

IMUNITAS TERHADAP RUBELA PADA BALITA DAN WANITA USIA SUBUR DI KOTA SURABAYA DAN KABUPATEN TABANAN

Sarwo Handayani¹, Bambang Heriyanto¹, Gendro Wahyuhono¹, Susilowati¹ dan Subangkit¹

¹ Puslitbang Biomedis dan Farmasi Jakarta

IMUNITY AGAINST RUBELLA AMONG CHILDREN LESS THAN FIVE YEARS OLD AND CHILBEARING AGE WOMEN IN SURABAYA AND TABANAN DISTRICTS

Abstract. *A cross sectional study of imunity against rubella was conducted in Surabaya and Tabanan districts with the samples of 343 and 257 on children less than five years old and childbearing age women respectively. Rubella antibody was examined by ELISA method (Enzygnost, Behring).*

The result showed that approximately 90.6% children less than five years old were susceptible to rubella infection, with the highest percentage of rubella antibody at 1-11 months of age and then decreased to 6% at the age of 36-47 months. On the contrary, for childbearing age women that only 23% of them who had no rubella antibody. These antibodies tended to increase, as they got older with the highest percentage of 85% at the age of 35-39 years. There was significant difference between increasing antibody titer with the age, but not with the sex among less than five years old children.

The low rubella antibody among children less than five years old, provide an opportunity to immunize this age group especially at the age of three years or older. However, a further research with larger sample and wider scope of region is still required to get a representative result for the country.

Key Words : Rubella, Balita, Wanita Usia Subur.

PENDAHULUAN

Penyakit rubela merupakan penyakit infeksi pada anak dan dewasa muda. Penyakit rubela bila menginfeksi pada anak akan menimbulkan gejala dan efek klinis yang menyerupai campak, hanya saja dalam bentuk yang lebih ringan atau bahkan tanpa gejala⁽¹⁾. Tetapi jika infeksi ini terjadi pada wanita hamil muda (terutama pada trimester pertama) penyakit ini dapat menyebabkan keguguran, kematian janin atau janin yang dilahirkan menderita cacat seumur hidup yang sering dikenal sebagai sindrom rubela kongenital/SRK. Kecacatan SRK dapat berupa katarak pada mata, tuli dan kelainan jantung^(2,3).

Penyakit rubela dapat dicegah dengan imunisasi. WHO (1997) melaporkan bahwa program imunisasi rubela secara nasional telah dilakukan di 78 negara di dunia, di wilayah Asean program imunisasi rubela telah dilakukan di Thailand dan Sri Lanka pada tahun 1996. Di Sri Lanka angka kejadian SRK sebelum program imunisasi rubela dilakukan (tahun 1994-1995) sebesar 0.9 per 1000 kelahiran hidup, sedangkan di Singapura (tahun 1969) sebesar 1.5 per 1000 kelahiran hidup. Angka ini jauh menurun setelah dilakukan imunisasi rubela⁽³⁾.

Di Indonesia, data mengenai angka kejadian rubela maupun SRK masih jarang

dilaporkan, namun upaya untuk mengetahui kekebalan di masyarakat melalui survei serologi telah dilakukan. Survei serologi di daerah rural di Banjarnegara tahun 1991 yang dilakukan pada anak umur 1-10 tahun menunjukkan bahwa umur 1-4 tahun adalah umur yang paling rentan terhadap rubela dengan titer seronegatif sebesar 67,4-74%.⁽⁴⁾ Penelitian di daerah urban di Bandung tahun 1980-an pada kelompok bayi umur 4-7 bulan menunjukkan titer seronegatif lebih tinggi, sebesar 88.2-100%. Penelitian yang sama pada anak remaja lanjut (umur 17-20 th) di Bandung tahun 2002 menunjukkan titer seronegatif sebesar 20,7%, dan titer seropositif sebesar 79.3%⁽⁵⁾.

