

# DEFISIENSI VITAMIN A DAN ZINC SEBAGAI FAKTOR RISIKO TERJADINYA STUNTING PADA BALITA DI NUSA TENGGARA BARAT

Taufiqurrahman<sup>\*</sup>, Hamam Hadi<sup>\*\*</sup>, Madarina Julia<sup>\*\*\*</sup>, Susilowati Herman<sup>\*\*\*\*</sup>

## Abstract

Children of 1 – 5 years old often face nutrition problems such as undernourishment, vitamin A and zinc deficiency, anemia, stunting and low mental development index (MDI). Vitamin A deficiency can cause growth disorder and declining zinc transport and mobilization in the heart meanwhile zinc is needed in retinol binding protein synthesis. If the deficiency lasts for long it can cause growth disorder as manifested in stunting incidence. To study vitamin A and zinc deficiency as risk factors for the incidence of stunting among underfives at Nusa Tenggara Barat. The study was analytic observational with cross sectional design. Subject of the study were 327 underfives of 6 – 59 months at the Province of Nusa Tenggara Barat. Nutrition status was assessed through measurement of anthropometry, retinol serum level using HPLC, zinc serum level using AAS and hemoglobin using hemoCue. Data of individual characteristics and rearing pattern were obtained through interview and nutrient intake were measured using recall 2 x 24 hours. Data analysis used bivariate technique for variable related to stunting, chi square test for category data, independent t-test for ratio and logistic regression test to measure risk of some variables simultaneously related to incidence of stunting. The result of bivariate analysis showed that was difference in age between stunted and normal underfives ( $p < 0.05$ ). In the group of underfives that were no longer breastfed there was difference in intake of zinc between stunted and normal underfives ( $p < 0.05$ ). The result of multivariate analysis showed that underfives that were no longer breastfed had risk 2 times greater for being stunted after the control of age, status of vitamin A and zinc. The effect is modified by age and breast-feeding. There was no evidence that showed that vitamin A and zinc deficiency among underfives were risk factors for the incidence of stunting. Variable that was individually as well as simultaneously significant for the incidence of stunting was breastfeeding status. Underfives that were not breastfed had risk 2 times greater for being stunted than those that were breastfed, and the effect is modified by age and breast-feeding.

**Keywords :** Stunting, Vitamin A, Zinc, Retinol Serum, Zinc Serum, Hemoglobin, Breastfeeding Status

## Pendahuluan

Defisiensi vitamin A berpengaruh terhadap sintesis protein, sehingga juga mempengaruhi pertumbuhan sel. Karena itulah maka, anak yang menderita defisiensi vitamin A akan mengalami kegagalan pertumbuhan<sup>(1)</sup>. Masalah defisiensi vitamin A berdasarkan Survey Nasional oleh Hellen Keller International (HKI) tahun 1992 dilaporkan, bahwa masih ditemukan 50% anak balita mempunyai kadar serum *retinol*  $< 20$  ug/dl<sup>(2)</sup>. Survey tahun 1995 di Pulau Jawa menunjukkan bahwa prevalensi anak prasekolah yang mempunyai kadar serum *retinol*  $< 20$  ug/dl sebesar 58,41%<sup>(3)</sup>, sedangkan survey nasional tahun 2006 ditemukan 14,6%<sup>(4)</sup>.

Kegagalan pertumbuhan pada anak, selain disebabkan oleh defisiensi vitamin A, juga berhubungan dengan defisiensi *zinc*. Dikatakan

bahwa Manifestasi dari defisiensi *zinc* adalah gangguan pertumbuhan linier pada balita yang ditunjukkan dengan status *stunting*<sup>(4)</sup>. Survey nasional pada skala kecil di Nusa Tenggara Timur (NTT), Pulau Lombok dan Pulau Jawa, dilaporkan bahwa prevalensi defisiensi *zinc* sekitar 6-39%<sup>(2)</sup>. Penelitian beberapa ahli menyebutkan angka defisiensi *zinc* pada anak-anak di Indonesia, 17% bayi dengan status marginal defisiensi *zinc*<sup>(3)</sup>, tetapi studi tahun 2005 di Kedungjati-Grobogan pada anak SD, ditemukan anak yang mengalami defisiensi *zinc* sebesar 33,3%<sup>(6)</sup>. Prevalensi yang hampir sama juga ditemukan pada survey nasional tahun 2006, di mana prevalensi defisiensi *zinc* pada balita sebesar 31,6%<sup>(4)</sup>.

Kurang gizi mikro (vitamin A dan *zinc*) merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi

\* Department of Nutrition, Mataram Health Polytechnic, West of Nusa Tenggara Barat

\*\* Graduate Program in Health and Nutrition, Gadjah Mada University

\*\*\* Department of Pediatrics, Faculty of Medicine, Gadjah Mada University

\*\*\*\* Research Center of Food and Nutrition Study, Ministry of Health, Republic of Indonesia

kejadian kurang gizi kronis (*stunting*) (7). Studi di Surabaya tahun 2008, menemukan bahwa di antara balita yang kadar *retinol* tidak normal, ditemukan status gizi (TB/U) pendek sebesar 33,3% dan sangat pendek 26,7%<sup>(8)</sup>.

Prevalensi *stunting* pada anak balita di Indonesia menunjukkan gambaran yang statis dari tahun 1990 s/d 2001 yaitu 44,5% (Indonesia Bagian Timur, 1990), 41,4% (Survey Vitamin A, 1992), 45,9% (Survey Kesehatan Ibu dan Anak, 1995), 45,6% (Survei NSS, 1999)<sup>(2,9)</sup>, lebih tinggi dibandingkan dengan Philipina yang menunjukkan prevalensi *stunting* 34% (1977-1988) dan pada tahun 2000 meningkat menjadi 39,1%<sup>(10)</sup>. Survey nasional tahun 2006 ditemukan *stunting* sebesar 36,2%<sup>(4)</sup>. Sementara itu laporan tahunan Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB), dilaporkan bahwa prevalensi *stunting* yaitu 42,43% (2005) dan 31,76% (2006)<sup>(11)</sup>. Berdasarkan uraian tersebut peneliti tertarik untuk mempelajari tentang defisiensi vitamin A dan *zinc* sebagai faktor risiko terjadinya *stunting* pada balita. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah defisiensi vitamin A dan *zinc* sebagai faktor risiko kejadian *stunting* di Provinsi NTB.

## Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian survey "Studi Masalah Gizi Mikro di Indonesia, Perhatian Khusus pada Kurang Vitamin A, Anemia dan *Zinc*" yang dilakukan oleh Puslitbang Gizi Bogor di 10 Provinsi se Indonesia termasuk Provinsi NTB pada bulan Maret s/d Desember 2006 dan Maret 2007. Kemudian sesuai dengan Surat ijin Puslitbang Gizi Bogor tentang penggunaan data untuk penulisan tesis ini, maka data dengan kajian khusus untuk wilayah NTB digunakan dalam penelitian observasional analitik ini untuk menelaah defisiensi vitamin A dan *zinc* sebagai faktor risiko terjadinya *stunting* pada balita.

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini sama yaitu *cross-sectional*. Subyek penelitiannya adalah anak balita (6-59 bulan) di Provinsi NTB. Namun dari 360 balita yang diperiksa darahnya pada penelitian survey tersebut, setelah diedit dan *dicleaning*, maka besar sampel yang digunakan dalam analisis penelitian ini hanya 327 balita.

Variabel penelitian ini meliputi variabel *dependent* : status *stunting* (indeks tinggi badan terhadap umur atau panjang badan terhadap umur), dan variabel *independent*: kadar serum *retinol* ( $\mu\text{g/dL}$ ) dan kadar serum *zinc* ( $\mu\text{mol/L}$ ) dan variabel bebas lain yang turut dipertimbangkan dalam analisisnya adalah umur

anak, status anemia, status menyusui dan asupan zat gizi (vitamin A, *zinc* dan besi).

Pengumpulan data identitas balita dan karakteristik responden (orang tua), pola asuh balita meliputi umur penyapihan, pengasuh dan waktu pemberian MP-ASI, dan status menyusui dikumpulkan melalui wawancara menggunakan kuesioner terstruktur. Pengukuran antropometri menggunakan timbangan *digital* (*merk SECA*) dengan ketelitian 0,1 kg dan alat pengukur tinggi/panjang badan (*microtoise/ lengthboard*) dengan ketelitian 0,1 cm. Pengumpulan data status vitamin A, *zinc* dan *hemoglobin* secara biokimia, dengan cara diambil darah vena sebanyak 2 cc menggunakan jarum kupu-kupu dan spuit 2 ml. Darah yang telah diambil dibagi dua, yaitu 0,2 cc untuk pemeriksaan *hemoglobin* dengan *hemoCue* dan 0,8 cc digunakan untuk penentuan kadar serum *retinol* menggunakan *High Performance Liquid Chromatografi (HPLC)* dan kadar *zinc* menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS)*. Pengukuran keduanya dilakukan di Puslitbang Gizi Bogor. Adapun data asupan makanan vitamin A, *zinc* dan besi dikumpulkan dengan menggunakan metode *recall* 2 x 24 jam. Prosedur dalam penelitian survey tersebut, juga sama digunakan dalam penelitian ini terhadap beberapa variabel yang telah dikumpulkan. Kemudian diolah dan *dicleaning* sesuai dengan tujuan penelitian ini.

Data dianalisis pada interval kepercayaan 95%. Analisis bivariat dengan uji *chi-square test* dan *Independent t-test*. Untuk melihat *confounding factor* dan efek modifikasi variabel umur anak, status menyusui dan status anemia terhadap hubungan defisiensi vitamin A dan *zinc* dengan kejadian *stunting* dilakukan analisis stratifikasi dengan uji *chi-square mantel haenszel*, sedangkan untuk menganalisis secara bersama beberapa faktor risiko kejadian *stunting* digunakan uji regresi logistik ganda.

## Hasil

### 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Pada awal pengolahan data penelitian dimulai, jumlah subyek adalah 360 anak, tetapi selama *cleaning* data terdapat subyek yang tidak lengkap datanya terhadap beberapa variabel yang dibutuhkan dalam penelitian sebanyak 33 anak sehingga pada akhir pengolahan data penelitian, jumlah subyek yang dianalisis adalah 327 anak yang terdiri dari 147 kelompok *stunting* dan 180 kelompok normal. Karakteristik subyek dari kedua kelompok tersebut dapat dilihat pada Tabel

Walaupun hampir semua balita (89,6%) sudah mendapatkan kapsul vitamin 3-4 bulan

sebelum penelitian ini, tetapi masih ditemukan subyek penelitian dengan status gizi berdasarkan indeks PB/U (panjang badan terhadap umur) atau TB/U (tinggi badan terhadap umur), sebesar 44,95% *stunting* dan 55,05% normal. Berdasarkan indeks BB/TB (berat badan terhadap tinggi badan) atau BB/PB (berat badan terhadap panjang badan), menunjukkan bahwa di antara balita yang *stunting* hampir semua (95,24%) status gizi normal, sedangkan berdasarkan indeks BB/U, menunjukkan bahwa di antara balita yang *stunting* ditemukan gizi kurang (KEP) sebesar 52,38%, serta balita yang gizi buruk sebesar 29,93%.

Dari 8 variabel yang dianalisis pada Tabel 1, dapat dilihat bahwa 6 variabel pada

karakteristik subyek, tidak menunjukkan hubungan yang bermakna ( $p>0,05$ ), sedangkan 2 variabel yaitu umur anak dan status menyusui menunjukkan hubungan yang bermakna ( $p<0,05$ ). Dengan demikian kedua variabel tersebut dipertimbangkan dalam setiap analisis.

Selanjutnya untuk melihat kecenderungan kejadian *stunting* pada umur <12 bulan sampai dengan  $\geq 36$  bulan dapat di lihat pada Tabel 2. Pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa semakin bertambah umur persentase kejadian *stunting* semakin tinggi.

