

NASKAH PUBLIKASI

**HUBUNGAN HASIL PEMERIKSAAN SPUTUM BASIL TAHAN ASAM
(BTA) DENGAN GAMBARAN LUAS LESI RADIOLOGI PADA PASIEN
TUBERKULOSIS PARU DI UP4 PROVINSI KALIMANTAN BARAT
PERIODE 2011- 2012**



LAURENSIUS IVAN PANTEKOSTA

I11108060

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2013**

**Hubungan Hasil Pemeriksaan Sputum Basil Tahan Asam (BTA)
dengan Gambaran Luas Lesi Radiologi pada Pasien Tuberkulosis
Paru di UP4 Provinsi Kalimantan Barat Periode 2011- 2012**

Laurensius Ivan Pantekosta¹; Risa Febriana²; Agus Fitriangga³

Abstrak

Latar Belakang: Pada tahun 2011 WHO memperkirakan insidensi kasus Tuberkulosis di dunia sebesar 8,7 juta kasus atau 125 kasus per 100.000 penduduk. Indonesia berada di urutan ke-4 negara dengan penderita TB paru terbanyak di dunia.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara hasil pemeriksaan sputum Basil Tahan Asam (BTA) dengan gambaran luas lesi radiologi pada pasien tuberkulosis paru di UP4 Provinsi Kalimantan Barat.

Metodologi: Penelitian ini merupakan penelitian analitik korelatif dengan pengambilan data secara *cross-sectional*. Data diambil dari 34 pasien yang didiagnosis TB paru kasus baru. Data dianalisis dengan uji *Gamma* dan *somers'd*.

Hasil: Pasien TB paru paling banyak ditemukan pada usia produktif (19-40 tahun). Sebanyak 56% pasien TB paru adalah laki-laki. Hasil pemeriksaan sputum BTA sebesar 41,2% adalah negatif. Luas lesi radiologi terbanyak adalah *far advanced lesion*. Hasil pemeriksaan sputum BTA dengan gambaran luas lesi radiologi didapatkan nilai $r=0,159$ dan nilai $p=0,365$.

Kesimpulan: Korelasi antara hasil pemeriksaan sputum BTA dengan gambaran luas lesi radiologi sangat lemah.

Kata kunci: Tuberkulosis Paru, Basil Tahan Asam (BTA), Lesi Radiologi.

-
- 1) Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat.
 - 2) Departemen Pulmonologi, RSUD dr. Soedarso, Pontianak, Kalimantan Barat.
 - 3) Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat.

Correlation between Result of Sputum Examination Acid-Fast Bacillus (AFB) with Radiological Lesions Grading in Patients with Pulmonary Tuberculosis in Pulmonary Disease Medical Care Unit West Kalimantan Period 2011-2012

Laurensius Ivan Pantekosta¹; Risa Febriana²; Agus Fitriangga³

Abstract

Background : In 2011,WHO estimated the world's incidence number of tuberculosis around at 8.7 millions cases or 125 cases per 100.000 peoples. Indonesia has the world's fourth largest country of pulmonary TB case.

Objective: This study aimed to determined the correlation between the results of sputum examination Acid-Fast Bacillus (AFB) with radiological lesions grading in patients with pulmonary tuberculosis in pulmonary disease medical care unit West Kalimantan.

Methods: This study was a cross-sectional analytic study. The data were taken from 34 new patients who diagnosed with pulmonary tuberculosis and analyzed by Gamma and somers'd.

Results: Most of new cases for pulmonary TB found in male (56%) and productive aged (19-40 years old). The sputum smear examination was 41,2% in total of 34 patients. The most radiological lesion found was far advanced lesion. The results of sputum smear examination with radiological lesions was $r=0.159$ and $p=0.365$.

Conclusion: The correlation between the result of sputum smear examination with radiological lesions grading is very weak.

Keywords: Pulmonary Tuberculosis, Acid-Fast Bacillus (AFB), Radiology lesions.

-
- 1) Medical school, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura, Pontianak, West Kalimantan.
 - 2) Department of Pulmonology, dr. Soedarso Hospital, Pontianak, West Kalimantan.
 - 3) Department of Public Health, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura, Pontianak, West Kalimantan.