Pada tahun 2000-2003 dilaporkan adanya Kejadian Luar Biasa (KLB) campak di beberapa daerah di Indonesia, namun setelah dilakukan investigasi KLB, ternyata di temukan sekitar 30%-100% kasus rubela yang gejalanya menyerupai campak. Pada tahun 2000 ditemukan 20 kasus rubela dari 38 kasus campak yang diperiksa⁽⁶⁾. Berdasarkan hal tersebut diatas maka program mulai mempertimbangkan untuk melakukan pencegahan dengan imunisasi rubela menggunakan vaksin Mumps-Rubella (MR) atau Measles Mumps-Rubella (MMR). Untuk menunjang program tersebut dibutuhkan data epidemiologi dan data serologi untuk mengetahui besarnya masalah rubela di Indonesia, terutama pada anak bawah lima tahun (balita) dan Wanita Usia Subur (WUS) yang merupakan kelompok paling rentan terhadap infeksi rubela. Untuk penelitian pendahuluan ini dipilih daerah yang sering melaporkan kejadian wabah yang diduga adalah rubela.

Secara umum penelitian bertujuan untuk mengembangkan program imunisasi rubela dan tujuan khususnya adalah mengetahui status kekebalan rubela pada

balita dan WUS berdasarkan kelompok umur dan daerah tempat tinggal serta mengidentifikasi umur yang optimal untuk imunisasi rubela.

BAHAN DAN CARA

Penelitian dilakukan pada bulan Maret-Desember 2005. Penelitian ini merupakan studi pendahuluan dan dipilih Kota Surabaya karena dilaporkan pernah terjadi wabah campak dan vericella. Data dari Dinas Kesehatan kota Surabaya menunjukkan bahwa kasus campak dan varicella yang dilaporkan sejak tahun 2001 sampai 2004 tercatat sebanyak 101 kasus campak dan 158 kasus varicella, namun hal ini tanpa konfirmasi pemeriksaan laboratorium⁽⁷⁾. Hasil pemeriksaan laboratorium pada investigasi wabah ternyata menunjukkan bahwa sebagian kasus tersebut ternyata rubela. Daerah yang paling sering terjadi kasus setiap tahun adalah Kecamatan Rungkut, oleh karena itu dipilih sebagai lokasi penelitian selain jumlah balita dan WUS cukup tinggi, cakupan imunisasi dan partisipasi masyarakat cukup baik, daerahnya mudah dijangkau dan dianggap mewakili daerah urban.

Puskesmas Penebel I Tabanan Bali juga dipilih sebagai lokasi penelitian karena daerah tersebut dilaporkan telah terjadi wabah campak dalam beberapa tahun terakhir. Pada tahun 2000 dilaporkan 95 kasus campak, tahun 2002 sebanyak 14 kasus, dan tahun 2004 lebih dari 9 kasus. Semua kasus yang dilaporkan tanpa disertai dengan konfirmasi pemeriksaan laboratorium, sehingga belum jelas benar apakah disebabkan oleh virus campak atau virus lain yang gejalanya hampir sama.⁽⁸⁾

Desain penelitian adalah potong lintang dan jenis penelitian adalah observasi analitik. Populasi sampel adalah

seluruh balita (anak umur < 5 tahun) dan WUS (wanita usia subur, umur 15-39 th) yang tinggal di lokasi penelitian. Pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan bahwa balita dan WUS merupakan kelompok yang rentan bila terinfeksi rubela.

Pemilihan sampel secara *multistage sampling*. Dari Kota/kabupaten (Surabaya dan Tabanan) dipilih puskesmas yang mempunyai populasi balita dan WUS tinggi, dan sering dilaporkan adanya kasus campak atau rubela. Jumlah sampel balita dan WUS dihitung berdasarkan rumus tunggal untuk estimasi proporsi 1 populasi menurut Lwanga dan Lemeshow⁽⁹⁾, sebanyak 339 balita dan 258 WUS.

