

PENGARUH BCG SCAR TERHADAP HASIL UJ TUBERKULIN ANAK SEKOLAH DASAR (SD) KELAS I-IV (8-13 TAHUN) DI KABUPATEN CILACAP TAHUN 2008

INFLUENCE OF BCG SCAR FOR TUBERCULIN TEST IN PRIMARY SCHOOL CHILDREN ATTENDING CLASS I-IV (8-13 YEARS AGE) AT CILACAP DISTRICT CENTRAL JAVA PROVINCE IN 2008

Sri Nurlaela, Dyah Umiyarni P, Dwi Sarwani SR, Erna Kusuma Wati dan Setyowati Rahardjo
Jurusan Kesehatan Masyarakat FKIK Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

ABSTRACT

Objective research to explore the influence of BCG scar for results of tuberculin test after controlled by covariat variable e.g childrens's characteristic (age, gender), parents's characteristic (parents's education , parents's occupation) and household size. Method using a case control study held in primary school children attending class I-IV (8-13 years age) in Cilacap district from September –Desember 2008. Sample divided in two group, there are 109 case and 109 control. School children who had result of tuberculin test ≥ 10 mm, respectively, were considered as a case. Control were school children who have result of tuberculin test 0-9 mm, selected by proporsional random sampling. Informations about childrens's results of tuberculin test were obtained from secondary datas of tuberculin survey which held on center of Java. Primary datas obtained by interviewing with school children. Result logistic regression demonstrated influence of BCG scar for results of tuberculin test showed result OR = 0.432, p value =0.409, it means childrens who had BCG scar had a risk for positive tuberculin 0.432 greater than childrens who had not BCG scar. Based on results, age was confounding variable for influence of BCG scar for results of tuberculin test (OR=0.434, nilai p=0.003).

Key Words : tuberculin test, BCG scar, primary school children

PENDAHULUAN

Penyakit Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Sebanyak 95% kasus TB dan 98% kematian akibat TB didunia, terjadi pada negara-negara berkembang. Pada tahun 2005, diperkirakan terdapat sekitar 9 juta kasus baru TB dan mengakibatkan sekitar 2 juta kematian (www.tbcindonesia.com, 2007)

Indonesia menduduki ranking ketiga penyumbang TB di dunia setelah India dan China. TB merupakan penyebab kematian nomor satu diantara penyakit menular dan merupakan peringkat ketiga dari 10 penyakit pembunuh tertinggi di Indonesia yang menyebabkan 100.000 kematian setiap tahunnya. Menurut laporan WHO tahun

2008, insidens kasus TB di Indonesia pada tahun 2006 adalah sebesar 234/100.000 penduduk/tahun, sedangkan prevalens kasus TB adalah 253/100.000 penduduk/tahun. Sebagian besar penderita TB adalah penduduk usia produktif yaitu usia 15-55 tahun dan kalangan sosial ekonomi rendah (www.tbcindonesia.com, 2008).

Tingginya angka insidens dan prevalens TB merupakan ancaman serius penularan TB pada anak. Di Indonesia, angka insidens dan prevalens TB pada anak yang pasti masih belum tersedia. Menurut WHO, di dunia pada tahun 1998 sedikitnya 180 juta anak di bawah 15 tahun terinfeksi TB dan 170.000 anak diantaranya meninggal (Aditama dan Priyanti, 2000). Prevalensi infeksi dan sakit TB pada anak lebih tinggi di negara berkembang karena upaya penanggulangan dan pencegahan TB pada anak masih kurang baik dibandingkan negara maju (Murray CJL, *et al*, 1990). Kegiatan investigasi TB pada anak masih jarang dilakukan karena diagnosis penyakit yang sulit ditegakkan dan TB pada anak biasanya tidak menular (Ronald, *et al*, 1999).

Keberadaan anak yang terinfeksi kuman TB menunjukkan besarnya proporsi kasus TB yang akan muncul di masa yang akan datang. Selain itu distribusi dari infeksi TB pada anak dapat menjadi pertanda transmisi penyakit TB sedang berlangsung di suatu komunitas (Bachtiar, *et al*, 2008).

