

GAMBARAN INFEKSI *MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS* PADA ANGGOTA RUMAH TANGGA PASIEN TB PARU

(Studi Kasus di Wilayah Kerja Puskesmas Darul Imarah Kabupaten Aceh Besar)

OVERVIEW OF *MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS* INFECTION IN PULMONARY TUBERCULOSIS PATIENT'S HOUSEHOLD MEMBER
(Case Study at Puskesmas Darul Imarah Kabupaten Aceh Besar)

Nelly Marissa*, Abidah Nur

Loka Litbang Biomedis Aceh, Badan Litbangkes, Kemenkes RI, Jl. Sultan Iskandar Muda Blang Bintang Lr. Tgk. Dilangga No. 9 Lambaro, Aceh Besar

*Korespondensi Penulis: nellymarissa@gmail.com

Submitted: 05-02-2014; Revised: 10-04-2014; Accepted: 28-05-2014

Abstrak

Penularan tuberkulosis paru melalui droplet nuclei merupakan ancaman kesehatan bagi orang-orang yang berada disekitarnya. Adanya penderita TB paru BTA (+) dalam satu keluarga merupakan sumber penularan bagi anggota keluarga lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran infeksi *Mycobacterium tuberculosis* pada anggota rumah tangga pasien TB paru (studi kasus di wilayah kerja Puskesmas Darul Imarah, Kabupaten Aceh Besar). Metode penelitian studi potong lintang dengan total sampling. Sampel berjumlah 31 orang, terdiri dari 12 orang pasien TB paru diambil dari catatan medis periode Juli 2011 sampai Juni 2012, dan 19 orang anggota rumah tangga pasien TB paru. Wawancara dilakukan untuk mengetahui karakteristik pasien TB paru berupa status demografi, lama didiagnosa, pengawas minum obat, keteraturan minum obat, tidur sekamar dengan orang lain, tutup mulut jika batuk atau bersin, dan buang dahak di tempat terbuka. Dilakukan juga wawancara terhadap anggota keluarga untuk mengetahui status demografi, jumlah anggota rumah tangga, riwayat imunisasi BCG dan gejala TB Paru yang dialami. Uji tuberkulin dilakukan dengan cara Mantoux. Hasil penelitian didapatkan bahwa pasien sebagian besar adalah laki-laki pada usia produktif, didiagnosa TB paru kurang dari 6 bulan sebelum penelitian, memiliki PMO, teratur minum obat, tidur sekamar dengan anggota rumah tangga lainnya, tidak tutup mulut jika batuk atau bersin, dan buang dahak tidak di tempat terbuka. Semua anggota rumah tangga yang terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis* memiliki anggota rumah tangga yang banyak. Sebagian besar berjenis kelamin perempuan, berada pada usia produktif, merupakan anggota keluarga inti, memiliki riwayat imunisasi BCG dan tidak memiliki gejala TB Paru. Penularan penyakit TB paru lewat udara, sehingga perlu pendidikan kesehatan untuk penderita TB paru agar tidak menulari ART lainnya.

Kata Kunci : kontak serumah, pasien TB paru, penularan

Abstract

Pulmonary tuberculosis transmission via droplet nuclei is a health threat to people who are nearby. The existence of patients with pulmonary TB smear (+) in the family is a source of transmission to other family members. This study was aimed to overview the infection of *Mycobacterium tuberculosis* in household members of the patient at Puskesmas Darul Imarah, Aceh Besar. Cross sectional study used total sampling with 31 peoples, consisting of 12 pulmonary TB patients were taken from the medical records from July 2011 to June 2012, and 19 household members of pulmonary tuberculosis patients. Interviews were done to determine the demographic characteristics of the patients in the form of status, length of diagnosis, medication oversight, adherence to medication, sharing a room with others, cover their mouth when coughing or sneezing, and dispose of sputum in the open area. Also conducted interviews with family members to determine the demographic status, history of BCG immunization and experienced symptoms of pulmonary TB. Tuberculin test used Mantoux. Most of the pulmonary TB patients were men of reproductive age, was diagnosed with pulmonary TB less than 6 months before the study, had a PMO, take medication regularly, sharing a room with others, do not cover their mouth when coughing or sneezing, and did not dispose the sputum in the open area. All household members who infected with *Mycobacterium tuberculosis* have a large household. Most of the respondents were women in the productive age, an immediate family member, has a history of BCG immunization and do not have symptoms of pulmonary TB. Pulmonary Tb is an infectious air borne disease, health education necessary for TB patients to protect another household.