Pendahuluan

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh kuman *Mycobacterium tuberculosis* dimana sebagian besar kuman menyerang paru, tetapi dapat juga mengenai organ tubuh lainnya. Sumber penularan adalah pasien TB dengan Basil Tahan Asam (BTA) positif.¹

Pada tahun 2011 insidensi kasus tuberkulosis di dunia diperkirakan sebesar 8,7 juta kasus atau 125 kasus per 100.000 penduduk.² Menurut *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2010 Indonesia berada di urutan ke-5 negara dengan insidensi tuberkulosis terbanyak di dunia. Estimasi prevalensi TB semua kasus adalah 660.000 dan estimasi insidensi berjumlah 430.000 kasus per tahun.³ Sementara pada tahun 2012 Indonesia berada di urutan ke-4 negara dengan penderita tuberkulosis paru terbanyak di dunia.² Di Kalimantan Barat khususnya Unit Pengobatan Penyakit Paru-paru (UP4), Insidensi pasien TB paru yang diobati pada tahun 2011 sebanyak 50 kasus dan meningkat menjadi 60 kasus pada tahun 2012.^{4,5}

Diagnosis TB paru ditegakkan berdasarkan gejala klinis, pemeriksaan bakteriologi, radiologi, dan pemeriksaan penunjang lainnya.⁶ Secara mikroskopis hasil pemeriksaan dinyatakan positif apabila sedikitnya dua dari tiga spesimen dahak sewaktu-pagi-sewaktu BTA hasilnya positif.¹

Pemeriksaan foto rontgen toraks merupakan cara yang praktis dan tidak invasif untuk menemukan lesi tuberkulosis.⁷ Sensitivitas dan spesifisitas foto toraks dalam mendiagnosis TB adalah 86% dan 83%.⁸ Luasnya proses yang tampak pada foto toraks dinyatakan dengan *minimal lesion*, *moderately advanced*, dan *far advanced*.⁹ Menurut Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI) tahun 2011, pemeriksaan foto toraks diperlukan untuk mendiagnosis TB paru pada pasien dengan BTA negatif yang tidak ada perbaikan setelah pemberian antibiotik non-OAT (Obat Anti Tuberkulosis).⁶

Penelitian oleh Jamzad *et al.*⁸ dilaporkan bahwa gambaran radiologi yang paling sering ditemukan pada pasien tuberkulosis paru berupa infiltrat paru disertai konsolidasi. Sedangkan, hasil penelitian Gomes *et al.*⁷ gambaran radiologis tersering adalah lesi infiltrat dengan kavitas, serta ditemukan adanya hubungan antara pemeriksaan BTA pada sputum dengan lesi kavitas paru. Tiwari *et al.*⁹ melaporkan bahwa angka kesembuhan menurun dengan semakin tinggi tingkat kepositifan BTA pada awal terapi intensif. Tingkat kepositifan BTA mencerminkan luasnya lesi pada sebagian pasien atau menggambarkan ukuran kavitas yang berbanding lurus dengan tingkat penularan penyakit.¹⁰ Shabbir *et al.*¹¹ mengatakan bahwa BTA positif menggambarkan jumlah bakteri yang lebih banyak pada lesi paru dibandingkan dengan jumlah bakteri pada BTA negatif.

Dari data diatas diketahui bahwa hasil pewarnaan BTA menentukan jumlah bakteri, prognosis dan tingkat kemampuan menularkan kuman TB paru dari seorang penderita TB paru ke orang lain. Namun, tidak semua penderita TB paru ditemukan kuman *M. tuberculosis* dalam dahaknya. Menurut *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2010, untuk menemukan satu kuman pada rata-rata lapang pandang diperlukan jumlah kuman 10/ ml dahak.³ Luas lesi radiologi pada pasien dengan TB paru menggambarkan kerusakan jaringan paru yang diakibatkan oleh kuman *M. tuberculosis*. Untuk itu, peneliti ingin mengetahui hubungan antara hasil pemeriksaan sputum BTA dengan gambaran luas lesi radiologi.