**Tabel 1. Karakteristik Subyek Penelitian**

No	Karakteristik	<i>Stunting</i>		Normal		P
		n	%	n	%	
1	Jenis Kelamin					0,77*
	• Laki	71	48,30	91	50,56	
	• Perempuan	76	51,70	89	49,44	
	Total	147	100,00	180	100,00	
2	Umur anak (bulan)	36,73±11,62		33,23±14,17		0,015**
3	Status Menyusu					0,003*
	• Tidak diberikan ASI lagi	122	82,99	122	67,78	
	• Masih diberikan ASI	25	17,01	58	32,22	
	Total	147	100,00	180	100,00	
4	Waktu Pemberian MP-ASI					1,00*
	• $\leq 3$ bulan atau $> 6$ bulan	39	26,53	48	26,67	
	• 4-6 bulan	108	73,47	132	73,33	
	Total	147	100,00	180	100,00	
5	Pengasuh					0,24*
	• Ibu kandung	4	2,72	11	6,11	
	• Bukan Ibu kandung	143	97,28	169	93,89	
	Total	147	100,00	180	100,00	
6	Status Anemia					0,70*
	• Anemia	50	34,01	66	36,67	
	• Normal	97	65,99	114	63,33	
	Total	147	100,00	180	100,00	
7	Umur penyapihan (bulan)	21,25 (±5,93)		20,80(±7,71)		0,60**
8	Pendidikan Ibu					0,08*
	• < 9 tahun	83	56,46	83	46,11	
	• $\geq 9$ tahun	64	43,54	97	53,89	
	Total	147	100,00	180	100,00	

Keterangan : \* Uji  $X^2$   
\*\* Uji *t-test*

Tabel 2. Kecenderungan Kejadian *Stunting* menurut Kelompok Umur

No	Kategori Umur	<i>Stunting</i>		Normal		Jumlah	
		N	%	n	%	n	%
1.	< 12 bulan	1	6,67	14	93,33	15	100,00
2.	12 - < 18 bulan	6	23,08	20	76,92	26	100,00
3.	18 - < 24 bulan	16	43,24	21	56,76	37	100,00
4.	24 - < 30 bulan	19	54,29	16	45,71	35	100,00
5.	30 - < 36 bulan	30	58,82	21	41,18	51	100,00
6.	≥ 36 bulan	75	46,01	88	53,99	163	100,00
Total		147	44,95	180	55,05	327	100,00

Tabel 3. Perbedaan Rata-Rata Kadar Serum *Retinol* dan *Zinc* antara Kelompok *Stunting* dan Normal

No	Variabel	Status Gizi		<i>Mean Difference</i> (IK 95%)	p*
		<i>Stunting</i> ( <i>Mean±SD</i> )	Normal ( <i>Mean±SD</i> )		
1	Kadar serum <i>retinol</i> ( $\mu\text{g/dL}$ )	27,65 $\pm$ 7,02	26,52 $\pm$ 6,50	1,13	(-0,36 ; 2,62) 0,13
2	Kadar serum <i>zinc</i> ( $\mu\text{mol/L}$ )	0,74 $\pm$ 0,16	0,73 $\pm$ 0,13	0,00	(-0,02 ; 0,04) 0,55

Keterangan : \* Uji *t-test*

Tabel 4. Perbedaan Rata-rata Kadar Serum *Retinol* ( $\mu\text{g/dL}$ ) antara Kelompok *Stunting* dan Normal Berdasarkan Kelompok Umur dan Status Menyusu

Umur (bulan)	Status Menyusu	Status Gizi		<i>Mean Difference</i> (IK 95%)	p*
		<i>Stunting</i> ( <i>Mean±SD</i> )	Normal ( <i>Mean±SD</i> )		
24-59	tidak diberikan ASI lagi	27,44 $\pm$ 7,16	27,06 $\pm$ 5,97	0,38	(1,34 ; 2,09) 0,67
	masih diberikan ASI	30,22 $\pm$ 5,26	29,18 $\pm$ 8,40	1,04	(-5,65 ; 7,73) 0,75
6-23	tidak diberikan ASI lagi	26,19 $\pm$ 5,92	26,75 $\pm$ 7,67	-0,55	(-8,09 ; 6,98) 0,88
	masih diberikan ASI	28,36 $\pm$ 7,48	24,45 $\pm$ 6,70	3,91	(-0,09 ; 7,92) 0,06

Keterangan : \* Uji *t-test*

## 2. Hubungan antara Kadar Serum *Retinol* dan *Zinc* dengan Kejadian *Stunting*

Untuk mengetahui ada tidak hubungan antara masing-masing variabel kadar serum *retinol* dengan kejadian *stunting* digunakan uji *t-test*. Pada Tabel 3 ditunjukkan nilai *mean* dan hasil uji hubungan masing-masing variabel.

Dari variabel yang dianalisis pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa untuk variabel kadar serum *retinol* diperoleh *mean difference* (IK 95%) yang kecil antara kedua kelompok yaitu 1,13 (-0,36;2,62) dengan nilai  $p=0,13$  berarti pada  $\alpha = 0,05$ , tidak terlihat ada perbedaan yang signifikan rata-rata kadar serum *retinol* antara balita yang

*stunting* dan yang normal. Demikian juga pada variabel kadar serum *zinc*, diperoleh *mean difference* (IK 95%) yang kecil antara kedua kelompok yaitu 0,00 (-0,02;0,04) dengan nilai  $p=0,55$  berarti pada  $\alpha = 0,05$ , menunjukkan tidak ada perbedaan kadar serum *zinc* antara kelompok *stunting* dan normal.

Apabila di lihat berdasarkan stratifikasi umur dan status menyusu, maka perbedaan kadar serum *retinol* antara kelompok *stunting* dan normal dapat di lihat pada Tabel 4.

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa kadar serum *retinol* pada semua kelompok umur dan status menyusu, baik yang berstatus gizi *stunting*

maupun normal memiliki rata-rata kadar serum *retinol* di atas normal ( $>20\mu\text{g/dL}$ ).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pada umur 24-59 bulan balita dengan status menyusui masih diberikan ASI diperoleh nilai *mean difference* (IK95%) kadar serum *retinol* lebih besar dibandingkan balita yang masih diberikan ASI, yaitu masing-masing 1,04(-5,65;7,73) pada balita yang masih diberikan ASI dan -0,38 (1,34;2,09) pada balita yang tidak diberikan ASI lagi.

Hasil analisis statistik pada umur 6-23 bulan juga menunjukkan bahwa balita dengan

status menyusui masih diberikan ASI diperoleh nilai *mean difference* (IK95%) kadar serum *retinol* lebih besar dibandingkan balita yang masih diberikan ASI, yaitu masing-masing 3,91(-0,09;7,92) pada balita yang masih diberikan ASI dan -0,55(-8,09;6,98) pada balita yang tidak diberikan ASI lagi.

