan BTA itu menunjukkan tingkatan lesi atau ukuran kavitas pada beberapa pasien yang berbanding lurus dengan tingkat penularan penyakit. *National Center of HIV/AIDS, Viral Hepatitis, STD and TB Prevention*<sup>23</sup> menyatakan bahwa jumlah bakteri yang terdapat dalam dahak pasien berhubungan langsung dengan tingkat infeksi. Semakin banyak bakteri yang didapatkan dalam dahak maka akan makin infeksius. Selain itu, menurut Gomez dkk.<sup>13</sup> terdapat hubungan antara *bacilloscopy* positif dan lesi kavitas pada paru.

Hasil penelitian ini bahwa semakin positif hasil pemeriksaan sputum BTA itu maka akan semakin luas pula gambaran lesi paru pada pasien TB paru. Keadaan ini memperlihatkan bahwa pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* (BTA) atau pemeriksaan foto rontgen sama efektifnya untuk diagnosis TB. Walaupun hasil sampel BTA negatif, namun hasil foto toraks menunjukkan lesi, bukan berarti dalam dahak pasien tersebut tidak mengandung kuman TB. Keadaan tersebut dapat disebabkan oleh faktor yang terkait, di antaranya dipengaruhi oleh pengobatan tuberkulosis menggunakan obat antituberkulosis yang mengakibatkan hasil pemeriksaan BTA negatif serta hasil foto toraks menunjukkan lesi karena lesi pada

paru pada kompleks primer akan sembuh dengan tidak meninggalkan cacat, namun akan tetap meninggalkan sedikit bekas.<sup>17</sup>

Keterbatasan penelitian ini tidak membedakan kelompok pasien rawat jalan dengan rawat inap serta tidak mengelompokkan pasien TB paru dengan komorbiditas.

## Simpulan

Simpulan penelitian ini terdapat hubungan antara hasil pemeriksaan sputum basil tahan asam dan gambaran luas lesi radiologi pasien tuberkulosis paru.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih dan juga penghargaan penulis sampaikan kepada Direktur Rumah Sakit Al Islam Bandung yang telah memberikan izin penelitian ini.

## Daftar Pustaka

1. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. Pedoman nasional pengendalian tuberkulosis. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2014.
2. WHO. Global Tuberculosis Report 2014. France: Wolrd Health Organization; 2014.
3. WHO. Global Tuberculosis Report 2015. France: Wolrd Health Organization; 2015.
4. WHO. Global Tuberculosis Report 2017. France: Wolrd Health Organization; 2017.
5. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. Tuberkulosis: pedoman diagnosis & penatalaksanaan di Indonesia. Jakarta: PDPI; 2011.
6. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2013.
7. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Profil Kesehatan Indonesia 2014. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2015.
8. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat. Profil Kesehatan Provinsi Jawa Barat 2012. Bandung: Bidang Pelayanan Kesehatan Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat; 2013.
9. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Profil Kesehatan Indonesia 2015. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2016.
10. CDC. Diagnosis of tuberculosis disease (diunduh 22 Januari 2018). Tersedia dari: <https://www.cdc.gov/tb/education/corecurr/pdf/chapter4.pdf>.
11. Dongola NAM. Radiological and clinical pattern of pulmonary tuberculosis inselecting TB clinics in Khartoum (tesis). Khartoum: Faculty of Medicine University of Khartoum; 1997.
12. Jamzad A, Shahnazi M, Khatami A, Azimi Gh, Khanbabaee Gh, Salimi L, dkk. Radiographic findings of pulmonary tuberculosis in tehran in comparison with other institutional studies. Iran J Radiol. 2009;6(3):131-6.
13. Gomes M, Saad R, Stirbulov R. Pulmonary

- tuberculosis: relationship between sputum bacilloscopy and radiological lesions. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. September–Oktober 2003; 45(5):275–81.
14. Rajpal S, Dhingra VK, Aggarwal JK. Sputum grading as predictor of treatment outcome in pulmonary tuberculosis. *Ind J Tub*. 2002;49:139–142.
  15. Sahat H, Manalu P, Sukana B. Aspek pengetahuan sikap dan perilaku masyarakat dengan penyakit TB paru. 2011; 21(1):39–40.
  16. Aditama TY. Tuberkulosis dan Kemiskinan. *Maj Kedokt Indon*. 2005; 55(2):49–51.
  17. Mulyadi, Mudatsir, Nurlina. Hubungan tingkat kepositivan pemeriksaan basil tahan asam (BTA) dengan gambaran luas lesi radiologi toraks pada penderita tuberkulosis paru yang dirawat di SMF Pulmonologi RSUDZA Banda Aceh. *J Respir Indo*. 2011 Juli;31(3): 133–37.
  18. Sembiring H. Hubungan pemeriksaan dahak dengan kelainan radiologis pada penderita TBC paru dewasa (diunduh 23 Januari 2018). Tersedia dari: <http://library.usu.ac.id/download/fk/paru-hilaluddin.pdf>.
  19. WHO. Specimen collection and transport for microbiological investigation. Edisi ke-8. Alexandria Egypt: WHO; 1995.
  20. Subekti I, Avrizal F, Setyo H. Faktor yang mempengaruhi BTA positif pada pasien TB paru dengan pengobatan OAT kombinasi dosis tetap. 2016 Maret; 2(1);1–5.
  21. TB Care I & United States Agency for International Development. International Standards for Tuberculosis Care. TB Care I USAID. 2014:92.
  22. Husein MF, Majdawati A. Asosiation lesion level of chest x-ray imaging in patient with clinical manifestation of pulmonary tuberculosis with diabetes mellitus and without diabetes mellitus. *Mutiara Medika*. 2014 Januari;14(1):8–14.
  23. Prevention C for DC and Core Curriculum on Tuberculosis. What the Clinician Should Know. Centers Dis Control Prev Natl Cent HIV/AIDS, Viral Hepatitis, STD, TB Prev Div Tuberc Elimin. 2013:1–320.
  24. Kasper, Fauci, Hauser, Longo, Jamenson, Loscalzo. *Harrison's Principles of Internal Medicine*. Edisi ke-19. United States: McGraw-Hill Education; 2015.