Hingga saat ini, uji tuberkulin masih merupakan diagnosis yang penting untuk mengetahui adanya infeksi *M. tuberculosis* pada anak, karena cara ini mudah dilakukan, murah, aman dan mudah diulangi (Lubis, 1992). BCG scar sebagai indikator riwayat vaksinasi BCG di masa lalu banyak dilaporkan mempengaruhi hasil uji tuberkulin, karena menginduksi terjadinya *cross reactivity* (reaksi silang) (Menzies dan Vissandjee, 1992). BCG scar merupakan indikator vaksinasi BCG pada masa lalu. BCG termasuk vaksinasi yang diwajibkan oleh pemerintah bagi bayi baru lahir (Bloom, 1994).

Penelitian mengenai pengaruh BCG scar terhadap hasil uji tuberkulin di Indonesia masih jarang dilakukan. Hal ini dikarenakan minat meneliti hal yang berkaitan dengan TB pada anak masih rendah. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh BCG scar terhadap hasil uji tuberkulin anak SD kelas I-IV di Kabupaten Cilacap Jawa Tengah.

Berdasarkan hasil survei uji tuberkulin di Jawa Tengah tahun 2007 yang dilakukan oleh Pusat Penelitian Kesehatan (PPK) Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia (FKM UI) bekerjasama WHO menunjukkan dari 8

kabupaten/kota yaitu Kabupaten Cilacap, Kebumen, Sukoharjo, Blora, Demak, Pemalang, Surakarta dan Semarang, proporsi hasil uji tuberkulin positif tertinggi adalah Kabupaten Cilacap yaitu 16,8%. Kabupaten Cilacap juga merupakan kabupaten terbesar di Propinsi Jawa Tengah. Berdasarkan hal tersebut peneliti memilih Kabupaten Cilacap untuk dijadikan objek penelitian.

METODE PENELITIAN

Rancangan studi yang digunakan adalah kasus kontrol yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh BCG scar terhadap hasil uji tuberkulin setelah dikontrol variabel kovariat yaitu karakteristik anak (jenis kelamin, umur), orang tua (pendidikan dan pekerjaan orang tua) dan jumlah anggota keluarga.

Populasi studi dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok kasus dan kontrol. Kelompok kasus adalah kelompok anak SD dengan hasil uji tuberkulin positif (≥ 10 mm) sedangkan kelompok kontrol adalah kelompok anak SD dengan hasil uji tuberkulin negatif (< 10 mm). Populasi studi adalah anak kelas I-IV SD yang sebelumnya menjadi sampel dalam survei uji tuberkulin di Kabupaten Cilacap Jawa Tengah dan berumur ≥ 8 tahun berjumlah 702 anak. Terdapat 113 anak yang menjadi kasus, selebihnya dipilih 113 anak lainnya melalui metode *proporsional random sampling* untuk dijadikan kontrol. Sehingga besar sampel keseluruhan adalah 226 anak SD. Anak SD yang tidak masuk sekolah atau pindah sekolah saat penelitian dan akan dikeluarkan sebagai sampel.

Pengumpulan data dilakukan melalui dua cara yaitu melalui data primer dan sekunder selama 4 bulan sejak Bulan September sampai Desember 2008. Pengumpulan data primer dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai variabel kovariat melalui wawancara terhadap sampel di 12 SD se-Kabupaten Cilacap. Pengumpulan data sekunder dilakukan untuk memperoleh informasi hasil uji tuberkulin anak SD dan BCG scar, yang diperoleh dari hasil survei uji tuberkulin yang dilakukan oleh Pusat Penelitian Kesehatan (PPK) Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia (FKM UI) bekerjasama dengan *World Health Organization (WHO)* di Kabupaten Cilacap tahun 2007.

Pengumpulan data dengan tehnik wawancara dilakukan oleh peneliti bersama 2 enumerator. Untuk mencegah terjadinya bias dalam pengambilan data, enumerator tidak mengetahui status hasil uji tuberkulin anak SD. Sebelum dilakukan wawancara, peneliti dan enumerator terlebih dahulu mendatangi SD yang menjadi sampel

penelitian untuk memberikan daftar anak yang akan menjadi sampel penelitian, sehingga pihak sekolah dapat menyiapkan anak tersebut untuk di wawancarai di hari berikutnya. Wawancara dilakukan secara langsung.

Untuk mengestimasi kekuatan dan signifikansi pengaruh keberadaan BCG scar terhadap hasil uji tuberkulin dengan mengontrol variabel kovariat dilakukan analisis menggunakan regresi logistik dengan metode *backward*.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Saat pelaksanaan wawancara, terdapat 4 anak yang masuk dalam kelompok kasus tidak bisa dilacak informasinya karena telah pindah ke luar kota. Besar sampel akhir yang dapat dianalisis adalah 218 sampel yaitu 109 kasus dan 109 kontrol.