Untuk mengetahui beberapa *confounding factor* dan efek modifikasi yang mempengaruhi hubungan defisiensi vitamin A dan defisiensi *zinc* dengan kejadian stunting dapat dilihat pada Tabel 5 dan 6.

**Tabel 5. Analisis *Confounding Factor* dan Efek Modifikasi Hubungan Defisiensi Vitamin A dan Kejadian *Stunting***

Hasil Analisis	Umur	Status Menyusu	Status Anemia
Crude OR(IK95%)	1,06(0,58;1,92)	1,06(0,58;1,92)	1,06(0,58;1,92)
MH OR(IK95%)	1,19(0,64;2,20)	1,12(0,61;2,07)	1,13(0,60;2,11)
OR(IK95%) Strata 1	1,52(0,73;3,17) <sup>1</sup>	1,48(0,72;3,04) <sup>3</sup>	1,39(0,63;3,05) <sup>5</sup>
OR(IK95%) Strata 2	0,62(0,18;2,12) <sup>2</sup>	0,47(0,12;1,83) <sup>4</sup>	0,78(0,26;2,24) <sup>6</sup>
Keterangan :	<sup>1</sup> OR umur 24-59 bulan <sup>2</sup> OR umur 6-23 bulan	<sup>3</sup> OR tidak diberikan ASI <sup>4</sup> OR masih diberikan ASI	<sup>5</sup> OR anemia <sup>6</sup> OR normal

**Tabel 6. Analisis *Confounding Factor* dan Efek Modifikasi Hubungan Defisiensi *Zinc* dengan Kejadian *Stunting***

Hasil Analisis	Umur	Status Menyusu	Status Anemia
Crude OR(IK95%)	0,78(0,50;1,21)	0,78(0,50;1,21)	0,78(0,50;1,21)
MH OR(IK95%)	0,76(0,49;1,19)	0,77(0,49;1,20)	0,78(0,50;1,21)
OR(IK95%) Strata 1	0,68(0,41;1,13) <sup>1</sup>	0,74(0,44;1,23) <sup>3</sup>	1,20(0,57;2,51) <sup>5</sup>
OR(IK95%) Strata 2	1,15(0,43;3,09) <sup>2</sup>	0,88(0,34;2,28) <sup>4</sup>	0,61(0,35;1,07) <sup>6</sup>
Keterangan :	<sup>1</sup> OR umur 24-59 bulan <sup>2</sup> OR umur 6-23 bulan	<sup>3</sup> OR tidak diberikan ASI <sup>4</sup> OR masih diberikan ASI	<sup>5</sup> OR anemia <sup>6</sup> OR normal

**Tabel 7. Analisis Multivariat Regresi Logistik Berganda Faktor Risiko dengan Kejadian *Stunting* di Provinsi NTB Tahun 2008**

Variabel	Model I		Model II		Model III	
	p*	OR (IK 95%)	p*	OR (IK 95%)	p*	OR (IK 95%)
Kadar serum <i>retinol</i>	0,17	0,98 (0,94 ; 1,01)	-	-	0,18	0,98 (0,95 ; 1,01)
• Defisiensi						
• Normal						
Kadar serum <i>zinc</i>	-	-	0,57	0,64 (0,14 ; 2,91)	0,64	0,70 (0,15 ; 3,18)
• Defisiensi						
• Normal						
Umur anak						
• 24 – 59 bulan	0,61	0,99 (0,97 ; 1,02)	0,57	0,99 (0,97 ; 1,02)	0,60	0,99 (0,97 ; 1,02)
• 06 – 23 bulan						
Status menyusui						
• Tidak diberi ASI	<b>0,03</b>	2,07 (1,06 ; 4,03)	<b>0,03</b>	2,06 (1,06 ; 4,02)	<b>0,03</b>	2,06 (1,06 ; 4,02)
• Masih diberi ASI						

Keterangan : \* Uji regresi logistik berganda

Pada Tabel 5 terlihat bahwa variabel umur, status menyusui dan status anemia bukan merupakan *confounding factor* hubungan defisiensi vitamin A dengan kejadian *stunting*, karena dari nilai OR *Mantel Haenszel* hampir sama dengan nilai *Crude Odds Ratio* atau perbedaan selisih keduanya <20%. Namun variabel umur dan status menyusui merupakan efek modifikasi yang memperlemah hubungan defisiensi vitamin A dengan kejadian *stunting* karena nilai OR strata 1 > OR strata 2. Artinya balita yang berumur 24-59 bulan dan atau tidak diberikan ASI lagi memiliki risiko 1,5 kali lebih besar mengalami *stunting* dibandingkan balita yang berumur 6-23 bulan dan atau masih diberikan ASI pada balita di Provinsi NTB.

Pada Tabel 6 terlihat bahwa variabel umur, status menyusui dan status anemia bukan merupakan *confounding factor* hubungan defisiensi *zinc* dengan kejadian *stunting*, karena dari nilai OR *Mantel Haenszel* hampir sama dengan nilai *Crude Odds Ratio* atau perbedaan selisih keduanya <20%. Ketiga variabel tersebut bukan merupakan efek modifikasi yang mempengaruhi hubungan defisiensi *zinc* dengan kejadian *stunting* karena nilai OR strata 1 < OR strata 2, atau masing-masing memiliki nilai OR mendekati 1.

### 3. Analisis Multivariat Faktor Risiko dengan Kejadian *Stunting*

Dari 6 variabel yang dianalisis bivariat pada Tabel 1 dan 3, hanya ada 2 variabel yang menunjukkan pengaruh bermakna terhadap

kejadian *stunting* yaitu umur balita dan status menyusui.

