



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**HUBUNGAN IMUNISASI BCG DENGAN KEJADIAN  
TUBERKULOSIS PARU BALITA DI RUMAH SAKIT UMUM  
PUSAT Dr.MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG  
TAHUN 2008 - 2009**

**TESIS**

**Oleh**

**YUDHI SETIAWAN  
NPM. 0706256070**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
PROGRAM STUDI EPIDEMIOLOGI  
DEPOK, JUNI 2009**

**PASCASARJANA UNIVERSITAS INDONESIA  
PROGRAM STUDI EPIDEMIOLOGI  
EPIDEMIOLOGI KOMUNITAS  
Tesis, 25 Juni 2009**

**Yudhi Setiawan NPM 0706256070**

**Hubungan status imunisasi BCG dengan kejadian Tuberculosis Paru Balita  
di Rumah Sakit Umum Pusat Dr.Mohammad Hoesin Palembang  
Tabun 2008 - 2009**

xiv + 84 halaman, 20 tabel, 4 lampiran

**ABSTRAK**

Pengaruh pemberian Vaksin BCG dari beberapa penelitian di luar dan dalam negeri menghasilkan angka yang berbeda (bervariasi antara 0% - 80%). Dibeberapa negara maju seperti di Amerika pemberian vaksinasi BCG pada bayi tidak lagi merupakan kebijakan yang harus dilaksanakan. Tetapi di beberapa Negara berkembang, salah satunya Indonesia, kebijakan pemberian vaksinasi BCG pada bayi masih merupakan kegiatan yang rutin dan harus dilaksanakan, karena masih tingginya prevalensi Tuberculosis di Indonesia (110 per 100.000 penduduk, Depkes R.1 2008).

Penelitian ini menggunakan data sekunder dengan desain kasus kontrol, berlokasi di Rumah Sakit Umum Pusat Dr.Mohammad Hoesin Palembang tahun 2008 – 2009. Kasus dan kontrol adalah anak berumur 1 – 5 tahun dan berdomisili di Kota Palembang, sumber data diambil dari register poliy rawat jalan Rumah Sakit tersebut terdiri dari kasus 67 balita dan kontrol 268 balita.

Faktor yang mempengaruhi timbulnya kejadian Tuberculosis Paru balita sangat banyak, tetapi karena yang digunakan adalah data sekunder sehingga penelitian ini terbatas oleh beberapa variable saja, seperti status imunisasi, umur, berat badan lahir, jenis kelamin, penyakit penyerta dan immunosupresan. Status imunisasi BCG dilihat berdasarkan ada tidaknya KMS + Scar, KMS saja, Scar saja, Klaim orang tua, dan tidak imunisasi.

Hasil analisis multivariate pada hubungan status imunisasi dengan kejadian tuberculosis paru berdasarkan status imunisasi Pasti (KMS+Scar), imunisasi mungkin (KMS saja, Scar saja dan Klaim orang tua saja) memberikan nilai OR = 4,19 (95 C.I ; 2,10 – 8,34) dengan variable confounding Berat Badan Lahir.

Hasil penelitian ini memberikan masukan kepada pemerintah bahwa program imunisasi BCG pada bayi masih diperlukan. Karena hasil yang didapatkan bahwa balita yang tidak diberi imunisasi BCG akan berisiko 4,19 kali untuk terjangkit Tuberculosis Paru dibandingkan balita yang mendapat imunisasi BCG.

**Kepustakaan : 31 (1994 – 2008)**

**Universitas Indonesia**

**UNIVERSITY OF INDONESIA  
FACULTY OF PUBLIC HEALTH  
POSTGRADUATE PROGRAM ON EPIDEMIOLOGY  
SUBJECT ON COMMUNITY EPIDEMIOLOGY**

**Thesis, 25 June 2009**

**Yudhi Setiawan NPM 0706256070**

xiv + 84 pages, 20 tables, 4 appendices

**RELATIONSHIP BETWEEN BCG IMMUNIZATION STATUS AND THE INCIDENCE OF LUNG TUBERCULOSIS ON CHILDREN UNDER-FIVE AT DR. MOHAMMAD HOESIN CENTRAL GENERAL HOSPITAL OF PALEMBANG OF THE YEAR 2008 – 2009.**

**ABSTRACT**

Some researches, nationally or internationally, in regard to the impact of BCG immunization have revealed different result; vary with range from 0% to 80%. In some developed countries, such as USA, the policy of the BCG immunization for infants is no longer a compulsory. But, in many developing countries like Indonesia, the policy of the BCG immunization for the infants is still a routine activities and should be obliged to because of the tuberculosis prevalence in Indonesia is still in high figure (110 per 100 000 people, RI MOH, 2008)

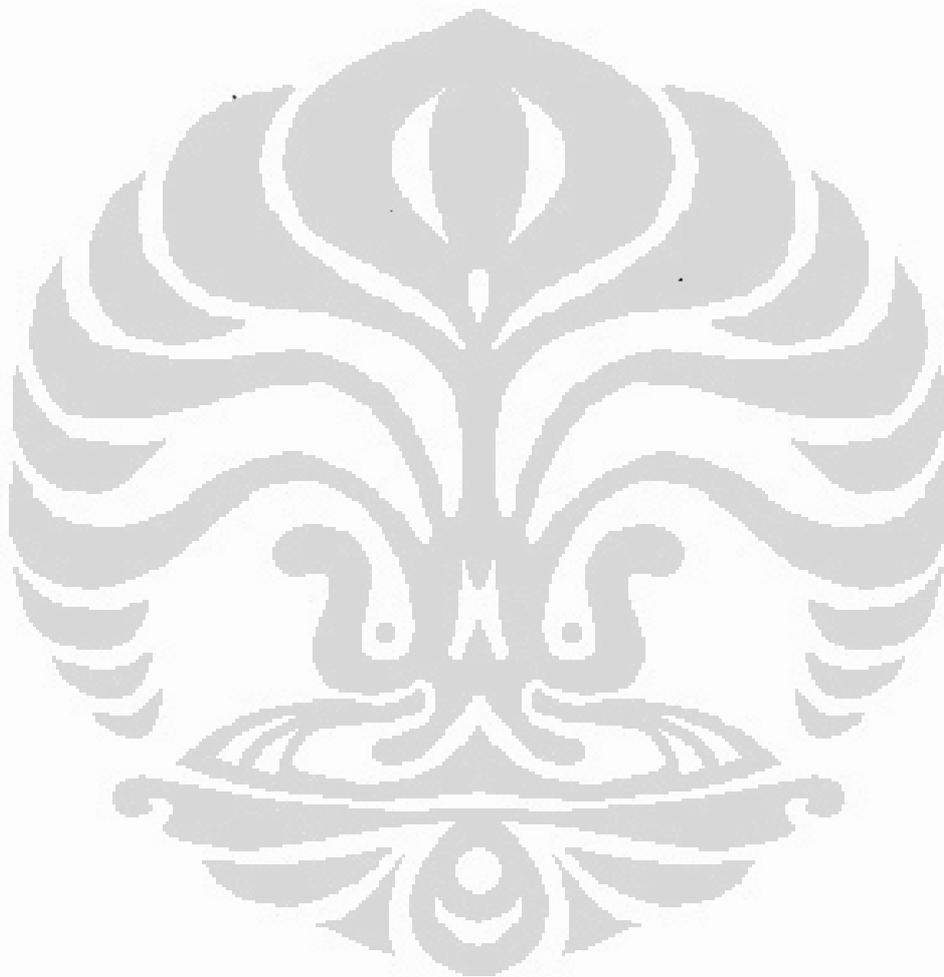
The study is using a secondary data with a case control design of Dr. Mohammad Hosein Central General (MHCG) Hospital of Palembang at the year 2008-2009. Children under-five, age 1 to 5 years old, who are living in Kota Palembang are being the case and the control. Data acquired from the registration of out-patient at the clinic of the MHCG Hospital, and there are 67 children under-five as the case and 268 as the control.

There are many factors influencing the incidence of lung tuberculosis of the children under-five, but as the study is using secondary data, the study only have limited variables, such as immunization status, age, birth weight, sex, opportunistic infection, and immunosuppressant. The BCG immunization status can be look at several conditions, i.e. present of the Growth Card (KMS/GC) and the scar, the Growth Card only, the scar, parent's claim, and being not immunized.

The multivariate analysis found that there is relationship between immunization status and the incidence of lung tuberculosis based on the immunization status, which can be definite status (HC + scar), possible status (GC only, scar only, and parent's claim) is giving an OR: 4.19 (95% C.I: 2.0 – 8.34) with birth weight as the confounding variable.

The study result is expected to give an input to the government that the BCG immunization program for children under-five is still needed in Indonesia. As it is found that un-immunized children will have a risk 4.19 times on acquiring lung tuberculosis in compare to those children who received BCG immunization.

Reference: 31 (1994 – 2008)





**UNIVERSITAS INDONESIA**

**HUBUNGAN IMUNISASI BCG DENGAN KEJADIAN  
TUBERKULOSIS PARU BALITA DI RUMAH SAKIT UMUM  
PUSAT Dr.MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG  
TAHUN 2008 - 2009**

**TESIS**

**Diajukan sebagai salah satu sarat untuk memperoleh gelar  
MAGISTER EPIDEMIOLOGI**

**YUDHI SETIAWAN  
NPM. 0706256070**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
PROGRAM STUDI EPIDEMIOLOGI  
KEKHUSUSAN EPIDEMIOLOGI KOMUNITAS  
DEPOK  
JUNI 2009**

## **PERNYATAAN PERSETUJUAN**

Manuskrip dengan judul

**HUBUNGAN IMUNISASI BCG DENGAN KEJADIAN  
TUBERKULOSIS PARU BALITA DI RUMAH SAKIT UMUM  
PUSAT Dr.MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG  
TAHUN 2008 - 2009**

telah diperiksa dan disetujui

Depok, 29 Juni 2009

Pembimbing Akademik

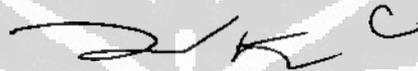


(dr.Mondastri Korib Sudaryo, MS, D.Sc)

**PANITIA SIDANG UJIAN TESIS  
PROGRAM STUDI EPIDEMIOLOGI  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS INDONESIA**

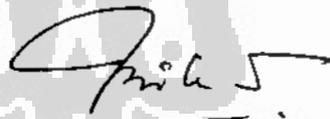
Depok, 25 Juni 2009

Ketua,

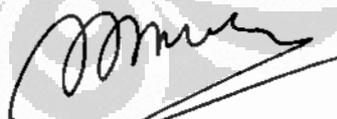


( dr.Mondastri Korib Sudaryo, MS, D.Sc )

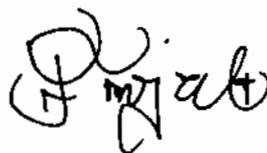
Anggota,



( dr.Tri Yunis Miko, M.Sc )



( dr.Siti Nadia, M.Epid. )



( Rojali, SKM, M.Epid.)

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

N a m a : Yudhi Setiawan  
NPM : 0706256070  
Program Studi : Epidemiologi  
Kekhususan : Epidemiologi Komunitas

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan tesis saya yang berjudul :

**HUBUNGAN IMUNISASI BCG DENGAN KEJADIAN  
TUBERKULOSIS PARU BALITA DI RUMAH SAKIT UMUM  
PUSAT Dr.MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG  
TAHUN 2008 - 2009**

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 25 Juni 2009



Yudhi Setiawan

## RIWAYAT HIDUP PENULIS

### A. Data Pribadi

1. Nama : Yudhi Setiawan
2. Tempat/tanggal lahir : Jakarta / 20 Mei 1972
3. Jenis Kelamin : Laki-laki
4. Agama : Islam
5. Istri : Santi Novianti
6. Anak : 1. Sabrina Salsabila  
2. Najla Fadhillah
7. Alamat Rumah : Jl.PDAM Lr.Alir No. 1167 Rt.14 Rw.05  
Kel.Bukit Lama Palembang  
Telp (0711) 442071 / 081367179000
8. Alamat E-mail : [yudhisan@yahoo.co.id](mailto:yudhisan@yahoo.co.id)
9. Alamat Kantor : Jl.Merdeka No.72 Palembang  
Telp.(0711) 316935 / 350651

### B. Riwayat Pendidikan

1. 1979 – 1985 : SDN 4 Muaradua
2. 1985 – 1988 : SMPN 1 Muaradua
3. 1988 – 1991 : SMA Xaverius 2 Palembang
4. 1991 – 1994 : Akper Depkes R.I Palembang
5. 2000 – 2002 : FKM Universitas Indonesia (S.1)
6. 2007 – 2009 : Program Pascasarjana Epidemiologi UI Depok

### C. Riwayat Pekerjaan

1. 1994 – 1995 : Staf pengajar SPK PPNI Palembang
2. 1995 – 1998 : Staf Perawatan RSUD Sintang Kalbar
3. 1998 – sekarang : Pengelola Program Penanggulangan Tuberkulosis dan Kusta Dinas Kesehatan Kota Palembang

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah hirobbil alamin*, hanya kata itu yang bisa penulis lontarkan saat pembuatan tesis ini memasuki babak akhir, karena berkat Allah ,SWT lah sehingga tesis ini dapat tampil dalam bentuk yang sekarang kita baca. Banyak sekali *ujian* yang penulis dapatkan selama dalam tahap pembuatan tesis ini, dari mulai penyusunan proposal sampai sidang tesis. Tapi semua itu dapat penulis lewati dengan lancar berkat adanya izin dari sang penguasa alam, Allah, SWT.

Dari lubuk hati yang tulus dan paling dalam, penulis menyampaikan terima kasih kepada bapak dr.Mondastri Korib Sudaryo, MS, D.Sc, sebagai pembimbing akademik beliau banyak memberikan bimbingan, masukan, arahan serta diskusi-diskusi yang menarik sehingga penulis banyak mendapat wawasan tentang epidemiologi. Penulis menyadari bahwa ditengah kesibukan beliau sebagai dosen di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, beliau masih bisa meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan kepada penulis, semoga ilmu yang sudah bapak berikan dapat penulis terapkan dan bermanfaat di kemudian hari.

Tak lupa penulis mengucapkan terima kasih pada teman-teman seperjuangan di Pascasarjana Epidemiologi angkatan 2007, seperti *Jon Bambang, Jon Tarto, Jon Anif, Jon Dayat, mbak Yulia, mbak Yuni, Mega, Indi, dan Sulami*, tanpa kalian semua penulis tidak bisa menyelesaikan tesis ini.....semoga kalau ada umur dan kesempatan kita bisa kuliah lagi program Doktorat yang akan datang, kenangan investigasi wabah ke Sukabumi jangan dilupakan ya...

Buat ibu yang tercinta terima kasih sudah pernah melahirkan dengan susah payah, berkat doa dan harapanmu penulis dapat sampai ke jenjang pendidikan magister, buat Almarhum ayah penulis berdoa semoga Allah memasukkan ayah ke dalam sorga...amin.

Terakhir buat istriku Santi, anak-anakku Salsa dan Najla yang tercinta.... Terima kasih atas pengorbanan kalian sering ditinggalkan selama ayah kuliah di Depok, kalian bertiga sudah banyak memberikan *lecutan-lecutan adrenalin*, sehingga tesis ini dapat selesai tepat waktu. Mudah-mudahan dihari-hari berikutnya kita dapat banyak bersama-sama lagi dalam mereguk kebahagiaan di keluarga.

Penulis menyadari tesis ini jauh dari kata sempurna sebagai sebuah karya penelitian, tetapi inilah kemampuan yang dapat penulis persembahkan. Kritik, saran, masukan dan sanggahan sangat penulis harapkan untuk perbaikan pembuatan penelitian di masa yang akan datang.

Depok, Juni 2009

Penulis

## DAFTAR ISI

**ABSTRAK**  
**ABSTRACT**

**HALAMAN JUDUL**

**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING**

**LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI**

**SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT**

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

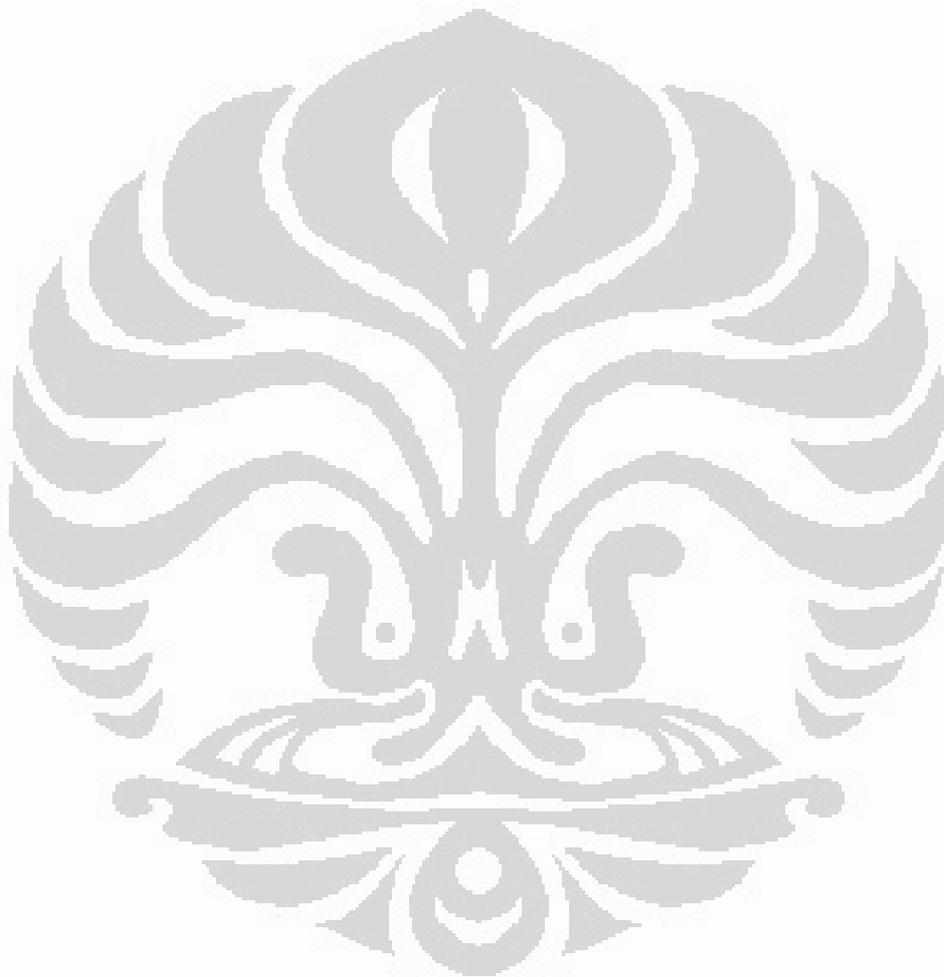
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Pertanyaan Penelitian .....	5
1.4. Tujuan Penelitian .....	5
1.5. Manfaat Penelitian .....	6
1.6. Ruang Lingkup Penelitian .....	6
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Konsep Dasar Tuberkulosis .....	7
2.1.1. Definisi Tuberkulosis .....	7
2.1.2. Gejala Klinis Tuberkulosis Anak .....	7
2.1.3. Cara Penularan Tuberkulosis .....	9
2.1.4. Diagnosis Tuberkulosis Balita.....	10
2.2. Imunisasi .....	13
2.2.1. Pengertian Imunisasi .....	13
2.2.2. Jenis-jenis Imunisasi .....	13
2.2.3. Imunisasi BCG .....	14
2.2.4. Pelayanan Imunisasi .....	17
2.3. Epidemiologi Tuberkulosis .....	21
2.4. Pencegahan Tuberkulosis Balita .....	22
2.5. Pengobatan Tuberkulosis .....	23
2.5.1. Obat-obatan Anti Tuberkulosis pada Balita .....	24
2.5.2. Respon Terhadap Pengobatan OAT pada Balita ...	27
2.6. Penemuan Penderita Tuberkulosis Balita .....	28
2.6.1. Uji Tuberkulin (mantoux) .....	28
2.6.2. Reaksi cepat BCG .....	28
2.6.3. Foto Rontgen Dada .....	29
2.6.4. Pemeriksaan Mikrobiologi dan Serologi .....	29

2.7.	Faktor Risiko .....	29
2.7.1.	Umur .....	30
2.7.2.	Jenis Kelamin .....	31
2.7.3.	Ras .....	31
2.7.4.	Lingkungan Fisik Rumah .....	31
2.7.5.	Kualitas udara dalam rumah .....	33
2.7.6.	Adanya Penyakit Penyerta .....	33
2.7.7.	Kontak dengan Sumber Penular .....	34
2.7.8.	Imunisasi BCG .....	34
2.7.9.	Imunosupresan .....	35
2.7.10.	Status Gizi .....	36
2.7.11.	Status Sosial Ekonomi .....	36
2.7.12.	Prilaku .....	37
2.8.	Kerangka Teori .....	38
<b>BAB 3 KERANGKA KONSEP, DEFINISI OPERASIONAL DAN HIPOTESIS</b>		
3.1.	Kerangka Konsep .....	39
3.2.	Definisi Operasional .....	40
3.3.	Hipotesis .....	41
<b>BAB 4 METODOLOGI</b>		
4.1.	Desain Penelitian .....	42
4.2.	Batasan Kasus dan Control .....	42
4.3.	Populasi dan Sample Penelitian .....	43
4.4.	Cara Pengambilan Sampel .....	45
4.5.	Cara Pengambilan Kasus .....	45
4.6.	Cara Pengambilan Kontrol .....	46
4.7.	Alat dan Cara Pengumpulan Data .....	46
4.8.	Pengolahan dan Analisa Data .....	47
<b>BAB 5 HASIL</b>		
5.1.	Gambaran Umur RSUP dr.Mohammad Hoesin Palembang..	51
5.2.	Pelaksanaan Penelitian .....	52
5.3.	Status Imunisasi BCG .....	52
5.4.	Umur Balita .....	55
5.5.	Analisa Stratifikasi .....	55
5.6.	Hubungan Antar Variabel .....	56
5.7.	Analisa Multivariat .....	62
<b>BAB 6 PEMBAHASAN</b>		
6.1.	Keterbatasan Penelitian .....	71
6.2.	Status Imunisasi BCG.....	73
6.3.	Umur Balita .....	75
6.4.	Hubungan Antar Variable .....	75
6.5.	Analisa Multivariat .....	80

**BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN**

7.1. Kesimpulan .....	84
7.2. Saran .....	84

**DAFTAR PUSTAKA  
LAMPIRAN**

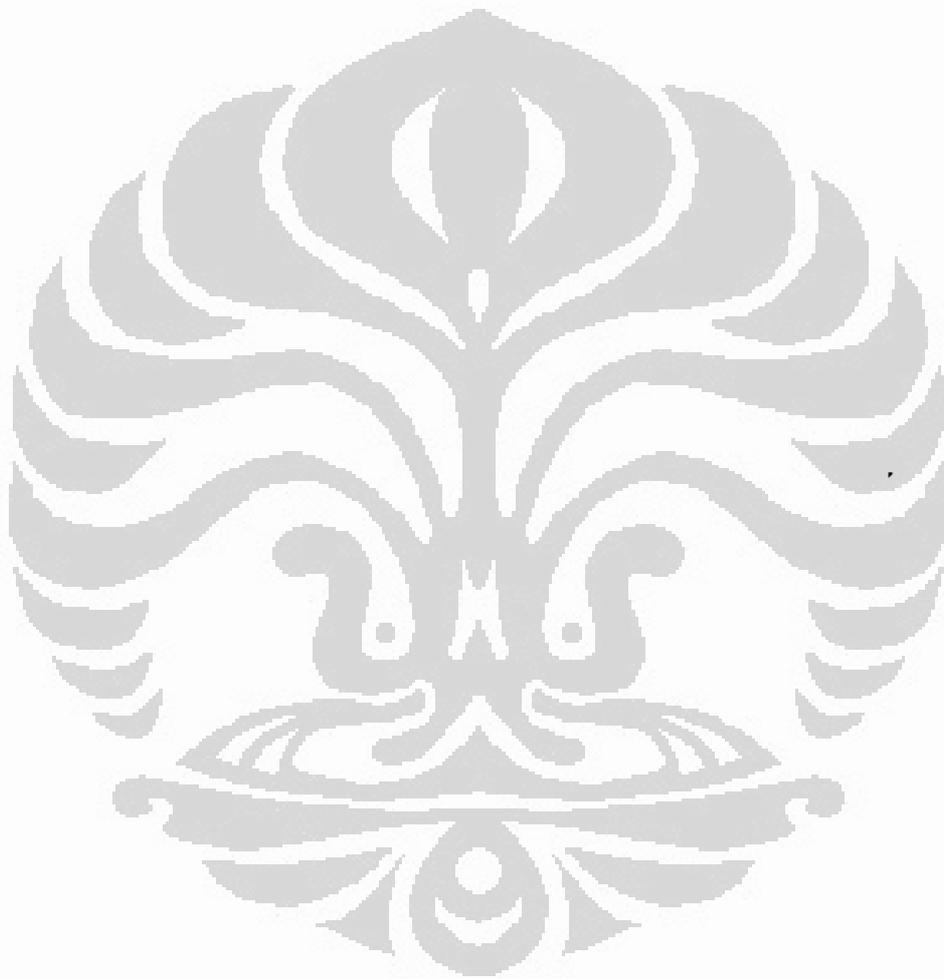


## DAFTAR TABEL

### HALAMAN

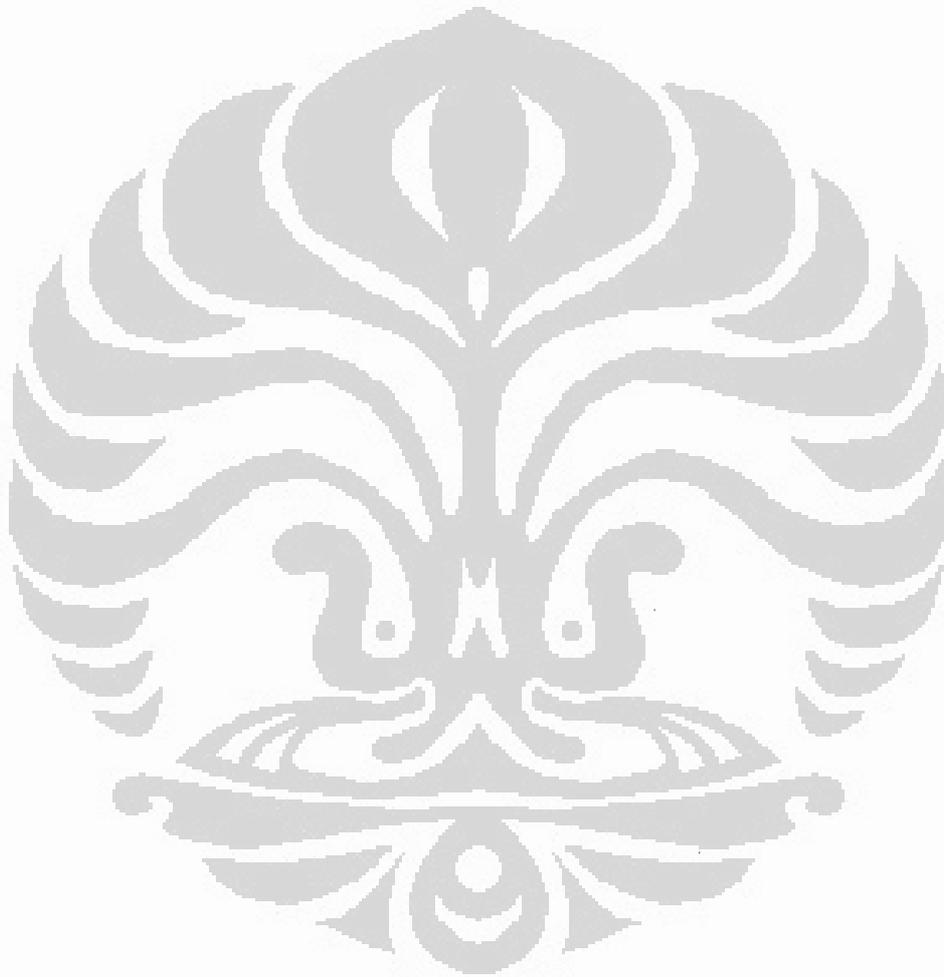
Tabel 2.1.	Sistem scoring gejala dan pemeriksaan penunjang Tuberkulosis Balita .....	12
Tabel 2.2	Jadwal Pemberian Imunisasi dasar pada balita .....	20
Tabel 2.3	Umur Pemberian Imunisasi di Posyandu / Puskesmas ....	21
Tabel 2.4.	Umur Pemberian Imunisasi di Rumah Sakit .....	21
Tabel 2.5.	Faktor yang mempengaruhi pertahanan balita .....	30
Tabel 3.1.	Definisi Operasional Hubungan Imunisasi BCG dengan Tuberkulosis Paru Balita .....	40
Tabel 4.1.	Nilai $p_0$ dan besar sample berdasarkan dari study-study Study Tuberkulosis Paru pada anak .....	44
Tabel 5.1.	Frekwensi Distribusi Balita berdasarkan status Imunisasi BCG dan Tuberkulosis Paru di RSUP dr.M.Hoesin .....	53
Tabel 5.2.	Frekwensi Distribusi Balita berdasarkan status Imunisasi Pasti, Mungkin dan Tidak .....	54
Tabel 5.3.	Frekwensi Distribusi Balita berdasarkan status Imunisasi Ya dan Tidak diimunisasi .....	54
Tabel 5.4.	Hubungan status imunisasi berdasarkan status Imunisasi Pasti, Mungkin dan Tidak.....	57
Tabel 5.5.	Hubungan status imunisasi berdasarkan status Imunisasi Ya dan Tidak .....	58
Tabel 5.6.	Analisa hubungan umur dengan kejadian Tuberkulosis Pasti, Mungkin dan Tidak .....	59
Tabel 5.7	Hubungan jenis kelamin dengan kejadian Tuberkulosis...	60
Tabel 5.8	Hubungan Berat Badan Lahir dengan kejadian Tuberku-	60

Tabel	5.9	Hubungan Penyakit penyerta dengan kejadian Tuberku-	61
Tabel	5.10	Hubungan Pemberian Imunosupresan dengan Tuberku-	61
Tabel	5.11	HWF Model Hubungan Imunisasi BCG dan Tuberkulosis	64
Tabel	5.12	Model Logistik Final Hubungan imunisasi BCG dan .....	67
Tabel	5.13	HWF Model Hubungan Imunisasi BCG dan Tuberkulosis	68
Tabel	5.14	Model Logistik Final Hubungan imunisasi BCG dan .....	70



## DAFTAR LAMPIRAN

- |            |  |
|------------|--|
| Lampiran-1 | Tabel Sistem Skoring Diagnosa Tuberkulosis Anak                                  |
| Lampiran-2 | Tabel Penelitian-penelitian tentang BCG dalam kaitannya dengan Tuberkulosis anak |
| Lampiran-3 | Grafik Histogram umur balita   |
| Lampiran-4 | Hasil Analisis Multivariat   |



## DAFTAR SINGKATAN

<b>AIDS</b>	: Acquired Immuno Deficiency Syndrome
<b>ARTI</b>	: Annual Risk of Tuberculosis Infection
<b>Balita</b>	: Bayi bawah Lima Tahun
<b>BB/U</b>	: Berat Badan / Umur
<b>BCG</b>	: Bacillus Calmette Guerin
<b>BTA</b>	: Basil Tahan Asam
<b>C.I</b>	: Confidence Interval
<b>Depkes</b>	: Departemen Kesehatan
<b>DKK</b>	: Dan Kawan Kawan
<b>DPT</b>	: Difteri Pertusis Tetanus
<b>Dr</b>	: Dokter
<b>Exp</b>	: Eksponential
<b>HIV</b>	: Human Immunodeficiency Virus
<b>IUATLD</b>	: International Union Against Tuberculosis and Lung Diseases
<b>Neg</b>	: Negatif
<b>OAT</b>	: Obat Anti Tuberkulosis
<b>OR</b>	: Odds Ratio
<b>PP-IDAI</b>	: Pengurus Pusat Ikatan Dokter Anak Indonesia
<b>PPD</b>	: Purified Protein Derivative
<b>RSUP</b>	: Rumah Sakit Umum Pusat
<b>SE</b>	: Standard Error
<b>Sig</b>	: Significance
<b>SKRT</b>	: Survey Kesehatan Rumah Tangga
<b>Surkesdas</b>	: Survey Kesehatan Dasar
<b>TB</b>	: Tuberkulosis
<b>TU</b>	: Tuberculin Unit
<b>UCI</b>	: Universal Child Immunisation
<b>WHO</b>	: World Health Organization

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tuberkulosis khususnya Tuberkulosis Paru merupakan penyakit yang sudah sangat lama dikenal oleh manusia. Pada peninggalan Mesir kuno, ditemukan relief yang menggambarkan orang dengan *gibbus*. Kuman *Mycobacterium Tuberculosis* penyebab Tuberkulosis telah ditemukan oleh Robert Koch pada tahun 1882, lebih dari 100 tahun yang lalu. Walaupun telah dikenal sekian lama dan telah lama ditemukan obat-obat Anti Tuberkulosis yang poten, hingga saat ini Tuberkulosis masih merupakan masalah kesehatan utama di seluruh dunia

Sepanjang dasawarsa terakhir abad ke-20 ini, jumlah kasus baru Tuberkulosis meningkat di seluruh dunia, 95% kasus terjadi di negara berkembang. Di Indonesia, Tuberkulosis juga masih merupakan masalah yang menonjol. Bahkan secara global, Indonesia menduduki peringkat ke-3 sebagai penyumbang kasus terbanyak di dunia.