Keywords : household contacts, tuberculosis, transmission

Pendahuluan

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Sebagian besar kuman TB menyerang paru, walau dapat juga mengenai organ tubuh lainnya. Sumber penularan adalah pasien yang hasil pemeriksaan mikroskopis dahaknya mengandung Basil Tahan Asam atau sering disebut BTA (+). Penularan biasanya terjadi melalui udara yaitu dengan inhalasi *droplet nuclei* yang mengandung *Mycobacterium tuberculosis*.^{1,2} Laporan WHO pada tahun 2004 menyatakan bahwa terdapat 8,8 juta kasus baru tuberkulosis, pada tahun 2002 sebanyak 3,9 juta adalah kasus BTA (+). Insiden kasus TB paru BTA (+) di Indonesia sekitar 110 orang setiap 100.000 penduduk, diperkirakan pada tahun 2004, setiap tahun terdapat kasus baru sekitar 539.000 dan jumlah kematian sekitar 101.000.^{1,3}

Menurut data Program Pengendalian Penyakit Dinas Kesehatan Aceh, penderita baru BTA (+) yang ditemukan pada periode tahun 2009 berjumlah 2.955 kasus dengan *case detection rate* (CDR) 42,3%. Kemajuan hasil pengobatan yang dipantau melalui pemeriksaan ulang dahak secara mikroskopis pada akhir fase intensif, ditemukan sebanyak 2.677 dari 2.965 kasus baru BTA (+) yang diobati dalam periode Oktober 2008 sampai dengan Oktober 2009 dan dengan angka konversi mencapai 90,3%. Hasil akhir pengobatan terhadap penderita yang terdaftar pada tahun 2008 menunjukkan sebanyak 2.382 dari 2.888 penderita baru BTA(+) yang diobati dinyatakan sukses dengan angka kesuksesan mencapai 91,2%.⁴ Berdasarkan data yang didapat dari Dinas Kesehatan Kabupaten Aceh Besar tahun 2010, tersangka TB Paru mencapai angka 1.623 kasus, dan 186 kasus BTA (+).⁵

Adanya penderita TB paru BTA (+) dalam satu keluarga merupakan sumber penularan bagi anggota keluarga lainnya. Tujuan penelitian ini adalah bertujuan untuk mengetahui gambaran infeksi *Mycobacterium tuberculosis* pada anggota rumah tangga pasien.

Metode

Penelitian ini dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Darul Imarah pada bulan Maret - Oktober 2012 dengan menggunakan desain *cross sectional study* (potong lintang) dengan jenis penelitian lapangan. Populasi yang diambil adalah semua penderita TB paru BTA (+) berdasarkan data rekam medis Puskesmas Darul Imarah Kabupaten Aceh Besar dari bulan Juli 2011 sampai Juni 2012 dan anggota keluarganya

berjumlah 31 orang, terdiri dari 12 orang pasien, dan 19 orang anggota rumah tangga pasien.

Pengumpulan data dilakukan oleh tim peneliti dari Loka Litbang Biomedis Aceh dan petugas Puskesmas Darul Imarah, sebelum persetujuan dilakukan penjelasan, kemudian dilakukan penandatanganan *informed consent*. Wawancara dan tes Mantoux dilakukan di Puskesmas Darul Imarah, sedangkan observasi dan pemeriksaan hasil tes Mantoux dilakukan di rumah responden. Wawancara dilakukan dengan menggunakan kuesioner tertutup. Wawancara dilakukan untuk mengetahui karakteristik pasien berupa status demografi, lama didiagnosa, pengawas minum obat, keteraturan minum obat, tidur sekamar dengan orang lain, tutup mulut jika batuk atau bersin, dan buang dahak di tempat terbuka. Dilakukan juga wawancara terhadap anggota keluarga untuk mengetahui status demografi, jumlah anggota rumah tangga, riwayat imunisasi BCG (*Bacil Calmette Guerin*) dan gejala TB Paru yang dialami. Uji tuberkulin cara Mantoux dilakukan dengan obat PPD RT 23 2 TU, lokasi penyuntikan uji Mantoux pada ½ bagian atas lengan bawah kiri bagian *volar*, secara intrakutan 0.1 ml. Pengamatan dilakukan terhadap indurasi yang timbul setelah 2-3 hari kemudian. Nilai negatif bila indurasi berukuran 0-5 mm, positif lebih dari 6 mm. Data dianalisa menggunakan software *spss versi 17*, dengan analisis *deskriptif*.