Bahan dan Metode

Penelitian ini merupakan penelitian analitik korelatif dengan pengambilan data secara *cross sectional*. Data yang digunakan adalah data sekunder berupa rekam medik (*medical record*) untuk mengetahui hasil pemeriksaan sputum BTA pasien TB kasus baru serta foto rontgen toraks

saat pasien pertama kali didiagnosis TB paru. Hasil pemeriksaan BTA dibagi menurut skala *International Union Against Tuberculosis and Lung Disease* (IUATLD). Interpretasi foto rontgen toraks dilakukan oleh dokter spesialis paru. Sampel penelitian adalah pasien TB kasus baru yang melakukan pengobatan di UP4 periode 2011 – 2012. Data hasil penelitian akan dilakukan analisis univariat dan analisis bivariat. Uji korelasi yang digunakan adalah uji korelasi *Gamma* dan *somerd's*. Kekuatan korelasi diketahui dari nilai *r* yang diperoleh pada uji korelasi *Gamma* dan *somerd's*.

Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini, didapatkan usia pasien dengan rentang usia 19 – 75 tahun, rata-rata usia 36,47 tahun, median 33,5 tahun, dan standar deviasi 14,845. Usia pasien dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu 19 – 40 tahun dan usia >40 tahun. Pada penelitian ini ditemukan 25 pasien (73,5%) merupakan pasien usia 19 - 40 tahun dan 9 pasien (26,5%) merupakan pasien kelompok usia >40 tahun (Tabel 1).

Tabel 1. Distribusi Pasien Tuberkulosis Paru Kasus Baru Berdasarkan Usia

No.	Usia	Jumlah	Persentase (%)
1.	19 – 40 tahun	25	73,5
2.	>40 tahun	9	26,5
Total		34	100

Pengujian distribusi data dilakukan secara analitik dengan menggunakan uji *Shapiro-wilk* dan diperoleh nilai $p=0,003$, karena nilai $p<0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa distribusi data usia adalah tidak normal. Oleh karena itu, median digunakan sebagai ukuran pemusatan data (33,5 tahun), dan minimum maksimum sebagai ukuran penyebaran data (19 – 75 tahun). Pada penelitian ini, dari 34 sampel penelitian 25 pasien (73,5%)

merupakan pasien yang berusia 19 – 40 tahun dan 9 pasien (26,5%) adalah pasien pada kelompok usia >40 tahun. Penelitian oleh Nurjihad *et al.*¹² dilaporkan bahwa 60% penderita TB paru didominasi oleh pasien-pasien dengan usia produktif. Penelitian ini juga sesuai dengan penelitian oleh Parhusip¹³ bahwa 80% pasien tuberkulosis merupakan pasien usia produktif (<40 tahun). Dari data *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2010 menunjukkan bahwa kasus TB paru di Negara berkembang paling banyak ditemukan pada usia produktif 15 – 29 tahun.³ Tingginya TB paru pada usia produktif disebabkan oleh interaksi serta mobilitas yang tinggi pada pasien usia produktif sehingga memungkinkan tertular dan menularkan terhadap orang lain serta lingkungan tempat tinggal.¹⁴

Dari 34 sampel penelitain yang merupakan pasien TB paru kasus baru, ditemukan sebanyak 19 pasien (55,9%) merupakan pasein TB paru pria dan 15 pasien (44,1%) wanita (Tabel 2).

Tabel 2. Distribusi Pasien Tuberkulosis Paru Kasus Baru Berdasarkan Jenis Kelamin

No.	Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase (%)
1.	Pria	19	55,9
2.	Wanita	15	44,1
Total		34	100

Penelitian ini sesuai dengan penelitian oleh Long *et al.*¹⁵ bahwa dua pertiga prevalensi TB paru adalah pria dan sepertiga adalah wanita. Naseem *et al.*¹⁶ juga melaporkan bahwa 88% pasien TB paru adalah pria.

Penelitian oleh Nakagawa *et al.*¹⁷ dilaporkan bahwa diagnosis TB paru pada wanita sering terlambat karena perempuan kurang berminat pergi ke pelayanan kesehatan untuk memeriksakan kesehatannya, hal tersebut justru berbeda dengan pria. *World Health Organization* (WHO) tahun 2012 melaporkan bahwa prevalensi TB paru 2,3 kali lebih banyak pada pria

dibandingkan dengan wanita terutama di negara yang sedang berkembang karena pria dewasa lebih sering melakukan aktivitas sosial.¹⁸

Hasil pemeriksaan sputum BTA terbanyak adalah BTA negatif (41,2%) dan yang terkecil adalah BTA +2 (8,8%) (Tabel 3). Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Ors *et al.*¹⁹ bahwa 54% pasien TB paru ditemukan hasil BTA negatif pada pemeriksaan sputum.