Pada tahun 2005 ditemukan 8.787.000 penderita, meningkat dari tahun 2004 yang hanya sebanyak 8.718.000 penderita dengan kematian 1,6 juta orang pada tahun 2005 dan 195.000 diantaranya adalah pengidap HIV (WHO, Treatment of Tuberculosis, Guidelines for National Programmes, 2006).

Di Indonesia hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2007 menunjukkan bahwa Tuberkulosis merupakan penyebab kematian nomor delapan (8) setelah penyakit Diare, pneumonia, *Necroticans Entero Collitis* (NEC), meningitis/ensefalitis, DBD, campak, Tenggelam pada kelompok usia 1 – 4 tahun.

Survey Prevalensi Tuberkulosis yang dilakukan di enam propinsi pada tahun 1983 – 1993 menunjukkan bahwa prevalensi Tuberkulosis di Indonesia antara 0,2 – 0,65%. Sedangkan menurut laporan Penanggulangan Tuberkulosis Global yang dikeluarkan oleh WHO pada tahun 2004 angka insidensi Tuberkulosis pada tahun 2002 mencapai 555.000 kasus (256 kasus / 100.000 penduduk) dan 46% diantaranya diperkirakan merupakan kasus baru.

Tuberkulosis merupakan penyakit menular yang dapat menyerang semua golongan umur dan dapat menyebabkan kematian, International Union Against

Tuberculosis and Lung Diseases (IUATLD) menyatakan bahwa rata-rata *Annual Risk of Tuberculosis Infection (ARTI)* di beberapa Negara Afrika 1,5% – 2,5%. Adapun di Negara-negara Asia Tenggara 1% - 2%, menurut Depkes RI (2001 ; 8) saat ini di Indonesia diperkirakan risiko penularan setiap tahun (ARTI) adalah 1%. Dengan demikian, setiap tahun diantara 100.000 penduduk ada 1000 orang terinfeksi. Sebagian kecil (10%) dari yang terinfeksi menjadi penderita tuberkulosis (100 orang). Dan dari 100 penderita tuberkulosis setiap tahun, 50 penderita diantaranya adalah penderita tuberkulosis paru BTA (+).

Dewasa ini tuberkulosis pada kelompok balita ( $\leq 5$  tahun) sudah cukup banyak dan diperkirakan telah membunuh sekitar 100.000 balita setiap tahun, hal ini dikarenakan balita merupakan kelompok yang paling rentan untuk menderita tuberkulosis. Angka ARTI di Indonesia dengan melakukan pemeriksaan test tuberculin pada kelompok tertentu yaitu balita menunjukkan angka yang cukup tinggi yaitu sekitar 1%, yang artinya bahwa setiap 1000 balita terdapat 10 orang balita terinfeksi. Angka ini merupakan salah satu index yang digunakan untuk mengetahui situasi epidemiologi tuberkulosis dan menunjukkan bahwa terdapat kelompok balita yang telah terinfeksi (Depkes RI 2006).

Tuberkulosis pada balita hampir selalu didapatkan dari penularan penderita tuberkulosis paru pada orang dewasa, selama tuberkulosis pada balita masih ada berarti masih ada sumber penularnya yaitu tuberkulosis BTA (+).

Diperkirakan jumlah kasus Tuberkulosis anak per tahun adalah 5% sampai 6% dari total kasus Tuberkulosis. Berdasarkan laporan tahun 1985, dari 1261 kasus tuberkulosis anak usia < 15 tahun, 63% diantaranya berusia < 5 tahun. Pada survei nasional di Inggris dan Wales yang berlangsung selama setahun pada tahun 1983, didapatkan bahwa 452 anak usia < 15 tahun menderita Tuberkulosis (MRCT-CDU, 1988). Jumlah seluruh kasus Tuberkulosis anak dari 7 Rumah Sakit Pusat Pendidikan di Indonesia selama 5-tahun (1998 – 2002) adalah 1086 penderita Tuberkulosis dengan angka kematian yang bervariasi dari 0% - 14,1%. Kelompok usia terbanyak adalah 12 – 60 bulan (42,9%) sedangkan unyuk bayi kurang dari 12 bulan didapatkan 16,5%.

Walaupun sebagian besar balita di Indonesia sudah mendapat vaksin BCG, tetapi tidak tertutup kemungkinan balita tersebut untuk menderita tuberkulosis. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sutrisna, Bambang (1982) bahwa faktor risiko terjadinya tuberkulosis pada anak adalah status gizi, riwayat kontak, pendidikan orang tua, pekerjaan orang tua, waktu pemberian BCG dan faktor sosial ekonomi.

Kusdinar dkk, dalam hasil penelitian yang dilakukan pada tahun 1993 dan 1995 menyatakan bahwa faktor risiko terjadinya tuberkulosis pada anak dikarenakan anak tidak diimunisasi BCG dan adanya riwayat kontak dengan penderita Tuberkulosis paru BTA (+). Sedangkan hasil penelitian Suwardi, Susi S, dkk (1999) bahwa dari anak yang menderita tuberkulosis 46,2% mempunyai sejarah kontak dengan keluarga yang menderita tuberkulosis paru BTA (+) dengan mempunyai BCG scar 69,2%.

Dari beberapa penelitian di atas ternyata factor kontak dengan penderita tuberkulosis BTA (+) merupakan faktor risiko yang utama sehingga balita bisa tertular tuberkulosis. Ternyata keberadaan vaksin BCG tidak cukup efektif untuk mencegah timbulnya tuberkulosis pada balita. Beberapa hasil penelitian tentang efektivitas terhadap vaksin BCG dalam melawan tuberkulosis menunjukkan variasi yang luas..

Aronson (1935) melakukan penelitian Kohort pada suku Indian di Amerika selama 9 – 11 tahun, efektivitas vaksin BCG yang di dapat adalah 80%, Ferguson (1933) melakukan penelitian pada anak-anak suku Indian di Saskatchewan dengan lama penelitian selama 14 tahun, menunjukkan efektivitas vaksin sebesar 79%. Britis medical Research Council melakukan penelitian pada anak-anak sekolah berusia 14 – 15 tahun di 3 kota di Inggris (London, Brimingham dan Manchester) efektivitas vaksin 80%.

Di Indonesia telah dilakukan penelitian serupa oleh Putrali. Et al (1982) dengan desain study kasus control pada tahun 1981 – 1982 di 8 RS di Jakarta, mereka menyatakan bahwa efek perlindungan vaksinasi BCG sebesar 34%. Tahun 1982 – 1982 Bambang Sutrisna juga melakukan penelitian Kasus Kontrol hubungan antara vaksinasi BCG dan kasus tuberkulosis anak tahun 1975 – 1980, hasilnya

adalah daya lindung vaksin BCG untuk mencegah tuberkulosis anak adalah sebesar 65%.

Hasil survey dalam Pelita IV angka Penularan tuberkulosis pada anak umur 7 – 10 tahun dengan “*Purified Protein Deliverative of Tuberculin -Test*” (PPD-Test) di sembilan provinsi Indonesia berkisar antara 5,3% – 29,9% paling rendah Jawa Timur dan tertinggi di Sulawesi Selatan.

Dengan adanya keberagaman hasil penelitian yang sudah dilakukan diatas dan belum pernah dilakukan penelitian tentang Kejadian Tuberkulosis Paru dikaitkan dengan Riwayat Pemberian Vaksin BCG di Kota Palembang khususnya di RSUP.DR.Mohammad Hoesin sangat menarik bagi peneliti untuk melakukan penelitian tersebut di atas.

## 1.2. Perumusan Masalah

Tuberkulosis merupakan penyakit menular dengan tingkat infektivitas yang tinggi, Program Pengendalian Tuberkulosis yang diterapkan di Indonesia sekarang adalah mengupayakan penemuan penderita sedini dan sebanyak mungkin, sehingga pada akhirnya jumlah penderita Tuberkulosis yang ada di masyarakat dapat berkurang. Sebelum diobati penderita Tuberkulosis merupakan sumber penularan bagi masyarakat di sekitar tempat tinggalnya, khususnya penderita Tuberkulosis BTA (+).

Dalam satu tahun penderita Tuberkulosis BTA (+) yang tidak diobati akan menularkan penyakitnya kepada 10 – 15 orang (Depkes R.I, 2006). Dari kelompok orang berisiko tertular penyakit tuberkulosis ini adalah kelompok Balita (umur  $\leq$  5 tahun). Bukan berarti penderita Tuberkulosis BTA neg tidak menularkan penyakitnya kepada orang yang ada disekitarnya, mereka tetap merupakan sumber penularan karena Tuberkulosis disebabkan oleh agent biologi yaitu *Mycobacterium Tuberculosis*, tetapi karena jumlah BTA yang ada tidak sebanyak penderita Tuberkulosis BTA (+) maka resiko penularannya lebih rendah.

Pengaruh pemberian vaksin BCG berdasarkan beberapa penelitian di luar dan dalam negeri menghasilkan angka yang berbeda-beda, sebagian besar penelitian-penelitian yang berhubungan dengan efektivitas vaksin BCG menyatakan bahwa

Universitas Indonesia

adanya riwayat kontak serumah dengan penderita Tuberkulosis BTA (+) merupakan factor yang berperan untuk timbulnya Tuberkulosis pada Balita, sehingga diyakini bahwa pemberian vaksin BCG tidak untuk mencegah anak supaya tidak terjangkit Tuberkulosis, tetapi hanya memberikan perlindungan kepada anak terhadap Tuberkulosis yang berat.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis sangat ingin mengetahui berapa tingkat risiko Balita yang tidak diberi imunisasi BCG untuk terjangkit Tuberkulosis Paru dibandingkan dengan Balita yang diberi imunisasi BCG.

### **1.3. Pertanyaan Penelitian**

Dari uraian perumusan masalah di atas pertanyaan penelitian ini adalah, berapa Tingkat Risiko terjangkit Tuberkulosis Paru pada Balita yang tidak diberi imunisasi BCG dibandingkan dengan Balita yang mendapat imunisasi BCG di RSUP DR.Mohammad Hoesin Palembang tahun 2008 - 2009

### **1.4. Tujuan Penelitian**

#### **1.4.1. Tujuan Umum**

Mengetahui tingkat risiko kejadian tuberkulosis Paru pada Balita yang tidak mendapat imunisasi BCG dibandingkan dengan Balita yang mendapat imunisasi BCG

#### **1.4.2. Tujuan Khusus**

- **Melihat Hubungan Variabel BCG dengan kejadian Tuberkulosis Paru Balita.**
- **Mengetahui hubungan riwayat imunisasi BCG dengan kejadian TBC paru pada Balita, setelah dikontrol variable umur, jenis kelamin, Berat Badan waktu lahir, Penyakit-penyakit penyerta lain dan pemberian obat-obatan immunosupresar.**

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Dengan tercapainya tujuan maka penelitian ini dapat memberikan manfaat :

#### **1.5.1. Bagi pemerintah**

Sebagai bahan masukan untuk perencanaan terpadu terutama bidang kesehatan dititikberatkan pada pelayanan imunisasi BCG, untuk dapat lebih meningkatkan cakupan imunisasi BCG khususnya Dinas Kesehatan Kota Palembang

#### **1.5.2. Bagi Penulis**

Sebagai pengalaman yang berharga dalam menerapkan teori yang didapat selama perkuliahan di FKM Universitas Indonesia.

#### **1.5.3. Bagi Program Study Epidemiologi**

Memberikan tambahan referensi khususnya bidang kesehatan masyarakat yang akan menambah wawasan bagi mahasiswa lainnya.

#### **1.5.4. Bagi peneliti lain**

Memberikan informasi yang bermanfaat guna lebih mengembangkan dan meningkatkan kajian dalam Ilmu Epidemiologi , khususnya dalam studi yang berkaitan dengan Imunisasi BCG

### **1.6. Ruang Lingkup Penelitian**

Disadari bahwa timbulnya Tuberkulosis Paru pada balita banyak dipengaruhi oleh beberapa factor namun dalam penelitian ini penulis hanya membatasi variable yang akan diteliti yaitu faktor Imunisasi BCG dengan potensial konfounder antara lain umur, jenis kelamin, berat badan lahir, Penyakit penyerta dan imunosupresan di RSUP DR Mohammad Hoesin Palembang tahun 2008 - 2009

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Konsep Dasar Tuberkulosis

#### 2.1.1. Definisi Tuberkulosis

Tuberkulosis adalah penyakit menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Umumnya Tuberkulosis menyerang paru-paru, sehingga disebut dengan *Pulmonary Tuberkulosis*. Tetapi kuman Tuberkulosis juga bisa menyebar ke bagian/organ lain dalam tubuh, dan Tuberkulosis jenis ini lebih berbahaya dari *pulmonary Tuberkulosis*. Bila kuman Tuberkulosis menyerang otak dan sistem saraf pusat, akan menyebabkan *meningeal Tuberkulosis*. Bila kuman Tuberkulosis menginfeksi hampir seluruh organ tubuh, seperti ginjal, jantung, saluran kencing, tulang, sendi, otot, usus, kulit, disebut *miliary Tuberkulosis* atau *extrapulmonary Tuberkulosis*.

Kuman Tuberkulosis berbentuk batang dan memiliki sifat khusus, yaitu tahan terhadap asam pada pewarnaan, sehingga sering disebut juga sebagai Basil/bakteri Tahan Asam (BTA). Bakteri Tuberkulosis akan cepat mati bila terkena sinar matahari langsung. Tetapi dalam tempat yang lembab, gelap, dan pada suhu kamar, kuman dapat bertahan hidup selama beberapa jam. Dalam tubuh, kuman ini dapat tertidur lama (*dorman*) selama beberapa tahun.

#### 2.1.2. Gejala klinis Tuberkulosis Balita

Perinulaan tuberkulosis primer biasanya sukar diketahui secara klinis karena penyakit mulai secara perlahan-lahan. kadang – kadang tuberkulosis juga ditemukan pada balita tanpa gejala atau keluhan. Gejala tuberkulosis pada balita dibagi menjadi dua, yaitu:

##### 2.1.2. 1 Gejala umum/non spesifik, berupa :

- Berat badan turun selama 3 bulan berturut-turut tanpa sebab yang jelas dan tidak naik dalam satu bulan meskipun sudah dengan penanganan gizi yang baik (*failure to thrive*).
- Nafsu makan tidak ada (*amoreksia*) dengan gagal tumbuh dan berat badan tidak naik dengan adekuat.

- Demam lama/berulang tanpa sebab jelas (bukan tyfus, malaria, atau infeksi saluran nafas akut) dapat disertai keringat malam.
- Pembesaran kelenjar *limfe superfisial multiple* dan tidak nyeri. Biasanya multiple paling sering di daerah leher, ketiak, dan lipatan paha (inguinal)
- Gejala-gelala dari saluran nafas, misalnya batuk lebih dari 30 hari (setelah disingkirkan sebab lain dari batuk), tanda cairan di dada dan nyeri dada.
- Gejala-gejala saluran pencernaan, misalnya diare *persisten* tidak sembuh dengan pengobatan diare, benjolan (massa) di abdomen, dan tanda-tanda cairan di abdomen.

#### 2.1.2.2. Gejala spesifik sesuai organ yang terkena, yaitu:

- Tuberculosis kuli/ skrofuloderma.
- Tuberculosis tulang dan sendi
- Tulang punggung (spondilitis) : gibbus / bungkuk
- Tulang panggul (koksitis) : pincang
- Tulang lutut: pincang dan bengkak
- Tulang kaki dan tangan, dengan gejala pembengkakan sendi dan pincang.
- Tuberculosis otak dan syaraf : meningitis dengan gejala iritabel, kaku kuduk muntah dan kesadaran menurun
- Tuberculosis mata : conjungtivitis, tuberkel khoroid.
- Tuberculosis organ lainnya.

Tuberculosis juga dapat menunjukkan gejala seperti bronkopneumonia, sehingga pada Balita dengan gejala bronkopneumonia yang tidak menunjukkan perbaikan dengan pengobatan bronkopneumonia harus dipikirkan juga kemungkinan menderita tuberculosis.

Tanda-tanda klinis dari tuberculosis adalah terdapatnya keluhan-keluhan berupa:

- Batuk (lebih dari 2 minggu)
- Sputum mukoid atau purulen
- Nyeri dada
- Hemoptisis
- Dispneu
- Demam dan berkeringat, terutama pada malam hari

**Universitas Indonesia**

- Berat badan menurun
- Anoreksia
- Malaise
- Ronki basah di apeks paru

### 2.1.3. Cara penularan Tuberkulosis

Kuman Tuberkulosis masuk ke dalam tubuh manusia dengan beberapa cara, yaitu :

#### a. Inhalasi

Cara ini adalah yang paling sering terjadi yaitu penderita tuberkulosis yang batuk, bersin, berbicara atau bernyanyi dapat mengeluarkan butiran halus (*droplet nuclei*) yang berukuran 2 – 10  $\mu$  (*micron*) yang mengandung kuman tuberkulosis. Bila bagian airnya menguap, tertinggal partikel ukuran 1 – 5  $\mu$ , yang berukuran cukup kecil tetap berada di udara selama beberapa jam. Partikel ini bila terhirup akan masuk sampai sinus paru dan tertahan di sana.

#### b. Tertelan

Kuman tuberkulosis masuk menembus tonsil dan menjalar ke kelenjar getah bening leher, Menimbulkan limfadenitis koli. Dapat juga masuk sampai usus halus dan menyebar ke kelenjar *limfe mesenterium*. Saluran gastrointestinal lebih resisten daripada paru, terbukti jaranganya ditemukan enteritis tuberculosis sedangkan penderita banyak menelan kuman dari sputum.

#### c. Implantasi langsung dari kulit

Cara ini jarang terjadi, yaitu bila kulit luka dan tercemar kuman tuberkulosis

#### d. Transplasenta

Cara inipun jarang terjadi dan dapat terjadi bila ibu menderita tuberkulosis (resisten terhadap infeksi)

### 2.1.3.1. Resiko Penularan :

Resiko penularan setiap tahun (*Annual Risk of Tuberculosis Infection = ARTI*) di Indonesia dianggap cukup tinggi dan bervariasi antara 1 - 2 %. Pada daerah dengan ARTI sebesar 1 %, berarti setiap tahun diantara 1000 penduduk, 10 (sepuluh) orang akan terinfeksi. Sebagian besar dari orang yang terinfeksi tidak akan menjadi penderita Tuberkulosis, hanya 10 % dari yang terinfeksi yang akan menjadi penderita Tuberkulosis. Dari keterangan tersebut diatas, dapat diperkirakan bahwa daerah dengan ARTI 1 %, maka, diantara 100.000 penduduk rata-rata terjadi 100 (seratus) penderita tuberkulosis setiap tahun, dimana 50 % penderita adalah BTA positif. Faktor yang mempengaruhi kemungkinan seseorang menjadi penderita Tuberkulosis adalah daya tahan tubuh yang rendah; diantaranya karena gizi buruk atau HIV/AIDS.

### 2.1.3.2. Jenis Penularan

Berdasarkan penularannya maka tuberkulosis dapat di bagi menjadi 3 bentuk, yakni:

#### 2.1.3.2.1 Tuberkulosis Primer

Terdapat pada anak-anak. Setelah usia 6-8 minggu kemudian mulai dibentuk mekanisme imunitas dalam tubuh, sehingga tes tuberculin menjadi positif.

#### 2.1.3.2.2. Reaktifasi dari tuberkulosis primer

10% dari infeksi tuberkulosis primer akan mengalami reaktifasi, terutama setelah 2 tahun dari infeksi primer.

#### 2.1.3.2.3 Tipe reinfeksi

Infeksi yang baru terjadi setelah infeksi primer adalah jarang terjadi. Mungkin dapat terjadi apabila terdapat penurunan dari imunitas tubuh atau terjadi penularan secara terus menerus oleh kuman tersebut dalam suatu keluarga.

### 2.1.4. Diagnosis Tuberkulosis Balita

Diagnosis pasti Tuberkulosis ditegakkan dengan ditemukan *Micobacterium tuberculosis* pada pemeriksaan sputum atau bilasan lambung, cairan serebrospinal, cairan pleura, atau pada biopsi jaringan. Pada Balita, kesulitan menegakkan diagnosis pasti disebabkan oleh 2 hal, yaitu sedikitnya jumlah kuman (*paucibacillary*) dan sulitnya pengambilan *spesimen* (sputum) : jumlah kuman Tuberkulosis di sekret bronkus pasien Balita lebih sedikit daripada orang dewasa karena lokasi kerusakan jaringan tb.paru primer terletak di kelenjar limfe hilus dan parenkim paru tidak seberat pada orang dewasa. Kuman BTA baru dapat dilihat dengan mikroskop bila jumlahnya paling sedikit 5.000 kuman dalam 1 ml dahak.

Kesulitan kedua, pengambilan spesimen / sputum sulit dilakukan pada Balita, walaupun batuknya berdahak biasanya dahak akan ditelan sehingga diperlukan bilasan lambung yang diambil melalui *nasogastrik tube (NGT)* dan harus dilakukan oleh petugas berpengalaman. Cara ini tidak menyenangkan bagi pasien. Dahak yang representatif untuk dilakukan pemeriksaan mikroskopis adalah dahak yang kental dan purulen, berwarna kekuningan dengan volume 3 – 5 ml.

Karena berbagai alasan di atas, diagnosis Tb Balita bergantung pada penemuan klinis dan radiologis, yang keduanya sering kali tidak spesifik. Kadang-kadang tuberkulosis balita ditemukan karena adanya tuberkulosis dewasa di sekitarnya. Diagnosis Tuberkulosis Balita ditentukan berdasarkan gambaran klinis dan pemeriksaan penunjang seperti uji tuberkulin, pemeriksaan laboratorium, dan foto rontgen dada. Adanya riwayat kontak dengan pasien tuberkulosis dewasa BTA positif, uji tuberkulin positif, dan foto paru yang mengarah pada tuberkulosis (*sugestif tuberkulosis*) merupakan bukti kuat yang menyatakan anak telah sakit tuberkulosis.

Berdasarkan keterangan di atas bahwa mendiagnosis Tuberkulosis Balita sulit dilakukan karena gejalanya tidak khas, dibuatlah suatu kesepakatan penanggulangan Tuberkulosis Balita oleh beberapa pakar. Kesepakatan ini dibuat untuk memudahkan penanganan Tuberkulosis Balita secara luas, terutama di daerah perifer atau pada fasilitas kesehatan yang kurang memadai. Unit kerja Koordinasi Respirologi PP IDAI telah membuat Pedoman Nasional Tuberkulosis

**Universitas Indonesia**

Anak (PNTA) yang telah tersebar luas dan telah diadopsi oleh Departemen Kesehatan menjadi Program Pemberantasan TB Nasional

Pada tabel 2.1, dapat dilihat bahwa pembobotan tertinggi pada uji tuberkulin dan adanya kontak Tuberkulosis dengan BTA positif. Uji tuberkulin ini mempunyai sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai uji tapis dan menunjang diagnosis. Demikian pula adanya kontak dengan penderita Tuberkulosis dewasa dengan BTA positif. Adanya kontak dengan BTA Positif dapat menjadi sumber penularan yang berbahaya karena berdasarkan penelitian akan menularkan sekitar 65% pada orang di sekitarnya.

Penurunan berat badan merupakan gejala umum yang sering dijumpai pada tuberkulosis balita. Umumnya penderita tuberkulosis anak mempunyai berat badan di bawah garis merah atau bahkan gizi buruk. Dengan alasan tersebut di atas kriteria penurunan berat badan menjadi penting. Yang dimaksud penurunan berat badan dalam hal ini adalah apabila terjadi penurunan dalam dua bulan berturut-turut

Tabel 2.1.

Sistem Skoring gejala dan pemeriksaan penunjang Tuberkulosis balita

Parameter	0	1	2	3
Kontak TB	Tidak jelas		Laporan keluarga, BTA (-) atau tidak tahu, BTA tidak jelas	
Uji tuberculin	Negatif			Positif (> 10 mm atau > 5 mm pada keadaan immunosuprest
Berat badan/ Keadaan gizi (berdasarkan KMS)		Bawah garis merah (KMS) atau BB/U < 80%	Klinis gizi buruk (BB/U < 60%)	

Universitas Indonesia

Demam tanpa sebab Jelas		$\geq 2$ minggu		
Batuk		$\geq 3$ minggu		
Pembesaran kelenjar Limfe koli, aksila, Inguinal		$\geq 1$ cm Jumlah $\geq 1$ Tidak nyeri		
Pembengkakan tulang/ Sendi panggul, lutut, Falang		Ada pembengkakan		
Foto rontgen toraks	normal/ Tidak jelas	Kesan TB		

Catatan :

- Diagnosis dengan sistem skoring ditegakkan oleh dokter
- Jika dijumpai *skrofuloderma*, pasien dapat langsung didiagnosis tuberkulosis
- Berat badan dinilai pada saat pasien datang (moment opname)
- Foto thorak bukan alat diagnostik utama pada tuberkulosis anak / balita
- Anak / balita didiagnosis TB jika jumlah skor  $\geq 6$
- Anak didiagnosis Tuberkulosis paru bila parameter yang terpenuhi hanya kontak tuberkulosis, uji tuberkulin, BB/keadaan gizi, Demam tanpa sebab, Batuk dan Foto Rontgen, dengan jumlah skor  $\geq 6$

## 2.2. Imunisasi

### 2.2.1. Pengertian Imunisasi

Imunisasi berasal dari kata imun, kebal atau resisten. Imunisasi adalah suatu usaha untuk memberikan kekebalan dengan cara memasukkan vaksin ke dalam tubuh manusia (Depkes R.I, 2008)

### 2.2.2 Jenis-jenis Imunisasi

Program imunisasi dari pemerintah memajibkan anak mendapat imunisasi dasar terhadap 7 penyakit yaitu TBC (dengan pemberian vaksin BCG), Difteria, Tetanus, Pertusis, Poliomielitis, Hepatitis B, dan Campak.