Sampel dipilih apabila memenuhi kriteria inklusi: balita dan WUS yang belum pernah mendapat imunisasi rubela dan bersedia ikut dalam penelitian. Sampel tidak diikutsertakan dalam penelitian apabila sedang panas tinggi (> 38° C), ikut dalam penelitian lain dan sample darah tidak memenuhi syarat (hemolisis)

Pengambilan sampel dilakukan setelah mendapatkan rekomendasi etik penelitian. Orang tua balita dan WUS dikumpulkan pada suatu tempat (Puskesmas/posyandu) untuk diberi penjelasan tentang maksud dan tujuan penelitian. Setelah partisipan bersedia menanda tangani *informed consent* maka dilakukan wawancara yang berpedoman pada kuesioner yang telah disiapkan. Kemudian dilakukan pengukuran antropometri pada balita dan WUS serta pemeriksaan fisik umum oleh dokter. Setelah dinyatakan sehat (tidak sedang infeksi berat/demam tinggi), dilakukan pengambilan darah secara *aseptic* pada vena lengan sebanyak 1 cc. Darah diambil dengan menggunakan *disposable syringe* (pada balita menggunakan jarum khusus "*wing needle*") selanjutnya darah dimasukkan secara aseptik ke dalam vacutainer 5 cc. Sera yang telah di-pisahkan selanjutnya

dibawa ke Puslitbang Pemberantasan Penyakit, Jakarta dan disimpan pada temperatur -20° C sampai waktu pemeriksaan. Pemeriksaan antibodi rubela dilakukan dengan metode ELISA IgG (Behring, Enzygnost IgG). Seropositip rubela dengan IgG ELISA bila titer diatas *cut off* dan nilai OD-kontrol > 0.2⁽¹⁰⁾. Data dianalisa dengan program SPSS 10 untuk mengetahui prevalensi antibodi positif rubela berdasarkan kelompok umur, jenis kelamin dan daerah

HASIL

Jumlah sampel darah balita yang berhasil dikumpulkan sebanyak 336 sampel terdiri dari 171 sampel dari Surabaya dan 165 sampel dari Tabanan. Sampel darah WUS sebanyak 257 sampel terdiri dari 131 sampel dari Surabaya dan 126 sampel dari Tabanan. Karakteristik sampel balita dan WUS dari daerah Surabaya dan Tabanan tampak pada Tabel 1 dan 2. Pada sampel balita persentase laki-laki dan perempuan hampir sama (49% dan 51%), sebagian besar di bawah umur 1 tahun, rata-rata berat badan 10- 12 kg, lebih dari 90% mempunyai KMS dengan status imunisasi DPT3, HB3 dan campak di atas 70%.

Sampel WUS sebagian besar berumur 30-39 th dengan umur rata-rata 30 th. Sebagian besar menikah (97%), pendidikan SMA ke atas sebanyak 51% dan pekerjaan sebagai ibu rumah tangga sebanyak 72%. Karakteristik sampel WUS antara daerah Surabaya dan Tabanan tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna, kecuali pendidikan dan pekerjaan WUS.

Hasil pemeriksaan antibodi rubela menunjukkan bahwa hanya 9.4 % balita mempunyai antibodi positif atau 90.6% balita tidak mempunyai antibodi, sedangkan pada WUS yang mempunyai antibodi

positip sebanyak 76.9 %. Di daerah Surabaya persentase titer positip lebih tinggi daripada daerah Tabanan baik pada balita maupun WUS (Tabel 3). Pada kelompok balita berdasarkan kelompok umur dan

jenis kelamin menunjukkan bahwa antara laki-laki dan perempuan persentase antibodi positip terhadap rubela tidak berbeda secara bermakna, persentase antibodi