Tabel 3. Distribusi Hasil Pemeriksaan Sputum SPS Pasien Tuberkulosis Paru Kasus Baru

No.	BTA	Jumlah	Persentase (%)
1.	Negatif	14	41,2
2.	+1	12	35,3
3.	+2	3	8,8
4.	+3	5	14,7
Total		34	100

Girsang *et al.*²⁰ melaporkan bahwa penemuan BTA dengan skala IUATLD masih belum dipahami oleh semua analis, terbukti dari 160 slide sampel sputum yang diperiksa, hasil negatif diperoleh sebanyak 111 (69,5%) sampel. Sedangkan, pemeriksaan sputum BTA pada slide yang sama oleh dokter mikrobiologi ditemukan hanya 96 (60%) slide dengan hasil negatif. Selain itu, penilaian BTA secara mikroskopis oleh analis yang seharusnya sebanyak 100 lapang pandang, ternyata tidak dilakukan sehingga terjadi kesalahan pembacaan sebesar 15 (9,4%). Menurut Mulyadi *et al.*²¹ terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi hasil pemeriksaan sputum BTA, seperti terlalu sedikit kuman akibat pengambilan sputum yang tidak adekuat, cara dan metode pemeriksaan yang tidak adekuat, dan pengaruh pengobatan obat anti tuberkulosis (OAT). Pranowo²² melaporkan bahwa batuk efektif dalam pengeluaran sputum dapat membantu menemukan kuman BTA pada pemeriksaan sputum penderita TB paru.

Distribusi sampel berdasarkan interpretasi hasil rontgen toraks dari 34 sampel yang di diagnosis TB paru kasus baru diperoleh 3 pasien (8,8%) sampel dengan *minimal lesion*, 12 pasien (35,3%) sampel dengan *moderately advanced*, dan 19 pasien (55,9%) dengan *far advanced* (Tabel 4).

Tabel 4 Distribusi Luas Lesi Hasil Pemeriksaan Foto Rontgen Toraks

No.	Luas Lesi	Jumlah	Persentase (%)
1.	<i>Minimal Lesion</i>	3	8,8
2.	<i>Moderately Advanced</i>	12	35,3
3.	<i>Far Advanced</i>	19	55,9
Total		34	100

Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sembiring²³ bahwa lesi yang paling banyak ditemukan adalah *far advanced* sebanyak 44,1% dari total sampel serta Mulyadi *et al.*²¹ dilaporkan bahwa luas lesi yang paling banyak ditemukan adalah *far advanced* (47,1%). Sedangkan, penelitian yang dilakukan Nasution²⁴ ditemukan luas lesi yang paling banyak ditemukan adalah *moderately advanced* sebesar 44,4% dari total sampel serta penelitian oleh Nurjihad *et al.*¹² juga menemukan luas lesi yang paling banyak adalah *moderately advanced* (39,5%). Secara teori, luasnya lesi yang ditemukan pada pasien TB paru tergantung pada hasil pemeriksaan BTA yang ditemukan. Menurut Rajpal *et al.*¹⁰ tingkat kepositifan BTA mencerminkan luasnya lesi paru pada sebagian pasien TB paru dan berpotensi menular.

Pada penelitian ini ditemukan pasien TB paru dengan BTA negatif sebesar 14,3% memiliki gambaran luas lesi *minimal lesion*, sebesar 35,7% *moderately advanced*, dan sebesar 50% *far advanced*. Sementara untuk pasien dengan BTA +1 ditemukan paling banyak memiliki gambaran luas lesi *far advanced* (58,3%) dan tidak ada yang memiliki gambaran luas lesi *minimal lesion*. Pada pasien dengan BTA +2 paling banyak ditemukan

moderately advanced (66,7%) dan tidak ada ditemukan *far advanced*. Pasien dengan BTA +3 seluruhnya (100%) dengan gambaran radiologi *far advanced* (Tabel 5).