Proporsi anak SD yang mempunyai BCG scar adalah 86,70%. Sebagian besar anak SD mempunyai jumlah anggota keluarga 2-6 orang (89,90%). Tidak terdapat perbedaan yang berarti pada proporsi umur dan jenis kelamin anak SD. Terdapat 81,20% anak SD yang mempunyai bapak dengan tingkat pendidikan rendah dan 86,70% anak SD yang mempunyai ibu dengan tingkat pendidikan rendah. Sebanyak 198,20 % anak SD yang mempunyai bapak yang bekerja dan 73,90% anak SD yang mempunyai ibu yang bekerja (tabel 1).

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Faktor Penelitian

Variabel	Frekuensi	Persentase (%)
BCG scar	29	13,30
1. Tidak ada scar	189	86,70
2. Ada scar		
Umur		
1. 8 – 9 tahun	99	45,40
2. 9,1 – 13,1 tahun	119	54,60
Jenis Kelamin		
1. perempuan	106	48,60
2. laki-laki	112	51,40
Pendidikan Bapak		
1. Tinggi	41	18,80
2. Rendah	177	81,20
Pendidikan Ibu		
1. Tinggi	29	13,30
2. Rendah	189	86,70
Pekerjaan bapak		
1. bekerja	214	98,20
2. tidak bekerja	4	1,80
Pekerjaan Ibu		
1. bekerja	161	73,90
2. tidak bekerja	57	26,10

Jumlah Anggota Keluarga		
- 2-6 orang	196	89,90
- 7-12 orang	22	10,10

Analisis bivariat dilakukan selain untuk mengetahui hubungan BCG scar dengan hasil uji tuberkulin, juga untuk mengetahui hubungan masing-masing variabel kovariat dengan hasil uji tuberkulin. Variabel yang mempunyai nilai $p \leq 0,25$ selanjutnya akan masuk ke dalam model awal analisis multivariat. Hasil analisis menunjukkan variabel yang masuk ke dalam model awal selain BCG scar sebagai variabel utama adalah variabel umur (nilai $p=0,007$) dan variabel jumlah anggota keluarga (nilai $p= 0,241$) (tabel 2).

Tabel 2. Hasil analisis bivariat

Variabel	Hasil Uji Tuberkulin		Nilai p
	0-9,9 mm	≥ 10 mm	
BCG scar			
1. Tidak ada scar	10(9,20%)	19(17,40%)	0,111
2. Ada scar	99(90,80%)	90(82,60%)	
Umur			
1. 8-9 th	39(39,40%)	60(60,60%)	0,007
2. 9,1-13,1 th	70(58,80%)	49(41,20%)	
Jenis Kelamin			
1. Perempuan	55(51,90%)	51(48,10%)	0,684
2. Laki-laki	54(48,20%)	58(51,80%)	
Pendidikan bapak			
1. tinggi	17(41,50%)	24(58,50%)	0,298
2. rendah	92(52,00%)	85(48,00%)	
Pendidikan ibu			
1. tinggi	15(51,70%)	14(48,30%)	1,000
2. rendah	94(49,70%)	95(50,30%)	
Pekerjaan bapak			
1. bekerja	107(50,00%)	107(50,00%)	1,000
2. tidak bekerja	2(50,00%)	2(50,00%)	
Pekerjaan ibu			
1. bekerja	82(50,90%)	79(49,10%)	0,758
2. tidak bekerja	27(47,40%)	30(52,60%)	
Jumlah anggota keluarga			
1. 2-6 orang	95(48,50%)	101(51,50%)	0,241
2. 7-12 orang	14(63,60%)	8(36,40%)	

Hasil analisis multivariat menunjukkan terdapat pengaruh BCG scar terhadap hasil uji tuberkulin setelah dikontrol variabel kovariat, diperoleh nilai OR BCG scar sebesar 0,432 (nilai $p=0,049$) (tabel 3). Berdasarkan nilai OR dapat disimpulkan odds hasil uji tuberkulin positif pada anak SD yang mempunyai BCG scar 0,432 kali lebih besar dibandingkan odds hasil uji tuberkulin negatif. Hal tersebut berarti bahwa BCG scar merupakan faktor protektif untuk terjadinya hasil uji tuberkulin positif.