Hasil

Tabel 1 menunjukkan karakteristik pasien. Dari bulan Juli 2011 sampai Juni 2012 terdapat 19 orang pasien TB BTA (+). Di wilayah kerja Puskesmas Darul Imarah sebagian besar pasien TB paru berusia muda dengan rentang usia antara 20 sampai 30 tahun. Kebanyakan diantara penderita TB paru berjenis kelamin laki-laki yang baru terdiagnosa selama 6 bulan terakhir.

Semua pasien TB paru memiliki pengawas minum obat pasien. PMO bertugas mengawasi pasien minum obat sehingga pasien mengkonsumsi obat secara teratur. Hal ini dibuktikan dari keteraturan minum obat pada sebagian besar pasien TB paru. Hampir semua pasien TB paru masih tidur sekamar dengan anggota rumah tangga lainnya. Sedangkan perilaku mereka sudah baik yaitu sudah memiliki kebiasaan menutup mulut ketika batuk atau bersin dan tidak membuang dahak di tempat terbuka.

Tabel 2 menunjukkan karakteristik anggota rumah tangga pasien. Dari 19 responden TB Paru BTA (+) terdapat 12 responden dari 12 keluarga yang berbeda yang anggota keluarganya telah terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis*. Jumlah anggota rumah tangga yang telah terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis* adalah 19 orang.

Tabel 1. Karakteristik dan Prilaku Pasien TB Paru Dengan BTA (+) di Wilayah Kerja Puskesmas Darul Imarah Kabupaten Aceh Besar, Juli 2011- Juni 2012

| No. | Variabel | Jumlah | % |
|-----|------------------------------------|--------|-------|
| 1. | Umur | | |
| | - 20-30 | 6 | 31,57 |
| | - 31-40 | 3 | 15,78 |
| | - 41-50 | 5 | 26,31 |
| | - 51-60 | 4 | 21,05 |
| | - 61-70 | 1 | 5,26 |
| 2. | Jenis Kelamin | | |
| | - Laki-laki | 14 | 73,7 |
| | - Perempuan | 5 | 26,3 |
| 3. | Lama didiagnosa | | |
| | - Kurang dari 6 bulan | 12 | 63,2 |
| | - Lebih dari 6 bulan | 7 | 36,8 |
| 4. | Pengawas Minum Obat (PMO) | | |
| | - Ada | 19 | 100 |
| 5. | Keteraturan minum obat | | |
| | - Teratur | 17 | 89,5 |
| | - Tidak teratur | 2 | 10,5 |
| 6. | Tidur sekamar | | |
| | - Sendiri | 1 | 5,3 |
| | - Dengan anggota rumah tangga lain | 18 | 94,7 |
| 7. | Tutup mulut jika batuk/bersin | | |
| | - Iya | 3 | 15,8 |
| | - Tidak | 16 | 84,2 |
| 8. | Buang dahak di tempat terbuka | | |
| | - Iya | 5 | 26,3 |
| | - Tidak | 14 | 73,7 |