Tabel 5. Proporsi Hasil pemeriksaan BTA dengan Luas Lesi Radiologi Pasien TB Paru Kasus Baru

Hasil Pemeriksaan BTA	Luas lesi						Total	%
	<i>Minimal lesion</i>		<i>Moderately advanced</i>		<i>Far advanced</i>			
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%		
Negatif	2	14,3	5	35,7	7	50,0	14	100
+1	0	0,0	5	41,7	7	58,3	12	100
+2	1	33,3	2	66,7	0	0,0	3	100
+3	0	0,0	0	0,0	5	100	5	100

Penelitian yang dilakukan Mulyadi *et al.*²¹ ditemukan bahwa pada pasien TB paru dengan BTA +3 diperoleh kelainan radiologi berupa *far advanced* sebanyak 57,1% sementara itu pada pasien TB paru dengan hasil pemeriksaan BTA negatif, +1, dan +2 juga diperoleh kelainan radiologi berupa *far advanced* berturut-turut 20%, 53,4% dan 57,1%. Hal ini berarti bahwa tidak hanya pada BTA yang positif saja yang dapat ditemukan *far advanced*, tetapi pada BTA negatif juga dapat ditemukan.

Secara teori apabila dijumpai lesi luas (*far advanced*) secara radiologi maka sputum BTA harusnya positif dan berpotensi untuk menular. Menurut Rajpal *et al.*¹⁰ tingkat kepositifan BTA mencerminkan luasnya lesi paru pada sebagian pasien TB paru dan berpotensi menular. Penelitian oleh Shabbir *et al.*¹¹ dilaporkan bahwa BTA positif menggambarkan jumlah bakteri yang lebih banyak pada lesi paru dibandingkan dengan jumlah bakteri pada BTA negatif.

Pada penelitian ini, ditemukan bahwa hasil pemeriksaan sputum yang paling banyak adalah negatif sementara itu untuk lesi radiologi yang paling

banyak ditemukan adalah *far advanced lesion*. Setelah dilakukan uji korelasi *gamma* dan *somerd's* untuk mengetahui korelasi antara dua variabel di atas yang didasari oleh kekuatan korelasi (r) didapatkan hasil korelasi antara kedua variabel di atas sangat lemah dan tidak terdapat korelasi yang bermakna antara kedua variabel di atas ($p=0,365$) (Tabel 6).

Tabel 6. Hasil Analisis Korelasi *Gamma* dan *Somerd's* Antara Hasil Pemeriksaan Sputum BTA dengan Luas Lesi Radiologi

			<i>Value</i>	<i>Asymp.Std .Error^a</i>	<i>Approx. T^b</i>	<i>Approx. Sig.</i>
Ordinal by Ordinal	<i>Somerd's</i>	<i>Symmetric</i>	,143	,158	,906	,365
		Hasil pemeriksaan BTA <i>Dependent</i>	,159	,175	,906	,365
		Luas Lesi <i>Dependent</i>	,130	,144	,906	,365

Hal tersebut memiliki hasil yang sama seperti yang dilaporkan Mulyadi *et al.*²² bahwa tidak terdapat hubungan antara tingkat kepositifan pemeriksaan BTA dengan gambaran luas lesi radiologi toraks pada pasien TB paru. Sedangkan, penelitian yang dilakukan oleh Nasution²⁴ dilaporkan terdapat korelasi yang kuat dan searah antara tingkat kepositifan BTA dan luas lesi radiologi yang disimpulkan semakin luas lesi pada gambaran radiologi maka semakin tinggi nilai tingkat kepositifan BTA. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Ors *et al.*¹⁹ yang mendapatkan bahwa terdapat hubungan antara tingkat kepositifan pemeriksaan BTA dengan luas lesi pada pencitraan dengan CT-scan resolusi tinggi.

Perbedaan hasil penelitian antara yang peneliti dapatkan dengan penelitian sebelumnya dapat dilihat dari dua aspek yaitu dari pemeriksaan BTA dan gambaran radiologi. Diketahui bahwa salah satu pemeriksaan yang dapat mendiagnosis pasti seseorang dengan TB paru adalah pemeriksaan sputum BTA. Namun, pemeriksaan BTA memiliki beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan, seperti terlalu sedikit

kuman akibat pengambilan sputum yang tidak adekuat, cara dan metode pemeriksaan yang tidak adekuat, dan pengaruh pengobatan Obat Anti Tuberkulosis (OAT). Warren *et al.*²⁵ mengatakan diperlukan sedikitnya 5ml sputum untuk dapat meningkatkan sensitifitas pemeriksaan sputum BTA.