Tabel 1. Karakteristik sampel balita dari Surabaya dan Tabanan

No	Karakteristik	Balita	
		Surabaya (n=171)	Tabanan(n=165)
1.	Jenis kelamin :		
	Laki-laki	50.3%	47.3%
	Perempuan	49.7%	52.7%
2.	Distribusi umur:		
	0- 11 bln	38.6%	32.1%
	12- 23 bln	31.0%	16.4%
	24- 35 bln	18.1%	15.2%
	36- 47 bln	6.4%	17.0%
	48- 60 bln	5.8%	19.4%
	Rata-rata umur :	18.3 ± 13.7 bln	27.4 ± 19.2 bln
3.	Rata-rata berat badan	10.70 ± 9.7 kg	12.09± 9.2 kg
4.	Mempunyai KMS	98.8%	92.1%
3.	Status imunisasi :		
	DPT3	84.8%	86.1%
	HB3	90.6%	90.9%
	campak	68.4%	71.5%

Tabel 2. Karakteristik WUS dari daerah Surabaya dan Tabanan Bali

No	Karakteristik WUS	Surabaya (n=131)	Tabanan (n=126)
1.	Distribusi umur :		
	15-19 th	1.5%	0.8%
	20-24 th	22.9%	16.7%
	25-29 th	22.9%	27.0%
	30-34 th	32.1%	31.7%
	35-39 th	20.6%	20.8%
	Rata-rata umur	29.8 ± 5.7 th	30.1 ± 5.3 th
2.	Rata-rata berat badan :	51.1± 8.3 kg	53.3 ± 8.4 kg
3.	Menikah	95.4%	97.6%
4.	Tidak hamil	98.5%	96%
4.	Pendidikan SMA ke atas	38.9%	62.6%
5.	Pekerjaan Ibu rumah tangga	77.1%	66.7%
6.	Pernah keguguran	6.6%	11.1%
7.	Memiliki anak cacat sejak lahir	1.5%	1.6%

Tabel 3. Status antibodi rubela pada balita dan WUS berdasarkan daerah

No	Kelompok	Surabaya		Tabanan	
		% antibodi (+)	% antibodi (-)	%antibodi (+)	% antibodi (-)
1	Balita (n=336)	11.1	88.3	7.3	90.9
2	WUS (n=257)	87	11.5	66.7	31

Table 4. Status antibodi rubela pada balita dan WUS berdasarkan kelompok umur dan jenis kelamin

No	Kelompok	Surabaya		Tabanan	
		n	% antibodi (+)	n	% antibodi (+)
1.	Balita (n=336):				
	laki-laki	86	10.5	78	7.7
	perempuan	85	11.9	87	6.9
2	Balita (n=336):				
	0-11 bl	66	7.6	53	13.2
	12-23bl	53	11.3	27	7.4
	23-35 bl	31	19.4	25	4
	36-47 bl	11	9.1	28	3.6
	48-60 bl	10	10	32	3.1
3	WUS (n=257):				
	15-19 th	2	100	1	100
	20-24 th	30	73.3	21	52.3
	25-29 th	30	96.7	34	61.8
	30-34 th	42	83.3	40	72.5
	35-39 th	27	96.2	30	73.1

positip tertinggi pada kelompok 0-11 bulan (<1 tahun) dan terendah pada kelompok umur 36-48 bulan (3 tahun). Berdasarkan kelompok umur titer positip rubela pada WUS tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna dengan persentase tertinggi pada kelompok umur 35-39 tahun sebesar 85%. Pada kelompok umur 15-19 tahun ditemukan positip 100% akan tetapi jumlah sampel sangat kecil (1,2%) (Tabel 4).

PEMBAHASAN DAN KESIMPULAN:

Rubela adalah penyakit infeksi yang dapat menyerang semua kelompok

umur dan jenis kelamin. Namun dampak yang paling besar apabila menginfeksi wanita hamil pada trimester pertama, karena dapat menyebabkan kelahiran cacat atau aborsi yang dikenal sebagai sindrom rubela kongenital. Untuk mencegah hal tersebut, di banyak negara telah dilakukan imunisasi rubela, namun di Indonesia program imunisasi rubela belum dilakukan.