Selanjutnya untuk mengetahui besar pengaruh setiap variabel secara interaktif dilakukan analisis regresi logistik berganda. Variabel yang diuji adalah variabel yang bermakna serta diduga memiliki kontribusi penting bagi kejadian *stunting*. Adapun variabel yang masuk dalam analisis regresi logistik berganda adalah umur anak, status menyusui, status vitamin A dan status *zinc* (sebagai variabel *independent*) dan status *stunting* (indeks TB/U atau PB/U) (sebagai variabel *dependent*). Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa hasil analisis pada model I, II dan III hanya ada 1 variabel memiliki nilai  $p < 0,05$ ; yaitu : status menyusui dengan nilai OR (IK 95%) = 2,06 (1,06 ; 4,02). Artinya balita yang tidak diberikan ASI lagi dapat meningkatkan risiko *stunting* 2,06 kali lebih besar secara bermakna dibandingkan yang diberikan ASI. Sedangkan variabel lain, jika saling berinteraksi ternyata tidak menunjukkan hubungan yang bermakna terhadap kejadian *stunting*.

### 4. Asupan Vitamin A dengan Kejadian *Stunting*

Untuk mengetahui ada tidak hubungan antara masing-masing variabel asupan vitamin A, *zinc* dan besi dengan kejadian *stunting* digunakan uji *t-test*. Pada Tabel 8 ditunjukkan nilai *mean* dan hasil uji hubungan masing-masing variabel.

Pada Tabel 8 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna asupan zat gizi (vitamin A,

zat besi dan *zinc*) terhadap kejadian *stunting* ( $p>0,05$ ), berarti pada  $\alpha = 0,05$  tidak terlihat ada perbedaan yang signifikan rata-rata asupan zat gizi (vitamin A, zat besi dan *zinc*) antara balita yang *stunting* dengan yang normal.

Apabila dikelompokkan berdasarkan umur dan status menyusui, maka perbedaan asupan vitamin A dan *zinc*, antara kelompok *stunting* dan normal dapat di lihat pada Tabel 9 dan 10. Pada Tabel 9 menunjukkan bahwa di antara balita umur 6-23 bulan atau 24-59 bulan, apabila tidak diberikan ASI lagi, maka asupan vitamin A lebih kecil (defisit) pada kelompok *stunting* dibandingkan normal, yaitu masing-masing  $48,75 \pm 44,68$  % AKG dan  $66,91 \pm 71,65$  % AKG.

Pada Tabel 10 menunjukkan bahwa asupan *zinc* pada semua kelompok umur dan status menyusui, baik yang berstatus gizi *stunting*

maupun normal memiliki asupan *zinc* defisit ( $<70$ % AKG).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pada umur 24-59 bulan balita dengan status menyusui tidak diberikan ASI lagi diperoleh nilai *mean difference* (IK95%)  $-5,76(-10,41;-1,11)$  dengan  $p=0,01$ . Artinya di antara balita umur 24-59 bulan dan tidak diberikan ASI lagi menunjukkan ada perbedaan yang bermakna asupan *zinc* antara kelompok *stunting* dan normal.

Hasil analisis statistik pada umur 6-23 bulan juga menunjukkan bahwa balita dengan status menyusui tidak diberikan ASI lagi diperoleh nilai *mean difference* (IK95%)  $24,89(-47,21;-2,58)$  dengan  $p=0,03$ . Artinya di antara balita umur 6-23 bulan dan tidak diberikan ASI lagi, menunjukkan ada perbedaan yang bermakna asupan *zinc* antara kelompok *stunting* dan normal.

**Tabel 8. Hubungan antara Asupan Vitamin A, Zinc dan Besi dengan kejadian *Stunting***

No	Variabel	Jumlah		<i>Mean Difference</i> (IK 95%)	p*
		<i>Stunting</i> ( <i>Mean</i> $\pm$ <i>SD</i> )	Normal ( <i>Mean</i> $\pm$ <i>SD</i> )		
1	Asupan Vitamin A ( $\mu$ g RE)	69,65 $\pm$ 88,99	84,65 $\pm$ 123,48	-15,00 (-39,92 ; 8,91)	0,22
2	Asupan <i>Zinc</i> (mg)	32,26 $\pm$ 15,79	34,27 $\pm$ 20,66	-2,01(-5,98 ; 1,95)	0,32
3	Asupan Besi (mg)	90,76 $\pm$ 125,11	84,90 $\pm$ 113,90	5,86(-20,18;31,90)	0,66

Keterangan : \* Uji *t-test*

**Tabel 9. Perbedaan Rata-rata Asupan Vitamin A (% AKG) antara kelompok *Stunting* dan Normal berdasarkan kelompok Umur dan Status Menyusui**

Umur (bulan)	Status menyusui	Status Gizi		<i>Mean Difference</i> (IK 95%)	p*
		<i>Stunting</i> ( <i>Mean</i> $\pm$ <i>SD</i> )	Normal ( <i>Mean</i> $\pm$ <i>SD</i> )		
24-59	tidak diberikan ASI lagi	66,91 $\pm$ 71,65	86,14 $\pm$ 128,97	-19,24 (-46,40 ; 7,93)	0,16
	masih diberikan ASI	67,52 $\pm$ 47,94	61,62 $\pm$ 50,39	5,91 (-39,66 ; 51,48)	0,79
6-23	tidak diberikan ASI lagi	48,75 $\pm$ 44,68	190,42 $\pm$ 223,96	-141,67 (-315,38 ; 32,05)	0,10
	masih diberikan ASI	99,69 $\pm$ 186,60	66,31 $\pm$ 83,59	33,38 (-35,18;101,94)	0,33

Keterangan : \* Uji *t-test*

Tabel 10. Perbedaan Rata-rata Asupan Zinc(% AKG) antara Kelompok *Stunting* dan Normal berdasarkan Kelompok Umur dan Status Menyusu

Umur (bulan)	Status menyusu	Status Gizi		Mean Difference (IK 95%)	p*
		<i>Stunting</i> (Mean±SD)	Normal (Mean±SD)		
24-59	tidak diberikan ASI lagi	33,53±16,08	39,29±19,37	-5,76 (-10,41;-1,11)	0,01
	masih diberikan ASI	33,46±19,34	29,54±15,54	3,91 (-11,99;19,83)	0,61
6-23	tidak diberikan ASI lagi	24,39±9,96	49,29±25,91	-24,89 (-47,21;-2,58)	0,03
	masih diberikan ASI	25,92±11,67	20,25±16,46	5,67 (-3,27;14,61)	0,21

Keterangan : \* Uji *t-test*

## Pembahasan

### 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Defisiensi vitamin A dan zinc sebagai faktor risiko terjadinya kejadian *stunting* dalam penelitian ini juga dipengaruhi oleh beberapa variabel yang berpotensi sebagai *confounding factor* hasil penelitian. Variabel itu adalah karakteristik yang ada pada subyek yaitu data umur anak, status anemia, pola asuh (umur penyapihan, pengasuh, waktu pemberian makanan pendamping-ASI), dan status menyusu.