Pemeriksaan radiologi sendiri merupakan salah satu pemeriksaan yang diperlukan dalam menegakkan diagnosis TB paru pada pasien dengan BTA negatif. Selain itu, juga dapat digunakan untuk menilai kerusakan struktur paru yang diakibatkan oleh kuman TB. Namun, sama seperti pemeriksaan BTA, pemeriksaan radiologi juga memiliki kekurangan. Penelitian oleh Ismail²⁶ dilaporkan manifestasi radiologi pada pasien TB paru bersifat atipikal. Kelainan radiologi pada pasien TB paru juga memiliki kemiripan dengan penyakit paru lainnya, seperti kelaianan paru yang disebabkan oleh jamur karena lesi yang paling sering ditemukan di lapang atas paru disertai pembentukan lubang (kavitas). Selain itu, lesi TB paru juga dapat menyerupai infiltrat seperti pada pneumonia lobaris lobus atas yang dalam masa resolusi dan berbentuk bercak-bercak menyerupai sarang tuberkulosis.²⁷ Penelitian yang dilakukan Parhusip¹³ menemukan bahwa pemeriksaan foto toraks tidak akurat dalam mendiagnosis pasien TB paru dengan pemeriksaan BTA negatif, sebab hanya 16,7% dari total sampel memiliki lesi radiologi positif.

Kesimpulan dan Saran

Hasil Pemeriksaan sputum BTA yang paling banyak ditemukan pada pasien TB paru kasus baru adalah negatif (41,2%). Gambaran luas lesi radiologi yang paling banyak ditemukan pada pasien TB paru kasus baru adalah *far advanced lesion* (55,9%). Korelasi yang sangat lemah antara hasil pemeriksaan sputum BTA dengan gambaran luas lesi radiologi ($r=0,159$). Tidak terdapat korelasi yang bermakna antara hubungan hasil pemeriksaan sputum BTA dengan gambaran luas lesi radiologi ($p=0,365$).

Saran bagi peneliti selanjutnya, yaitu melanjutkan penelitian dengan ruang lingkup yang lebih luas dan jumlah sampel yang lebih banyak, melakukan pemeriksaan sputum BTA sendiri sesuai prosedur untuk menghindari bias akibat kesalahan pemeriksaan, serta meneliti variabel-variabel yang dapat mempengaruhi pemeriksaan BTA dan radiologi. Sedangkan, bagi institusi pelayanan kesehatan perlu dilakukan pelatihan bagi para analis kesehatan mengenai pemeriksaan sputum Basil Tahan Asam (BTA) secara baik dan benar sehingga kedepannya pemeriksaan sputum BTA dapat lebih akurat dan dapat membantu dalam mendiagnosis TB paru dengan benar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Departemen Kesehatan. Pedoman Nasional Penanggulangan Tuberkulosis. Edisi ke-2. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2007. h. 4.
2. World Health Organization (WHO). Global Tuberculosis Report 2012. Geneva: WHO; 2012. h. 17.
3. World Health Organization (WHO). Global Tuberculosis Control 2010. Geneva: WHO; 2010. h. 16.
4. Unit Pengobatan Penyakit Paru-Paru. Laporan Pasien TB Paru yang Diobati di Unit Pengobatan Penyakit Paru-Paru. Pontianak: UP4; 2011.
5. Unit Pengobatan Penyakit Paru-Paru. Laporan Pasien TB Paru yang Diobati di Unit Pengobatan Penyakit Paru-Paru. Pontianak: UP4; 2012.
6. PDPI. Tuberkulosis: Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan di Indonesia. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia; 2011. h. 9-17.
7. Gomes M, Saad R, Stirbulov R. Pulmonary Tuberculosis: Relationship Between Sputum Bacilloscopy and Radiological Lesions. *Rev Inst Med Trop S Paulo* 2003; 45(5): 275 – 281.
8. Jamzad A, Shahnazi M, Khatami A, Azimi GH, Khanbabaee GH, Salimi L, *et al.* Radiographic Findings of Pulmonary Tuberculosis in Tehran in Comparison with Other Institutional Studied. *Iran J Radiol* 2009; 6(3): 131 – 136.
9. Tiwari S, Kumar A, Kapoor SK. Relationship between Sputum Smear Grading and Smear Conversion Rate and Treatment Outcome in the Patients of Pulmonary Tuberculosis Undergoing DOTS- A Prospective Cohort Study. *Indian J Tuberc* 2012; 59: 135 – 140.