### 2.2.3 Imunisasi BCG

BCG adalah vaksin yang terdiri dari basil hidup yang dihilangkan virulensinya (Basil ini berasal dari suatu strain Tuberkulosis bovin yang dibiakkan selama beberapa tahun dalam laboratorium). BCG merangsang kekebalan, meningkatkan daya tahan tubuh tanpa menyebabkan kerusakan. Sesudah vaksinasi BCG, Tuberkulosis dapat memasuki tubuh, tetapi dalam kebanyakan kasus daya pertahanan tubuh yang meningkat akan mengendalikan atau membunuh kuman-kuman tersebut. Vaksin ini dikembangkan pada tahun 1950 dari bakteri *M tuberculosis* yang hidup (live vaccine), karenanya bisa berkembang biak di dalam tubuh dan diharapkan bisa mengindus antibodi seumur hidup. Selain itu, pemberian dua atau tiga kali tidak berpengaruh. Karena itu, vaksinasi BCG hanya diperlukan sekali seumur hidup. Di Indonesia, diberikan sebelum berumur dua bulan. Imunisasi BCG ini tidak sepenuhnya melindungi kita dari serangan Tuberkulosis. Tingkat efektivitas vaksin ini berkisar antara 70-80 persen. Karena itu, walaupun telah menerima vaksin, kita masih harus waspada terhadap serangan Tuberkulosis ini. Karena efektivitas vaksin ini tidak sempurna, secara global ada dua pendapat tentang imunisasi Tuberkulosis ini. Pendapat pertama adalah tidak perlu imunisasi. Amerika Serikat adalah salah satu di antaranya. Amerika Serikat tidak melakukan vaksinasi BCG, tetapi mereka menjaga ketat terhadap orang atau kelompok yang berisiko tinggi serta melakukan diagnosa terhadap mereka.

Pasien yang terdeteksi akan langsung diobati. Sistem deteksi dan diagnosa yang rapi inilah yang menjadi kunci pengontrolan Tuberkulosis di AS. Pendapat yang kedua adalah perlunya imunisasi. Karena tingkat efektivitasnya 70-80 persen, sebagian besar rakyat bisa dilindungi dari infeksi kuman Tuberkulosis. Negara-negara Eropa dan Jepang adalah negara yang menganggap perlunya imunisasi. Bahkan Jepang telah memutuskan untuk melakukan vaksinasi BCG terhadap semua bayi yang lahir tanpa melakukan tes Tuberculin, tes yang

Universitas Indonesia

dilakukan untuk mendeteksi ada-tidaknya antibodi yang dihasilkan oleh infeksi kuman Tuberkulosis. Jika hasil tes positif, dianggap telah terinfeksi Tuberkulosis dan tidak akan diberikan vaksin.

Karena jarangny kasus Tuberkulosis di Jepang, dianggap semua anak tidak terinfeksi kuman Tuberkulosis, sehingga diputuskan bahwa tes Tuberculin tidak perlu lagi dilaksanakan. Bagaimana dengan Indonesia? Karena Indonesia adalah negara yang besar dengan jumlah penduduk yang banyak, agaknya masih perlu melaksanakan vaksinasi BCG ini. Dengan melaksanakan vaksinasi ini, jumlah kasus dugaan (*suspected cases*) jauh akan berkurang, sehingga memudahkan kita untuk mendeteksi pasien Tuberkulosis, untuk selanjutnya dilakukan terapi *DOTS* untuk pasien yang terdeteksi. Kedua pendekatan, yaitu vaksinasi dan terapi perlu dilakukan untuk memberantas Tuberkulosis dari bumi Indonesia.

Imunisasi BCG gunanya untuk memberikan kekebalan aktif terhadap penyakit Tuberkulosis dalam batas-batas tertentu (terutama Tuberkulosis milier). Susunan vaksin adalah bakteri hidup yang dilemahkan (*Bacillus Calmette Guerin*) 50.000 – 1 juta partikel per dosis. Bentuk dan sifat fisik yaitu beku kering, tahan beku, stabilitas terhadap panas, sedang bila dalam bentuk beku kering, setelah dilarutkan mudah rusak bila kena panas. Vaksin yang sudah dilarutkan harus dipakai dalam waktu 3 jam

Penyimpanan vaksin di dalam lemari es pada suhu 2 – 8 °C, lebih baik tidak di dalam freezer, sedangkan untuk pengangkutan dalam wadah yang dingin dan terhindar dari sinar matahari baik langsung maupun tidak langsung.

Dosis dan pemberiannya dilakukan untuk bayi < 1 tahun dengan dosis 0,05 ml dan untuk anak > 1 tahun dosis 0,1 ml diberikan melalui intradermal pada insertion *m.deltoideus* kanan. Pemberian subcutan atau intramuscular tidak efektif dan dapat menyebabkan abses atau pembengkakan kelenjar. Penyuntikan berhasil bila menimbulkan scar dengan garis tengah 3 – 7 mm.

Reaksi imunisasi yaitu biasanya setelah suntikan BCG bayi tidak akan menderita demam. Bila demam setelah imunisasi BCG umumnya disebabkan oleh keadaan lain. Efek samping umumnya pada imunisasi BCG jarang dijumpai, mungkin terjadi pembengkakan kelenjar getah bening setempat yang terbatas dan

Universitas Indonesia

biasanya sembuh sendiri walaupun lambat. Bila suntikan BCG dilakukan di lengan atas pembengkakan kelenjar terdapat di ketiak atau leher bagian bawah. Apabila suntikan BCG dipaha dapat menimbulkan pembengkakan kelenjar di selangkangan.

Komplikasi pembengkakan kelenjar ini biasanya disebabkan karena tehnik penyuntikan yang kurang tepat yaitu penyuntikan terlalu dalam. Kontra indikasi untuk pemberian Vaksinasi BCG, tertuju pada anak yang berpenyakit Tuberkulosis atau menunjukkan uji mantoux positif, serta anak yang menderita penyakit kulit berair.

#### 2.2.3.1 Kartu Menuju Sehat (KMS)

Kartu Menuju Sehat untuk Balita (KMS-Balita) adalah alat yang sederhana dan murah, yang dapat digunakan untuk memantau kesehatan dan pertumbuhan anak. Oleh karenanya KMS harus disimpan oleh ibu balita di rumah, dan harus selalu dibawa setiap kali mengunjungi posyandu atau fasilitas pelayanan kesehatan, termasuk bidan dan dokter.

KMS-Balita menjadi alat yang sangat bermanfaat bagi ibu dan keluarga untuk memantau tumbuh kembang balita, agar tidak terjadi kesalahan atau ketidakseimbangan pemberian makan pada balita. KMS-Balita juga dapat dipakai sebagai bahan penunjang bagi petugas kesehatan untuk menentukan jenis tindakan yang tepat sesuai dengan kondisi kesehatan dan gizi balita untuk mempertahankan, meningkatkan atau memulihkan kesehatannya.

KMS-Balita berisi catatan penting tentang pertumbuhan, perkembangan anak, imunisasi, penanggulangan diare, pemberian kapsul vitamin A, kondisi kesehatan balita, pemberian ASI eksklusif dan makanan pendamping ASI, pemberian makanan balita dan rujukan ke puskesmas / RS.

Manfaat KMS- Balita adalah :

- Sebagai media untuk mencatat dan memantau riwayat kesehatan balita secara lengkap, meliputi : pertumbuhan, perkembangan, pelaksanaan imunisasi, penanggulangan diare, pemberian kapsul vitamin A, kondisi kesehatan balita, pemberian ASI eksklusif, dan makanan pendamping ASI.
- Sebagai media edukasi bagi orang tua balita tentang kesehatan anak.

- Sebagai sarana komunikasi yang dapat digunakan oleh petugas untuk menentukan penyuluhan dan tindakan pelayanan kesehatan dan gizi.

KMS-Balita dapat berguna, apabila memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- Penimbangan dan deteksi tumbuh kembang balita dilakukan setiap bulan.
- Semua kolom isian diisi dengan benar.
- Semua keadaan kesehatan dan gizi balita dicatat
- Orang tua selalu memperhatikan catatan dalam KMS-Balita.
- Kader dan petugas kesehatan selalu memperhatikan hasil penimbangan
- Setiap ada gangguan pertumbuhan balita, cari penyebabnya dan dilakukan tindakan yang sesuai.
- Penyuluhan gizi dalam bentuk konseling dilakukan setiap kali balita selesai ditimbang dan hasil penimbangannya dicatat dalam KMS.
- KMS-balita disimpan oleh ibu balita dan selalu dibawa setiap mengunjungi posyandu atau fasilitas pelayanan kesehatan, termasuk bidan atau dokter.

#### 2.2.3.2. Scar (Jaringan parut bekas suntikan BCG)

Setelah dilakukan pemberian imunisasi BCG pada balita, biasanya setelah 1 (satu) minggu akan timbul ulserasi lokal yang akan sembuh dengan sendirinya dan akan meninggalkan bekas luka (Scar). Dari balita yang diberi vaksinasi BCG hanya kurang lebih 50% yang timbul scarnya.

#### 2.2.4 Pelayanan Imunisasi

Pelayanan imunisasi meliputi kegiatan-kegiatan :

##### 2.2.4.1 Inventarisasi Sasaran

Kegiatan ini dilakukan di tingkat puskesmas dengan mencatat daftar bayi untuk selanjutnya dipakai sebagai angka kelahiran di puskesmas yang dilakukan oleh kader, dukun terlatih, bidan dan petugas KB.

#### 2.2.4.2. Persiapan Masyarakat

Untuk mensukseskan pelayanan imunisasi persiapan masyarakat mutlak harus dilakukan. Berikut adalah tahap-tahap penggerakan sasaran untuk masing-masing tingkat administrasi :

##### Tingkat Propinsi :

- Penyampaian informasi kepada lintas program dalam unit kesehatan dan lintas sektoral untuk kerjasama dalam rapat koordinasi tingkat propinsi.
- Penyuluhan melalui media massa dan cetak seperti siaran televisi, poster, billboard atau leaflet.

##### Tingkat Kabupaten / Kota :

- Penyampaian informasi kepada lintas program diantara seksi di Dinas dan lintas sektoral dalam rapat koordinasi tingkat Kabupaten / Kota
- Penyuluhan melalui media massa seperti : radio, siaran pedesaan dan pemutaran film.

##### Tingkat Puskesmas :

- Pemberian informasi dalam rapat koordinasi untuk kerjasama lintas program : KIA, KB, Gizi, Diare, BP, UKS, HS, PKM dan untuk lintas sektoral : camat, PKK, LSM, Agama, Diknas.
- Penyuluhan oleh kader atau petugas dengan menggunakan alat peraga pada kesempatan : arisan, pengajian, pertemuan koordinasi, posyandu, menunggu pelayanan di Puskesmas dan kunjungan rumah.

##### Tingkat Desa / Rt :

- Penggerakan sasaran di lapangan oleh : Kader PKK, Pamong dan dukun terlatih.

#### 2.2.4.3. Kegiatan Imunisasi

Menurut tempatnya kegiatan imunisasi dibagi atas :

1. Pelayanan imunisasi di komponen statis (puskesmas, puskesmas pembantu, rumah sakit, rumah sakit bersalin)

Pendekatan ini merupakan pendekatan yang ideal di mana sasaran datang mencari pelayanan. Diharapkan jangkauan pelayanan ini semakin tinggi sehingga efisiensi program tercapai dan tidak terlalu banyak sisa vaksin / vaksin terbuang.

## 2. Pelayanan imunisasi di tempat pelayanan swasta

Yang termasuk dalam pelayanan imunisasi swasta adalah pelayanan imunisasi yang dilakukan oleh : anggota IDI, anggota POGI, yayasan Muhammadiyah, misi agama katolik / kristen.

Prosedur pelayanan :

Sasaran imunisasi adalah pengunjung unit pelayanan swasta dan pelaksana imunisasi adalah dokter praktek umum, spesialis anak / kebidanan, bidan, paramedis. Pengadaan vaksin dan peralatannya adalah swadaya atau pengadaan vaksin dari pemerintah dengan kewajiban memberi laporan cakupan imunisasi.

Pelayanan diusahakan setiap hari, bila kunjungan harian sedikit, jadwal pelayanan di atur agar tidak terjadi pemborosan vaksin.

## 3. Pelayanan Imunisasi di Sekolah Dasar

Sasaran anak sekolah telah terkumpul dan terorganisir dengan baik, bila persiapan ada maka yang perlu diperhatikan adalah menepati jadwal. Hal ini penting karena selain kesempatan yang bisa dipakai hanya selama jam sekolah, program memerlukan hubungan baik terus dijaga untuk kerjasama berikutnya.

## 4. Pelayanan imunisasi di Posyandu

Sebelum menuju tempat pelayanan di Posyandu, sebaiknya petugas menemui kader dan bersama-sama menemui kepala desa atau pamong serta ibu ketua PKK desa untuk mengutarakan tujuan serta persiapan kegiatan di desa (minta bantuan pergerakan masyarakat)

Tempat pelayanan posyandu diatur mengikuti sistem pelayanan 5 (lima) meja dimana pelayanan imunisasi diberikan di meja 5. Apabila pengunjung datang

dapat dilakukan pendataan sasaran dan sebelum pelayanan di mulai diberikan penyuluhan kelompok.

Selama pemberian imunisasi, penyuluhan perorangan diberikan, catatan pemberian imunisasi dilakukan segera setelah pelayanan, baik di KMS maupun di buku catatan hasil imunisasi desa (buku merah dan kuning).

Setelah selesai pelayanan di posyandu, hasil cakupan imunisasi dan masalah yang ditemukan didiskusikan dengan kader. Demikian juga sebelum pulang, petugas melaporkan hasil kegiatan dan masalah yang ditemukan di lapangan kepada kepala desa pamong. Sesampai di puskesmas, hasil kegiatan dilapangan hari itu direkap di buku biru (catatan vaksinasi puskesmas)

#### 2.2.4.5. Jadwal pemberian imunisasi

Tabel 2.2  
Jadwal Pemberian Imunisasi dasar pada balita

Vaksin	Pemberian Imunisasi	Selang waktu Pemberian	Umur	Keterangan
BCG	1x	-	0 - 11 tahun	Untuk bayi yang lahir di RS/ PKM. Imunisasi HB, BCG, Polio dpt segera diberikan
DPT	3x	4 Minggu	2 - 11 tahun	
POLIO	4x	4 Minggu	0 - 11 tahun	
Campak	1x	-	9 - 11 tahun	
Hepatitis B	3x	4 Minggu	0 - 11 tahun	

##### 2.2.4.5.1 Umur yang tepat untuk mendapatkan imunisasi

Sebelum bayi mendapat infeksi dari penyakit yang dapat dicegah dengan imunisasi, berikan imunisasi sedini mungkin segera setelah bayi lahir dan usahakan melengkapi imunisasi sebelum bayi berumur 1 tahun.

## 2.2.4.5.2. Yang datang ke Posyandu / Puskesmas

Tabel 2.3.

## Umur pemberian Imunisasi di Posyandu / Puskesmas

Umur	Antigen
2 bulan	BCG, Polio 1, DPT1
3 bulan	HB1, Polio 2, DPT2
4 bulan	HB2, Polio3, DPT3
9 bulan	HB3, Polio4, Campak

## 2.2.4.5.3. Bayi yang dilahirkan di RS

Tabel 2.4.

## Umur pemberian Imunisasi di Rumah Sakit

Umur	Antigen
0 bulan	HB1, BCG, Polio1
2 Bulan	HB2, DPT1, Polio2
3 bulan	HB3, DPT2, Polio3
4 bulan	DPT3, Polio4
9 bulan	Campak

## 2.3. Epidemiologi Tuberkulosis

Organisasi kesehatan dunia memperkirakan bahwa sepertiga populasi dunia (2 triliyun manusia ) terinfeksi dengan *Mycobacterium tuberculosis*. Angka infeksi tertinggi di Asia Tenggara, Cina, India, Afrika, dan Amerika latin. Tuberculosis terutama menonjol di populasi yang mengalami stress, nutrisi jelek, penuh sesak, perawatan kesehatan yang kurang dan perpindahan penduduk. Di Amerika Serikat kebanyakan anak terinfeksi dirumahnya oleh seorang yang dekat padanya, tetapi wabah Tuberculosis anak juga terjadi pada sekolah-sekolah dasar serta penitipan anak. Penularan Tuberculosis adalah dari orang ke orang, droplet (tetes) lendir berinti yang dibawa udara.

Penularan jarang terjadi dengan kontak langsung atau barang-barang yang terkontaminasi. Orang dewasa yang terinfeksi tuberkulosis dapat menularkan *Mycobacterium tuberculosis* ke anak.

Universitas Indonesia

Faktor resiko tertinggi dari tuberculosis paru adalah :

- ✓ Berasal dari negara berkembang
- ✓ Anak-anak dibawah umur 5 tahun atau orang tua Pecandu alcohol atau narkotik
- ✓ Infeksi HIV
- ✓ Diabetes mellitus
- ✓ Penghuni rumah beramai-ramai
- ✓ Imunosupresi
- ✓ Hubungan yang erat (serumah) dengan pasien yang mempunyai sputum positif
- ✓ Kemiskinan dan malnutrisi

Penularan kuman terjadi melalui udara dan diperlukan hubungan yang erat untuk penularannya. Selain itu jumlah kuman yang terdapat pada saat batuk adalah lebih banyak pada tuberculosis laring dibandingkan dengan tuberculosis pada organ lainnya.

#### **2.4. Pencegahan Tuberkulosis Balita**

Karena sumber penularan Tuberkulosis adalah orang-orang dewasa yang sehari-hari dekat dengan anak, maka mereka lah yang harus ditangani dengan baik dan benar. Jika orangtua mencurigai dirinya atau anggota keluarga (yang serumah) lain memiliki gejala-gejala Tuberkulosis, segera periksakan ke dokter untuk memastikan apakah menderita Tuberkulosis aktif atau tidak. Jika ternyata ada yang positif mengidap Tuberkulosis aktif, tentunya Balita harus diberi profilaksis INH, dan orang-orang lain yang tinggal serumah juga harus segera diperiksa kondisi kesehatannya. Sedangkan orang yang positif mengidap Tuberkulosis aktif harus dipastikan mengkonsumsi OAT-nya secara teratur sampai masa pengobatannya selesai. Akan lebih baik apabila screening ini dilakukan sebelum bayi lahir atau bahkan sebelum ibu hamil. Imunisasi dengan vaksin BCG sangat penting untuk mengendalikan penyebaran penyakit Tuberkulosis. Vaksin ini akan memberi tubuh kekebalan aktif terhadap penyakit Tuberkulosis. Vaksin ini hanya perlu diberikan sekali seumur hidup, karena pemberian lebih dari sekali pun tidak berpengaruh. Tetapi imunisasi BCG juga

**Universitas Indonesia**

tidak sepenuhnya dapat melindungi manusia dari serangan Tuberkulosis. Tingkat efektivitas vaksin BCG memang 'hanya' 70-80 %. Beberapa negara maju menetapkan kebijakan tidak perlu imunisasi BCG, cukup mengawasi dengan ketat kelompok yang beresiko tinggi. Tetapi untuk Indonesia, vaksin ini masih sangat dibutuhkan, mengingat posisi Indonesia yang no 3 di dunia sebagai negara dengan jumlah penderita Tuberkulosis terbanyak.

Vaksin BCG akan sangat efektif bila diberikan segera setelah lahir atau paling lambat 2 bulan setelah lahir (dengan catatan selama itu bayi tidak kontak dengan pengidap Tuberkulosis aktif). Meskipun BCG tidak dapat 100% mencegah Tuberkulosis paru-paru, tetapi pemberian vaksin ini akan melindungi anak dari bentuk-bentuk Tuberkulosis yang lebih ganas (*meningeal TB dan miliary TB*). Anak yang sudah diimunisasi BCG, lalu terinfeksi kuman Tuberkulosis, umumnya tidak berkembang menjadi sakit. Kalaupun sampai berkembang menjadi Tuberkulosis aktif, biasanya perkembangbiakan kuman akan terlokalisir di paru-paru saja (*pulmonary Tuberkulosis*). Selain imunisasi, orangtua juga harus memperhatikan asupan gizi anak. Asupan gizi yang baik ditambah imunisasi BCG, diharapkan cukup ampuh menangkal serangan bakteri Tuberkulosis. Kalaupun anak sampai terinfeksi, dampaknya akan lebih ringan.

Pencegahan dilakukan dengan:

- Perbaikan gizi
- Pengadaan rumah sehat dengan ventilasi yang memadai
- Perilaku hidup bersih dan sehat
- Penemuan kasus dan pengobatan sedini mungkin pada orang dewasa yang menderita Tuberculosis.

## 2.5. Pengobatan Tuberculosis

Basil Tuberkel dapat dibunuh hanya selama replikasi. Organisme tersebut yang secara alamiah resisten terhadap setiap obat anti mikobacteria muncul dalam populasi besar *Mycobacterium tuberculosis*. Semua obat yang diketahui resisten dalam *Mycobacterium tuberculosis* adalah kromosomal dan tidak diteruskan dari satu organisme ke organisme yang lain. Frekwensi organisme resisten obat secara alamiah ini diperkirakan sekitar  $10^{-6}$  tetapi bervariasi pada setiap obat,

streptomycin adalah  $10^{-5}$ , isoniazid  $10^{-6}$  dan rifampicin  $10^{-8}$ . Kaverna yang mengandung  $10^9$  basilli tuberkel mempunyai beberapa ribu organisme resisten obat, sedang lesi perkejuan yang tertutup dengan populasinya yang jauh lebih kecil mengandung beberapa organisme resisten secara alamiah

Jika ada sayangnya kejadian resisten terhadap satu obat tidak tergantung resistensi terhadap obat-obat lain. Peluang bahwa organisme resisten secara alamiah pada isoniazid maupun rifampicin adalah pada urutan  $10^{-14}$

Prinsip pengobatan tuberkulosis adalah harus membunuh semua kuman tuberkulosis dengan cepat. Kuman yang pertama kali di bunuh adalah kuman yang aktif membelah. Penggunaan obat anti tuberkulosis (OAT) sebaiknya disesuaikan dengan 3 sifat kuman tuberkulosis yaitu ketergantungan akan oksigen, pertumbuhan lambat dan cepatnya timbul muatan resesif. Kuman tuberkulosis memerlukan waktu untuk pembelahan sekitar 20 jam, oleh karena itu pemberian OAT cukup diberikan dosis sekali sehari.

### 2.5.1 Obat-obatan Antituberkulosis pada balita

#### 2.5.1.1 Isoniazid (INH)

Isoniazid tidak mahal, berdifusi ke dalam semua jaringan dan cairan tubuh, dan mempunyai angka reaksi merugikan yang amat rendah. Obat ini dapat diberikan secara oral atau intramuskuler. Pada dosis harian biasa 10 mg/kg, kadar serum sangat melebihi kadar hambatan minimum untuk mycobacterium tuberculosis. Kadar puncak dalam darah, sputum, dan CSS dicapai dalam beberapa jam dan menetap selama sekurang-kurangnya 6-8 jam. Isoniazid dimetabolisasi dengan asetilasi dalam hati. Asetilasi cepat lebih sering pada orang Afrika-Amerika dan Asia daripada orang kulit putih. Tidak ada korelasi antara kecepatan asetilasi dan kemajuan atau reaksi-reaksi yang merugikan pada balita.

Isoniazid mempunyai dua pengaruh toksik utama, keduanya jarang pada balita. Neuritis perifer akibat dari hambatan kompetitif penggunaan piridoksin. Kadar piridoksin mengurang pada balita yang sedang minum INH tetapi manifestasi klinis jarang ada dan pemberian piridoksin biasanya tidak dianjurkan. Namun pada balita yang kadar susu dan masukan daging rendah, serta bayi yang sedang menyusu sering memerlukan penambahan piridoksin. Manifestasi klinis

neuritis perifer yang paling sering adalah mati rasa dan rasa gatal pada tangan dan kaki. Toksisitas CSS jarang, terjadi biasanya bila overdosis yang bermakna. Pengaruh toksik utama INH adalah hepatotoksisitas, yang juga jarang pada balita tetapi meningkat sesuai usia. Tiga sampai 10% balita yang minum INH mengalami kenaikan kadar serum transaminase sementara. Hepatotoksisitas yang berarti secara klinis jarang terjadi, lebih mungkin terjadi pada remaja atau anak dengan bentuk tuberkulosis berat. Pada kebanyakan balita pemantauan biokimia rutin tidak diperlukan, dan toksisitas dapat dipantau dengan menggunakan tanda-tanda dan gejala-gejala klinis. Manifestasi alergi atau reaksi hipersensitivitas yang disebabkan INH amat jarang. INH dapat menaikkan kadar fenetoin dan menyebabkan toksisitas dengan memblokir metabolismenya. Kadang-kadang INH berinteraksi dengan teofilin, sehingga memerlukan modifikasi dosis. Efek samping INH yang jarang adalah Pelagra, anemia hemolitik pada penderita dengan defisiensi glukose-6-forfat dehidrogenase dan reaksi seperti lupus dengan ruam kulit dan artritis.

#### 2.5.1.2 Rifampicin

Obat ini adalah obat kunci pada manajemen tuberkulosis modern. Ia diserap dengan baik dari saluran cerna selama puasa, dengan kadar serum puncak dicapai dalam 2 jam. Bentuk Rifampicin oral dan intravenosa sekarang tersedia dengan mudah. Seperti INH, Rifampicin tersebar luas dalam jaringan dan cairan tubuh termasuk CSS. Sementara ekskresi yang terutama melalui saluran empedu, kadar efektif dicapai pada ginjal dan urin. Efek samping lebih sering daripada INH dan termasuk perubahan warna urin dan air mata menjadi oranye (dengan perwarnaan permanen, lensa kontak), gangguan saluran cerna, dan hepatotoksisitas, biasanya ditampakkan sebagai kenaikan kadar transaminase serum tidak bergejala. Bila Rifampicin diberikan dengan INH, ada kenaikan risiko hepatotoksisitas, yang dapat diminimalkan dengan menurunkan dosis INH harian sampai 10 mg/kg/24 jam. Pemberian rifampicin secara intermitten dihubungkan dengan trombositopenia dan sindrom seperti influenza yang terdiri dari demam, nyeri kepala, dan malaise. Rifampicin dapat menyebabkan kontraseptif oral tidak efektif dan berinteraksi dengan beberapa obat, termasuk Quinidin, natrium

Universitas Indonesia

warfarin, dan kortikosteroid. Rifampicin biasanya tersedia dalam 150 mg dan 300 mg, yang sayangnya tidak menyenangkan pada banyak kisaran berat badan pada balita. Suspensi dapat dibuat dengan menggunakan berbagai pelarut, tetapi tidak boleh diminum bersama makanan karena malabsorpsi. Preparat yang disebut Rifamate mengandung INH (150 mg) dan Rifampicin (300 mg), preparat ini membantu memastikan bahwa penderita mendapat INH maupun Rifampicin atau tidak sama sekali sehingga resisten obat tertentu tidak terjadi.

#### 2.5.1.3. Pirazinamid (PZA)

Pada orang dewasa, dosis PZA sekali sehari 30 mg/kg/24 jam, menghasilkan kadar serum 20 µg/ml dan toksisitas hati kecil. Dosis optimum pada balita belum diketahui, tetapi dosis yang sama ini menyebabkan kadar CSS tinggi, ditoleransi dengan baik pada anak dan berkorelasi dengan keberhasilan klinis pada trial pengobatan tuberkulosis pada balita. Pengalaman yang luas dengan PZA pada balita telah membuktikan keamanannya. Sekitar 10% orang dewasa yang diobati dengan PZA berkembang artralgia, artritis atau encok karena hiperurikemia. Walaupun kadar asam urat sedikit naik pada anak yang minum PZA, manifestasi klinis hiperurikemia sangat jarang. Reaksi hipersensitivitas jarang pada balita, satu-satunya bentuk dosis PZA adalah tablet agak besar 500 mg, yang menimbulkan beberapa masalah dosis pada anak terutama balita. Tablet ini dapat dihancurkan dan diberikan bersama makanan dengan cara yang sama dengan pemberian INH, tetapi penelitian farmakokinetik resmi dengan menggunakan metode ini belum dilaporkan.

Pengobatan Tbc anak dipilih OAT yang dapat menembus berbagai organ termasuk selaput otak, karena pada anak resiko Tbc ekstra pulmo lebih besar khususnya Tbc diseminata dengan meningitis. Farmakokinetik OAT anak berbeda dengan dewasa, toleransi anak terhadap dosis obat perkilogram berat badan lebih tinggi.

Obat anti tuberkulosis yang sering digunakan adalah INH dengan dosis 10-15 mg/kgBB/hari (maksimal 400mg/hari), Rifampisin dengan dosis 10-15 mg/kgBB/hari (maksimal 600mg/hari) , Pirazinamid 25-35mg/kgBB/hari (maksimal 2g/hari) , Streptomisin dengan dosis 15-30 mg/kgBB/hari (maksimal

750-1g/hari), obat lainnya adalah Etambutol dengan dosis 15-20mg/kgBB/hari (maksimal 2,5g/hari).

Untuk pengobatan Tbc menggunakan rumus 2HRZ 4H2R2, artinya selama 2 bulan INH, Rifampisin diminum setiap hari, dilanjutkan 2 kali seminggu selama 4 bulan. Sedang Pirazinamid selama 2 bulan diminum setiap hari. Dalam pengobatan Tbc ada 2 fase yang perlu diperhatikan, yaitu Fase Intensif dan Fase Pemeliharaan.