Pada balita hanya ditemukan 9.4% yang mempunyai antibodi positip rubela atau masih 90.6% yang rentan terhadap infeksi tersebut, sedangkan pada WUS persentase antibodi positip rubela lebih tinggi

sebesar 76.9%. Pada balita persentase tertinggi pada umur 0-11 bulan, selanjutnya mengalami penurunan hingga 6.4% pada kelompok umur 36-47 bulan (3 tahun). Adanya antibodi sampai umur 11 bulan erat kaitannya dengan antibodi maternal karena berdasarkan penelitian antibodi ini akan mengalami penurunan pada saat balita umur 7-12 bulan.

Pada WUS persentase antibodi positif rubela meningkat dengan bertambahnya umur, tertinggi pada kelompok umur 35-39 tahun sebesar 84.7%. Terdapat perbedaan yang bermakna kenaikan prevalensi antibodi rubela terhadap umur namun tidak ada perbedaan yang bermakna menurut jenis kelamin. Hasil serupa diperoleh pada penelitian di Iran (1996) dan di Bandung (2002). Penelitian di Iran tahun 1996 pada anak umur kurang dari 14 tahun dan wanita umur 15-39 menunjukkan bahwa antibodi positif rubela ditemukan pada bayi baru lahir sebesar 92.7%, pada anak-anak sebesar 57.2% dan pada wanita umur 15-45 tahun sebesar 94.9%. Kenaikan umur dan perbedaan sosial ekonomi berpengaruh secara bermakna terhadap kenaikan titer antibodi

rubela, tetapi tidak bermakna terhadap jenis kelamin ⁽⁹⁾. Penelitian di Bandung oleh Fadyana (2002) pada anak remaja lanjut umur 17-20 tahun yang sebagian besar (98.6%) belum pernah mendapat imunisasi rubela menunjukkan bahwa 79.3% mempunyai antibodi positif rubela dengan persentase tertinggi pada umur 20 tahun dan tidak ada perbedaan bermakna antara laki-laki dan perempuan ⁽³⁾.

Infeksi alami tampaknya berpengaruh terhadap antibodi yang terbentuk pada balita dan WUS karena sampel dipilih dari kelompok yang belum pernah mendapat imunisasi rubela dan daerah penelitian merupakan daerah yang diduga pernah terjadi wabah rubela dalam beberapa tahun ini, sehingga terdapat kemungkinan adanya virus rubela yang beredar di sekitar populasi. Pada WUS persentase antibodi positif lebih tinggi daripada balita karena kemungkinan terinfeksi rubela lebih lama. Bila dibandingkan antara 2 lokasi penelitian yaitu Surabaya (mewakili daerah urban) dan Tabanan (mewakili daerah rural) ternyata tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna pada

Tabel 5. Serosurvei rubela pada beberapa negara ⁽¹¹⁾

Tempat /waktu	Sampel	Hasil
Teheran 1993-1995	272 anak-anak (1-14th) 1375 wanita reproduktif (15-45 th)	- seropositif 92.7% pada bayi baru lahir, 57.2% pada anak-anak, 94.9% pada wanita reproduktif - status social ekonomi mempengaruhi IgG
Taiwan 1986	1087 wanita umur 15-44 th	- seropositif 91.3%
Swiss 1996	9046 wanita usia subur	- seropositif 93.5% - 96.5% pada WN Swiss dan 90.4% pada WN bukan Swiss
Bahrain 1985	?	- seropositif 33.2% pada anak 6-7 tahun - mengalami kenaikan bermakna sampai umur 14 tahun - seropositif 82% pada umur 18 tahun