Tabel 3. Hasil Analisis Multivariat

Variabel	OR	Nilai p	B
BCG scar	0,432	0,049	-0,840
Umur	0,434	0,003	-0,835
Konstanta	3,278	0,007	1,187

BCG scar merupakan indikator vaksinasi BCG pada masa lalu. Pemberian vaksinasi BCG direkomendasikan oleh WHO untuk diberikan kepada bayi baru lahir, terutama di daerah dengan prevalensi TB yang tinggi. Vaksinasi BCG diberikan untuk mencegah anak terinfeksi kuman TB, walaupun anak terinfeksi kuman TB diharapkan anak tidak menderita sakit TB yang berat seperti TB milier. Sensitivitas BCG scar sebagai indeks status vaksinasi BCG masih merupakan kontroversi (Bloom, 1994). Kegagalan pembentukan BCG scar setelah vaksinasi BCG tergantung pada malnutrisi, sistem imun ataupun tehnik vaksinasi (Grindulis, *et al*, 1984). Pada beberapa penelitian dilaporkan rate kegagalan pembentukan BCG scar antara 8%-16% bila vaksinasi BCG dilakukan segera setelah bayi lahir (M. Farhat, *et al*, 2006)

Vaksinasi BCG dilaporkan dapat menginduksi terjadinya *cross reactivity* pada uji tuberkulin (Menzies dan Vissandjee, 1992). Penelitian ini menggunakan *cut off point* hasil positif uji tuberkulin adalah > 10 mm, dengan tujuan menghilangkan pengaruh *cross reactivity* dari vaksinasi BCG. Sehingga hasil uji tuberkulin positif dari anak SD pada penelitian ini benar-benar menunjukkan adanya infeksi kuman TB. Hal ini didukung oleh Santiago (2003) yang menyatakan bahwa pada anak yang divaksin BCG pada saat lahir, reaksi uji tuberkulin ≥ 10 mm merupakan bukti adanya paparan dari *M. Tuberculosis*. *Cut off point* hasil positif dari uji tuberkulin sebesar ≥ 10 mm dapat digunakan pada daerah endemis.

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Saito (2004) yang menghasilkan OR=1,9 (95% CI:1,1-2,4) untuk keberadaan BCG scar. Demikian juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Rathi (2002) diperoleh OR BCG scar=1,8 (95% CI:1,2-2,5). BCG scar pada kedua penelitian ini justru merupakan faktor yang meningkatkan risiko anak untuk memberikan hasil uji tuberkulin positif.

Perbedaan objek penelitian yang dilibatkan pada ketiga penelitian dapat memberikan hasil yang berbeda. Pada penelitian ini objek penelitian adalah anak SD umur 8-13 tahun, sedangkan objek penelitian pada penelitian Saito (2004) adalah orang yang berumur 6-26 tahun dan objek penelitian pada penelitian Rathi (2002)

adalah orang yang berumur 3 bulan-25 tahun. Perbedaan umur menghasilkan pengaruh vaksinasi BCG yang berbeda pula. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian Bowerman (2004) di Taiwan yang menyatakan bahwa hasil uji tuberkulin meningkat seiring dengan meningkatnya umur, dan peningkatan hasil uji tuberkulin positif baru mulai terlihat pada umur 10 tahun. Terdapat dosis respons hasil uji tuberkulin positif terhadap peningkatan umur, yaitu $OR_{<10 \text{ th}} = 1$, $OR_{10-19 \text{ th}}=1,82$, $OR_{20-39 \text{ th}}=2,27$, $OR_{40-59 \text{ th}}=2,27$, dan $OR_{\geq 60 \text{ th}}=1,70$. Pada umur diatas 10 tahun, pengaruh vaksinasi BCG sudah tidak terlihat lagi sehingga risiko untuk terkena infeksi TB meningkat.

Objek penelitian ini adalah anak-anak SD berumur 8-13 tahun, dapat diasumsikan pengaruh vaksinasi BCG masih efektif untuk mencegah terjadinya infeksi kuman TB, sehingga hasil penelitian menunjukkan bahwa BCG scar merupakan faktor protektif dari hasil uji tuberkulin positif.

Hasil analisis juga menunjukkan bahwa variabel umur merupakan variabel konfounding pada pengaruh BCG scar terhadap hasil uji tuberkulin. Diperoleh nilai OR umur sebesar 0,434 (nilai $p = 0,003$) (tabel 3). Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian yang dilakukan Lienhardt (2004) yang menyatakan bahwa umur sebagai variabel konfounding antara hubungan vaksinasi BCG dengan hasil uji tuberkulin positif.