INH (isoniazid) bekerja bakterisidal terhadap basil yang berkembang aktif ektra seluler dan basil dalam makrofag, diberikan peroral selama 18-24 bulan. Streptomisin bekerja bakterisidal hanya terhadap basil yang tumbuh aktif ekstraseluler, diberikan tiap hari selama 1-3 bulan kemudian dapat dilanjutkan 2-3 kali seminggu selama 1-3 bulan lagi. Obat yang lain adalah Rifampisin diberikan sekali sehari peroral saat lambung kosong, rifampisin biasanya diberikan selama 6-9 bulan. Sedangkan pirazinamid diberikan dua kali sehari selama 4-6 bulan. Etambutol diberikan selama satu tahun.

Obat- obat Tbc mempunyai beberapa efek samping yang perlu diperhatikan, diantaranya hepatotoxic pada semua jenis OAT, sedangkan yang spesifik menimbulkan efek samping adalah Etambutol yaitu Neoritis Optika, sehingga pada anak-anak obat ini tidak dianjurkan.

#### 2.5.2. Respons Terhadap Pengobatan OAT Pada Balita

Jika dalam dua bulan menggunakan OAT terdapat perbaikan klinis, maka akan menunjang atau memperkuat diagnosis Tuberkulosis. Bila scoring Tuberkulosis anak / balita mencapai 6 atau lebih, maka anak harus dianggap Tuberkulosis dan diberikan pengobatan dengan OAT sambil diobservasi selama dua bulan. Bila menunjukkan perbaikan, maka diagnosis Tuberkulosis dapat dipastikan dan OAT diteruskan sampai penderita sembuh. Bila dalam observasi dengan pemberian OAT selama dua bulan tersebut keadaan anak memburuk atau tetap, maka anak tersebut tidak menderita Tuberkulosis atau mungkin menderita Tuberkulosis dengan kekebalan obat ganda (*Multiple Drug Resistent/ MDR*).

Anak yang tersangka MDR perlu dirujuk ke Rumah Sakit untuk mendapat penatalaksanaan spesialist. Penting diperhatikan bahwa bila pada anak dijumpai

gejala-gejala berupa kejang, kesadaran menurun, kaku kuduk dan benjolan dipunggung, maka anak tersebut harus segera dirujuk ke Rumah Sakit untuk penatalaksanaan selanjutnya.

## 2.6. Penemuan Penderita Tuberkulosis Balita

Penemuan penderita tuberkulosis pada Balita merupakan hal yang sulit. Sebagian besar diagnosis tuberkulosis Balita didasarkan atas gambaran klinis, gambaran radiologis dan uji tuberkulin.

### 2.6.1 Uji tuberkulin (*Mantoux*)

Uji tuberkulin dilakukan dengan cara *Mantoux* (penyuntikan intra kutan). Pembacaan dilakukan 48-72 jam setelah penyuntikan. Uji tuberkulin positif bila indurasi  $> 10$  mm (pada gizi baik), atau  $> 5$  mm pada gizi buruk. Bila uji tuberkulin positif, menunjukkan adanya infeksi Tuberkulosis dan kemungkinan ada Tuberkulosis aktif pada Balita. Namun, uji tuberkulin dapat negatif pada Balita Tuberkulosis berat dengan anergi (malnutrisi, penyakit sangat berat, pemberian immunosupresif, dll). Jika uji tuberkulin meragukan dilakukan uji ulang.

Untuk anak yang baru mendapat imunisasi BCG bila indurasi bekas suntikan  $\geq 15$  mm maka anak tersebut dikategorikan sebagai suspek Tuberkulosis

### 2.6.2 Reaksi cepat BCG

Bila dalam penyuntikan BCG terjadi reaksi cepat (dalam 3-7 hari) berupa kemerahan dan indurasi  $> 5$  mm, maka anak tersebut dicurigai telah terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis*.

### 2.6.3 Foto rontgen dada

Gambaran rontgen Tuberkulosis paru pada anak tidak khas dan interpretasi foto biasanya sulit, karenanya harus hati-hati dengan kemungkinan overdiagnosis atau underdiagnosis. Paling mungkin jika ditemukan infiltrat dengan pembesaran kelenjar hilus atau kelenjar paratrakeal. Gejala lain dari foto rontgen yang mencurigai Tuberkulosis adalah: milier, atelektasis/kolaps

konsolidasi, infiltrat dengan pembesaran kelenjar hilus atau paratrakeal, konsolidasi (lobus), reaksi pleura dan atau efusi pleura, kalsifikasi, bronkiektasis, kavitas, destroyed lung. Bila ada diskongruensi antara gambaran klinis dan gambaran rontgen, harus dicurigai Tuberkulosis. Foto rontgen dada sebaiknya dilakukan PA (Postero-Anterior) dan lateral, tetapi kalau tidak mungkin PA saja.

#### 2.6.4. Pemeriksaan mikrobiologi dan serologi

Pemeriksaan BTA secara mikroskopis langsung pada anak biasanya dilakukan dari bilasan lambung karena dahak sulit didapat. Pemeriksaan BTA secara biakan (kultur) memerlukan waktu yang lama. Namun cara baru untuk mendeteksi kuman Tuberkulosis dengan PCR (Polymery Chain Reaction) atau Bactec masih belum dapat dipakai dalam klinis praktis. Demikian juga pemeriksaan serologis seperti ELISA, PAP, Mycodot dan lain-lain, masih memerlukan penelitian lebih lanjut untuk pemakaian dalam klinis praktis.

Penjaringan Tersangka Penderita Tuberkulosis balita bisa berasal dari keluarga penderita BTA positif (kontak serumah), masyarakat (kunjungan Posyandu), atau dari penderita-penderita yang berkunjung ke Puskesmas maupun yang langsung ke Rumah Sakit.

### 2.7. Faktor Risiko Tuberkulosis

Infeksi dengan mikobakteri tersebar luas di seluruh dunia. Sumber infeksi tuberkulosis pada manusia adalah penderita tuberkulosa tetapi ternak penghasil susu juga dapat berperan. Tingginya angka kesakitan, beratnya penyakit dan jenis-jenis gejala klinik yang ditimbulkannya dipengaruhi oleh keadaan sosial ekonomi, faktor keturunan dan ras serta berbagai faktor lainnya. Kondisi lingkungan, faktor nutrisi dan peperangan dapat mempengaruhi perjalanan penyakit baik secara perorangan maupun secara epidemiologis (Soedarto, 1995).

#### 2.7.1. Umur

Umur merupakan faktor risiko terjadinya Tuberkulosis Paru di Amerika Serikat sesuai dengan hasil penelitian Alan B.Block dkk. Demikian pula hasil penelitian John M.Adam dan Brickner di New York pada panti penampungan gelandangan menunjukkan bahwa kemungkinan mendapatkan infeksi tuberkulosis aktif meningkat secara bermakna sesuai umur.

Sesudah usia 1 (satu) tahun sampai sebelum masa pubertas, seorang anak yang terinfeksi dapat berkembang menjadi Tuberkulosis milier atau meningitis, atau salah satu bentuk tuberkulosis kronis yang lebih meluas, terutama mengenai kelenjar getah bening, tulang atau persendian. Sebelum pubertas, bagian lesi primer paru biasanya hanya mempengaruhi lokasi tersebut, meskipun kavitas seperti yang terdapat pada orang dewasa mungkin dapat dilihat di Afrika dan Asia pada anak-anak dengan gizi buruk yang parah. Komponen kelenjar getah bening pada kompleks primer mungkin pula mengakibatkan paru mengempis dan sebagainya.

Tabel 2.5  
Faktor-faktor yang mempengaruhi pertahanan Balita terhadap Tuberkulosis berdasarkan usia

Usia	Balita cenderung untuk berkembang menjadi
< 1 tahun	Tuberkulosis milier ++ Meningitis tuberkulosis ++
> 1 tahun	Lesi Paru + Tuberkulosis tulang + Tuberkulosis persendian + Tuberkulosis milier + Meningitis tuberkulosis +

Sumber : John Crofton, Norman Horne, Fred Miler, 2002,  
Dalam *Tuberkulosis Klinis*

### 2.7.2. Jenis Kelamin

Beberapa data menunjukkan bahwa jenis kelamin merupakan faktor risiko terhadap kejadian tuberkulosis. Data tahun 1987 di Amerika Serikat menunjukkan bahwa jumlah penderita Tuberkulosis Paru pada laki-laki dua kali lebih banyak dari jumlah penderita Tuberkulosis Paru pada wanita. Penelitian Kus Sulastro di

Surakarta tahun 1991 menunjukkan bahwa jumlah penderita Tuberkulosis pria lebih banyak (51,98%) daripada jumlah penderita wanita (48,12%).

Data WHO menunjukkan bahwa tuberkulosis paru adalah pembunuh wanita nomor satu di dunia. Wanita pada usia reproduksi mempunyai risiko lebih tinggi dibandingkan laki-laki pada usia yang sama untuk menderita Tuberkulosis Paru. Faktor yang dianggap berpengaruh terhadap hal tersebut adalah karena hormon dan keadaan gizi wanita terutama saat hamil melemahkan sistem kekebalan tubuh dan meningkatkan kerentanan tubuh untuk terkena infeksi Tuberkulosis Paru.

### 2.7.3. Ras

Penelitian yang dilakukan oleh John M. Adam di Amerika menunjukkan bahwa ras kulit hitam dan hispanik mempunyai risiko terkena tuberkulosis aktif lebih besar dibandingkan dengan penghuni kulit putih sedangkan di Indonesia belum ada penelitian yang dapat menunjukkan perbedaan tersebut. Hanya berdasarkan study prevalensi Tuberkulosis yang dilakukan Departemen Kesehatan, ternyata Insiden Tuberkulosis lebih tinggi pada Kawasan Timur Indonesia (220 per 100.000 penduduk), sedangkan Indonesia Bagian Barat (160 per 100.000 penduduk).

### 2.7.4. Lingkungan Fisik Rumah

Rumah merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia yang berfungsi sebagai tempat tinggal atau hunian yang digunakan untuk berlindung dari gangguan iklim dan makhluk hidup lainnya, serta tempat pengembangan kehidupan keluarga. Oleh karena itu keberadaan rumah yang sehat, aman serasi dan teratur sangat diperlukan agar fungsi dan kegunaan rumah dapat terpenuhi dengan baik.

Kesehatan perumahan adalah kondisi fisik, kimia dan biologik di dalam rumah, dilingkungan rumah dan perumahan sehingga memungkinkan penghuni atau masyarakat memperoleh derajat kesehatan yang optimal, (Depkes, 1999). Persyaratan kesehatan rumah tinggal menurut Peraturan Menteri Kesehatan R.I Nomor : 829/Menkes/SK/VII/tahun 2009 tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan.

Universitas Indonesia

Secara khusus persyaratan kesehatan lingkungan perumahan yang terkait dengan risiko penularan tuberkulosis paru dapat dilihat sebagai berikut :

### 1. Kepadatan hunian

Persyaratan kepadatan hunian untuk seluruh rumah biasa dinyatakan dalam m<sup>2</sup>/orang. Luas minimal per orang sangat relatif tergantung dari kualitas bangunan dan fasilitas yang tersedia. Untuk rumah sederhana minimal 10 m<sup>2</sup> / orang, jadi untuk satu keluarga yang terdiri dari 5 orang minimal 50 m<sup>2</sup>. Untuk kamar tidur diperlukan luas lantai minimal 3 m<sup>2</sup>/orang dan untuk mencegah penularan penyakit pernafasan jarak antar tepi kamar tidur yang satu dengan yang lain minimal 90 cm sedangkan tinggi langit-langit minimal 2,75 m untuk menjamin volume udara yang cukup di dalam ruangan. Sebaiknya jangan digunakan tempat tidur tingkat karena tempat tidur seperti itu akan memudahkan lebih dari 2 orang kecuali suami isteri dan anak dibawah 2 tahun yang biasanya masih sangat membutuhkan kehadiran orang tuanya. Apabila ada anggota keluarga yang menderita penyakit Tuberkulosis Paru maka sebaiknya tidur terpisah dari anggota keluarga lainnya.

### 2. Pencahayaan

Untuk memperoleh cahaya yang cukup pada siang hari, diperlukan luas jendela kaca minimal 20% luas lantai. Kamar tidur sebaiknya diletakkan di sebelah timur untuk memberi kesempatan masuknya sinar ultra violet yang ada dalam cahaya matahari pagi. Jika peletakkan jendela kurang leluasa dapat dipasang genteng kaca. Intensitas pencahayaan minimal yang diperlukan 10 kaki lilin (foot candle) atau kurang lebih 100 lux kecuali untuk tidur tentu diperlukan cahaya yang lebih redup. Menurut Robert Koch, semua jenis cahaya dapat mematikan kuman tersebut tergantung jenis cahayanya. Cahaya yang sama apabila melewati kaca tidak berwarna dapat membunuh kuman dalam waktu lebih pendek daripada yang melalui kaca berwarna. Agar masuknya cahaya matahari tidak terhalang sesuatu diluar rumah maka jarak rumah yang satu dengan yang lain paling sedikit sama dengan tingginya rumah.

### 3. Perhawaan (ventilasi)

Untuk memungkinkan pergantian udara secara lancar diperlukan minimal luas lubang ventilasi tetap 5% luas lantai dan jika ditambah dengan luas lubang

yang dapat memasukkan udara lainnya (celah pintu/jendela, lubang anyaman bambu dan sebagainya) menjadi berjumlah 10 % luas lantai. Udara yang masuk sebaiknya udara bersih dan bukan udara yang mengandung debu atau berbau. Udara yang lebih atas suhunya lebih tinggi daripada yang ada di bawah. Oleh karena itu apabila tidak terpaksa jangan mengandalkan masuknya udara dari jendela atap bersusun. Menanam tanaman yang rimbun dapat membantu menyaring udara dari jalan yang umumnya tercemar, tetapi pohon rindang yang terlalu dekat ke rumah menghalangi masuknya cahaya matahari. Apabila menggunakan AC maka filter AC harus dibersihkan secara periodik karena dapat menempel dalam filter tersebut.

#### 2.7.5. Kualitas udara rumah

Pencemaran udara akibat penggunaan bahan bakar di dapur terhadap penyakit paru-paru dan pernafasan mungkin berperan walaupun tidak begitu nyata apabila keadaan sosial ekonomi penghuninya baik. Pandey dkk (dalam Agustina Lubis, 1996) menyatakan bahwa pencemaran udara domestik terutama mempengaruhi terjadinya episode penyakit pernafasan dan nyata bagi anak 0-2 tahun. Hasil penelitian Suryadi di Jakarta (1993) juga mendapatkan hubungan penyakit pernafasan pada anak dengan bahan bakar memasak. Hal ini disebabkan karena sebagian besar ibu pada saat memasak makanan sambil menggendong anaknya atau tempat bermain / tidur anak terletak dekat dengan dapur sehingga asap bahan bakar tersebut akan terhirup oleh anak.

#### 2.7.6. Adanya penyakit penyerta

Beberapa penyakit penyerta seperti leukemia, dan beberapa penyakit infeksi seperti campak, typhus abdominalis, kusta, malaria dan HIV akan melemahkan sistem pertahanan tubuh terhadap serangan kuman *Micobacterium tuberculosis*. Penyakit-penyakit ini apabila menyerang anak yang menderita Tuberkulosis, akan memperparah penyakit anak tersebut (Crofton, dkk, 1992).

Penyakit penyerta lain yang juga berpengaruh adalah silicosis, diabetes melitus dan kecacingan. Penyakit-penyakit ini apabila menyerang anak yang telah

terinfeksi Tuberkulosis akan segera diikuti dengan terjadinya Tuberkulosis yang lebih berat (Crofton, 1992. ATS, 2000)

Berdasarkan rekomendasi dari The Advisory Committee for Elimination of Tuberculosis – CDC Atlanta, perlu dilakukan screening beberapa kelompok untuk infeksi tuberkulosis yang salah satu diantaranya adalah kelompok mereka yang mempunyai resiko medis yaitu : Silicosis, Gastrectomy, berat badan kurang (10% atau lebih dibawah ideal), gangguan ginjal kronik, diabetes mellitus, penggunaan kortikosteroid dosis tinggi, pengobatan dengan imunosupresif, beberapa kelainan hematologis, leukemia, lymphoma, serta keganasan lain (MMWR, 1990).

#### 2.7.7. Kontak dengan sumber penular

Kontak yang erat dengan penderita Tuberkulosis Paru (BTA +) mempunyai risiko maksimal untuk terinfeksi meskipun penyakit tuberkulosis tidak menular semudah penyakit infeksi karena virus (David Schkessberg). Penelitian menunjukkan bahwa angka infeksi diantara kontak erat bervariasi antara 25 – 50% pada kondisi penghuni yang berat dan kondisi yang kurang memenuhi syarat (Schlessberg, 1983).

Kontak erat seperti dalam keluarga dan pemaparan besar-besaran seperti pada petugas kesehatan memungkinkan penularan lewat percikan dahak. Faktor-faktor yang diketahui mempengaruhi risiko untuk terjadinya infeksi pada orang yang kontak adalah : risiko akan berkurang jika pernah terinfeksi tuberkulosis yang diketahui dari reaksi tes kulit yang positif sebelum pemaparan dengan penderita ; makin meningkatnya waktu berhubungan dengan penderita memberi kemungkinan infeksi yang lebih besar pada kontak ; hubungan fisik yang erat antara penderita dengan kontak bisa mempengaruhi kemungkinan infeksi.

#### 2.7.8 Imunisasi BCG

Vaksin BCG adalah vaksin yang dikembangkan untuk memberikan perlindungan terhadap jenis tuberkulosis yang berbahaya bagi anak-anak seperti milier tuberkulosis dan meningitis tuberkulosis. Sejak tahun 1973 vaksinasi telah dilaksanakan di Indonesia dengan cakupan yang menunjukkan peningkatan dari tahun ke tahun. Efek pencegahan BCG tidak tetap yaitu bervariasi antara 0 – 80%.

**Universitas Indonesia**

Menurut hasil penelitian Kus Sularso, penduduk yang belum mendapat imunisasi BCG mempunyai risiko 2,37 kali (95% CI 1,54 – 3,64) lebih besar pada kelompok-kelompok kasus dibandingkan kelompok kontrol untuk mendapat tuberkulosis paru (Sularso, 1991). Efek perlindungan BCG terhadap Tuberkulosis bisa bertahan pada umur 5 – 15 tahun, setidaknya pada populasi yang berkecukupan gizi. Sebab itu beberapa negara mencoba mengulangi BCG pada umur 15 tahun (yakni ketika meninggalkan Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama). Akan tetapi ternyata sulit untuk menjangkau seluruh populasi pada usia ini. Dan manfaatnya belum terbukti secara ilmiah bila diberikan pada usia tersebut di negara-negara tropis.

#### 2.7.9. Imunosupresan

Imunosupresi untuk alasan apa saja termasuk imunosupresi akibat dari kortikosteroid dapat menurunkan imunitas seluler, dan cukup dapat menyebabkan reaktivitas organisme laten dan Tuberkulosis Paru kronik. Balita yang mendapat terapi obat-obatan golongan kortikosteroid akan menurunkan daya tahan, sehingga berisiko untuk terkena Tuberkulosis Paru.

Tetapi pada balita yang sedang menderita Tuberkulosis, pemberian Kortikosteroid dapat memberikan manfaat. Pengobatan dengan kortikosteroid paling bermanfaat bila reaksi radang hospes turut membantu secara bermakna terhadap kerusakan jaringan atau gangguan fungsi organ. Ada bukti yang meyakinkan bahwa kortikosteroid mengurangi angka mortalitas dan sequele neurologis jangka panjang pada beberapa vaskulitis, radang dan akhirnya tekanan intrakranial. Penurunan tekanan intrakranial membatasi cedera ringan dan membantu sirkulasi obat-obat antituberkulosis melalui otak dan meningen. Pemberian kortikosteroid dalam waktu yang singkat mungkin efektif pada anak dengan tuberkulosis endobronchial yang menyebabkan distress respirasi, emfisema lokal, atau lesi paru segmental.

Beberapa penelitian klinis telah menunjukkan bahwa kortikosteroid dapat membantu mengurangi gejala-gejala dan kontriksi akibat efusi perikardium tuberkulosis akut. Kortikosteroid dapat menyebabkan perbaikan yang cepat gejala-gejala pada beberapa penderita dengan efusi pleura tuberkulosa.

**Universitas Indonesia**

Namun karena perjalanan penyakit yang lama mungkin tidak terpengaruh dengan hasil tersebut di atas. Beberapa anak dengan dengan tuberkulosis milier berat mengalami perbaikan yang signifikan dengan terapi kortikosteroid jika reaksi radang cukup berat sehingga ada blokade alveolokapiler.

#### 2.7.10 Status Gizi

Menurut penelitian tentang pengaruh faktor gizi dan pemberian BCG terhadap timbulnya tuberkulosis paru (misnadiarly, 1990), faktor kurang gizi meningkatkan angka kesakitan Tuberkulosis Paru khususnya Tuberkulosis pertama sakit. Dari 296 biakan positif khusus tuberkulosis pertama sakit dengan tingkat gizi kurang / buruk sebanyak 23,3% dari total 51,38% penderita tuberkulosis pertama sakit dan kambuh dengan status gizi kurang / buruk. Pada yang bergizi normal ditemukan kelompok sakit pertama 3,7% lebih kecil dari pada yang mempunyai gizi kurang / buruk. Sedangkan pada Tuberkulosis kambuh lebih banyak penderita yang bergizi normal daripada yang mempunyai gizi kurang / buruk.

#### 2.7.11 Status Sosial Ekonomi

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh parameter fisik terhadap kejadian penyakit pernafasan lebih nyata apabila bersamaan dengan parameter sosial ekonomi dan perilaku penghuni rumah. Di Kota kota besar seperti Tokyo, pada umumnya luas tempat hunian per orang relatif kecil karena sangat mahalnya harga tanah. Akan tetapi karena ekonomi penghuninya baik maka konstruksi dan fasilitas rumah / apartemen memungkinkan penghuninya tetap hidup sehat. Disamping itu penderita ISPA dan Tuberkulosis paru di negara maju tidak sebesar negara yang berkembang (Badan Litbangkes, 2000)

Disamping itu pada umumnya pendidikan penduduk negara maju cukup tinggi, sehingga perilaku hidup sehat penduduknya menjadi lebih baik dari penduduk negara yang sedang berkembang. Jenis bahan bakar yang mereka gunakan juga memungkinkan pencegahan pencemaran udara Indoor, misalnya menggunakan listrik atau gas dengan fasilitas untuk mengeluarkan gas, asap dan bau (Kitchen hood dan exhauster).

### 2.7.12 Perilaku

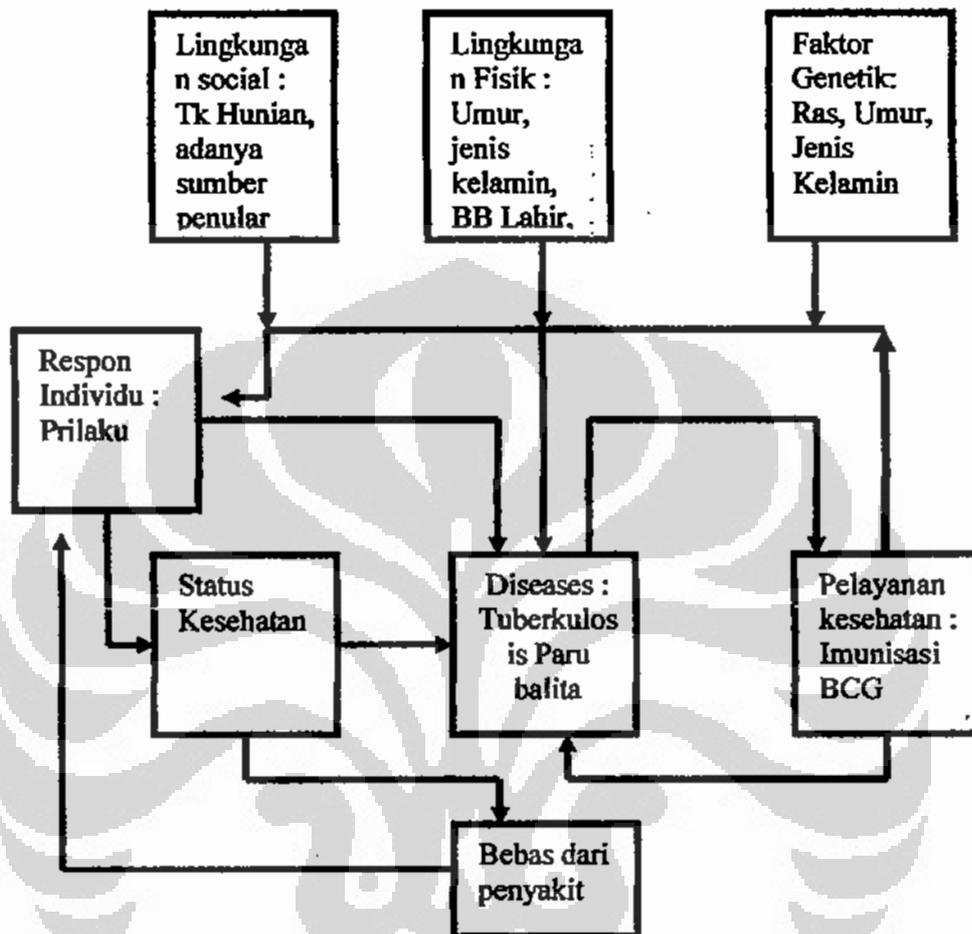
Perilaku yang berkaitan dengan penularan Tuberkulosis paru antara lain meludah disembarang tempat. Perilaku tersebut berisiko untuk menularkan penyakit kepada orang lain dimana penderita tuberkulosis paru dewasa sering kurang memperhatikan kesehatan dirinya dan baru menyadarinya setelah kondisi tubuhnya melemah atau batuk mengeluarkan darah dan sesak nafas. Kondisi tersebut padahal merupakan kondisi yang sangat infeksius sehingga apabila penderita meludah maka ludah yang mengandung kuman Tuberkulosis paru akan tersebar di lingkungan sekitarnya.

Berdasarkan tinjauan pustaka yang telah dikemukakan, maka penularan Tuberkulosis Balita terjadi karena adanya beberapa faktor, antara lain Faktor Genetik seperti ras dan hormon, faktor fisik (umur, jenis kelamin, berat badan lahir), faktor sosial (lingkungan perumahan meliputi kepadatan hunian, kondisi rumah, ventilasi), faktor perilaku, adanya orang dewasa yang menderita TBC, dan pelayanan kesehatan (imunisasi BCG). Pendekatan ini sesuai dengan teori Faktor yang mempengaruhi kesehatan dari Evans dan Stoddart, 1999, dalam *Epidemiologic Methods for Health Policy* by. Robert A. Spasoff

## 2.8. Kerangka Teori

Bagan 2.1.

## Kerangka Teori Terjadinya Tuberkulosis Paru Balita



(Sumber teori : Faktor yang mempengaruhi kesehatan dari Evans dan Stoddart, 1999, dalam *Epidemiologic Methods for Health Policy* by. Robert A. Spasoff)

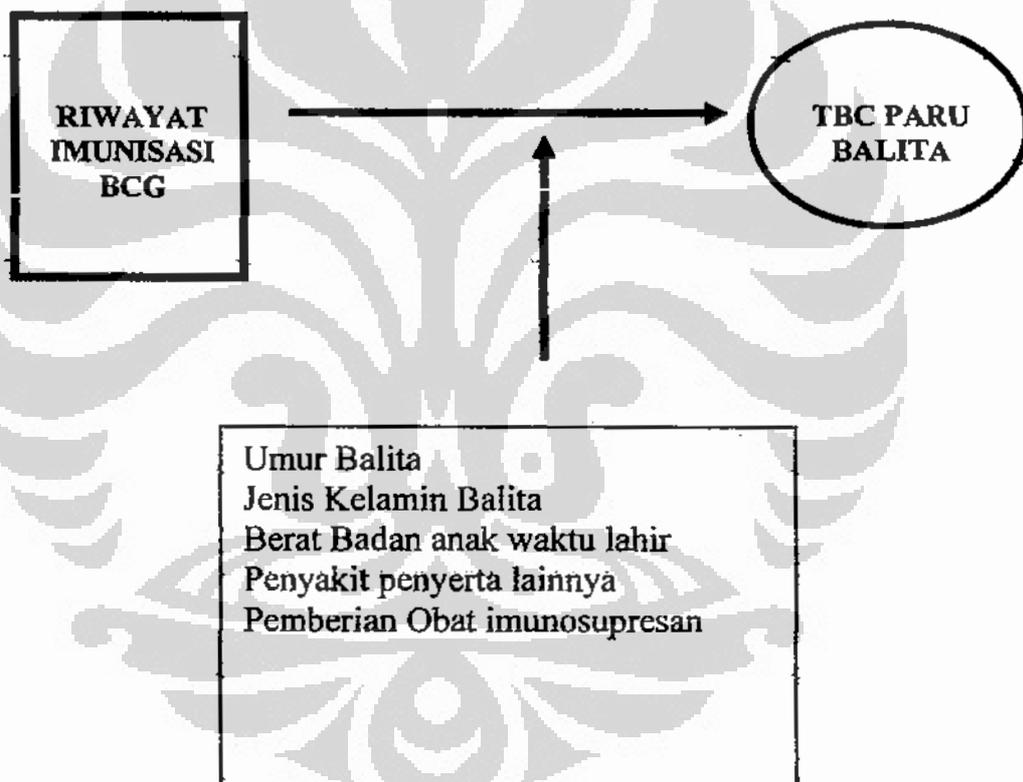
**BAB III**  
**KERANGKA KONSEP , DEFINISI OPERASIONAL DAN**  
**HIPOTESIS**

**3.1. KERANGKA KONSEP**

Berdasarkan Kerangka Teori di atas, maka kerangka konsep dalam penelitian ini adalah :

Bagan 3.1.