Tabel 6. Keuntungan dan kerugian beberapa strategi vaksinasi rubela ⁽¹³⁾

Strategi	Keuntungan	Kerugian
Vaksinasi selektif pada anak perempuan usia sekolah	<ul style="list-style-type: none"> - memberikan kekebalan langsung pada calon ibu sebelum melahirkan anak pertama - biaya relatif murah jika fasilitas pelayanan kesehatan sekolah telah tersedia - adanya transmisi rubela yang sedang berlangsung pada anak-anak dapat menambah kekebalan 	<ul style="list-style-type: none"> - tidak berdampak pada transmisi rubela - dampak terhadap CRS dapat ditunda ≥ 10 th
Vaksinasi selektif pada anak perempuan usia sekolah dan wanita setelah melahirkan	<ul style="list-style-type: none"> - sda ditambah - memberikan kekebalan langsung pada wanita usia subur dengan tanpa resiko secara teoritis terhadap vaksinasi pada kehamilan - berhasil baik di negara Australia 	<ul style="list-style-type: none"> - tidak berdampak pada transmisi rubela - primigravidae tidak akan dicapai selama ≥ 10 th jika pada screening serologi antenatal dilakukan vaksinasi pasca melahirkan pada ibu yang rentan - cakupan yang tinggi sulit dicapai
Vaksinasi selektif pada anak perempuan usia sekolah dan semua wanita usia subur	<ul style="list-style-type: none"> - sda ditambah - memberikan kekebalan segera pada wanita dengan semua tingkat kehamilan - berhasil baik di negara Israel 	<ul style="list-style-type: none"> - biaya vaksinasi tinggi - memerlukan konsultasi kehamilan^a
Vaksinasi pada anak-anak	<ul style="list-style-type: none"> - cakupan yang tinggi memungkinkan eliminasi transmisi rubela 	<ul style="list-style-type: none"> - tidak menjamin kekebalan langsung pada wanita usia subur - membutuhkan waktu lama hingga dampaknya terlihat - strategi ini tidak dianjurkan
Imunisasi gabungan pada anak-anak, anak perempuan usia sekolah dan semua wanita usia subur	<ul style="list-style-type: none"> - dampak terlihat segera pada kasus CRS - dalam jangka panjang, potensial untuk eliminasi rubela 	<ul style="list-style-type: none"> - membutuhkan biaya yang mahal untuk pelaksanaan - membutuhkan konsultasi kehamilan^a - cakupan yang tinggi untuk semua kelompok sasaran sulit dicapai
Vaksinasi masal untuk anak-anak usia 1-14 tahun	<ul style="list-style-type: none"> - cukup potensial menghambat transmisi rubela, paling tidak dalam jangka pendek - contoh di Sao Paulo 	<ul style="list-style-type: none"> - menyisakan kelompok yang rentan pada usia yang lebih tua - adanya rubela pada usia remaja dan dewasa dapat menyebabkan CRS - strategi ini tidak dianjurkan
Vaksinasi masal pada wanita usia subur dengan vaksin MR ^b dan anak-anak usia 1-14 tahun dengan vaksin MMR ^b	<ul style="list-style-type: none"> - jika diterapkan dengan efektif berpotensi untuk mengeliminasi rubela - contoh di negara Cuba 	<ul style="list-style-type: none"> - membutuhkan banyak biaya - membutuhkan konsultasi kehamilan^a - transmisi rubela masih dapat terjadi pada kelompok dewasa pria

^a wanita disarankan untuk tidak hamil selama 3 bulan setelah vaksinasi; wanita yang sedang hamil tidak divaksinasi

^b MR: Measles - Rubella; MMR: Measles Mumps-Rubella

balita ($p=0.166$) tetapi berbeda bermakna pada WUS ($p=0.001$). Densitas dan tingkat aktivitas penduduk terutama pada orang dewasa tampaknya berpengaruh terhadap infeksi yang terjadi secara alami.