Tabel 2. Karakteristik Anggota Rumah Tangga Pasien TB Paru yang Terinfeksi *Mycobacterium Tuberculosis*

| TB Paru BTA (+) | Alamat | Jumlah ART | Jumlah ART Mantoux (+) | Jenis Kelamin | Umur | Status dalam Keluarga | Riwayat Imunisasi | Gejala |
|-----------------|---------|------------|------------------------|---------------|------|-----------------------|-------------------|--------|
| TB 1 | Deunong | 7 | 2 | Perempuan | 65 | Nenek | + | - |
| | | | | Perempuan | 45 | Istri | + | - |
| TB 2 | Deunong | 7 | 1 | Perempuan | 23 | Keponakan | + | - |
| TB 3 | Deunong | 7 | 2 | Perempuan | 14 | Keponakan | + | - |
| | | | | Perempuan | 24 | Anak | + | - |
| TB 4 | Deunong | 5 | 1 | Perempuan | 37 | Istri | + | - |
| TB 5 | Deunong | 7 | 1 | Perempuan | 35 | Anak | - | - |
| TB 6 | Lamkawe | 7 | 1 | Laki- laki | 64 | Anak | - | - |
| TB 7 | Gue | 8 | 2 | Perempuan | 36 | Istri | - | - |
| | | | | Perempuan | 18 | Anak | + | + |
| TB 8 | Kandang | 6 | 2 | Perempuan | 2 | Keponakan | + | - |
| | | | | Perempuan | 40 | Istri | - | + |
| TB 9 | Garot | 7 | 1 | Laki- laki | 51 | Istri | - | + |
| TB 10 | Lambheu | 5 | 1 | Perempuan | 4 | Anak | - | + |
| TB 11 | Ajun | 7 | 3 | Perempuan | 52 | Nenek | - | - |
| | | | | Laki- laki | 32 | Suami | + | - |
| TB 12 | Beutong | 11 | 2 | Laki- laki | 1 | Anak | + | - |
| | | | | Perempuan | 20 | Anak | - | - |
| | | | | Perempuan | 5 | Anak | - | - |

Sebagian besar pasien TB paru memiliki wilayah tinggal yang sama yaitu di Desa Deunong. Semua rumah tangga memiliki jumlah anggota rumah tangga yang banyak. Sebagian besar dari rumah tangga yang terinfeksi memiliki satu anggota rumah tangga yang terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis*, tetapi ada juga rumah tangga yang memiliki tiga orang anggota rumah tangga yang terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis*. Sebagian besar berjenis kelamin perempuan, mereka yang terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis* memiliki rentang usia yang sangat bervariasi mulai dari 1 tahun sampai 65 tahun. Anak dan istri menjadi sasaran penularan utama dari *Mycobacterium tuberculosis* ini.

Populasi yang memiliki riwayat imunisasi BCG memiliki peluang yang sama untuk terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis*, hal ini dibuktikan dari ART yang memiliki riwayat imunisasi BCG terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis* hampir sama jumlahnya dengan yang tidak memiliki riwayat imunisasi BCG. Walaupun terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis*, tetapi sebagian besar diantara mereka tidak memiliki gejala.

Pembahasan

Karakteristik pasien

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa umur pasien berkisar antara 20 sampai 70 tahun dimana sebagian besar pasien terkena TB Paru pada usia 20 sampai 60 tahun, usia tersebut adalah usia yang produktif secara ekonomi. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Demsa Simbolon yaitu TB Paru lebih banyak terjadi pada usia produktif.⁶

Dilihat dari jenis kelamin (Tabel 1), pasien TB Paru di wilayah kerja Puskesmas Darul Imarah sebagian besar berjenis kelamin laki-laki. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Demsa Simbolon, yang mengatakan bahwa laki-laki lebih banyak terjangkit TB Paru dibandingkan wanita. Ada beberapa alasan yang melatarbelakangi hal tersebut, diantaranya adalah kebiasaan merokok pada laki-laki, dan laki-laki lebih cepat mendatangi pusat pelayanan kesehatan bila merasakan gejala penyakit, sehingga data yang didapat dari pusat pelayanan kesehatan laki-laki lebih banyak menderita TB Paru dibandingkan perempuan.⁶

Data pasien yang didiagnosa penyakit TB Paru oleh tenaga kesehatan di Puskesmas Darul Imarah sebagian besar masih kurang dari 6 bulan (Tabel 1). Karena masih kurang dari 6 bulan

berarti pasien masih dalam masa pengobatan, karena pengobatan penyakit TB Paru secara tuntas dilakukan dalam kurun waktu 6 bulan. Bila obat yang diberikan oleh tenaga kesehatan dari puskesmas tidak dihabiskan dalam waktu 6 bulan, maka pasien tersebut dinyatakan belum sembuh total dan gagal menjalani masa pengobatan.