Kerangka Konsep Hubungan Imunisasi BCG dan Tuberkulosis Paru Balita



## 3.2. Definisi Operasional

Tabel 3.1

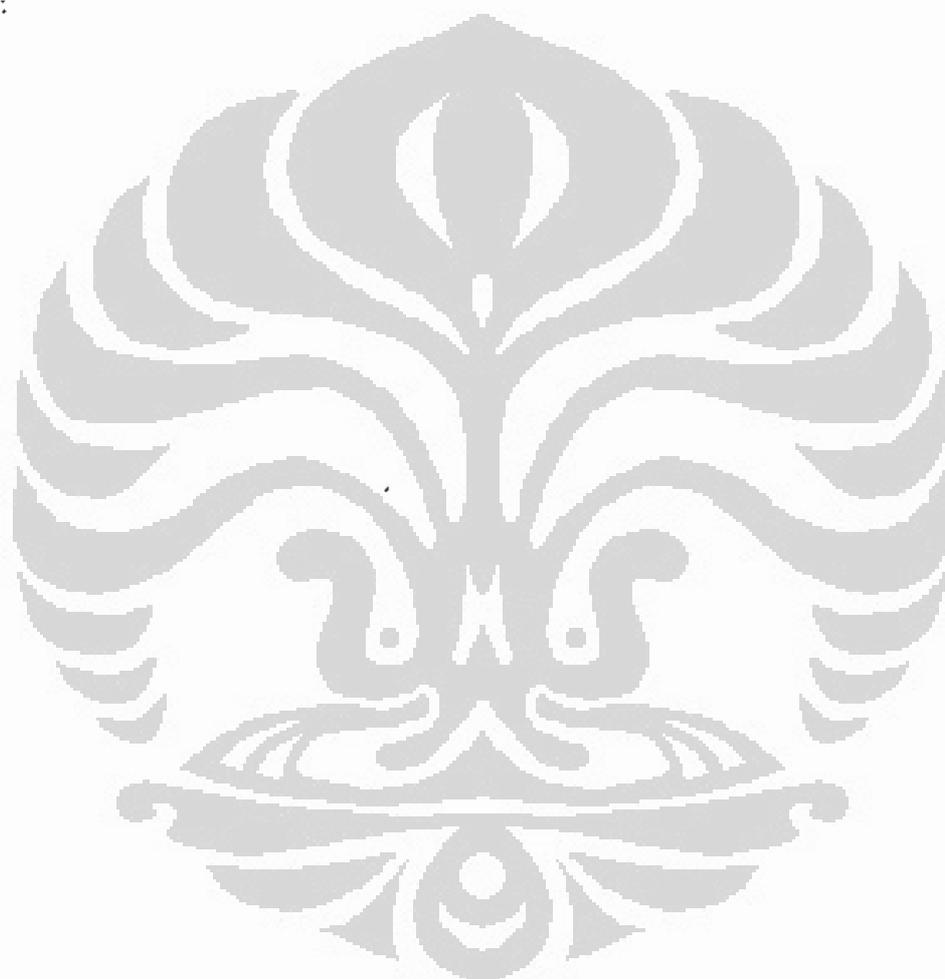
## Definisi Operasional Hubungan Imunisasi BCG dengan Tuberkulosis Paru Balita

NO	VARIABEL	DEFINISI OPERASIONAL	SKALA UKUR	HASIL UKUR
1	Riwayat Imunisasi BCG	Status imunisasi BCG pada Balita berdasarkan Tanda Scar Posttip, KMS, Klaim Orang tua dan tidak diimunisasi	Ordinal	1. KMS & Scar 2. KMS 3. Scar 4. Klaim Orang Tua 5. Tidak diimunisasi
2	TBC Paru Balita	Balita yang menderita TBC Paru dengan umur $\leq 5$ tahun ditegakkan diagnosa TBC dengan Scoring TBC Balita bila scoring $\geq 6$ & tidak ada pembesaran kelenjar serta pembengkakan tulang	Nominal	0. Balita tdk TBC Paru 1. Balita TBC Paru
3	Umur	Usia Balita dalam tahun pada saat diagnosa ditegakkan	Ordinal	0. Umur $> 1$ tahun 1. umur $< 1$ tahun
4	Jenis Kelamin	Tanda-tanda pada alat kelamin	Nominal	0 Laki-laki 1. Perempuan
5	Berat Badan Balita Pada waktu lahir	Berat Badan saat dilahirkan berdasar satuan gram	Ordinal	0. $\leq 2500$ gram 1. $> 2500$ gram
6	Penyakit Penyerta	Penyakit-penyakit selain TBC yang mempengaruhi kejadian TBC Paru berdasarkan keterangan dokter	Nominal	0. Ya 1. Tidak
7	Obat-obatan supresan	Apakah Balita sedang minum obat-obatan yang mengandung imunosupresan (misal kortikosteroid)	Nominal	0. Ya 1. Tidak

Universitas Indonesia

### 3.3 HIPOTESIS

**Tidak Imunisasi BCG meningkatkan risiko kejadian Tuberkulosis Paru pada Balita**



**Universitas Indonesia**

## **BAB IV**

### **METODOLOGI**

#### **4.1. Desain Penelitian**

Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2007 didapatkan bahwa prevalensi Tuberkulosis pada Balita di Indonesia adalah 8 / 1000 balita (Depkes R.I. 2008). Kejadian Tuberkulosis pada Balita dapat disimpulkan merupakan kasus yang prevalensinya kecil dengan pertimbangan itu maka peneliti melakukan penelitian ini dengan menggunakan desain Kasus Kontrol.

Penelitian Kasus Kontrol diawali dengan mencari kasus (Balita yang didiagnosa Tuberkulosis Paru) dan Kontrol (Balita yang tidak dengan Tuberkulosis Paru) lalu dilanjutkan ke riwayat paparan sebelumnya yaitu Status BCG.

#### **4.2. Batasan Kasus dan Kontrol**

Kasus pada penelitian ini adalah Balita yang datang berobat ke Poly Rawat jalan Penyakit Anak RSUP .Dr.Mohammad Hoesin Palembang dalam periode waktu Januari 2008 – April 2009 atau sedang tahap pengobatan, dan telah didiagnosis Tuberkulosis Paru oleh dokter berdasarkan *Scoring TB anak* menurut Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI, 2008). Karena kasus adalah Balita yang menderita tuberkulosis paru sedangkan sistem skoring yang dipakai untuk anak yang menderita tuberkulosis, jadi sistem skoring ini digunakan untuk mengeksclude kasus bila dijumpai tuberkulosis extra paru.

Khusus untuk tuberkulosis paru bila parameter yang terpenuhi hanya dari kontak tb, uji tuberkulin, BB/keadaan gizi, Demam tanpa sebab, Batuk dan Foto Rontgen, dengan jumlah skor  $\geq 6$ .

Kontrol dalam penelitian ini Balita yang datang berobat ke Poly Rawat jalan Penyakit Anak RSUP.Dr.Mohammad Hoesin dalam periode waktu Januari 2008 - April 2009, dan dengan diagnosis bukan Tuberkulosis oleh dokter serta berdomisili di Kota Palembang.

Kontrol dalam penelitian merupakan kontrol yang diambil dari Balita yang datang ke Poly rawat jalan RSUP.Dr.Mohammad Hoesin Palembang (Hospital Based Control).

Kriteria inklusi kasus adalah :

- Balita yang menderita Tuberkulosis Paru, yang diagnosis ditegakkan berdasarkan Sistem Scoring TB anak
- Berumur kurang atau sama dengan 5 tahun.
- Berdomisili di Kota Palembang

Kriteria Eksklusi kasus adalah :

- Balita menderita Tuberkulosis Extra Paru, setelah didiagnosis dengan sistem scoring TB anak.

Kriteria Inklusi Kontrol adalah :

- Balita tidak menderita Tuberkulosis paru dan tidak menderita Tuberkulosis Extra Paru, setelah didiagnosis dengan sistem scoring TB anak.
- Balita yang berobat ke Poly Penyakit Anak RSUP Dr.Mohammad Hoesin Palembang dalam bulan Januari 2008 – April 2009
- Tinggal dan berdomisili di Kota Palembang
- Berumur kurang atau sama dengan 5 tahun pada saat diagnosis ditegakkan.
- Balita menderita batuk lama > 1 bulan

Kriteria Eksklusi Kontrol adalah

- Balita dalam keadaan malnutrisi
- Serumah dengan penderita TBC

#### 4.3. Populasi dan Sample Penelitian

Populasi penelitian adalah semua Balita dengan atau tanpa Tuberkulosis Paru yang berobat ke Poly IKA RSUP.DR Mohammad Hoesin Palembang dan berdomisili di Kota Palembang bulan Januari 2008 – April tahun 2009.

untuk Perhitungan sampel penelitian digunakan rumus besar sampel pada penelitian kasus kontrol dari Kelsey.

$$n = \frac{(z_{\alpha} + z_{\beta})^2 + \bar{a}(1 - \bar{a})(r + 1)}{(d^*)^2 r}$$

$$p1 = \frac{p0 \times OR}{1 + p0(OR - 1)}$$

$$d^* = p1 - p0$$

$$\bar{a} = \frac{p1 + r.p0}{1 + r}$$

n = Besar sampel

$z_{\alpha}$  = Deviasi normal standar untuk  $\alpha = 0,05$ ,  $Z_{\alpha} \Rightarrow 1,64$

$z_{\beta}$  = Deviasi normal standar untuk  $\beta = 0,2$ ,  $Z_{\beta} \Rightarrow 0,842$

$p_0$  = Proporsi pajanan BCG pada kelompok kasus

$p_1$  = Proporsi pajanan BCG pada kelompok kontrol

OR = odds rasio

$d^*$  = Presisi

r = Perbandingan kontrol dan kasus = 4

Tabel. 4.1

Nilai  $p_0$  dan besar sample berdasarkan dari study-study Tb Paru pada anak

NO	Topik	Peneliti	$p_0$	OR	Jumlah sampel minimal 1 kelompok
1	Faktor determinan Tb	Chatarina Umbul W	0,33	2	60
2	Hubungan Status Imunisasi BCG	Maria Holly H	0,43	2	52
3	Hubungan	Muhammad	0,32	2	40

Universitas Indonesia

	Status Imunisasi BCG	Na'im			
4	Hubungan faktor lingk Fisik dg Mantoux	Rin Dwi Septarina	0,35	2	45
5	Vaksinasi BCG & Risiko TBC	Carmelia Basri	0,41	2	58

Berdasarkan dari besar nya sampel ternyata penelitian nomor 1 mempunyai jumlah sampel yang paling besar, dengan nilai  $p_0 = 0,33$  dan  $OR = 2$ , sehingga besar sampel minimal satu kelompok dalam penelitian ini adalah 60 balita, perbandingan antara jumlah kasus dan kontrol dalam penelitian ini adalah 1 : 4, maka jumlah sampel yang akan diambil dalam penelitian ini adalah  $60 \times 5 = 300$ , terdiri dari 60 kasus dan 240 kontrol.

#### 4.4. Cara Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan mengumpulkan data di RS Umum Pusat Dr.Mohammad Hoesin Palembang, mula-mula dibagian Poly Rawat jalan Anak kemudian dilanjutkan ke Unit Rekam Medik.

#### 4.5. Cara Pengambilan Kasus

Sumber data kasus adalah register khusus yang berisi daftar penderita TB Paru di bagian poly rawat jalan RS Umum Pusat Dr.Mohammad Hoesin. Dari register ini didapatkan data anak yang menderita TB Paru dimana dasar diagnosis nya dengan menggunakan Scoring Tuberkulosis anak dari Depkes R.I 2008, , seluruh kasus yang ada sejak januari 2008 – April 2009 diambil sebagai subjek. Kemudian dilakukan pemilihan kasus yang bertempat tinggal di wilayah Kota Palembang saja.

#### 4.6. Cara Pengambilan Kontrol

Kontrol diambil dari register rawat jalan di Poly Anak RS Umum Pusat Dr.Mohammad Hoesin dimana dasar diagnosisnya dengan menggunakan Scoring Tuberkulosis anak dari Depkes R.I 2008. Setelah itu kerangka sampel dengan melakukan entri nama penderita yang diberi nomor urut sesuai tanggal penderita terdaftar mulai tanggal 1 Januari 2008 – 30 April 2009.

Selanjutnya dilakukan pemilihan kontrol yang akan diambil sebagai subjek penelitian. Pemilihan dilakukan secara random dengan simple random sampling, menggunakan tabel random. Nomor yang pertama diambil dengan menjatuhkan pensil pada tabel angka random dengan memilih 4 digit terakhir. Selanjutnya diambil angka di sebelah kanannya, sampai diujung, turun ke bawah dan selanjutnya ke kanan, dan seterusnya sampai ditemukan jumlah kontrol yang diinginkan.

Apabila ditemukan angka yang lebih besar dari yang terdapat dalam kerangka sampel, angka tersebut tidak digunakan demikian juga bila ditemukan angka kembar. Apabila telah selesai seluruh tabel acak, tetapi belum didapatkan jumlah sampel yang dibutuhkan, maka pemilihan dilanjutkan dengan cara yang sama, tetapi menggunakan 4 digit angka awal. Demikian selanjutnya sampai ditemukan sejumlah sampel kontrol yang dibutuhkan.

#### 4.7. Alat dan cara pengumpulan data

Sumber data adalah buku register penderita dan catatan medik penderita dari bagian rekam medik di Poly rawat jalan anak RS Umum Pusat Dr.Mohammad Hoesin Palembang. Data dikumpulkan dengan cara membuat daftar sampel yang terdiri dari kasus dan kontrol dengan cara pemilihan sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya. Peneliti dibantu oleh petugas rekam medik RS Umum Pusat Dr.Mohammad Hoesin Palembang, mengumpulkan status penderita yang selanjutnya akan merupakan sumber data penelitian.

Alat pengumpul data yang digunakan dalam penelitian ini adalah

- Tabel Raw Data, yang berisi variabel diagnosa apakah balita menderita Tuberkulosis Paru atau tidak, umur, jenis kelamin, Berat Badan waktu lahir, Penyakit Penyerta dan Imunosupresan

**Universitas Indonesia**

- Tuberkulin Test (bila perlu), digunakan bila skoring TBC anak belum mencapai nilai 6 setelah indikator lain pada tabel Skoring TB Anak dilihat / dinilai
- Camera (bila perlu), sebagai bahan dokumentasi selama penelitian berlangsung

#### 4.8. Pengolahan dan Analisa Data

Data yang diperoleh diolah melalui tahapan :

- ❖ Entry data
- ❖ Coding, membuat system pengkodean sebelum data dimasukkan
- ❖ Editing, yaitu meneliti kembali setiap lembar pada kuesioner apakah ada jawaban yang kosong atau kurang jelas / lengkap diisi.
- ❖ Cleaning Data

##### 4.8.1 Status imunisasi BCG dan Karakteristik Balita

Pada tahap ini bertujuan untuk melihat seberapa besar proporsi dari setiap variabel, misalnya status imunisasi BCG balita, proporsi yang sakit Tuberkulosis paru balita, jenis kelamin, umur, penyakit penyerta dan imunosupresan.

Status imunisasi balita dilihat berdasarkan adanya KMS+Scar, KMS saja, Scar saja, Klaim orang tua dan tidak imunisasi. Dengan demikian kita dapat melihat seberapa besar prosentase balita yang diimunisasi berdasarkan keberadaan KMS+Scar, KMS saja, Scar saja dan Klaim orang tua

Analisis pada tahap ini untuk mendapat gambaran distribusi frekwensi dari semua variabel yang diteliti, dengan menampilkan angka absolut, prosentase dan dengan menggunakan tabel dalam penyajiannya.

##### 4.8.2. Hubungan antar variabel

Hubungan yang akan dilihat adalah hubungan antar variabel seperti variabel independen utama (status BCG) dan Variabel kovariat (umur, jenis kelamin, berat badan lahir, penyakit penyerta dan imunosupresan) dengan kejadian Tuberkulosis Paru, pada tahap ini dihasilkan ukuran asosiasi berupa Odd Rasio (OR). OR adalah

Universitas Indonesia

suatu ukuran yang didapat dari suatu penelitian dengan menggunakan desain kasus kontrol dan hasilnya berapa besar risiko setiap Balita untuk mengalami suatu penyakit Tuberkulosis Paru tersebut.

Rencana penghitungan odd rasio adalah dengan menggunakan tabel 2 x 2, seperti pada tabel berikut :

		KASUS	KONTROL
Vaksinasi BCG	TIDAK	a	b
	YA	c	d
TOTAL		a+c	b+d

$$OR = ad / bc$$

Interpretasinya :

Bila nilai  $OR = 1$  berarti tidak ada hubungan antara faktor risiko (tidak imunisasi

BCG) dan outcome (Tuberkulosis Paru)

Bila nilai  $OR < 1$  berarti ada hubungan berupa efek proteksi

Bila nilai  $OR > 1$  berarti ada hubungan berupa faktor kausatif

Analisis digunakan untuk melihat apakah ada hubungan antara imunisasi BCG, umur, jenis kelamin, BB lahir, penyakit penyerta, imunosupresan dengan kejadian tuberkulosis paru pada Balita. Disamping itu juga sebagai seleksi variabel potensial konfounder sebagai variabel kandidat yang akan masuk dalam permodelan, dimana variabel yang nilai p nya lebih kecil dari 0,25 merupakan variabel potensial konfounder yang masuk ke dalam permodelan. Tetapi walaupun nilai p yang dihasilkan lebih besar dari 0,25 bila variabel tersebut dipandang mempunyai kemaknaan substantif atau biologis maka variabel tersebut dapat dimasukkan ke dalam permodelan.

#### 4.8.3. Analisis multivariat

Analisis multivariat yang akan digunakan adalah dengan regresi logistik ganda, karena data variabel dependen yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kategorik (binomial). Pada kerangka konsep dan tujuan penelitian tergambar

Universitas Indonesia

bahwa model analisis regresi logistik ganda yang digunakan adalah model faktor risiko, analisis multivariat yang digunakan adalah dengan menggunakan Hierarchically Well Formulated Model (Kleinbaum, 1994)

Sebelum analisis multivariat, terlebih dahulu dilakukan analisa stratifikasi. Analisa Stratifikasi dilakukan terhadap factor-faktor risiko lain berdasarkan analisa bivariat diduga akan memberikan pengaruh terhadap efek hubungan antara variable status imunisasi BCG dengan Tuberkulosis Paru (hasil analisa bivariat nilai  $p < 0,05$ ), atau secara biologis berhubungan dengan variable status imunisasi BCG.

**Membuat Hierarchically Well Formulated Model (HWF Model).**

Langkah pertama dalam strategi permodelan untuk pengujian hipotesis adalah membuat model yang mengikutsertakan variable independent utama dan semua potensial konfounder serta variabel interaksi bila ada. Model ini dinamakan HWF model atau model yang lengkap. Pertama-tama harus ditentukan interaksi yang mungkin terjadi antara confounder dengan variable independent utama.

**Hierarchically Backward Elimination.**

**a. Lakukan penilaian interaksi (Efek Modifikasi)**

Pada HWF model dilihat interaksi mana yang memiliki nilai  $p$  lebih besar dari  $\alpha$ , pengeluaran ineteraksi dilakukan secara bertahap, dimulai dengan interaksi yang memiliki nilai  $p$  tertinggi. Variabel interaksi yang masuk model adalah yang memiliki nilai sama atau lebih kecil dari  $\alpha$ . Sampai didapatkan model baku emas (gold standar) yaitu model yang terkontrol oleh semua confounder dan juga effect modifier yang mungkin ada. Rasio odds antara variabel independen utama dengan variabel dependen pada model ini dianggap sebagai nilai rasio odds yang paling sah. Model Gold standar (adjusted) ini merupakan model yang paling sah untuk menilai hubungan antara variabel independen utama dengan variabel dependen, paling sederhana dan paling baik presisinya.

b. Lakukan penilaian confounding

Langkah berikutnya adalah usaha untuk menyederhanakan model, yaitu dengan mengurangi konfounder yang pengaruhnya tidak terlalu besar. Besar kecilnya pengaruh konfounder dinilai berdasarkan relatif rasio odds ketika variabel dikeluarkan (OR crude) terhadap rasio odds gold standar (OR adjusted).

$$\text{Perubahan OR} = \frac{| \text{OR adjusted} - \text{OR crude} |}{\text{OR adjusted}}$$

Konfounder yang perubahan odds rasio nya tidak terlalu besar (kurang 10%) dapat dikeluarkan dari model, karena odds rasio model tidak berubah atau tidak banyak berubah, sehingga tidak mengurangi kesahihan model. Usaha pengurang konfounder dilakukan dengan mencoba menghilangkan satu per satu konfounder yang ada pada model, dimulai dari konfounder yang memiliki nilai p tertinggi, sehingga pada akhirnya akan didapat model yang *final*.

## **BAB V**

### **HASIL PENELITIAN**

#### **5.1. Gambaran Umum RSUP Dr.Mohammad Hoesin Palembang**

Rumah Sakit Dr.Mohammad .Hoesin Palembang mulai didirikan pada tahun 1953, atas prakarsa Menteri Kesehatan RI saat itu , Dr. Lie Kiat Teng (Dr. M.Ali) dengan biaya pemerintah pusat. Pada tanggal 3 Januari 1957 rumah sakit ini mulai beroperasi, yang dapat melayani masyarakat se Sumatera Bagian Selatan, dimana saat itu meliputi Propinsi Sumatera Selatan-Lampung-Jambi dan Bengkulu dengan nama Rumah Sakit Umum Pusat Palembang. Pada saat itu RSUP Palembang baru memiliki pelayanan Rawat Jalan dan Rawat Inap (fasilitas tempat tidur baru sebanyak 78 buah), yang kemudian melengkapi fasilitasnya dengan pelayanan Laboratorium, Apotik, Radiologi dan Pelayanan Emergensi (Gawat Darurat) serta fasilias penunjang medik lainnya.

RSUP Palembang juga merupakan Rumah Sakit Pendidikan bagi mahasiswa-mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya Palembang serta Akademi Keperawatan Negeri maupun Swasta yang berada di kota Palembang. Seiring dengan perjalanan waktu, rumah sakit ini semakin berkembang, baik fasilitas sarana dan prasarana termasuk Sumber Daya Manusianya, dimana tersedia dokter Spesialis lengkap dan beberapa Sub Spesialis, sehingga merubah tipenya dari tipe C menjadi Rumah Sakit Umum Pusat tipe B dan merupakan rumah sakit yang terbesar serta menjadi rumah sakit rujukan layanan kesehatan se Sumatera bagian Selatan.

Pada tanggal 4 Oktober 1997, dengan SK Menteri Kesehatan Nomor : 1297/Menkes/SK/XI/1997 , RSUP Palembang resmi diberi nama RS Dr. Mohammad Hoesin Palembang. Pada tahun 2000 dengan PP no 122/2000, RS.Dr.Moh.Hoesin Palembang ditetapkan menjadi salah satu dari 13 Rumah Sakit Pemerintah sebagai Rumah Sakit Perusahaan Jawatan di Indonesia. Walaupun sebagai RS Perjan, namun secara operasional RS Dr. Moh. Hoesin Palembang masih tetap melaksanakan fungsi pelayanan sosialnya bagi masyarakat yang kurang mampu melalui program Jaminan Kesehatan Masyarakat (Jamkesmas) dan Program berobat gratis yang diluncurkan

oleh Gubernur Sumatera Selatan mulai Februari 2009 dengan nama Jaminan Sosial Kesehatan Sumatera Selatan Semesta (Jamsoskes)

Perjan RSMH Palembang selalu berupaya meningkatkan mutu pelayanan dengan harapan dimasa yang akan datang dapat menjadi Rumah Sakit pilihan pertama bagi masyarakat umum, peserta Askes, serta karyawan Perusahaan yang berada diwilayah Sumatera Selatan.

Pada tanggal 7 Desember 1998 dengan SK Sek Jen Yan Med Depkes RI No. YM.00.03.3.5.10415, RSMH Palembang menjadi Rumah Sakit Terakreditasi dalam 5 Unit Pelayanan. Pada tanggal 13 Maret 2002 dengan SK Sek Jen Yan Med Depkes RI No YM 00.03.2.2.330, RSMH Palembang menjadi Rumah Sakit Pemerintah yang Terakreditasi Penuh Tingkat Lanjut, dimana telah memenuhi standar Pelayanan Rumah Sakit Salah satu pelayanan yang diberikan kepada masyarakat adalah pelayanan Poly rawat anak yang salah satu pelayanannya adalah pemberian Imunisasi dasar seperti BCG, DPT, Polio, Hepatitis B dan Campak.

### **5.2. Pelaksanaan Penelitian**

Pengumpulan data pada penelitian ini dilaksanakan selama 2 (dua) bulan , dari bulan Maret – April 2009. Data diambil dari register rekam medik rawat jalan Poliklinik Khusus anak yang terekam dari bulan Januari 2008 – April 2009.

Dari register tersebut didapat 47.768 anak yang berobat pada periode tersebut di atas, setelah dilakukan seleksi berdasarkan umur (Balita) dan tempat tinggal (Kota Palembang) didapati 7.360 balita yang berdomisili di Kota Palembang terdiri dari 67 kasus dan 7.293 kontrol. Pada kelompok kontrol dilakukan Simple Random Sampling untuk mendapatkan sampel 268 kontrol.

### **5.3. Status Imunisasi BCG**

Dalam penelitian ini status imunisasi dilihat berdasarkan 5 (Lima) jenis pengkategorian yaitu, berdasarkan adanya KMS dan Scar di bahu, KMS saja, Scar saja, klaim orang tua, dan tidak diimunisasi

Pada tabel 5.1. dibawah hasil penelitian memberikan prosentase yang berbeda untuk tiap kategori, KMS dan Scar 64 balita (19,1%), KMS saja 34 balita (10,1%), Scar saja 113 balita (33,7%), klaim orang tua 61 balita (18,2%), dan tidak

Universitas Indonesia

imunisasi BCG 63 balita (18,5%). Ternyata prosentase yang terbesar adalah adanya tanda scar (33,7%). Balita pada kelompok kasus status Imunisasi BCG berdasarkan KMS dan Scar 11 balita (16,4%), sedangkan balita pada kelompok kontrol 53 balita (19,8%). Balita pada kelompok kasus status Imunisasi BCG berdasarkan KMS saja 6 balita (9%), sedangkan pada kelompok kontrol 28 balita (10,4%). Balita pada kelompok kasus status Imunisasi BCG berdasarkan Scar saja 8 balita (11,9%), sedangkan pada kelompok kontrol 105 balita (39,2%). Balita pada kelompok kasus status Imunisasi BCG berdasarkan Klaim Orang tua 18 balita (26,9%), sedangkan pada kelompok kontrol 43 balita (16%). Status Imunisasi BCG berdasarkan Tidak adanya riwayat imunisasi BCG pada kelompok kasus 24 balita (35,8%) sedangkan pada kelompok kontrol 39 balita (14,6%)

Tabel 5.1.

Frekwensi Distribusi Balita berdasarkan Status Imunisasi BCG dan Tb.Paru  
Di RSUP Dr.Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2008 – 2009

Status Imunisasi BCG	Kasus		Kontrol	
	n	%	n	%
KMS + Scar	11	16,4	53	19,8
KMS	6	9,0	28	10,4
Scar	8	11,9	105	39,2
Klaim Orang tua	18	26,9	43	16,0
Tidak Diumunisasi	24	35,8	39	14,6
Jumlah	67	100	268	100

Untuk selanjutnya status imunisasi BCG pada balita dikategorikan menjadi 2 (dua), kategori yang pertama terdiri dari status imunisasi pasti (berdasarkan adanya KMS + Scar), Status Imunisasi Mungkin (berdasarkan KMS saja, atau Scar saja, atau Klaim orang tua saja) dan tidak diberi imunisasi. Sedangkan kategori yang ke-2 adalah terdiri dari status imunisasi ya (berdasarkan KMS+Scar, KMS, Scar, Klaim orang tua) dan tidak imunisasi Sehingga selanjutnya data dari tabel diatas dapat diringkas pada tabel 5.2 dan 5.3. di bawah ini.

**Tabel 5.2.**  
**Frekwensi Distribusi Balita berdasarkan Status Imunisasi Pasti, Mungkin dan Tidak**  
**Imunisasi dengan kejadian Tuberkulosis Paru Balita**  
**Di RSUP Dr.Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2008 – 2009**

<b>Status Imunisasi BCG</b>	<b>Kasus</b>		<b>Kontrol</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Tidak diimunisasi	24	35,8	39	14,6
Mungkin	32	47,8	176	65,6
Pasti	11	16,4	53	19,8
<b>Jumlah</b>	<b>67</b>	<b>100</b>	<b>268</b>	<b>100</b>

Dari tabel 5.2 diatas pada kelompok kasus didapat bahwa balita yang diimunisasi pasti sebanyak 11 balita (16,4%), imunisasi mungkin 32 balita (47,8%), dan tidak diimunisasi 24 balita (35,8%). Sedangkan pada kelompok kontrol imunisasi pasti 53 balita (19,8%), imunisasi mungkin 176 balita (65,6%) dan tidak imunisasi 39 balita (14,6). Ternyata persentase pasti dan mungkin lebih besar pada kelompok kontrol, sedangkan persentase tidak diimunisasi lebih besar pada kelompok kasus.