Serosurvei rubela juga dilakukan di beberapa negara berkembang sebelum program imunisasi dilakukan seperti tampak pada Tabel 5⁽¹¹⁾. Umur rata-rata terinfeksi rubela di Gambia pada tahun 1976 adalah 2-3 tahun, 6 tahun di Brazilia dan 8 tahun di Mexico. Umur ini lebih rendah jika dibandingkan dengan negara Inggris, Jerman dan America sebelum melakukan imunisasi rubela. Serosurvei rubela sesuai kriteria WHO yang dilakukan pada WUS di 45 negara selama periode 1965-1996 menunjukkan bahwa proporsi seronegatif rubela < 10% dijumpai di 13 negara, 10-24% di 20 negara dan lebih dari 25% di 12 negara⁽¹²⁾. Di Indonesia, imunisasi rubela belum termasuk di dalam program, walaupun telah dilakukan oleh dokter praktek swasta dalam bentuk imunisasi MMR. Perlu pertimbangan matang untuk menentukan strategi imunisasi rubela yang tepat dan efektif. Tabel 6 menunjukkan keuntungan dan kerugian beberapa strategi imunisasi rubela yang dilakukan di beberapa negara sedang berkembang⁽¹³⁾.

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa imunitas terhadap rubela pada balita relatif masih rendah dibandingkan dengan WUS, sehingga imunisasi rubela lebih memungkinkan jika diberikan pada balita terutama pada kelompok umur sekitar 3 tahun. Namun demikian, perlu juga dipertimbangkan keuntungan dan kerugian sehingga strategi yang dipilih benar-benar tepat dan efektif. Perlu kajian yang lebih mendalam dengan jumlah sampel yang lebih besar dan wilayah yang lebih luas sehingga hasil yang didapat lebih akurat dan lebih mewakili.

DAFTAR RUJUKAN

1. Plotkin SA. Rubella Vaccine. In Vaccines. SA Plotkins and WA Orenstein. 3 th ed. WB Saunders Co. Philadelphia. 1999: 413
2. Indra Bhargava. Control of Measles, Mumps and Rubella. BI Churchill Livingstone Pvt Ltd. New Delhi. 1996: 131-132
3. WHO. Guideline of Congenital Rubella Syndrome and Rubella. Dept of Vaccine Biological. 1999: 4.
4. Nasution MS, Ina LD Madiapura. Seroepidemiological Survey on Several Viral Antibodies in Children from a Rural Area in Banjarnegara, Central Java. Buletin Bio Farma. 1986;XX-XXIII(1):71-88 .
5. Eddy Fadlyana, dkk. Status Kekebalan terhadap Infeksi Rubella pada Anak Remaja Lanjut. Laporan Penelitian. 2002.
6. Puslitbang Pemberantasan Penyakit. Laporan Hasil Pemeriksaan Laboratorium KLB Campak. Peretmuan Lab Polio dan Campak. Bandung. 2004.
7. DinKes Kota Surabaya. Data KLB campak dan varicella tahun 2001-2004.
8. DinKes Kabupaten Tabanan. Data KLB campak tahun 2000-2004.
9. Lemeshow S, Hosmer Jr dan Lwanga SK. Besar Sampel dalam Penelitian Kesehatan. Gadjah Mada University Press. 1997:119.
10. Behring. Enzygnost IgG Brochure kit..
11. Modarres, S dan Oskoi N. The Immunity of Children and Adult Females to Rubella Virus Infection in Tehran. Iran J Med Sci. 1996;21(1&2):73.
12. Cutts FT, Robertson SE, Diaz-Ortega L and Samuel R. Control of Rubella and Congenital Rubella Syndrome (CRS) in Developing Countries, part 1: Burden of disease from CRS. Bull of WHO. 1997;75.
13. Robertson SE, Cutts FT, Samuel R and Diaz-Ortega L. Control of Rubella and Congenital Rubella Syndrome (CRS) in Developing Countries, part 2: Vaccination against Rubella. Bull of WHO. 1997;75.