Uji statistik (Tabel 1) yang dilakukan terhadap variable-variabel tersebut, ternyata 6 variabel menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna secara statistik antara kelompok *stunting* dan normal, sedangkan 2 variabel yaitu umur anak dan status menyusu menunjukkan ada perbedaan yang bermakna secara statistik antara kelompok *stunting* dan normal. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa 2 variabel karakteristik subyek yaitu umur anak dan status menyusu tetap harus dipertimbangkan dalam setiap analisis, sedangkan variabel lain yang diidentifikasi berpotensi mengganggu hasil penelitian ini telah dieliminasi.

Kecenderungan *stunting* yang meningkat, seiring dengan pertambahan umur anak (Tabel 2), diduga sebagai kumulatif kejadian yang terjadi sejak lama, karena *stunting* bersifat menetap. Disamping *stunting* yang terjadi pada usia sejak kurang dari 2 tahun, juga terjadi pada usia lebih dari 2 tahun, sehingga persentase kejadian *stunting* menjadi lebih besar. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa 96% *stunting* yang terjadi pada usia 2 tahun, disebabkan oleh *stunting* yang terjadi pada usia anak-anak<sup>(12)</sup>.

Variabel umur penyapihan, tidak berbeda antara kelompok *stunting* dan normal ( $p>0,60$ ) dalam penelitian ini. Hal ini berbeda dengan penelitian pada balita yang tinggal di pedesaan

Mexico, mengatakan bahwa umur penyapihan lebih dari 6 bulan meningkatkan risiko *stunting* 2,22 kali lebih besar dibandingkan dengan penyapihan sebelum umur 6 bulan<sup>(13)</sup>.

### 2. Hubungan Kadar Serum Retinol dan Zinc dengan Kejadian *Stunting*

Data penelitian menunjukkan mayoritas subjek penelitian memiliki status vitamin A normal, bahkan cenderung melebihi batas normal, jika mengacu dari nilai normal rata-rata kadar serum *retinol* subyek penelitian diatas *marginal level* ( $>20 \mu\text{g/dL}$ )<sup>(14: 15)</sup>. Hal yang sama juga ditemukan pada data serum *zinc* dengan nilai  $>0.7 \mu\text{mol/L}$  dan perbedaan antara kelompok *stunting* dengan normal maupun antara kelompok umur 24-59 bulan dengan umur 6-23 bulan relatif kecil.

Penyebab utama kondisi serum vitamin A dan *zinc* yang cenderung tinggi pada penelitian ini sulit untuk dideteksi, sehingga secara fisiologis mekanisme mikronutrien terhadap tingginya kadar *retinol* dan *zinc* pada kelompok *stunting* tidak dapat dijawab dalam penelitian ini.

Jika di lihat pada data serum vitamin A, kemungkinan berhubungan faktor asupan bahan makanan yang mengandung vitamin A, sehari sebelum pengambilan sampel darah dengan kadar *retinol*, karena pengambilan data *recall* konsumsi dilakukan bersamaan setelah pengambilan sampel darah. Hal itu dapat di lihat dari tingkat asupan vitamin A lebih dari 50%AKG, baik dari kelompok *stunting* ( $69,65 \pm 8,99\%$ AKG), maupun dari kelompok normal ( $84,65 \pm 123,48\%$ AKG) (Tabel 8). Walaupun kedua kelompok rata-rata sudah mendapatkan kapsul vitamin A, maka adanya tambahan asupan makanan yang mengandung vitamin A pada kelompok *stunting* dan normal diduga berhubungan dengan stabilnya kadar *retinol* pada kedua kelompok tersebut.

Fakta ini dapat diterima karena 95,42% subyek penelitian pada saat pengumpulan data berstatus gizi normal berdasarkan indeks BB/TB sebagai indikator status gizi saat ini. Status gizi subyek yang normal pada saat pengukuran kadar *retinol* merupakan refleksi status biokimia subyek, sedangkan *stunting* adalah gambaran status gizi masa lalu. Artinya risiko *stunting* yang terjadi pada saat pengumpulan data kemungkinan dapat dibuktikan apabila dilihat status biokimia subyek pada masa lalu, sehingga disain penelitian *cross-sectional* pada penelitian ini tidak dapat menjawab tujuan penelitian ini. Studi *cross-sectional* memiliki rancangan dimana status paparan dan status penyakit diukur pada satu saat yang sama<sup>(16)</sup>. Dengan demikian walaupun pada penelitian ini, paparan dan penyakit diukur pada satu saat yang sama, tetapi paparan yang terjadi terhadap risiko *stunting* sudah terjadi sejak lama.

Penyebab lain adalah jarak pengambilan darah yang relatif pendek  $\pm$  3-4 bulan dari bulan pembagian kapsul vitamin A. Hal ini diduga sebagai penyebab masih tingginya kadar serum *retinol* balita yang dibuktikan dengan persentase subyek penelitian yang menerima tablet vitamin A periode Februari,  $\pm$  3-4 bulan sebelum studi sebesar 89,6%. Beberapa ahli menyebutkan bahwa pemberian kapsul vitamin A dosis tinggi dapat memenuhi kebutuhan vitamin A sampai 3 bulan ke depan<sup>(17)</sup>. Akibatnya ketersediaan cadangan *retinol* di hati pada studi ini relatif cukup dan tambahan asupan vitamin A setengah dari kebutuhan saja, maka akan dapat meningkatkan status vitamin A.