**Tabel 5.3.**  
**Frekwensi Distribusi Balita berdasarkan Status Ya dan Tidak Imunisasi**  
**Dengan kejadian Tuberkulosis Paru Balita**  
**Di RSUP Dr.Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2008 – 2009**

<b>Status Imunisasi BCG</b>	<b>Kasus</b>		<b>Kontrol</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Tidak Diimunisasi	24	35,8	39	14,6
Diimunisasi	43	64,2	229	85,4
<b>Jumlah</b>	<b>67</b>	<b>100</b>	<b>268</b>	<b>100</b>

Dari tabel 5.3 diatas pada kelompok kasus didapat bahwa balita yang diimunisasi pasti sebanyak 43 balita (64,2%), dan tidak diimunisasi 24 balita (35,8%). Sedangkan pada kelompok kontrol balita yang diimunisasi 229 balita (85,4%), dan tidak diimunisasi 39 balita (14,6). Ternyata persentase balita yang

diimunisasi lebih besar dari balita yang tidak diimunisasi baik pada kelompok kasus maupun kontrol.

#### 5.4. Umur Balita

Mean atau rata-rata umur Balita dalam penelitian ini adalah 2,24 tahun, SD=1,36 dan Median = 2 tahun, dengan umur termuda 1 tahun dan tertua 5 tahun. Distribusi umur responden secara keseluruhan tidak terdistribusi normal, hal ini dapat dilihat nilai Rasio skewness 5,21 dan Rasio kurtosis -3,32. Dimana rasio Skewness dan Kurtosis berada diluar range -2 sampai dengan 2. Hal ini juga dibuktikan dengan melihat gambaran grafik Histogram (terlampir). Pada histogram terlihat gambar kurva menceng ke kiri, terlihat bahwa sebagian besar balita berumur 1 tahun yaitu 148 balita (44,2%) dan usia balita yang paling sedikit adalah usia 5 tahun yaitu 27 balita (8,1%)

#### 5.5. Analisa Stratifikasi

Analisa Stratifikasi dilakukan terhadap factor-faktor risiko lain berdasarkan analisa bivariat diduga akan memberikan pengaruh terhadap efek hubungan antara variable status imunisasi BCG dengan Tuberkulosis Paru (hasil analisa bivariat nilai  $p < 0,05$ ), atau secara biologis berhubungan dengan variable status imunisasi BCG, seperti variable berat badan lahir ( $p = 0,005$ ) dan umur (pertimbangan biologis).

Selain hal tersebut juga ingin mengetahui apakah ketiga variable tersebut berinteraksi secara statistic dengan variabel status imunisasi BCG. Hasil perhitungan estimasi pengaruh spesifik masing-masing strata dapat dilihat pada table di bawah ini.

##### a. Analisa berat badan lahir terhadap hubungan status imunisasi BCG dengan Tuberkulosis paru balita

Analisa hubungan status imunisasi BCG dengan Tuberkulosis Paru Balita menurut kelompok berat badan lahir, untuk memberikan informasi tentang ada tidaknya perbedaan efek antar strata. Hasil analisa seperti pada table di bawah ini

Berat badan lahir > 2500 gram

		KASUS	KONTROL
Vaksinasi	TIDAK	42	167
	BCG YA	11	40
TOTAL		53	207

OR = 0,91 (95% C.I : 0,43 – 1,93) p=0,97

Berat badan lahir = < 2500 gram

		KASUS	KONTROL
Vaksinasi	TIDAK	14	48
	BCG YA	0	13
TOTAL		14	61

OR = 1,27 (95% C.I : 1,11 – 1,45) p = 0,13

Hasil Test of Homogeneity the odds ratio nilai p = 0,06

b. Analisa Umur terhadap hubungan status imunisasi BCG dengan Tuberkulosis paru balita  
Analisa hubungan status imunisasi BCG dengan Tuberkulosis Paru Balita menurut kelompok Umur, untuk memberikan informasi tentang ada tidaknya perbedaan efek antar strata. Hasil analisa seperti pada table di bawah ini

Umur =< 1 tahun

		KASUS	KONTROL
Vaksinasi	TIDAK	31	136
	BCG YA	10	34
TOTAL		41	170

OR = 0,77 (95% C.I : 0,35 – 1,73)

Umur > 1 tahun

		KASUS	KONTROL
Vaksinasi	TIDAK	25	79
	BCG YA	1	19
TOTAL		26	98

Universitas Indonesia

$$OR = 6,013 (95\% C.I : 0,76 - 47,02)$$

Hasil Test of Homogeneity the odds ratio nilai  $p = 0,044$

## 5.6. Hubungan antar variabel

### 5.6.1. Analisa hubungan Vaksinasi BCG dan Tb.Paru Balita berdasarkan Tidak imunisasi, mungkin diimunisasi, serta pasti diimunisasi

Analisa ini bertujuan untuk mengukur efek hubungan secara kasar (crude) antar variabel independen dan variabel dependen dengan tanpa mempertimbangkan variabel kovariat atau faktor risiko yang lain. Karena penelitian ini bertujuan untuk melihat seberapa besar risiko balita yang tidak diberi imunisasi BCG untuk terjangkit Tuberkulosis Paru dibandingkan dengan balita yang diberi imunisasi BCG.

Berdasarkan hasil dari tabel 5.2 di atas maka status imunisasi dikelompokkan menjadi 3 (tiga) kelompok, yaitu kelompok pertama berdasarkan adanya KMS dan Scar (Imunisasi Pasti), kelompok ke-dua berdasarkan adanya KMS saja, atau Scar saja dan atau Klaim orang tua (Imunisasi mungkin), sedangkan kelompok yang ke-3 adalah tidak diberi imunisasi.

Sehingga selanjutnya hubungan Status Imunisasi BCG dan Kejadian Tuberkulosis Paru terangkum pada tabel 5.4 di bawah. Dimana Status Imunisasi Pasti dianggap sebagai *Non Ekspose*, sedangkan Status Imunisasi Mungkin sebagai *Ekspose 2* dan Tidak Imunisasi sebagai *Ekspose 1*.

Tabel 5.4.

Hubungan Status Imunisasi berdasarkan Status Imunisasi Pasti, Mungkin dan Tidak Imunisasi dengan kejadian Tuberkulosis Paru Balita  
Di RSUP Dr.Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2008 – 2009

Status	Kasus		Kontrol		OR	95%C.I	Nilai p
	n	%	n	%			
Imunisasi BCG							
Tidak	24	35,8	39	14,6	2,96	1,30 - 6,76	0,01
Ya, Mungkin	32	47,8	176	65,6	0,90	0,41 - 1,86	0,88
Ya, Pasti	11	16,4	53	19,8	1,0	-	-
Jumlah	67	100	268	100			

Hasil analisa seperti pada tabel 5.4 di atas terlihat adanya kekuatan hubungan vaksinasi BCG terhadap terjadinya Tuberkulosis Paru pada balita, Pada hubungan imunisasi dimana status imunisasi di atas yang merupakan kategori *Non Ekspose* adalah Status Imunisasi Pasti, berdasarkan Status Tidak di munisasi didapat nilai OR = 2,96 (95% ; 1,30 -6,76) dengan nilai  $p = 0,01$ , nilai ini bermakna artinya balita yang tidak diimunisasi akan berisiko 2,96 kali untuk terjangkit Tuberkulosis Paru dibandingkan dengan balita yang diimunisasi berdasarkan kepemilikan KMS dan Adanya tanda scar, sedangkan berdasarkan status imunisasi mungkin sebagai kelompok yang terekspose didapatkan nilai OR = 0,9 (95% ; 0,41 – 1,86) nilai  $p=0,88$ , artinya balita yang status imunisasinya berdasarkan adanya KMS atau Scar atau Klaim orang tua merupakan faktor protektif dibandingkan balita dengan status imunisasi pasti, tetapi nilai OR ini tidak bermakna karena nilai  $p$  yang dihasilkan  $> 0,05$  dan 95% C.I melewati angka 1.

#### 5.6.2. Analisa hubungan Vaksinasi BCG dan Tb.Paru Balita berdasarkan Tidak imunisasi, serta diimunisasi

Berdasarkan hasil dari tabel 5.3 di atas maka status imunisasi dikelompokkan mejadi 2 (dua) kelompok kelompok pertama adalah kelompok yang diimunisasi BCG berdasarkan adanya KMS dan Scar, adanya KMS, Scar serta Klaim orang tua, sedangkan kelompok yang ke-2 adalah tidak diberi imunisasi.

Sehingga selanjutnya hubungan Status Imunisasi BCG dan Kejadian Tuberkulosis Paru terangkum pada tabel 5.5 di bawah. Dimana Status diberi imunisasi sebagai *Non Ekspose*, sedangkan Status Tidak Imunisasi sebagai *Ekspose*..

Tabel 5.5.

Hubungan Status Imunisasi Balita dengan Kejadian Tb.Paru  
berdasarkan Status Ya dan Tidak Imunisasi  
Di RSUP Dr.Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2008 – 2009

Status	Kasus		Kontrol		OR	95%C.I	Nilai p
	n	%	n	%			
Imunisasi BCG							
Tidak	24	35,8	39	14,6	3,28	1,79 – 5,99	0,002
Ya	43	64,2	229	85,4	1,0	-	-
Jumlah	67	100	268	100			

Universitas Indonesia

Hasil analisa hubungan dari status imunisasi BCG dengan kejadian Tuberkulosis Paru pada balita di atas menghasilkan nilai OR = 3,28 (95% ; 1,79 – 5,99) nilai  $p = 0,00$ , artinya nilai ini bermakna, dimana balita yang tidak diberi imunisasi BCG akan beresiko 3,28 kali untuk terkena Tuberkulosis Paru dibandingkan dengan Balita yang diberi imunisasi BCG.

### 5.6.3. Hubungan Umur dan Tb.Paru Balita

Berdasarkan tinjauan pustaka pada bab 2, dikatakan bahwa umur 1 tahun sampai usia pubertas merupakan umur awal bayi untuk menderita tuberkulosis paru, maka untuk selanjutnya cut off point umur yang dipakai adalah 1 tahun

Tabel 5.6  
Analisa hubungan Umur dengan Kejadian Tb.Paru  
Di RSUP Dr.Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2008 – 2009

Umur Balita	Kasus		Kontrol		OR	95%C.I	Nilai p
	n	%	n	%			
Muda ( $\leq 1$ thn)	34	50,7	114	42,5	1,39	0,81 – 2,38	0,28
Tua ( $> 1$ tahun)	33	49,3	154	57,5	1,0	-	-
Jumlah	67	100	268	100			

Hubungan antara umur dengan kejadian Tuberkulosis Paru pada table 5.6 di atas menghasilkan Odd Rasio sebesar 1,39 (95% C.I ; 0,81 – 2,38) dengan nilai  $p = 0,28$ . Artinya hubungan antara kelompok umur balita muda ( $\leq 1$  tahun) semakin berisiko untuk terkena Tuberkulosis Paru bila dibandingkan balita yang berumur lebih tua ( $> 1$  tahun).

### 5.6.4. Hubungan Jenis Kelamin dan Tb.Paru Balita

Pada tabel 5.7 di bawah memperlihatkan hasil analisis asosiasi yakni nilai OR = 1,74 yang artinya risiko balita dengan jenis kelamin perempuan adalah 1,74 kali lebih besar untuk menderita Tuberkulosis Paru dibandingkan dengan balita

berjenis kelamin laki-laki, secara statistik tidak bermakna karena nilai Confident Interval (95%) yang dihasilkan 1,01 – 2,94 dengan nilai  $p = 0,06$

Tabel 5.7

Analisa hubungan Jenis Kelamin dengan Kejadian Tb.Paru  
Di RSUP Dr.Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2008 – 2009

Jenis Kelamin	Kasus		Kontrol		OR	95%C.I	Nilai p
	n	%	n	%			
Perempuan	33	49,2	96	35,8	1,74	1,01 – 2,94	0,06
Laki-laki	34	50,8	172	64,2	1,0	-	-
Jumlah	67	100	268	100			

#### 5.6.5. Hubungan Berat Badan Lahir dan Tb.Paru Balita

Pada tabel 5.8 memperlihatkan hasil analisis asosiasi yakni nilai OR = 5,03 yang artinya risiko balita dengan Berat Badan Lahir di bawah 2500 Mg adalah 5,03 kali lebih besar untuk menderita Tuberkulosis Paru dibandingkan dengan balita yang berat lahir nya di atas 2500 Mg, secara statistik bermakna karena nilai Confident Interval (95%) yang dihasilkan 2,90 – 8,81 dengan nilai  $p = 0,000$

Tabel 5.8

Analisa hubungan Berat Badan Lahir dengan Kejadian Tb.Paru  
Di RSUP Dr.Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2008 – 2009

Berat Badan Lahir	Kasus		Kontrol		OR	95%C.I	Nilai p
	n	%	n	%			
< = 2500 gram	40	59,7	61	22,8	5,03	2,90 – 8,81	0,005
> 2500 gram	27	40,3	207	77,2	1,0	-	-
Jumlah	67	100	268	100			

#### 5.6.6. Hubungan Penyakit penyerta dan Tb.Paru Balita

Pada tabel 5.9 memperlihatkan hasil analisis asosiasi yakni nilai OR = 1,15 artinya risiko balita yang menderita penyakit lain selain Tb.Paru adalah 1,146 kali lebih besar untuk menderita Tuberkulosis Paru dibandingkan dengan balita yang

tidak mempunyai penyakit penyerta, secara statistik tidak bermakna karena nilai Confident Interval (95%) yang dihasilkan 0,67 – 1,96 dengan nilai  $p = 0,72$

Tabel 5.9

Analisa hubungan Adanya Penyakit Penyerta dengan Kejadian Tb.Paru  
Di RSUP Dr.Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2008 – 2009

Penyakit Penyerta	Kasus		Kontrol		OR	95%C.I	Nilai p
	n	%	n	%			
Ada	31	46,3	115	42,9	1,15	0,67 – 1,96	0,72
Tidak Ada	36	53,7	153	57,1	1,0	-	-
Jumlah	67	100	268	100			

#### 5.6.7. Hubungan Imunosupresan dan Tb.Paru Balita

Pada tabel 5.10 memperlihatkan hasil analisis analisis yakni nilai OR = 2,38 artinya risiko balita yang mendapat imunosupresan adalah 2,38 kali lebih besar untuk menderita Tuberkulosis Paru dibandingkan dengan balita yang tidak mendapat imunosupresan, secara statistik bermakna karena nilai Confident Interval (95%) yang dihasilkan 1,40 – 4,10 dengan nilai  $p = 0,00$

Tabel 5.10

Analisa hubungan Pemberian Imunosupresan dengan Kejadian Tb.Paru  
Di RSUP Dr.Mobammad Hoesin Palembang Tahun 2008 – 2009

Pemberian Imunosupresan	Kasus		Kontrol		OR	95%C.I	Nilai p
	n	%	n	%			
Ya	36	53,7	88	32,8	2,38	1,40 – 4,10	0,00
Tidak	31	46,3	180	67,2	1,0	-	-
Jumlah	67	100	268	100			

## 5.7. Analisa Multivariat

### 5.7.1. Melakukan penilaian interaksi

Penilaian interaksi dengan menggunakan Likelihood Ratio Test (LRT), nilai LRT diperoleh dengan cara membandingkan nilai Likelihood dari model dengan interaksi dibandingkan dengan model tersebut tanpa interaksi dengan formula :

$$\text{LRT} = -2 \log \frac{\text{model tanpa interaksi}}{\text{Model + interaksi}}$$

$$= -2 (\log \text{ model tanpa interaksi} - \log \text{ model dengan interaksi})$$

Apabila nilai LRT (nilai G) dibandingkan dengan distribusi *Chi square* dengan degree of freedom (df) : k - 1

K= jumlah kategori pada variable independent.

Dan diperoleh nilai p < 0,05, maka model interaksi tersebut penting di dalam model analisa multivariate (variable interaksi tersebut masuk dalam model analisa multivariate).

Untuk memilih kandidat variable interaksi adalah dengan mempertimbangkan adanya kelayakan hubungan secara biologis dari ke-5 variabel (yaitu variable vaksinasi BCG dengan variable berat badan lahir, imunosupresan, umur, jenis kelamin dan penyakit penyerta).

Hasil Interaksi antara variable status imunisasi dengan variable kovariat

Variabel	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Statusimun	1,257	1,084	1,346	1	,246	3,515
Umurkat	-5,599E-0	,286	3,842	1	,050	,571
Sex	-1,841E-0	,305	,364	1	,546	,832
BBLR1	-6,625E-0	,382	,030	1	,862	,936
Penyeny	,284	,316	,807	1	,369	1,329
Imuno	,787	,285	7,621	1	,006	2,197
statusimun* by umurkat	1,887E+00	1,160	2,648	1	,104	,152
statusimun*BBLR1	19,750	10867,019	,000	1	,999	3,779E+08
Constant	1,087	,334	10,604	1	,001	2,965

Universitas Indonesia

Dari ke-2 variabel yang diinteraksikan ternyata tidak ada satupun variable yang mempunyai nilai  $p < 0,05$ , artinya tidak variable yang berintraksi sehingga dalam permodelan selanjutnya hanya memperhitungkan kemungkinan adanya confounding.

Analisa multivariat dalam penelitian ini dilakukan dengan menganalisis variable kovariat (Umur, jenis kelamin, Berat Badan Lahir, Penyakit penyerta dan Imunosupresan) apakah merupakan variabel konfounding atau bukan. Hal ini berkaitan untuk menentukan model logistik yang Final.

#### 5.7.2. Membuat Hierarchical Well Formulated (HWF) Model.

Pada tahap ini dihasilkan Gold Standard Model, yaitu model dengan variable Dependen + Variable independen + Variable Potensial Konfounder. Pada table 5.11 di bawah terlihat bahwa Odd Ratio (OR) Gold Model berdasarkan status Tidak imunisasi adalah 4,46, sedangkan berdasarkan status imunisasi mungkin adalah 0,78. artinya kejadian Tuberculosis Paru akan lebih berisiko pada balita yang tidak diberi imunisasi BCG.

Untuk melihat apakah variable kovariat merupakan variable konfounder atau bukan adalah melihat perubahan OR yang dihasilkan antara OR Gold setelah variable tersebut dikeluarkan dari model (OR reduced). Dengan menggunakan perhitungan :

$$AOR = \left| \frac{OR_{reduced} - OR_{gold}}{OR_{gold}} \right| * 100\%$$

Bila perbedaan yang dihasilkan cenderung besar maka variable tersebut dimasukkan ke dalam model, karena merupakan variabel confounding, tetapi bila nilai perbedaan OR yang dihasilkan kecil maka variable tersebut dikeluarkan dari model. Ambang batas perbedaan OR yang dihasilkan biasanya 10% - 15%.

Di depan sudah disinggung bahwa selanjutnya status imunisasi BCG pada balita dikategorikan menjadi 2 (dua), kategori yang pertama terdiri dari status imunisasi pasti (berdasarkan adanya KMS + Scar), Status Imunisasi Mungkin (berdasarkan KMS saja, atau Scar saja, atau Klaim orang tua saja) dan tidak diberi imunisasi. Sedangkan kategori yang ke-2 adalah terdiri dari status imunisasi ya (berdasarkan KMS+Scar, KMS, Scar, Klaim orang tua) dan tidak imunisasi.

5.7.3 Analisis multivariate hubungan status imunisasi berdasarkan Tidak diimunisasi dan mungkin diimunisasi dengan kejadian Tuberkulosis Paru Balita

Tabel 5.11.

Tabel Hierarchical Well Formulated (HWF) Model.

Hubungan Imunisasi BCG dan Tuberculosis Paru Balita

RSUP DR.Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2008 – 2009

Model	Variabel	P Value	OR	95% C.I		Confounder	
				Lower	Upper	Selisih OR	Penilaian
1	2	3	4	5	6	7	8
Model 1	Tidak Imunisasi	0,00	4,46*	1,92	10,36		
	Mungkin Imunisasi	0,43	0,78*	0,33	1,60		
	Umur	0,19	0,63	0,31	1,26		
	Jenis Kelamin	0,02	0,47	0,26	0,87		
	BB Lahir	0,10	2,08	0,86	5,04		
	Penyakit Penyerta	0,80	1,09	0,56	2,12		
	Imunosupresan	0,02	0,47	0,26	0,87		
Model 2	Tidak Imunisasi	0,00	4,35	1,92	9,85	2,50%	
	Mungkin Imunisasi	0,41	0,72	0,33	1,58	7,69%	Penyakit
	Umur	0,19	0,63	0,31	1,270		Penyerta
	Jenis Kelamin	0,02	0,48	0,26	0,87		Bukan
	BB Lahir	0,09	2,12	0,89	5,02		Confounder
	Imunosupresan	0,14	0,47	0,26	0,86		
Model 3	Tidak Imunisasi	0,00	4,48	2,15	9,34	0,04%	
	Mungkin Imunisasi	0,47	0,75	0,34	1,64	3,85%	
	Jenis Kelamin	0,04	0,55	0,31	0,98		Umur
	BB Lahir	0,12	1,87	0,85	4,11		bukan
	Imunosupresan	0,00	0,43	0,24	0,77		Confounder
	Penyakit Penyerta	0,86	1,06	0,56	1,97		
Model	Tidak Imunisasi	0,00	3,68	1,66	8,15	17,49%	

Universitas Indonesia

4	Mungkin Imunisasi	0,49	0,76	0,35	1,66	2,56%	
	Jenis Kelamin	0,02	0,48	0,26	0,87		Berat
	Imunosupresan	,014	0,47	0,26	0,86		Badan
	Penyakit Penyerta	0,55	1,22	0,64	2,32		Lahir
	Umur	0,19	0,63	0,32	1,26		Confounder
Model 5	Tidak Imunisasi	0,00	4,11	1,80	9,36	7,85%	
	Mungkin Imunisasi	0,44	0,73	0,34	1,61	6,41%	
	Imunosupresan	0,01	0,45	0,25	0,82		Jenis
	Penyakit Penyerta	0,95	0,98	0,51	1,88		Kelamin
	Umur	0,24	0,67	0,34	1,32		bukan
	BB Lahir	0,11	2,05	0,85	4,94		Confounder
Model 6	Tidak Imunisasi	0,00	4,28	1,84	9,79	4,03%	
	Mungkin Imunisasi	0,57	0,80	0,35	1,73	2,56%	
	Penyakit Penyerta	0,64	1,16	0,61	2,22		Imunosupre-
	Umur	0,20	0,64	0,32	1,27		san
	BB Lahir	0,05	2,07	0,88	4,89		bukan
	Jenis Kelamin	0,01	0,45	0,25	0,82		Confounder

Keterangan : \* = OR Gold Standard

\*\* = OR Reduced

Pada table diatas satu persatu variable potensial confounder dikeluarkan untuk melihat selisih odds rasio. Variabel potensial confounder yang dikeluarkan berturut-turut dimulai dari variable yang mempunyai nilai p yang terbesar, yaitu Penyakit Penyerta (0,80), umur (0,19), berat badan lahir (0,10), jenis kelamin (0,02) dan imunosupresan (0,02). Variabel potensial confounder dianggap sebagai variable confounder bila besarnya perbedaan nilai crude odds rasio dengan adjusted odds rasio lebih besar dari 10%. Sebagai OR gold standard adalah OR tidak Imunisasi dan OR Status Imunisasi mungkin pada model I. Selanjutnya pada model 2 variabel penyakit Penyerta dikeluarkan dari dari model, setelah dilihat OR Tidak imunisasi dan Status imunisasi mungkin masing-masing 4,35 dan 0,72, bila dihitung selisih

Universitas Indonesia

perbedaannya dengan OR Gold Standar didapati persentase perbedaannya masing-masing 2,50% dan 7,69% artinya variable Penyakit Penyerta bukan merupakan Konfounder dari hubungan status imunisasi dengan kejadian Tuberkulosis Paru Balita.

Pada model 3 Variabel selanjutnya yang dikeluarkan dari model adalah umur, didapat nilai OR Reduced 4,48 dan 0,75, setelah dihitung selisih perbedaannya masing-masing 0,04% dan 3,85% artinya variable umur bukan merupakan konfounder. Pada model 4 variabel berat badan lahir setelah dikeluarkan dari model menghasilkan OR Reduced masing-masing 3,68 dan 0,76, selisih perbedaan 17,49% dan 2,56% artinya variable berat badan lahir merupakan konfounder dalam hubungan Status imunisasi BCG dengan kejadian Tuberkulosis Paru Balita.

Variabel selanjutnya yang dikeluarkan pada model 5 adalah jenis kelamin, didapat OR Reduced masing-masing 4,11 dan 0,73 dengan selisih OR masing-masing 7,85% dan 6,41%, artinya variable jenis kelamin bukan konfounder.

Dan yang terakhir variable yang dikeluarkan dari model 6 adalah Imunosupresan, OR Reduced yang dihasilkan 4,28 dan 0,80, dengan selisih OR masing-masing 4,03% dan 2,56% artinya variable imunosupresan bukan konfounder dalam hubungan Status Imunisasi BCG dengan kejadian Tuberkulosis Paru Balita.

#### 5.7.4. Penyusunan Model Final pertama

Penyusunan model final analisa multivariate pada penelitian ini yang tetap dalam model terdiri dari factor paparan utama yaitu Status imunisasi BCG (tidak diimunisasi dan mungkin diimunisasi ) dan Berat Badan Lahir sebagai confounder.

Tabel 5.12

Universitas Indonesia

**Tabel Model Logistik Final**  
**Hubungan Imunisasi BCG dan Tuberculosis Paru Balita**  
**RSUP DR.Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2008 – 2009**

Variabel	B	OR	95% C.I	p value
Tidak diimunisasi	1,43	4,19	2,10 – 8,34	0,000
Mungkin diimunisasi	-0,16	0,85	0,40 – 1,81	0,674
Berat Badan Lahir	0,61	1,84	0,88 – 3,83	0,103
Constanta	-0,20	1,22		0,530

Setelah memasukkan semua variable ke dalam analisa akhir regresi logistic ganda pada table 5.12 Didapat nilai yang bermakna dengan OR = 4,19 ( 95% C.I ; 2,10 – 8,34) dengan nilai p 0,00 pada status tidak imunisasi, sedangkan pada status imunisasi mungkin didapat nilai OR = 0,85 (95% C.I ; 0,40 - 1,81) dengan nilai p 0,85. tetapi nilai ini tidak bermakna karena nilai  $p > 0,05$  dan C.I melewati angka 1.

Bila kita melihat berdasarkan status tidak diimunisasi artinya balita yang tidak mendapat imunisasi BCG akan meningkat risikonya menjadi 4,19 kali dibandingkan dengan balita yang mendapat imunisasi BCG setelah dikontrol variable berat badan balita waktu lahir.

5.7.5. Analisis multivariate hubungan status imunisasi Ya dan Tidak dengan kejadian Tuberkulosis Paru Balita

Tabel 5.13

Tabel Hierarchical Well Formulated (HWF) Model.  
Hubungan Imunisasi BCG dan Tuberculosis Paru Balita  
RSUP DR.Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2008 – 2009

Model	Variabel	p Value	OR	95% C.I		Confounder	
				Lower	Upper	Selisih OR	Penilaian
1	2	3	4	5	6	7	8
Model 1	Tidak Imunisasi	0,00	4,12*	1,82	9,31		
	Umur	0,20	0,63	0,32	1,27		
	Jenis Kelamin	0,05	0,47	0,26	0,87		
	BB Lahir	0,11	2,04	0,84	4,94		
	Penyakit Penyerta	0,75	1,11	0,58	2,15		
	Imunosupresan	0,02	0,48	0,27	0,89		
Model 2	Tidak Imunisasi	0,00	3,99**	1,82	8,73	3,1%	
	Umur	0,20	0,63	0,32	1,27		Penyakit
	Jenis Kelamin	0,02	0,48	0,26	0,88		Penyerta
	BB Lahir	0,107	2,09	0,88	5,00		Bukan
	Imunosupresan	0,02	0,48	0,26	0,88		Confounder
Model 3	Tidak Imunisasi	0,00	4,19**	2,06	8,50	1,7%	
	Jenis Kelamin	0,04	0,55	0,31	0,97		Umur
	BB Lahir	0,13	1,84	0,84	4,03		Bukan
	Imunosupresan	0,05	0,44	0,25	0,78		Confounder
	Penyakit Penyerta	0,82	1,07	0,58	1,10		
Model 4	Tidak Imunisasi	0,00	3,44**	1,60	7,45	16,5%	
	Jenis Kelamin	0,02	0,48	0,28	0,87		Berat Badan
	Imunosupresan	0,02	0,48	0,26	0,87		Lahir
	Penyakit Penyerta	0,52	1,23	0,65	2,35		Confounder
	Umur	0,16	0,63	0,32	1,26		

Universitas Indonesia

	Tidak Imunisasi	0,00	3,80**	1,72	8,44	7,8%	
	Imunosupresan	0,01	0,46	0,25	0,84		Jenis
Model	Penyakit Penyerta	0,99	1,00	0,53	1,91		Kelamin
5	Umur	0,25	0,67	0,34	1,33		Bukan
	BB Lahir	0,12	2,02	0,84	4,86		Confounder
	Tidak Imunisasi	0,00	4,03**	1,82	8,96	2,2%	
	Penyakit Penyerta	0,62	1,18	0,62	2,23		Imunospure-
Model	Umur	0,21	0,64	0,32	1,28		San
6	BB Lahir	0,10	2,04	0,87	4,82		Bukan
	Jenis Kelamin	0,01	0,45	0,25	0,83		Confounder

Keterangan : \* = OR Gold Standard

\*\* = OR Reduced

Pada Model 1 Variabel yang nilai p berturut-turut mulai dari yang terbesar adalah Penyakit penyerta (0,75), umur (0,20), Berat badan lahir (0,11), jenis kelamin (0,05) dan imunosupresan (0,02). Variabel yang pertama dikeluarkan terlebih dahulu dari model lengkap (model 1) adalah variable yang memiliki nilai p terbesar yaitu penyakit penyerta. Pada model 2 selisih nilai OR yang dihasilkan adalah 3,1%, artinya variable penyakit penyerta bukan confounder.