10. Rajpal S, Dhingra VK, Aggarwal JK. Sputum Grading as Predictor of Treatment Outcome in Pulmonary Tuberculosis. *Ind J Tub* 2002; 49: 139 – 141.
11. Shabbir I, Iqbal R, Khan SU. An Analysis of Sputum Smear and X-Rays Results in Diagnosis of Smear Negative Pulmonary Tuberculosis. *Pak J med Res* 2007; 46(3): 1 – 4.
12. Nurjihad A, Soepandi PZ, Nawas A, Jusuf A, Bachtiar A. Perbandingan Akurasi Pemeriksaan Mikroskopik Apusan BTA Sputum 3 Kali Pagi (PPP) dan Sewaktu (SPS) pada Penderita Tuberkulosis Paru di RS Persahabatan. *J Respir Indo* 2003; 23(3):161 – 70.
13. Parhusip MBE. Peranan Foto Dada dalam Mendiagnosis Tuberkulosis Paru Tersangka dengan BTA Negatif di Puskesmas Kodya Medan (Tesis). Medan: Universitas Sumatera Utara; 2009.
14. Sihombing H, Sembiring H, Amir Z, Sinaga BYM. Pola Resistensi Primer pada Penderita TB Paru Kategori I di RSUP H. Adam Malik Medan. *J Respir Indo* 2012; 32(3): 138 – 145.
15. Long NH, Joansson E, Lonroth K, Erikson B, Winkvist A, Diwan VK. Longer delays in tuberculosis among women in vietnam. *Int J Tuberc Lung Dis* 1999; 3: 388 – 93.
16. Naseem A, Waseem S, Shamrez K. High Resolution Computed Tomographic Patterns in Adults with Pulmonary Tuberculosis. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan* 2008; 18(11): 703 – 707.
17. Nakagawa MY, Ozasa K, Yamada N, Osuga K, Shimouchi A, Ishikawa N, *et al.* Gender difference in delays to diagnosis and health care seeking behavior in a rural area of Nepal. *Int J Tuberc Lung Dis* 2001; 5: 24 – 31.
18. WorldHealthOrganization.int (homepage on the internet). Gender and Tuberculosis Control: towards Strategy for Research and Action. Geneva: WHO; 2012 (citede 2013 Agustus 12). Diakses di: <http://www.who.int/gtb/publications/gender/gender.doc>.
19. Ors F, Deniz O, Bozlar U, Gumus S, Tasar M, Tozkoparan E, *et al.* High-resolution CT Findings in Patients with Pulmonary Tuberculosis: Correlation With the Degree of Smear Positivity. *Journal of Thoracic Imaging* 2007; 22(2): 154 – 159.
20. Girsang M, Partakusuma LG, Lesthiowati D, Erna. Penilaian Mikroskopis Bakteri Tahan Asam (BTA) Menurut *Skala International Union Association Lunag Tuberculosis Disease* (IUALTD) di Instalasi Laboratorium Mikrobiologi RS Persahabatan Jakarta. *Media Litbang Kesehatan* 2006; 16 (3): 42-48

21. Mulyadi, Mudatsir, Nurlina. Hubungan Tingkat Kepositifan 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; 31(3): 133 – 137.
22. Pranowo CH. Efektifitas Batuk Efektif dalam Pengeluaran Sputum untuk Menentukan BTA pada Pasien TB Paru di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Mardi Rahayu Kudus. 2006.
23. Sembiring H. Hubungan Pemeriksaan Dahak dengan Kelainan Radiologis pada Penderita TBC Paru Dewasa (Skripsi). Medan: Universitas Sumatera Utara; 2005.
24. Nasution SJE. Profil Penderita Tuberkulosis Paru dengan Diabetes Melitus Dihubungkan dengan Kadar Gula Darah Puasa (Tesis). Medan: Universitas Sumatera Utara; 2007.
25. Warren JR, Bhattacharya M, De Almedia KNF, Trakas K. A Minimum 5.0 ml of Sputum Improves the Sensitivity of Acid Fast Smear For Mycobacterium Tuberculosis. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 161: 1559 – 62.
26. Ismail Y. Pulmonary Tuberculosis-A Review of Clinical Features and Diagnosis in 232 Cases. *Medical Journal of Malaysia* 2004; 59(1): 56 – 64.
27. Rasad S. Radiologi Diagnostik. Edisi ke-2. Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 2009. h. 136