Obat antituberkulosis harus diminum setiap hari selama 6 bulan. Sehingga diperlukan tingkat kepatuhan dan kesabaran yang sangat tinggi untuk dapat menyelesaikan masa pengobatan. Salah satu strategi pengobatan TB Paru adalah adanya Pengawas Minum Obat (PMO).² Penderita TB Paru tanpa PMO sering menyebabkan gagal pengobatan, ketidakpatuhan, dan kasus kambuh.⁷ Semua pasien TB Paru di Puskesmas Darul Imarah mempunyai PMO (Pengawas Minum Obat) yang semuanya merupakan keluarga masing-masing (Tabel 1). Keluarga merupakan orang terdekat yang diharapkan dapat selalu mengawasi pasien minum obat. Hal ini juga diketahui oleh petugas dari puskesmas sehingga mereka tidak khawatir pasien tidak mengkonsumsi obat yang telah diberikan.

Sebagian besar pasien teratur mengkonsumsi obat anti tuberkulosis yang diberikan dari puskesmas. Hal ini tidak lepas dari peran PMO yang bertugas mengawasi penderita TB mengkonsumsi obat secara teratur dan kontinyu.¹ Namun demikian masih ada beberapa pasien yang tidak teratur mengkonsumsi obat anti tuberkulosis dari puskesmas. Ketidakteraturan minum obat menyebabkan penyakit tidak sembuh total dan pasien masih bisa menyebabkan penularan penyakit ke anggota rumah tangga lainnya.

Penularan penyakit TB dapat terjadi melalui udara. Sehingga untuk menghindari tertularnya orang lain, selama proses pengobatan pasien TB Paru hendaknya mengurangi kontak dengan anggota rumah tangga lain seperti tidur sekamar sendiri, tutup mulut jika batuk/bersin, dan buang dahak di tempat tertutup.¹ Tetapi pasien TB yang telah didiagnosa oleh tenaga kesehatan itu sebagian besar masih tidur sekamar dengan suami/istri mereka (Tabel 1). Hanya satu orang yang tidur sendiri. Begitu halnya dengan sikap mereka yang seringkali tidak mempedulikan kesehatan orang lain, yaitu masih ada pasien yang tidak menutup mulutnya ketika batuk/bersin dan membuang dahaknya di tempat terbuka. Perilaku tidak baik dari pasien tersebut menjadi faktor pendukung penyebaran TB Paru yang lebih luas lagi. Hal ini akan berdampak pada luasnya penyebaran TB Paru tidak hanya pada anggota rumah tangga tetapi juga pada masyarakat luas.

Deskripsi Anggota Rumah Tangga yang Terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis*

Dari 19 responden TB Paru BTA (+) menunjukkan bahwa terdapat 12 responden dari 12 keluarga yang berbeda yang anggota keluarganya telah terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis*. Lima responden TB Paru BTA (+) tinggal di desa yang sama yaitu Desa Deunong (Tabel 2). Berdasarkan jumlah anggota rumah tangga, semua responden TB Paru BTA (+) memiliki anggota rumah tangga yang besar (lebih dari 4 orang). Dalam satu keluarga, anggota rumah tangga yang terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis* berjumlah paling banyak 3 orang.

Sebanyak 78,9 % anggota rumah tangga yang terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis* berjenis kelamin perempuan (Tabel 2). Ini bisa disebabkan karena perempuan lebih banyak menghabiskan waktu di rumah. Perempuan juga menghabiskan banyak waktu untuk merawat pasien, sehingga penularan lebih banyak terjadi karena kontak langsung dengan pasien lebih lama.

Dilihat dari segi usia, penularan *Mycobacterium tuberculosis* ini bisa terjadi dari umur 1 sampai 65 tahun (Tabel 2). Usia terbanyak yang tertular berada pada usia produktif. Sebagian besar anggota rumah tangga yang terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis* merupakan anggota keluarga inti yaitu istri dan anak (Tabel 2). Hal ini dapat terjadi karena istri dan anak menghabiskan banyak waktu dengan pasien, sehingga penularan TB Paru yang melalui *droplet nuclei* terjadi.