Selanjutnya variable yang dikeluarkan dari model lengkap adalah umur, setelah dilihat selisih nilai OR yang dihasilkan adalah 1,7% artinya variable umur juga bukan merupakan confounder. Variabel berat badan lahir pada model 4 ternyata selisih nilai OR yang dihasilkan adalah 16,5% artinya berat badan waktu lahir merupakan confounder.

Model 5 variabel yang dikeluarkan adalah jenis kelamin, perbedaan nilai OR yang dihasilkan adalah 7,8% artinya jenis kelamin bukan merupakan confounder. Dan terakhir variable yang dikeluarkan dari model adalah imunosupresan, nilai

Universitas Indonesia

perbedaan OR yang dihasilkan adalah 2,2% artinya imunosupresan bukan confounder.

Dari ke-5 variabel potensial confounder di atas ternyata yang merupakan variable confounder adalah berat badan lahir, sehingga variable ini harus dimasukkan ke dalam model akhir seperti pada table 5.14 dibawah.

#### 5.7.6. Penyusunan Model Final ke-dua

Penyusunan model final analisa multivariate pada penelitian ini yang tetap dalam model terdiri dari factor paparan utama yaitu Status imunisasi BCG (tidak diimunisasi) dan Berat Badan Lahir sebagai confounder.

Tabel 5.14  
Tabel Model Logistik Final  
Hubungan Imunisasi BCG dan Tuberculosis Paru Balita  
RSUP DR.Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2008 – 2009

Variabel	B	OR	95% C.I	p value
Tidak diimunisasi	1,39	4,02	2,08 – 7,78	0,002
Berat Badan Lahir	0,60	1,83	0,88 – 3,81	0,107
Constanta	0,20	1,22		0,524

Setelah memasukkan semua variable ke dalam analisa akhir regresi logistic ganda pada table 5.14 Didapat nilai yang bermakna dengan OR = 4,02 ( 95% C.I ; 2,08 – 7,78) dengan nilai p 0,00 pada status tidak imunisasi,

Bila kita melihat berdasarkan status tidak diimunisasi artinya balita yang tidak mendapat imunisasi BCG akan meningkat risikonya menjadi 4,02 kali dibandingkan dengan balita yang mendapat imunisasi BCG setelah dikontrol variable berat badan balita waktu lahir.

## **BAB VI**

### **PEMBAHASAN**

#### **6.1. Keterbatasan Penelitian**

Berkenaan dengan hasil penelitian yang akan dibahas dalam Bab VI ini maka perlu disampaikan hal-hal yang terkait dengan keterbatasan-keterbatasan yang ada dalam penelitian meliputi : desain penelitian, ketersediaan data, besar sample, kemungkinan bias seleksi, informasi dan confounding

##### **6.1.1. Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan data sekunder, data diambil dari register rawat jalan Poly Anak di RSUP DR.Mohammad Hoesin Palembang selama periode Januari – Desember 2008 sampai dengan April 2009, dengan menggunakan desain studi kasus kontrol. Rancangan studi kasus kontrol mempunyai keterbatasan, yaitu antara lain : tidak efektif untuk mengevaluasi pada paparan (exposure) yang langka, tidak dapat menghitung laju insidens, sering sulit memastikan hubungan temporal antara paparan dan penyakit, rawan bias seleksi dan recall bias, dan kesulitan memilih kontrol yang tepat.

##### **6.1.2. Ketersediaan data**

Penelitian ini menggunakan data sekunder, yaitu data dari register rawat jalan Poly Anak di RSUP DR.Mohammad Hoesin Palembang selama periode Januari – Desember 2008 dan Januari – April 2009, sehingga variabel yang diinginkan dalam penelitian tidak tersedia lengkap. Mengingat data yang digunakan adalah data sekunder maka peneliti tidak dapat menjaga kualitas data secara langsung, terutama dalam pengumpulan data. Peneliti hanya dapat mempelajari konsistensi data dan pembersihan data sebelum data dianalisis, sehingga diharapkan dapat meningkatkan kualitas data penelitian. Dengan demikian pengukuran variabel penelitian disesuaikan dengan data yang tersedia.

### 6.1.3. Besar Sampel

Sampel dalam penelitian ini diambil dari register rawat jalan Poly Anak di RSUP DR.Mohammad Hoesin Palembang selama periode Januari – Desember 2008 dan Januari – April 2009 berjumlah 335 balita. Dari register tersebut didapat 47.768 anak yang berobat pada periode tersebut di atas, setelah dilakukan seleksi berdasarkan umur (Balita) dan tempat tinggal (Kota Palembang) didapati 7.360 balita yang berdomisili di Kota Palembang terdiri dari 67 kasus dan 7.293 kontrol. Pada kelompok kontrol dilakukan Simple Random Sampling untuk mendapatkan sampel 268 kontrol. Berdasarkan perhitungan besar sample ( $\alpha=5\%$  dan  $\beta=80\%$ ), akhirnya didapat kasus 67 balita dan kontrol 268 balita sehingga total sample 335 balita.

### 6.1.4. Kemungkinan Terjadi Bias Seleksi

Pemilihan sampel pada kelompok kasus maupun pada kelompok kontrol dengan perlakuan yang sama, yaitu dengan menggunakan scoring Tuberkulosis Anak sebagai dasar menegakkan diagnosa Tuberkulosis Paru atau bukan pada balita, dimana salah satu parameter yang dipakai adalah hasil pemeriksaan mantoux test yang sensitivitasnya cukup tinggi, artinya kemungkinan terjadinya bias seleksi dalam penelitian ini sangat kecil sekali atau dapat dikatakan bias seleksi telah dapat dicegah.

### 6.1.5. Kemungkinan Terjadi Bias Informasi

1. Penelitian ini adalah penelitian observasional yang dilakukan dengan metode merekam data yang ada pada register rawat jalan, maka kemungkinan untuk terjadinya bias informasi (*bias misclassification*) kecil kemungkinan untuk terjadi, karena diagnosa pada kasus dan kontrol ditegakkan dengan menggunakan system yang sama, yaitu system scoring Diagnosa Tuberkulosis Anak.
2. Pada penentuan status imunisasi, dimana status imunisasi dilihat berdasarkan adanya KMS+Scar, KMS saja, Scar saja, klaim orang tua dan tidak imunisasi. Bisa saja terjadi bias informasi dimana balita sebenarnya mempunyai KMS tetapi karena orang tua lupa dimana menyimpannya atau tidak dibawa pada saat berobat sehingga dikategorikan tidak mempunyai KMS. Begitu juga dengan tanda scar,

Universitas Indonesia

karena tidak semua balita yang sudah diberi vaksin imunisasi BCG akan timbul scar.

#### 6.1.6. Kemungkinan Terjadi Bias Confounding

Bias *confounding* dapat terjadi karena tercampurnya efek faktor risiko dengan efek faktor lain. Sehubungan dengan hasil dalam penelitian ini pada fase analisis data, telah dilakukan pengendalian / pengontrolan terhadap confonder melalui pendekatan analisis multivariat. Di samping keterbatasan yang telah disampaikan di atas, perlu juga menjadi pertimbangan keterbatasan pada pembahasan hasil penelitian.

#### 6.2. Status Imunisasi BCG

Kategorisasi status imunisasi pada penelitian ini dibagi dalam 5 kategori, yaitu berdasarkan adanya Kartu Menuju Sehat (KMS), adanya tanda bekas imunisasi (Scar) baik di lengan atau paha, adanya KMS dan Scar, Klaim / pengakuan orang tua, dan tidak diberi imunisasi. Berdasarkan hasil penelitian pada table 5.1 dihasilkan data sebagai berikut : Pada kelompok kasus Balita yang hanya mempunyai KMS + Scar 11 balita (16,4%), balita yang mempunyai KMS 6 balita (9%), balita yang mempunyai tanda Scar 8 balita (11,9%), Klaim orang tua bahwa balitanya sudah diimunisasi 18 balita (26,9%), dan tidak diberi imunisasi 24 balita (35,8%). Sedangkan pada kelompok kontrol Balita yang hanya mempunyai KMS + Scar 53 balita (19,8%), balita yang mempunyai KMS 28 balita (19,8%), balita yang mempunyai tanda Scar 105 balita (39,2%), Klaim orang tua bahwa balitanya sudah diimunisasi 43 balita (16%), dan tidak diberi imunisasi 39 balita (14,6%).

Terlihat bahwa sebagian besar status imunisasi balita dilihat berdasarkan adanya tanda Scar yaitu 177 balita (53%), sebagian besar biasanya balita yang sudah diberi imunisasi BCG akan meninggalkan bekas luka atau jaringan parut pada lengan atau paha, hal sesuai dengan teori pada bab 2 tinjauan pustaka diatas bahwa balita yang diberi imunisasi BCG hanya sekitar 50% saja yang meninggalkan luka bekas (scar).

Balita yang masih mempunyai KMS ternyata hanya 98 balita (29%), hal ini terjadi karena orang tua balita sebagian besar tidak menyimpan KMS balitanya terutama pada balita yang sudah berusia mendekati 5 tahun, karena pemberian imunisasi dasar biasanya hanya sampai balita berumur 9 bulan (imunisasi campak yang terakhir) sehingga KMS jarang digunakan lagi.

Untuk memudahkan di dalam analisis selanjutnya dari 5 (lima) kategorisasi status imunisasi ini di kerucut menjadi 2 (dua) kategori yaitu status imunisasi, yang pertama adalah berdasarkan status imunisasi pasti (terdiri dari KMS + Scar), status imunisasi mungkin (terdiri dari KMS, Scar dan Klaim orang tua) dan tidak diimunisasi. Yang kedua adalah status di beri imunisasi (KMS + Scar, KMS saja, Scar Saja, klaim orang tua) dan tidak diberi imunisasi.

Dari hasil ketegorisasi yang pertama tersebut, didapati balita yang mendapat imunisasi pasti pada kelompok kasus 11 balita (31,4%), imunisasi mungkin 32 balita (47,8%), dan yang tidak mendapat imunisasi BCG sebesar 24 balita (35,8%). Pada kelompok kontrol status imunisasi pasti 53 balita (19,8%), imunisasi mungkin 176 balita (65,6%) dan yang tidak 39 balita (14,6%). Pada kelompok kasus balita yang pasti diimunisasi / *non ekspose* (berdasarkan KMS + Scar), persentasenya lebih kecil bila dibandingkan dengan *eksposes 1* (tidak diimunisasi) dan *ekspose 2* (imunisasi mungkin) hal ini terjadi karena banyak balita yang tidak memiliki KMS + Scar, orang tua balita banyak yang tidak menyimpan lagi KMS balitanya sebagai bukti balitanya sudah diberi imunisasi BCG selain adanya tanda scar. Sebaiknya orang tua balita selalu menyimpan KMS balitanya paling tidak sampai umur 5 tahun.

Kategorisasi yang kedua, status imunisasi dibuat 2 (dua) yaitu Tidak diimunisasi dan diimunisasi (berdasarkan KMS+Scar, KMS saja, Scar saja dan Klaim orang tua). Mengapa status imunisasi mungkin (KMS saja, Scar saja, Klaim saja) dimasukkan ke dalam kelompok status imunisasi pasti karena kemungkinan besar balita tersebut memang sudah diberi imunisasi BCG. Pada kelompok kasus jumlah balita yang tidak diimunisasi atau *non ekspose* 43 balita (64,2%), lebih besar dari jumlah balita yang tidak diimunisasi, begitu juga pada kelompok kontrol lebih banyak jumlah balita yang tidak diimunisasi 229 balita (85,4%) dibandingkan dengan yang diberi imunisasi 39 balita (14,6%). Balita yang *non ekspose* pada kelompok

Universitas Indonesia

kasus dan kontrol proporsinya lebih banyak dari yang *ekspose*, hal ini karena status imunisasi dilihat berdasarkan keberadaan salah satu dari KMS+Scar, KMS saja, Scar saja atau Klaim orang tua.

Tetapi pada kesimpulan akhir yang dipakai adalah model hubungan imunisasi BCG dengan kejadian Tuberkulosis Paru berdasarkan status imunisasi pasti (KMS+Scar), imunisasi mungkin (KMS saja, Scar saja dan klaim orang tua) serta tidak imunisasi.

### **6.3. Umur Balita**

Penelitian ini hanya membatasi umur sampai dengan 5 tahun, hal ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa efektivitas vaksinasi BCG akan berkurang semakin bertambahnya umur, efektivitas vaksinasi BCG biasanya akan berlangsung selama 5 – 10 tahun. Dengan membatasi umur sampai dengan 5 tahun maka diharapkan hubungan kausalitas antara Vaksinasi BCG dengan kejadian Tuberkulosis Paru akan lebih kuat. Hal lain yang menjadi pertimbangan adalah keberadaan KMS, karena biasanya pada anak berumur lebih dari 5 tahun biasanya KMS sudah tidak ada atau hilang, sehingga pengukuran status imunisasi berdasarkan keberadaan KMS akan lebih akurat hasilnya.

Rata-rata umur balita dalam penelitian ini adalah 2,24 tahun, Median 2 tahun dengan Simpangan Deviasi 1,36 tahun. Setelah dilakukan test normalitas dengan melihat rasio skewness 5,21 dan indeks kurtosis -3,32 dapat disimpulkan bahwa variabel umur distribusinya tidak normal.

Tetapi pengkategorian umur bayi pada analisa selanjutnya dibuat 2 (kategori) dengan titik potong 1 (satu) tahun, karena berdasarkan tinjauan teori pada bab 2 bayi akan menderita Tuberkulosis Paru mulai pada umur 1 tahun sampai usia pubertas..

### **6.4. Hubungan antar Variabel**

#### **6.4.1. Hubungan Status imunisasi BCG dengan Tb.Paru Balita**

Pada kategorisasi status imunisasi balita yang pertama imunisasi pasti (KMS + Scar) terdapat perbedaan yang bermakna antara balita yang diberi imunisasi BCG

Universitas Indonesia

dengan yang tidak diberi imunisasi BCG terhadap kejadian Tb.Paru, dimana pada penelitian ini didapat Odd Rasio sebesar 2,96 (95% C.I. : 1,30 – 6,76) dengan nilai  $p = 0,01$  artinya balita yang tidak diberi imunisasi akan berisiko 2,96 kali untuk terjangkit Tuberkulosis Paru dibandingkan dengan balita yang sudah diberi imunisasi BCG. Hal ini membuktikan bahwa imunisasi BCG merupakan faktor pelindung pada balita terhadap kejadian Tb.Paru (nilai  $p < 0,05$ ).

Sebaliknya pada status imunisasi mungkin (KMS/Scar/Klaim) hubungan asosiasi yang dihasilkan lebih besar dimana nilai OR = 0,90 (95% C.I : 0,41 – 1,86) dengan nilai  $p = 0,88$  artinya balita yang mungkin diimunisasi lebih protektif untuk timbulnya Tuberkulosis Paru bila dibandingkan dengan balita yang diimunisasi pasti, tetapi nilai OR yang dihasilkan tidak bermakna, karena nilai  $p = 0,88$  dan 95% C.I melewati angka 1.

Kategorisasi balita yang kedua adalah berdasarkan status imunisasi ya (terdiri dari KMS+Scar, KMS saja, Scar saja dan Klaim orang tua) dan status tidak imunisasi, hubungan asosiasi OR yang dihasilkan adalah 3,28 (95% C.I ; 1,79 – 5,99) dengan nilai  $p = 0,00$ . Nilai OR yang dihasilkan ini bermakna artinya balita yang tidak diberi imunisasi BCG akan berisiko 3,28 kali untuk terkena Tuberkulosis Paru bila dibandingkan dengan balita yang mendapat imunisasi BCG.

Telah banyak dilakukan penelitian untuk mengetahui efektivitas vaksinasi BCG terhadap serangan Tb.Paru, baik di dalam maupun di luar negeri. Akan tetapi hasil penelitian tersebut memberikan nilai efikasi vaksin yang tidak konsisten, yaitu bervariasi antara 0 -80%. Beberapa penelitian terdahulu yang telah memberikan hasil sejalan dengan penelitian ini, misalnya studi kasus kontrol oleh Putrali et.al (1982 : 78-182) di Jakarta dengan populasi studi anak umur 0 – 12 tahun pada tahun 1981 – 1982, diperoleh nilai asosiasi OR = 0,66 (95% C.I : 0,45 – 0,96). Demikian pula hasil penelitian kasus kontrol di Monitoba, Kanada pada tahun 1979 – 1982 oleh Young & Hershfield (1986 : 783 – 786) dengan populasi studi anak umur < 15 tahun, diperoleh OR = 0,39 (95% C.I : 0,22 – 0,69) setelah dikontrol variabel umur. Hasil studi meta analisis Colditz et al (1994 : 698 – 702) terhadap 12 hasil studi kasus kontrol yang telah dipublikasikan diperoleh nilai rata-rata yang tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian ini yaitu OR = 0,50 (95% C.I. : 0,39 – 0,64).

Universitas Indonesia

Penelitian serupa juga pernah dilakukan oleh Muhammad Naim di Lampung Utara tahun 2004 dimana nilai OR yang dihasilkan adalah 0,45 (95% C.I. : 0,232 – 0,871) setelah dikontrol dengan variabel umur dan status gizi. Bila dibandingkan dengan penelitian tersebut, hasil penelitian ini tidak jauh berbeda karena kelompok umur yang dilihat berada pada umur 0 -15 tahun, dimana efektivitas vaksinasi BCG akan berjalan pada umur 0 – 10 tahun.

Upaya yang dapat dilakukan adalah tetap dilakukan promosi kesehatan kepada masyarakat umum tentang pentingnya imunisasi BCG bagi anak yang baru lahir, dengan harapan semua bayi yang baru lahir segera mendapat imunisasi BCG, dengan memperhatikan kualitas vaksin dan cara pemberian vaksin BCG yang benar oleh petugas kesehatan. Biasanya imunisasi BCG diberikan pada umur 0 – 1 bulan. Karena dengan diberikannya imunisasi BCG pada bayi baru lahir akan terbentuk perlindungan terhadap penularan Tuberkulosis Paru.

#### **6.4.2. Hubungan Umur dengan Tb Paru Balita**

Dalam epidemiologi umur merupakan variabel yang sangat penting dari karakteristik individu untuk mempengaruhi timbulnya penyakit, pada peneliti nilai OR yang dihasilkan bila dihubungkan dengan kejadian Tb Paru adalah 1,39 dengan nilai  $p = 0,28$  (95% C.I 0,81 – 2,38), artinya hubungan antara umur dengan kejadian Tuberkulosis Paru tidak bermakna karena nilai OR yang dihasilkan 1,39.

Beberapa penelitian terdahulu justru membuktikan bahwa umur merupakan faktor modifikasi efek / konfounding hubungan antara vaksinasi BCG dengan Tuberkulosis, hasil studi follow up oleh Lankriet et al (1995 : 1042 – 1049) di Bangui Republik Afrika Selatan pada tahun 1989 – 1991 menunjukkan bahwa nilai risiko relatif berbeda menurut kelompok umur yaitu, pada kelompok umur < 6 tahun  $RR = 0,28$  dan pada kelompok umur  $\geq 6$  tahun  $RR = 0,21$ . Begitu juga penelitian studi kasus kontrol di Jakarta oleh Putrali et al (1982 : 781 – 782), yaitu efek perlindungan vaksinasi BCG lebih tinggi pada kelompok usia  $\leq$  tahun ( $OR=0,62$  : 95% C.I 0,40 – 0,97) dari pada kelompok umur 6 – 12 tahun ( $OR = 0,78$  ; 95% C.I 0,38 – 1,61)

Penelitian hubungan antara imunisasi BCG dan Tuberkulosis anak yang dilakukan oleh Muhammad Naim di Lampung pada tahun 2004 ternyata memberikan hasil yang berbeda, yaitu kelompok umur 0 – 4 tahun memperoleh daya lindung vaksinasi BCG lebih rendah (OR=0,64 dan 95% C.I : 0,35 – 0,83).

Dari beberapa penelitian di atas walaupun terdapat keberagaman hasilnya, dapat disimpulkan bahwa umur merupakan variabel yang penting dalam hubungan antara imunisasi BCG dan kejadian Tuberkulosis Paru pada balita. Berdasarkan studi prevalensi Tuberkulosis di Indonesia tahun 2006 yang dilakukan oleh Departemen Kesehatan R.I, menyimpulkan bahwa insiden Tuberkulosis di Indonesia sangat tinggi bila dibandingkan dengan negara-negara lain yaitu 220 per 100.000 penduduk. . Artinya risiko balita untuk terpapar dengan orang yang menderita Tuberkulosis khususnya Tuberkulosis Paru sangat tinggi, dengan memberikan imunisasi BCG secepat mungkin pada bayi yang baru lahir maka resiko penularan akan bisa diminimalisir.

#### **6.4.3. Hubungan Jenis Kelamin dengan kejadian Tuberkulosis Paru**

Pada Tabel 5.7 hubungan variabel jenis kelamin dengan kejadian Tuberkulosis Paru mempunyai OR = 1,74 (95% C.I ; 1,01 – 2,94) nilai  $p = 0,06$  diatas  $\alpha = 0,05$ , dapat disimpulkan ada hubungan yang tidak bermakna antara jenis kelamin dengan kejadian Tuberkulosis Paru balita.

Secara biologis tidak teori yang mengatakan bahwa balita laki-laki lebih berisiko terjangkit Tuberkulosis Paru dibandingkan dengan balita perempuan, hal ini terjadi karena faktor chance (kebetulan) dimana kemungkinan balita laki-laki pada penelitian ini sebagian besar mempunyai daya tahan yang lemah atau rendah.

Hal ini bertolak belakang dengan hasil penelitian Maria Holly Herawati pada penelitian hubungan imunisasi BCG dengan Tuberkulosis Anak di Jakarta tahun 2000 – 2003, dimana hubungan antara variabel jenis kelamin dengan kejadian Tuberkulosis tidak bermakna  $p=0,191$ , begitu juga pada analisa multivariat, jenis kelamin bukan merupakan konfounding pada hubungan tersebut.

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil-hasil penelitian di atas bahwa jenis kelamin merupakan variabel yang secara biologis tidak berhubungan dengan

Universitas Indonesia

kejadian tuberkulosis, walaupun pada penelitian ini hasilnya adalah perempuan lebih berisiko bila dibandingkan dengan laki-laki adalah karena faktor chance (kebetulan).

#### **6.4.4. Hubungan Berat Badan Lahir dengan kejadian Tuberkulosis Paru**

Pada tabel 5.8 dihasil odds rasio 5,03 dengan nilai  $p = 0,00$  (95% C.I ; 2,90 – 8,81 artinya balita yang mempunyai berat badan lahir tidak normal (< 2500 gram) mempunyai risiko 5,03 kali untuk terjangkit Tuberkulosis Paru bila dibandingkan dengan balita yang berat badannya waktu lahir lebih dari 2500 gram. Hal ini terjadi karena balita yang lahir dengan berat badan di bawah normal akan mempunyai daya tahan yang rendah terhadap penyakit.

#### **6.4.5. Hubungan adanya penyakit penyerta dengan kejadian Tuberkulosis Paru**

Pada kelompok kasus balita yang memiliki penyakit lain selain Tuberkulosis Paru sebanyak 31 balita dengan nilai OR = 1,15 (95% C.I : 0,67 – 1,96) dan nilai  $p = 0,72$ . Ada perbedaan yang tidak bermakna antara balita yang memiliki penyakit penyerta dengan yang tidak ada penyakit penyerta lain terhadap kejadian Tuberkulosis Paru, dimana balita yang memiliki penyakit penyerta berisiko menderita Tuberkulosis Paru sebesar 1,15 kali dibandingkan dengan balita yang tidak menderita penyakit penyerta lain.

Departemen Kesehatan R.I (2008) menyebutkan bahwa balita yang menderita penyakit tertentu rentan tertular Tuberkulosis seperti penyakit campak, bronchopneumonia, asthuna. Karena balita yang sedang sakit akan menyebabkan daya tahan tubuhnya menurun, didahului adanya gangguan pada tubuh balita seperti intake makanan yang kurang sehingga berat badan tidak meningkat atau bahkan turun, dan pada gilirannya akan menyebabkan turunnya daya tahan tubuh, sehingga mudah terinfeksi oleh Tuberkulosis.

Bagi orang tua balita perlu disampaikan penyebarluasan informasi untuk berperilaku hidup bersih dan sehat seperti diantaranya meningkatkan gizi balita, rajin memeriksa balita pada posyandu atau puskesmas terdekat, dan segera meminta pertolongan pada petugas kesehatan bila balita mengalami suatu penyakit tertentu.

#### 6.4.6. Hubungan imunosupresan dengan kejadian Tuberkulosis Paru

Di Rumah Sakit biasanya pemberian imunosupresan biasanya sering diberikan pada balita yang menderita penyakit-penyakit tertentu, misalnya Gangguan Ginjal, Kanker, dan penyakit lainnya. Nilai OR yang dihasilkan adalah 2,38 (95% C.I : 1,40 – 4,10) dengan nilai  $p = 0,00$ . Artinya balita yang mendapat imunosupresan (umumnya kortikosteroid) mempunyai risiko terjangkit Tuberkulosis Paru lebih besar dibandingkan dengan balita yang tidak diberi imunosupresan. Hal ini terjadi karena obat-obatan golongan imunosupresan akan menekan sistem pertahanan balita, sehingga biasanya balita tersebut akan rentan terhadap Tuberkulosis Paru.

#### 6.5. Analisa Multivariat

Analisa Multivariat dalam penelitian ini bertujuan untuk mengendalikan variabel confounding. Analisis multivariat yang dipilih adalah regresi logistik ganda model faktor risiko. Data variabel Independent utama, potensial confounder dan Dependent merupakan variabel dikotomis untuk mendapatkan model yang baik dilakukan tahapan permodelan dari awal sampai pada model akhir / final. Maka bias confounding tidak akan terjadi, sehingga validitas hasil akhir analisis multivariat akan terjaga dengan baik.

##### 6.5.1 Analisa Multivariat hubungan Imunisasi BCG dan Tuberkulosis Paru pada balita berdasarkan Status Imunisasi Pasti, Mungkin dan Tidak Imunisasi

Pada Tabel 5.11 didapatkan nilai Odds Rasio Gold variabel utama Independent, untuk status tidak imunisasi OR Gold = 4,46 sedangkan status imunisasi mungkin OR gold = 0,78. selanjutnya dilakukan eliminasi variabel potensial confounder dengan dimulai dari variabel potensial confounder yang mempunyai nilai  $p$  terbesar, untuk melihat apakah ada perubahan antara OR gold dengan OR Reduced pada variabel independent utama. Bila perubahan OR yang ada melebihi 10% maka variabel tersebut dianggap sebagai variabel confounding.

Nilai  $p$  dari variabel potensial confounder berturut-turut dari yang terbesar adalah Penyakit Penyerta (0,80), umur (0,19), berat badan lahir (0,10), jenis kelamin (0,02) dan imunosupresan (0,02). Pada model 2 tabel 5.11 setelah variabel penyakit

penyerta dikeluarkan dari model lengkap, OR yang didapat pada status tidak imunisasi adalah 4,35 dan pada status imunisasi mungkin 0,72. Bila dihitung perubahan nilai OR yang terjadi adalah masing-masing 2,5% dan 7,69% artinya variabel penyakit penyerta bukan merupakan variabel confounding.

Pada model 3, setelah Variabel Umur dikeluarkan dari model lengkap perubahan OR yang terjadi pada status tidak imunisasi dan mungkin adalah 0,04% dan 3,85% artinya umur bukan merupakan variabel confounding. Pada model 4, perubahan OR terjadi setelah Berat Badan Lahir dikeluarkan dari permodelan adalah 17,49% dan 2,56% pada masing-masing status tidak imunisasi dan mungkin, artinya variabel Berat Badan Lahir merupakan variabel confounding. Variabel jenis kelamin setelah dikeluarkan dari permodelan perubahan OR yang terjadi adalah 7,85% dan 6,41% pada status tidak imunisasi dan mungkin, artinya jenis kelamin bukan merupakan variabel confounding.

Terakhir variabel pemberian immunosupresan setelah dikeluarkan dari permodelan, perubahan OR yang terjadi adalah 4,03% dan 2,56%, artinya variabel immunosupresan bukan merupakan variabel confounding.

Dari ke-5 variabel potensial confounder ternyata hanya 1 (satu) variabel merupakan confounding, yaitu berat badan waktu lahir. Sehingga selanjutnya variabel yang lain dikeluarkan dari model, pada model Final Nilai OR yang dihasilkan dari hubungan antara imunisasi BCG dan kejadian Tuberkulosis Paru adalah 4,19 pada status tidak imunisasi dan 0,85 berdasarkan status imunisasi mungkin. Pada status imunisasi mungkin menghasilkan nilai OR = 0,85 dimana artinya balita yang mungkin diimunisasi akan memberikan efek protektif terhadap Tuberkulosis Paru pada balita, bila dibandingkan dengan Status imunisasi Pasti.

Seharusnya nilai OR yang dihasilkan adalah lebih besar dari 1, tetapi yang didapat justru dibawah 1 (faktor protektif) artinya balita yang mungkin diimunisasi lebih terlindungi dari Tuberkulosis Paru dibandingkan dengan balita yang pasti diimunisasi (berdasarkan KMS+Scar), kemungkinan ini terjadi karena adanya *misclasifikasi*, dimana status imunisasi mungkin ini tidak jelas apakah diberi imunisasi atau tidak diberi imunisasi.