Pengaruh vaksinasi BCG yang diberikan pada saat bayi baru lahir sangat dipengaruhi oleh umur, karena daya lindung vaksinasi BCG terhadap infeksi TB akan semakin berkurang seiring dengan peningkatan umur. Meningkatnya hasil uji tuberkulin positif seiring meningkatnya umur, hal tersebut dikarenakan semakin meningkat pula periode kontak dengan penderita TB di lingkungan. Beberapa penelitian menunjukkan hasil yang serupa yaitu terdapat hubungan yang bermakna antara umur dengan hasil uji tuberkulin, seperti penelitian yang dilakukan oleh Rathi (2002), Lienhardt (2003), dan Saito (2000).

Terdapat beberapa kelemahan dalam penelitian ini yang berasal dari penggunaan jenis desain studi, penggunaan data sekunder dan juga pemilihan responden penelitian.

Desain penelitian kasus kontrol mempunyai keterbatasan yaitu adanya potensi bias seleksi dan bias informasi. Potensi bias seleksi pada penelitian ini dimungkinkan karena adanya nonpartisipan yaitu, terdapat 4 kasus yang pindah ke luar kota, 3 kontrol tidak masuk sekolah dan 1 kontrol pindah ke luar kota sehingga tidak dapat diperoleh informasi mengenai faktor penelitian dari sampel yang hilang atau

nonpartisipan. Kondisi ini dapat menimbulkan bias seleksi karena peneliti tidak tahu apakah nonpartisipan mempunyai karakteristik yang sama atau berbeda dengan subjek penelitian. Jika nonpartisipan mempunyai karakteristik yang sama dengan subjek penelitian maka tidak akan menimbulkan bias seleksi. Bias informasi bisa terjadi karena adanya perbedaan kriteria yang digunakan dalam memperoleh informasi pada kasus dan kontrol. Bias ini terjadi pada saat pengumpulan data. Pada penelitian ini potensi bias informasi yang mungkin terjadi adalah bias *misklasifikasi non-diferensial*, yaitu kemungkinan misklasifikasi paparan atau faktor determinan tidak berbeda pada kasus dan kontrol (Zheng, 1998). Bias *misklasifikasi non-diferensial* muncul pada penelitian ini disebabkan oleh penggunaan *proxy* variabel. Pada penelitian ini terdapat beberapa variabel yang merupakan pendekatan dari faktor determinan yang sebenarnya dari *outcome* penelitian. Penggunaan variabel BCG scar sebagai pengganti dari variabel riwayat imunisasi BCG di masa lalu, penggunaan variabel jumlah anggota keluarga sebagai pengganti variabel kepadatan rumah, penggunaan variabel pendidikan dan pekerjaan orang tua sebagai pengganti variabel sosial ekonomi. Karena masih ada kemungkinan bias misklasifikasi non-diferensial, maka kecenderungan hasil penelitian ini adalah *underestimated*, yaitu hubungan yang terlihat lebih kecil dibandingkan hubungan yang sebenarnya terjadi.

Penggunaan data sekunder untuk variabel *outcome* yaitu hasil uji tuberkulin juga merupakan kelemahan dari penelitian ini. Hal ini dikarenakan peneliti tidak bisa menilai nilai sensitivitas dan spesifisitas dari uji tuberkulin yang telah dilakukan sebelumnya. Pemilihan anak SD sebagai responden juga bisa menjadikan informasi yang diperoleh kurang akurat dibandingkan bila responden adalah orang tua anak. Hal ini dikarenakan sulitnya untuk mengunjungi satu persatu rumah anak, selain faktor lokasi rumah yang sulit ditemukan juga membutuhkan waktu yang lebih lama.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Sebanyak 86,70% anak mempunyai BCG scar, 54,60% anak berumur 9,1-13,1 tahun; 51,40% anak berjenis kelamin laki-laki; 81,20% anak mempunyai bapak dengan pendidikan rendah; 86,70% anak mempunyai ibu dengan tingkat pendidikan rendah; 1,80% anak mempunyai bapak yang tidak bekerja; 73,90% anak mempunyai ibu yang tidak bekerja dan 89,90% anak mempunyai anggota keluarga sebanyak 2-6 orang.