Berdasarkan status imunisasi BCG yang didapat, tidak terdapat perbedaan yang nyata antara anggota rumah tangga yang mendapat imunisasi BCG tetapi terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis* ataupun anggota rumah tangga yang tidak mendapat imunisasi BCG (Tabel 2). Imunisasi BCG merupakan salah satu dari lima imunisasi yang diwajibkan. Imunisasi ini diberikan pada masa neonatus dengan tujuan untuk pencegahan pertama untuk penyakit TBC, namun tidak dapat melindungi orang dewasa terhadap berbagai bacil *Mycobacterium tuberculosis*.⁸

Berdasarkan tabel 2, sebagian besar anggota rumah tangga tidak memiliki gejala TB Paru. Hanya beberapa orang saja yang mengalami gejala seperti batuk-batuk lebih dari 2 minggu. Tuberkulosis Paru merupakan penyakit yang menyebar melalui udara. Penyebaran *Mycobacterium tuberculosis* melalui batuk, dahak, bersin pasien TB Paru BTA (+) merupakan sumber penularan TB Paru terhadap anggota

keluarganya. Anggota rumah tangga pasien yang menjadi responden merasa bahwa dirinya sehat sehingga tidak memeriksakan diri ke pelayanan kesehatan. Setelah dilakukan tes Mantoux ternyata terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis*. Hal ini terjadi karena penyakit TB paru pada tahap awal terinfeksi tidak menunjukkan gejala apapun, serta daya tahan tubuh yang tinggi sehingga infeksi *Mycobacterium tuberculosis* tidak berkembang menjadi sakit TB Paru.⁹

Kesimpulan

TB paru merupakan penyakit yang menular melalui udara. Sehingga pasien TB paru menjadi sumber penularan terutama terhadap anggota rumah tangganya. Selama proses pengobatan pasien TB paru hendaknya mengurangi kontak dengan ART lain seperti tidur sekamar sendiri, tutup mulut bila batuk atau bersin dan buang dahak di tempat tertutup.

Saran

Pendidikan kesehatan terhadap pasien dan anggota rumah tangga TB paru sangat diperlukan untuk menghindari terjadinya penularan.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih saya ucapkan kepada Kepala Loka Litbang Biomedis Aceh, Bapak Fahmi Ichwansyah, Kepala Puskesmas Darul Imarah beserta jajarannya. Ira, S.Si, Andi Zulhaida, Komisi Ilmiah dan Komisi Etik Badan Litbang Kesehatan yang telah mendukung penelitian ini.

Daftar Pustaka

1. Departemen Kesehatan RI. Pedoman nasional penanggulangan tuberkulosis. Jakarta: Depkes RI; 2008.
2. Notoatmodjo S. Ilmu kesehatan masyarakat: Prinsip-prinsip dasar. Jakarta: Rineka Cipta; 2003.
3. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan Kementerian Kesehatan RI. Strategi nasional pengendalian TB. Jakarta: Kemenkes RI; 2011.
4. Dinas Kesehatan Aceh. Profil kesehatan Provinsi Aceh tahun 2009. Banda Aceh: Dinkes Aceh; 2009.
5. Dinas Kesehatan Aceh Besar. Profil kesehatan Kabupaten Aceh Besar tahun 2010. Aceh Besar: Dinkes Aceh Besar; 2011.
6. Simbolon D. Faktor risiko Tuberkulosis paru di Kabupaten Rejang Lebong. ISJD 2006;3(2):112-9.
7. Burman WJ, Cohn DL, Rietmeijer CA, Judson

- FN, Sbarbaro JA, Reves RR. Noncompliance with directly observed therapy for tuberculosis. *Epidemiology and Effect on the outcome of treatment. Chest.* 1997; 111:1168-73.
8. Briassoulis, et al. BCG Vaccination at three different age group: Response and effectiveness. *Journal of Immune Based Therapies and Vaccines.* 2005;3:1.
9. Schiffman. Tuberculosis. [Accessed 10 September 2011]. Available from: www.emedicinehealth.com/tuberculosis/page3.em.htm.