Universitas Indonesia

### 6.5.2 Analisa Multivariat hubungan Imunisasi BCG dan Tuberkulosis Paru pada balita berdasarkan Status Diimunisasi (pasti + mungkin) dan Tidak Imunisasi

Pada Tabel 5.13 didapatkan nilai Odds Ratio Gold variabel utama Independent, untuk status tidak imunisasi OR Gold = 4,12, selanjutnya dilakukan eliminasi variabel potensial confounder dengan dimulai dari variabel potensial confounder yang mempunyai nilai p terbesar, untuk melihat apakah ada perubahan antara OR gold dengan OR Reduced pada variabel independent utama. Bila perubahan OR yang ada melebihi 10% maka variabel tersebut dianggap sebagai variabel confounding.

Nilai p dari variabel potensial confounder berturut-turut dari yang terbesar adalah Penyakit Penyerta (0,75), umur (0,20), berat badan lahir (0,11), jenis kelamin (0,05) dan imunosupresan (0,02). Pada model 2 tabel 5.13 setelah variabel penyakit penyerta dikeluarkan dari model lengkap, OR yang didapat pada status tidak imunisasi adalah 3,99. Bila dihitung perubahan nilai OR yang terjadi adalah 3,1% artinya variabel penyakit penyerta bukan merupakan variabel confounding.

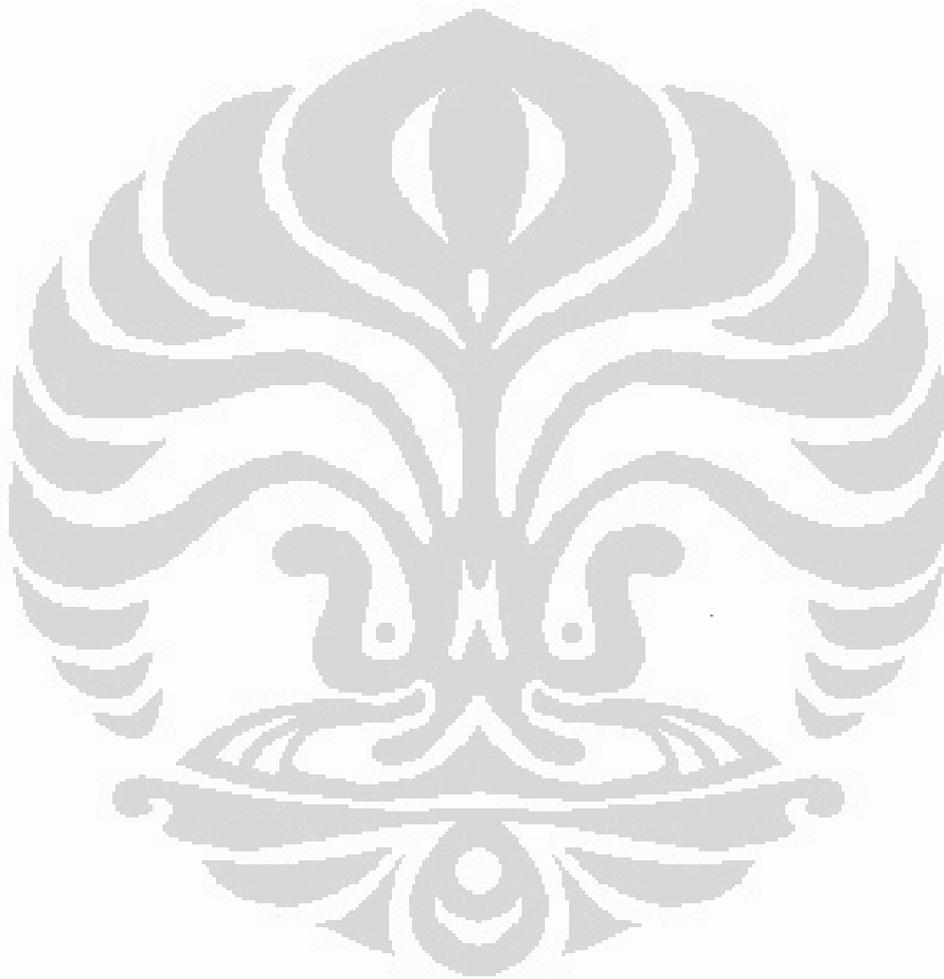
Pada model selanjutnya, setelah dilakukan eliminasi satu per satu variabel potensial konfounder ternyata hanya variabel Berat Badan Lahir yang merupakan Confounding, karena perubahan nilai OR yang dihasilkan adalah 16,5%. Sehingga pada model Final hanya variabel Berat Badan Lahir yang dimasukkan. Nilai OR yang dihasilkan pada model Final adalah 1,39 (95% C.I ; 2,08 – 7,78) dengan nilai p = 0,00. Artinya Risiko balita yang tidak mendapat Imunisasi BCG adalah 1,39 kali untuk terjangkit Tuberkulosis Paru bila dibandingkan dengan balita yang diberi Imunisasi BCG setelah dikontrol Berat Badan Lahir.

Dari ke-2 model Final ini dapat disimpulkan bahwa bila balita tidak diberi Imunisasi BCG, maka risiko untuk terjangkit Tuberkulosis Paru akan meningkat setelah dikontrol Berat Badan Lahir. Hal ini terlihat dari OR pada masing-masing variabel tidak imunisasi pada ke-dua model final yaitu 4,19 dan 4,02. Ke-dua nilai OR ini tidak jauh perbedaannya bahkan hampir sama.

Berat Badan Lahir merupakan variabel confounding dalam hubungan antara imunisasi BCG dengan Kejadian Tuberkulosis Paru karena balita yang lahir dengan berat badan di bawah normal (< 2500 gram) mempunyai daya tahan yang rentan

Universitas Indonesia

untuk terkena penyakit infeksi, terutama Tuberkulosis Paru. Perlunya ditingkatkan peran petugas kesehatan baik bidan, paramedis ataupun dokter supaya pemeriksaan kesehatan pra persalinan pada wanita hamil.



**Universitas Indonesia**

## **BAB VII**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan uraian bab hasil dan pembahasan dari penelitian Hubungan Imunisasi BCG dengan kejadian Tuberkulosis Paru pada balita di RSUP Dr.Mohammad Hoesin Palembang tahun 2008 – 2009 di atas, maka dapat ditarik beberapa simpulan dan saran sebagai berikut :

#### **7.1. Simpulan**

1. Bila balita tidak mendapat imunisasi BCG akan meningkat risikonya untuk terjangkit Tuberkulosis Paru OR = 4,19 (95% C.I ; 2,10 – 8,34) dengan nilai p = 0,000 setelah dikontrol variabel Berat badan lahir
2. Variabel umur, jenis kelamin, Penyakit penyerta dan immunosupresan tidak terbukti sebagai confounder pada hubungan imunisasi BCG dan Tuberkulosis Paru Balita di RSUP Dr.Mohammad Hoesin Palembang tahun 2008 – 2009.

#### **7.2 Saran**

Dengan diketahuinya tingkat risiko dari hubungan antara Imunisasi BCG dengan kejadian Tuberkulosis Paru, maka dapat diformulasikan saran-saran sebagai berikut :

1. Bagi pihak-pihak yang berkepentingan seperti RSUP Dr.Mohammad Hoesin Palembang, Dinas Kesehatan Propinsi Sumatera Selatan dan Dinas Kesehatan Kota Palembang, hendaknya lebih meningkatkan lagi cakupan Imunisasi BCG yang sudah didapat dengan tidak lupa memperhatikan mutu vaksin dan keterampilan petugas
2. Bayi yang lahir dengan berat badan rendah (<2500 gram) hendaknya mendapat perhatian yang lebih karena akan berisiko terjangkit penyakit infeksi khususnya Tuberkulosis Paru.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, Umar Fahmi, Prof, Dr. dr. MPH, Ph.D, 2008, *Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah*, Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press), Jakarta
- Aditama, dr.Tjandra Yoga, Sp P(K), MARS, DTM&H, DTCE (2005), *Tuberkulosis, Diagnosis, Terapi & Masalahnya*. Laboratorium Mikrobiologi RS.Persahabatan-WHO Colaboration Center For Tuberkulosis, Jakarta
- Beyers, N, et.al, 1997, *A prospective evaluation of children under the age of 5 years living in the same household as adult whit recently diagnosed pulmonary tuberculosis*, International Journal of Tuberculosis and Lung disease.
- Basri, Carmelia 2002, *Vaksinasi BCG dan Risiko Terjadinya TB berat pada Anak di RSUPN Dr.Cipto Mangunkusumo 1997 – 2001*, [Thesis] Program Pascasarjana FKM Universitas Indonesia Program Studi Epidemiologi, Depok
- Chatarina Umbu 2005, *Faktor Determinan pada Tuberkulosis anak di Kabupaten Sikka NTT 2004*, Jurnal Epidemiologi Indonesia, Jakarta.
- Chin, James, 2006, *Manual Pemberantasan Penyakit Menular*, CV. Infomedia, Jakarta.
- David G. Kleinbaum, Mitchel Klein, 1994, *Logistic Regression A Self-Learning Text*, Departemen of Epidemiology Emory University , Atlanta
- Departemen Kesehatan RI, 1999, *Epidemiologi Penyakit Tuberculosis*, Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman, Departemen Kesehatan RI, Jakarta
- Departemen Kesehatan, 2008, *Pedoman Pemberantasan Tuberculosis*, Ditjen PPM dan PL, Jakarta.
- Departemen Kesehatan, 2006, *Pedoman Pemberantasan Tuberculosis*, Ditjen PPM dan PL, Jakarta.
- Departemen Kesehatan, 2008, *Diagnosis & Tatalaksana Tuberculosis Anak*, Kelompok Kerja TB Anak, Jakarta
- Departemen Kesehatan RI, 2003, *Modul Epidemiologi Tuberculosis*, Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman, Departemen Kesehatan RI, Jakarta

Universitas Indonesia

- Departemen Kesehatan, 2008, *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS)*, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI, 2008, *Profil Kesehatan tahun 2007*, Pusat Data dan Informasi, Jakarta.
- Dinas Kesehatan Kota Palembang, 2007, *Profil Kesehatan Kabupaten Kota Palembang 2006*, Palembang
- Dinas Kesehatan Kota Palembang, 2008, *Evaluasi Subdin PMK Dinas Kesehatan Kota Palembang 2007*, Palembang
- Hosmer dan Lemeshow, 2000, *Applied Logistic Regression – Second Edition*, Wiley-Liss, A John Wiley & Sons, Inc Publication, Canada
- Gerstman, Burt, B, 2003, *Epidemiology Kept Simple (An Introduction to Traditional and Modern Epidemiology – Second Edition)*, Wiley-Liss, A John Wiley & Sons, Inc Publication, Canada
- John Crofton, Norman Horne, Fred Miler, 2002, *Tuberkulosis Klinis*, TALC, Perdhaki, IUATLD, Jakarta
- Lemeshow, S., 1997, *Besar Sampel dalam Penelitian Kesehatan*, Penerbit Gajahmada University Press, Yogyakarta.
- Maria Holly Herawati 2003, *Hubungan Status Imunisasi BCG dengan Kejadian TB pada Anak di 5 Wilayah Puskesmas Kelurahan Kecamatan Jatinegara Jakarta Timur Tahun 2000 - 2003*, [Thesis] Program Pascasarjana FKM Universitas Indonesia Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Depok
- Mbonye, Anthony K, et Al, 2006, *Abstrak : Preventing Tuberculosis pregnancy: a study of perceptions and policy implications in Mukono district, Uganda*, *Health Policy and Planning* : Volume 21 (1) January 2006pp 17-26, copyright Oxford University Press, (<http://pt.wkhealth.com/pt/re/ppv/abstract>.) [17 Februari 2009]
- Muhammad Na'iim 2004, *Hubungan Status Imunisasi BCG Dengan Sakit Tuberkulosis pada Anak-anak usia Kurang 15 tahun di RSU May.Jend.H.M.Ryacudu Kotabumi, Kabupaten Lampung Utara Tahun 2002 - 2003*, [Thesis] Program Pascasarjana FKM Universitas Indonesia Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Depok
- Rin Dwi S 2001, *Hubungan Faktor Lingkungan Fisik rumah dengan Status Mantoux pada anak usia Balita di Kabupaten Bandung tahun 2004*, [Thesis] Program Pascasarjana FKM Universitas Indonesia Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Depok

Universitas Indonesia

Robert A. Spassof 1999, *Epidemiologic Methods for Health Policy*, Oxford University Press, New York.

Schlesselman J, James, 1982, *Case-Control Studies Design, Conduct, Analysis*, Oxford University Press, New York.

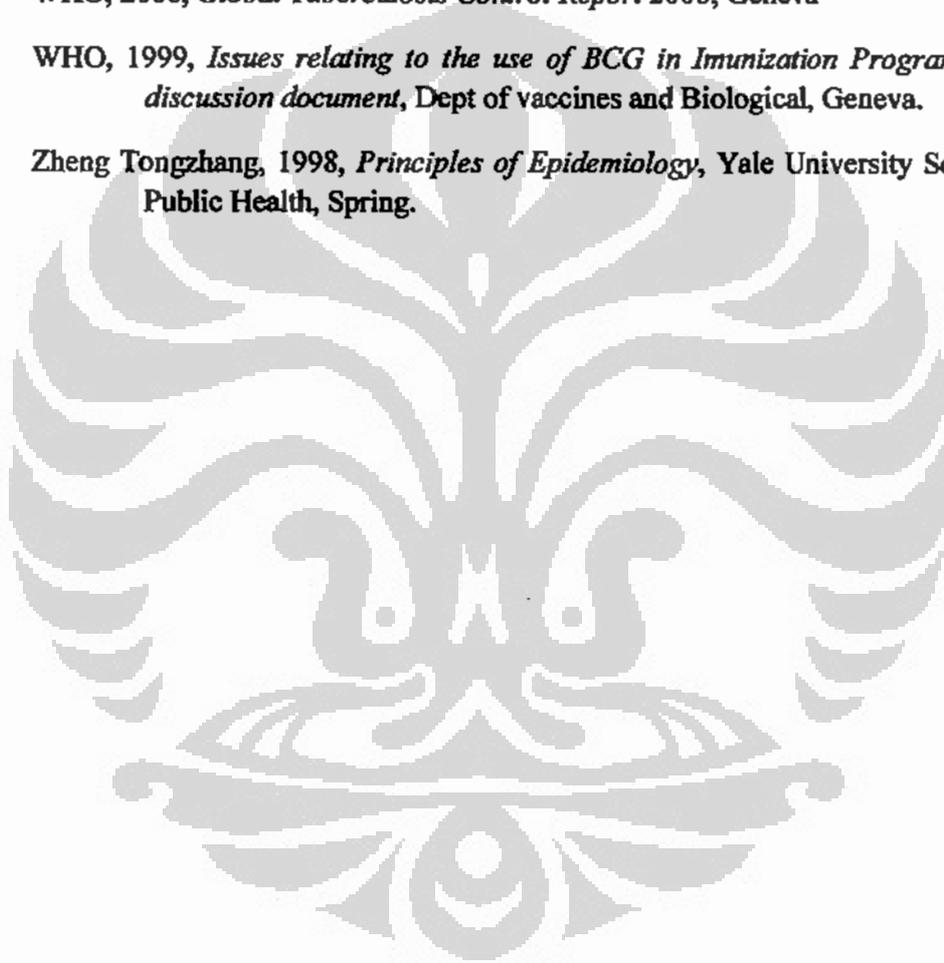
Santoso, Singgih, 2000, *Statistical Product and Service Solutions*, Penerbit.PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.

Timmreck, Thomas, PhD, 2005 *Epidemiologi Suatu Pengantar*, Penerbit.Buku Kedokteran, alih bahasa oleh Munaya Fauziah, SKM dkk, Jakarta.

WHO, 2006, *Global Tuberculosis Control Report 2006*, Geneva

WHO, 1999, *Issues relating to the use of BCG in Immunization Programmes, a discussion document*, Dept of vaccines and Biological, Geneva.

Zheng Tongzhang, 1998, *Principles of Epidemiology*, Yale University School of Public Health, Spring.



**Universitas Indonesia**

## Lampiran 1.

Tabel Sistem Skoring Diagnosa Tuberkulosis Anak

Parameter	0	1	2	3
Kontak TB	Tidak Jelas		Laporan keluarga, BTA Neg atau tiga tahu, BTA tidak jelas	BTA Positip
Uji Tuberkulin	Negatif			Positip ( $\geq 10$ mm, atau $\geq 5$ mm pd keadaan imunosupresi)
Berat badan/keadaan gizi		Bawah garis merah (KMS atau BB/U $< 80\%$ )	Klinis gizi buruk (BBU/U $< 60\%$ )	
Demam tanpa sebab jelas		$\geq 2$ minggu		
Batuk		$\geq 3$ minggu		
Pembesaran kelenjar limfe koli, aksila, inguinal		$\geq 1$ cm, jumlah $> 1$ , tidak nyeri		
Pembengkakan tulang/sendi panggul, Lutut, falang		Ada pembengkakan		
Foto thoraks	Normal/tidak jelas	Kesan TB		

Catatan :

- Diagnosis dengan sistem skoring ditegakkan oleh dokter
- Jika dijumpai skrofuloderma, pasien dapat langsung didiagnosis tuberkulosis
- Berat badan dinilai pada saat pasien datang (moment opname)
- Foto thorak bukan alat diagnostik utama pada tb anak

Universitas Indonesia

- Anak didiagnosis TB jika jumlah skor  $\geq 6$
- Anak didiagnosis TB paru bila parameter yang terpenuhi hanya kontak tb, uji tuberkulin, BB/keadaan gizi, Demam tanpa sebab, Batuk dan Foto Rontgen, dengan jumlah skor  $\geq 6$

**Lampiran 2.**

**Tabel Penelitian-penelitian tentang BCG dalam kaitannya dengan TBC pada anak**

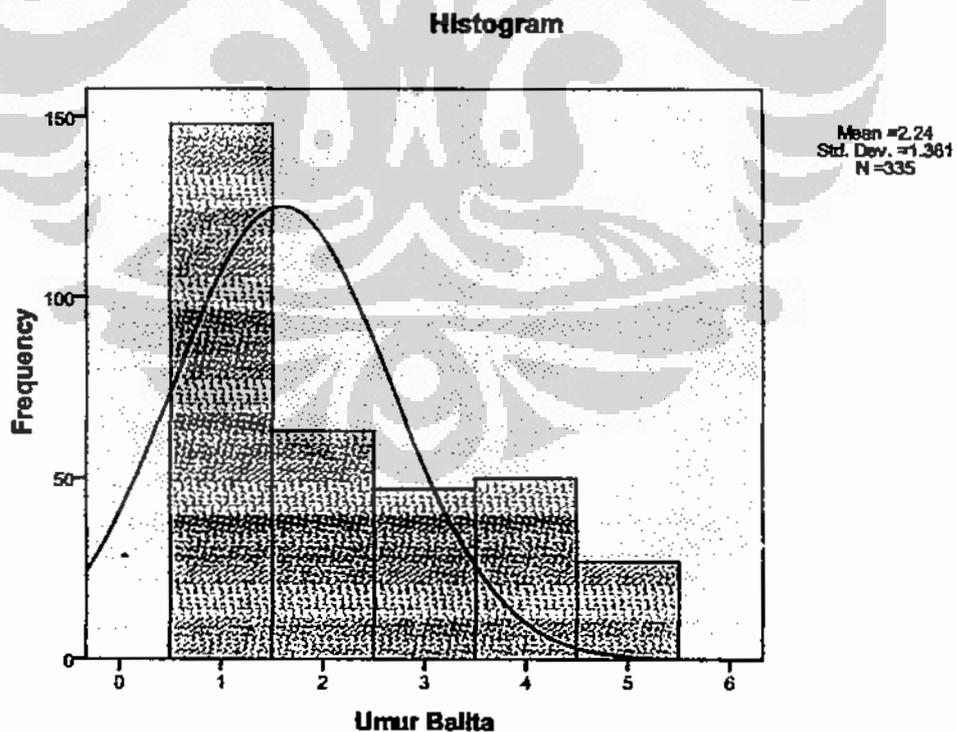
No	Judul	Pengarang	Tahun	Ketr
1	Faktor determinan pada Tuberkulosis anak di Kabupaten Sikka NTT tahun 2004	Chatarina Umbul Wahyuni	2005	Jurnal Epidemiologi Indonesia 2005
2	Hubungan status imunisasi BCG dengan kejadian TB pada anak di 5 wilayah PKM kelurahan Kecamatan Jatinegara Jakarta Timur 2000 – 2003	Maria Holly Herawati	2003	Thesis FKM UI 2002
3	Hubungan status imunisasi BCG dengan sakit Tuberkulosis pada anak-anak usia < 15 tahun di RSU May.Jend H.M.Ryacudu Kotabumi Lampung Utara 2002 – 2003	Muhammad Na'im	2004	Thesis FKM UI 2004
4		Rin Dwi Septarina	2001	Thesis FKM UI 2001

Universitas Indonesia

5	<p>Hubungan faktor lingkungan fisik rumah dengan status mantoux pada anak usia balita di Kabupaten Bandung 2001</p> <p>Vaksinasi BCG &amp; risiko terjadinya TBC berat pada anak di RSUPN Dr.Cipto Mangunkusumo 1997-2001</p>	Carmelia Basri	2001	Thesis FKM UI 2001
---	---	----------------	------	--------------------

**Lampiran 3**

Grafik Histogram umur balita



Universitas Indonesia

#### Lampiran 4 (out put spss)

Analisis Multivariat Hubungan Status Imunisasi Pasti (KMS+Scar),  
Imunisasi Mungkin (KMS, Scar, Klaim) Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Balita  
di RSUP Dr.Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2008 - 2009

##### Model 1 (Lengkap)

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step	Tidak Imun	1,496	,430	12,131	1	,000	4,483	1,923	10,358
1 <sup>a</sup>	Imun (mungkin)	-,319	,403	,626	1	,429	,767	,330	1,602
	umurkat2	-,462	,355	1,694	1	,193	,630	,314	1,263
	Sex	-,748	,310	5,835	1	,016	,473	,258	,868
	BBLR1	,732	,452	2,630	1	,105	2,080	,858	5,039
	Penypany	,088	,338	,067	1	,796	1,092	,563	2,117
	Imuno	-,747	,310	5,822	1	,016	,474	,258	,869
	Constant	1,149	,475	5,853	1	,016	3,155		

##### Model 2 (Eliminasi Penyakit Penyerta)

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step	Tidak Imun	1,470	,417	12,426	1	,000	4,349	1,921	9,347
1 <sup>a</sup>	Imun (mungkin)	-,327	,402	,663	1	,415	,721	,328	1,585
	umurkat2	-,460	,355	1,679	1	,195	,632	,315	1,266
	Sex	-,737	,307	5,774	1	,016	,478	,262	,873
	BBLR1	,752	,445	2,865	1	,091	2,122	,888	5,072
	Imuno	-,754	,309	5,978	1	,014	,470	,257	,861
	Constant	1,200	,433	7,685	1	,006	3,321		

##### Model 3 (Eliminasi Umur)

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step	Tidak Imun	1,500	,375	15,993	1	,000	4,480	2,148	9,342
1 <sup>a</sup>	Imun (mungkin)	-,285	,397	,513	1	,474	,752	,345	1,639
	Sex	-,594	,291	4,161	1	,041	,552	,312	,977
	BBLR1	,625	,402	2,414	1	,120	1,869	,849	4,112
	Imuno	-,838	,291	8,277	1	,004	,433	,245	,768
	Penypany	,054	,319	,029	1	,864	1,056	,565	1,972
	Constant	,760	,410	3,429	1	,064	2,138		

Universitas Indonesia

**Model 4 (Eliminasi Berat Badan Lahir)**

**Variables in the Equation**

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1 <sup>a</sup>	Tidak Imun	1,302	,407	10,238	1	,001	3,678	1,656	8,166
	Imun (mungkin)	-,277	,400	,479	1	,489	,758	,346	1,661
	Sex	-,740	,308	5,775	1	,016	,477	,281	,872
	Imuno	-,754	,308	6,008	1	,014	,470	,257	,860
	Penyeny	,196	,330	,351	1	,553	1,216	,637	2,321
	umurkat2	-,461	,352	1,716	1	,190	,630	,316	1,257
	Constant	1,376	,455	9,154	1	,002	3,961		

**Model 5 (Eliminasi Jenis Kelamin)**

**Variables in the Equation**

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1 <sup>a</sup>	Tidak Imun	1,413	,420	11,306	1	,001	4,107	1,803	9,358
	Imun (mungkin)	-,308	,399	,595	1	,440	,735	,336	1,607
	Imuno	-,797	,307	6,742	1	,009	,451	,247	,823
	Penyeny	-,020	,331	,003	1	,953	,981	,512	1,877
	umurkat2	-,405	,347	1,356	1	,244	,667	,338	1,318
	BBLR1	,719	,449	2,572	1	,109	2,053	,852	4,945
	Constant	,892	,454	3,864	1	,049	2,440		

**Model 6 (Eliminasi Imunosupresan)**

**Variables in the Equation**

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1 <sup>a</sup>	Tidak Imun	1,454	,422	11,890	1	,001	4,282	1,873	9,787
	Imun (mungkin)	-,227	,395	,330	1	,566	,797	,367	1,729
	Penyeny	,153	,328	,217	1	,641	1,165	,612	2,218
	umurkat2	-,447	,352	1,611	1	,204	,640	,321	1,275
	BBLR1	,730	,438	2,783	1	,095	2,075	,880	4,891
	Sex	-,794	,306	6,731	1	,009	,452	,248	,824
	Constant	,838	,443	3,579	1	,059	2,314		

**Model Final**

**Variables in the Equation**

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1 <sup>a</sup>	Tidak Imun	1,433	,351	16,615	1	,000	4,190	2,104	8,344
	Imun (mungkin)	-,162	,385	,177	1	,674	,851	,400	1,807
	BBLR1	,610	,374	2,654	1	,103	1,840	,884	3,833

Universitas Indonesia

Constant	,197	,313	,395	1	,530	1,217		
----------	------	------	------	---	------	-------	--	--

**Analisis Multivariat Hubungan Status Imunisasi (KMS+Scar, KMS, Scar, Klaim) Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Balita di RSUP Dr.Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2008 - 2009**

**Model 1 (Model Lengkap)**

**Variables in the Equation**

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 <sup>a</sup>								
Statusim1	1,417	,415	11,625	1	,001	4,123	1,826	9,309
umurkat2	-,457	,355	1,659	1	,198	,633	,316	1,269
Sex	-,745	,309	5,805	1	,016	,475	,259	,870
BBLR1	,714	,451	2,503	1	,114	2,042	,843	4,944
Penypeny	,107	,336	,102	1	,749	1,113	,576	2,152
Imuno	-,723	,307	5,545	1	,019	,485	,268	,886
Constant	1,129	,473	5,698	1	,017	3,092		

**Model 2 (Eliminasi Penyakit Penyerta)**

**Variables in the Equation**

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 <sup>a</sup>								
Statusim1	1,382	,400	11,916	1	,001	3,983	1,817	8,731
umurkat2	-,453	,354	1,636	1	,201	,635	,317	1,273
Sex	-,732	,308	5,707	1	,017	,481	,284	,877
BBLR1	,738	,444	2,761	1	,097	2,093	,876	5,000
Imuno	-,731	,308	5,691	1	,017	,481	,284	,878
Constant	1,191	,433	7,580	1	,006	3,290		

**Model 3 (Eliminasi Umur)**

**Variables in the Equation**

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 <sup>a</sup>								
Statusim1	1,432	,361	15,744	1	,000	4,189	2,064	8,500
Sex	-,595	,291	4,194	1	,041	,551	,312	,975
BBLR1	,607	,402	2,288	1	,130	1,836	,836	4,033
Imuno	-,813	,288	7,973	1	,005	,443	,252	,780
Penypeny	,071	,317	,051	1	,822	1,074	,577	1,999
Constant	,746	,409	3,320	1	,068	2,109		

**Model 4 (Eliminasi Berat Badan Lahir)**

**Universitas Indonesia**

**Variables in the Equation**

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 <sup>a</sup>								
Statusim1	1,237	,394	9,855	1	,002	3,444	1,591	7,453
Sex	-,738	,307	5,764	1	,016	,478	,262	,873
Imuno	-,733	,305	5,758	1	,016	,481	,264	,874
Penypeny	,210	,329	,409	1	,522	1,234	,648	2,350
umurkat2	-,457	,352	1,682	1	,195	,633	,318	1,263
Constant	1,354	,452	8,964	1	,003	3,874		

**Model 5 (Eliminasi Jenis Kelamin)**

**Variables in the Equation**

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 <sup>a</sup>								
Statusim1	1,336	,406	10,823	1	,001	3,805	1,716	8,437
Imuno	-,770	,304	6,416	1	,011	,463	,255	,840
Penypeny	,003	,329	,000	1	,993	1,003	,526	1,912
umurkat2	-,398	,347	1,313	1	,252	,672	,340	1,327
BBLR1	,703	,448	2,463	1	,117	2,020	,839	4,860
Constant	,869	,451	3,710	1	,054	2,384		

**Model 6 (Eliminasi Imunosupresan)**

**Variables in the Equation**

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 <sup>a</sup>								
Statusim1	1,395	,407	11,732	1	,001	4,034	1,816	8,961
Penypeny	,162	,327	,244	1	,621	1,176	,619	2,234
umurkat2	-,441	,352	1,575	1	,209	,643	,323	1,281
BBLR1	,716	,437	2,680	1	,102	2,045	,868	4,817
Sex	-,788	,305	6,651	1	,010	,455	,250	,828
Constant	,833	,443	3,535	1	,060	2,301		

**Model Final**

**Variables in the Equation**

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 <sup>a</sup>								
Statusim1	1,392	,336	17,104	1	,000	4,021	2,079	7,776
BBLR1	,604	,374	2,602	1	,107	1,829	,878	3,809
Constant	,199	,313	,407	1	,524	1,221		

Universitas Indonesia