2. Pengaruh BCG scar terhadap hasil uji tuberkulin setelah dikontrol variabel kovariat adalah $OR=0,432$, nilai $p=0,049$, dengan variabel umur terbukti sebagai variabel confounding, dengan nilai OR sebesar $0,434$ dan nilai $p=0,003$.

Saran

1. Bagi Dinas Kesehatan Kabupaten Cilacap
Melakukan koordinasi antara dinas kesehatan, sekolah dan keluarga untuk melakukan surveilans infeksi TB anak.
2. Bagi Masyarakat
Masyarakat dan keluarga agar lebih waspada terhadap kesehatan anak. Jika anak menunjukkan gejala klinis TB agar segera dibawa ke Puskesmas untuk dilakukan uji tuberkulin.
3. Bagi Peneliti Lain
Dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian vaksinasi BCG terhadap kejadian infeksi TB dan sakit TB pada anak, menggunakan desain studi yang lebih tepat dan besar sampel yang lebih representatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, TY. 2000, Sepuluh Masalah Tuberkulosis dan Penanggulangannya. *Jurnal Respirologi Indonesia*.
- A. Bachtiar, T.Y Miko, R. Machmud, et al. 2008. Annual Risk of Tuberculosis Infection in West Sumatera Province. Indonesia. *Int J Tuberc Lung Dis*. 12(3). 1-7
- Bloom B. 1994. Tuberculosis: Pathogenesis, Protection and Control. Washington DC. American Society for Microbiology.
- Bowerman, RJ. 2004. Tuberculin Skin Testing in BCG-Vaccinated Populations of Adults and Childrer. at High Risk for Tuberculosis in Taiwan. *Int J Tuberc Lung Dis*. 8(10). 1228-33
- Grindulis H, Baynham MID, Scott PH. 1984. Tuberculin response two years after BCG Vaccination at Birth. *Arch Dis Child*. 59. 614-19
- Farhat, M., Greenaway, C., Pai, M., Manzies, D. 2006. False Positive Tuberculin Skin Test: What is the Absolute Effect of BCG and non-Tuberculosis Mycobacteria?. *Int J Tuberc Lung Dis*. 10(11). 1192-1204
- Lienhardt Christian, Sillah Jackson, Fielding Katherine, et al. 2003, Risk Factors for Tuberculosis Infection in Children in Contact With Infectious Tuberculosis Cases in The Gambia, West Africa, *Pediatrics*. 111 (5). 608-14

- Lubis, NU. 1992, Hubungan Uji Tuberkulin dengan Vaksinasi BCG. *Majalah Kedokteran Indonesia*. 42. 609-12
- Menzies R, Vissandjee B. 1992. Effect of Bacille Calmette-Guerin Vaccination on Tuberculin Reactivity. *Am Rev Respir Dis*. 141. 621-5
- Murray CJL, Styblo K, Rouillon A. 1990. Tuberculosis in Developing Countries: Burden, Intervention and Cost. *Bull Int Union Tuberc Lung Dis*. 65. 6-24
- Rahajoe, N. 2005, *Tatalaksana Tuberkulosis Anak*. Diakses 9 Juni 2007.
- Rathi, SK, Akhtar S, Rahbar M.H, Azzam S.I. 2002. Prevalence and Risk Factors Associated with Tuberculin Skin Test Positivity among Household Contacts of Smears-Positive Pulmonary Tuberculosis Cases in Umerkot, Pakistan, *Int J Tuberc Lung Dis*. 6(10). 851-57
- Ronald PR, Fourie PB, Grange JM. 1999. *Tuberculosis in Children*. Pretoria, South Africa
- Saito, M, Bautista C.T, Gilman R.H, *et al*. 2004. The Value of Counting BCG Scars for Interpretation of Tuberculin Skin Test in a Tuberculosis Hyperendemics Shantytown, Peru, *Int J Tuberc Lung Dis*. 8(7). 842-47
- Tbcindonesia. 2007. *Lembar Fakta Tuberkulosis*. Diakses dari www.tbcindonesia.or.id. Diakses tanggal 9 juni 2007.
- Tbcindonesia. 2008. Global Tuberculosis Control. *WHO Report 2008*. Diakses dari www.tbcindonesia.or.id. Diakses tanggal 18 Februari 2008.
- Zheng, Tongzhang, MD., ScD. 1998. *Principles of Epidemiology*. Yale University School of Public Health. Spring