Apabila di lihat perbedaan rata-rata kadar serum *retinol*, setelah dikelompokkan berdasarkan umur dan status menyusui, menunjukkan bahwa balita pada umur 6-23 bulan dan masih diberikan ASI memiliki *mean difference* (IK95%) 3,91(-0,09;7,92) lebih besar dibandingkan balita pada umur yang sama tetapi tidak diberikan ASI dengan *mean difference* (IK95%) -0,55(-8,09;6,98) (Tabel 4). Hal yang sama juga terjadi pada kelompok umur 24-59 bulan, dimana *mean difference* (IK95%) lebih besar pada balita yang diberikan ASI dibandingkan yang tidak diberikan ASI. Walaupun perbedaan tidak signifikan, tetapi dapat kita lihat bahwa faktor ASI memiliki kontribusi yang besar dalam memenuhi kebutuhan vitamin A subyek, terutama pada kelompok *stunting*.

### 3. Beberapa *Confounding Factor* dan Efek Modifikasi yang mempengaruhi Defisiensi Vitamin A dan Zinc dengan Kejadian *Stunting*

Setelah dilakukan analisis *confounding factor* dan efek modifikasi melalui tahapan stratifikasi, ternyata hubungan antara status vitamin A dan kejadian *stunting* lemah ( $p=0,58$ ) karena tidak terpengaruh oleh faktor luar dari variabel yang diduga mempengaruhi hubungan keduanya. Faktor umur, status menyusui dan status anemia setelah dilakukan stratifikasi menurut kelompok berisiko dan tidak berisiko, ternyata tidak menunjukkan pengaruhnya sebagai faktor pengganggu karena OR *Mantel Haenszel* lebih kecil atau hampir sama dengan *Crude OR* nya. Variabel yang diduga menjadi variabel pengganggu ternyata hanya berupa efek modifikasi saja. Hasil analisis (Tabel 5), menunjukkan bahwa pada stratifikasi variabel umur  $OR1 > OR2$  ( $1,52 > 0,62$ ), dan stratifikasi variabel status menyusui  $OR1 > OR2$  ( $1,48 > 0,47$ ). Artinya variabel umur dan status menyusui merupakan efek modifikasi saja, yaitu memperkuat atau memperlemah hubungan kedua variabel yang diteliti yaitu defisiensi vitamin A dengan kejadian *stunting*. Hasil ini sama dengan penelitian yang dilakukan di Purworejo yang menyebutkan bahwa faktor umur dan status menyusui sebagai efek modifikasi<sup>(18)</sup>.

Sama halnya dengan hubungan defisiensi vitamin A dan kejadian *stunting*, maka hubungan defisiensi zinc dengan kejadian *stunting* juga dilakukan stratifikasi untuk menganalisis apakah faktor umur, status menyusui dan status anemia merupakan *confounding factor*.

Hasil analisis (Tabel 6) menunjukkan bahwa pada stratifikasi variabel umur, status menyusui dan status anemia tidak kuat mengganggu hubungan defisiensi zinc dengan kejadian *stunting*, karena nilai OR *Mantel Haenszel*  $<$  *Crude OR* nya. Ketiga faktor tersebut juga bukan sebagai efek modifikasi.

### 4. Analisis Regresi Logistik Berganda Faktor Risiko Kejadian *Stunting*

Beberapa variabel sebagai faktor risiko kejadian *stunting*, yang ikut dalam analisis multivariat menunjukkan bahwa status menyusui berhubungan secara bermakna dengan kejadian *stunting* pada balita [ $p=0,03$  dan OR (IK 95%) = 2,06 (1,06 ; 4,02)]. Artinya balita yang tidak diberikan ASI lagi mempunyai kemungkinan 2 kali lebih besar untuk mengalami *stunting* dibandingkan balita yang masih diberikan ASI, atau pemberian ASI protektif terhadap risiko terjadinya *stunting* pada balita (Tabel 7). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang mengatakan bahwa pertambahan panjang badan secara signifikan

bertambah baik pada tahun ke -2 dan ke -3 pada anak yang mendapat ASI lebih lama daripada anak-anak yang disapih pada tahun ke -2, atau sebaliknya semakin dini balita tidak lagi mendapat ASI, penambahan panjang badan lebih rendah dibandingkan dengan yang mendapat ASI, akibatnya peluang terjadinya *stunting* menjadi lebih besar<sup>(19)</sup>. Beberapa penelitian lain yang juga mendukung menyebutkan bahwa balita *stunting*, yang berumur 18 bulan atau kurang, dan menyusui pada awal studi, setelah di follow up 18 bulan memiliki risiko 31% (RR 0,69., IK95% 0,63;0,84) lebih kecil terjadinya *stunting* dibandingkan balita yang tidak menyusui<sup>(20)</sup>, dan efek positif menyusui sampai lebih dari 6 bulan terhadap pertumbuhan linier<sup>(21)</sup>. Namun berbeda dengan beberapa penelitian yang menyebutkan bahwa peluang *stunting* lebih besar (77%) pada bayi yang disapih lebih dari 6 bulan (22). Perbedaan yang terjadi pada studi di atas disebabkan karena mereka yang *stunting* tersebut tidak mendapat imunisasi lengkap pada tahun pertama dan tinggal/hidup dalam kemiskinan. Demikian juga studi di Mexico yang mengatakan bahwa di antara subyek yang tinggal di perkotaan, menyusui lebih lama (> 6 bulan) meningkatkan risiko *stunting* 1,71 kali lebih besar dibandingkan dengan yang menyusui ≤ 6 bulan<sup>(13)</sup>. Pada studi ini membedakan antara balita di perkotaan dan di pedesaan, sehingga kemungkinan adanya faktor-faktor lain dalam pola asuh pada kedua kelompok tersebut menjadi berbeda misalnya akses terhadap pelayanan kesehatan dan kemiskinan.

Hal lain yang diduga berhubungan dengan risiko kejadian *stunting* di antara balita yang tidak diberikan ASI lagi, karena rendahnya asupan dari luar sebagai pengganti ASI atau MP-ASI. Dalam studi ini terlihat perbedaan yang signifikan pada asupan *zinc* pada balita yang tidak diberikan ASI lagi antara kelompok *stunting* dan normal (Tabel 10). Artinya hasil tersebut membuktikan bahwa peranan ASI cukup penting dalam memenuhi kebutuhan asupan zat gizi terutama gizi mikro. Kemungkinan lain tingginya *stunting* adalah faktor genetik dan gangguan lain yang terjadi selama kehamilan, tetapi pada penelitian ini tidak diamati.

### Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini membuktikan bahwa defisiensi vitamin A dan *zinc* bukan sebagai faktor risiko terjadinya *stunting* pada balita di Provinsi NTB. Umur anak dan status menyusui merupakan efek modifikasi hubungan status vitamin A dengan kejadian *stunting*. Variabel yang bermakna secara sendiri maupun bersamaan

sebagai faktor risiko terjadinya *stunting* di Provinsi NTB adalah status menyusui. Balita yang tidak lagi menyusui mempunyai risiko 2 kali lebih besar mengalami *stunting* dibandingkan balita yang masih menyusui. Di antara balita yang tidak diberikan ASI lagi, ditemukan asupan *zinc* yang berbeda pada kelompok *stunting* dan normal.

Berdasarkan kesimpulan tersebut maka dapat disarankan perlunya optimalisasi keterpaduan program Kesehatan Ibu dan Anak (KIA) dan gizi, khususnya dalam konseling ASI, melalui peran bidan yang lebih besar dalam sosialisasi ASI Eksklusif dan pola makan anak yang baik. Sosialisasi ini dapat dilakukan secara lebih dini kepada ibu hamil dan melahirkan, dengan fokus terhadap praktek menyusui yang baik dan benar.

### Ucapan Terima Kasih

Penyusunan artikel ini terlaksana atas bantuan dan dukungan berbagai pihak. Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Kepala Puslitbang Gizi Bogor dan Ibu DR. Susilowati Herman, M.Sc, atas ijin dan bantuan untuk menggunakan data penelitian dalam penyusunan tesis ini. Direktur Poltekkes Depkes Mataram NTB dan semua pihak atas bantuannya sehingga karya ilmiah ini dapat tersusun dengan baik.

### Daftar Pustaka

1. Almatsier, S (2005) *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia: Jakarta
2. Atmarita (2005) Nutrition Problem ini Indonesia; Article; An Integrated International Seminar and Workshop on Lifesyle-Related Diseases-UGM. 19-20 March 2005. [Accessed 5 Juli 2007].
3. Kjolhede, C.L., Stalling, R.Y., Dibley, M.J., Sadjimin, T., Dawiesah, S., and Padmawati, S. (1995). Serum Retinol Levels among Preschool Children in Central Java: Demographic and Socioeconomic Determinants. *International Journal of Epidemiology*. 24 (2): pp 399-403
4. Herman, S. (2007) Studi Masalah Gizi Mikro di Indonesia (Perhatian Khusus pada Kurang Vitamin A, Anemia dan Seng). Laporan Penelitian. Bogor. Puslitbang Gizi.
5. Dijkhuizen, M.A., Wieringa, F.T., West, C.E. and Muhilal (2004) Zinc plus  $\beta$ -carotene supplementation of pregnant women is superior to  $\beta$ -carotene supplementation alone in improving vitamin A status in both mothers and infant. *Am J. Clin Nutr*. pp 80:1299-1307. [Accessed 12 April 2007]
6. Hagnyonowati., Purwaningsih, E dan Widajanti, L (2005) Risiko Defisiensi Seng

- dan Vitamin A terhadap Kemampuan Adaptasi Gelap. In PERSAGI eds. Prosiding Temu Ilmiah Konggres XIII Persagi 2005: Jakarta. Pp 244-253
7. Bhutta, Z.A., Ahmed, T., Black, R.E., Cousens, S., Dewey, K., Giugliani, E., Haider, B.A., Kirkwood, B., Marris, S.S., Sachdev, H.P.S., and Shekar, M. (2008) Maternal and Child Undernutrition 3, What works? Interventions for Maternal and Child Undernutrition and Survival; [www.thelancet.com](http://www.thelancet.com); [Accessed January 17, 2008]
  8. Adhi, K.T. (2008). Perbedaan Pertumbuhan Linier (TB/U), Kadar Seng dan Kadar C-reactive Protein (CRP) pada Balita dengan Kadar Serum Retinol Normal dan Tidak Normal. Tesis. Universitas Airlangga Surabaya
  9. Depkes (2006). Gizi dalam Angka sampai Tahun 2005. Jakarta
  10. Guno, M.J.V. (2004). Status Gizi Ibu dan Anak di Filipina. In Hardinsyah dan Puruhita, A. eds. Prosiding Inovasi Pangan dan Gizi untuk Optimalisasi Tumbuh Kembang Anak, Mei 10-11, 2004, Jakarta-Indonesia, American Soybean Association, pp.65-77
  11. Dinkes Prop NTB (2007a) Laporan Tahunan Dinas Kesehatan Propinsi NTB tahun 2006: Mataram.
  12. Adair, L.S and Guilkey, D.K (1997) *Gage-Specific Determinants of Stunting in Filipino Children. The Jurnal Of Nutrition. pp 314-320 [Accessed 20 February 2009]*
  13. Reyes, H., Cuevas, R.P., Sandoval, A., Castillo, R., Santos, J.I., Doubova, S.V. and Gutierrez, G. (2004) The Family as a Determinant of Stunting in Children Living in Conditions of Extreme Poverty: A Case-Control Study. BMC Public Health. <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/4/57/prepub>
  14. Gibson (2005). Principles of Nutrition Assesment. New York. Oxford University
  15. West, K.P., Gernand, A.D. and Sommer, A (2007) Vitamin A in Nutritional Anemia. In Kraemer, K and Zimmermann, M.B Nutritional Anemia (Internet). Basel, Switzerland. Sight and Life Press. [www.sightandlife.org](http://www.sightandlife.org) [Accessed 6 Juni 2008]
  16. Murti, B (1997) Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi. Gadjah mada University Press: Jogjakarta.
  17. Muhilal dan Sulaeman, A (2004) Angka Kecukupan Vitamin Larut Lemak. In Soekirman, et al. eds. Prosiding Ketahanan Pangan dan Gizi di Era Otonomi Daerah dan Globalisasi. WNPG. 17-19 Mei 2004. Jakarta, LIPI. pp 331-342.
  18. Hadi, H., Stoltzfus, R.J., Dibley, M.J., Moulton, L.H., West, KP., Kjolhede, J.C.L and Sadjimin, T (2000). Vitamin A Supplementation Selectively, Improves the Linear Growth of Indonesia Preschool Children. *Am. J. Clin. Nutr.* 71: pp 507-513. [Accessed 23 Maret 2009]
  19. Simondon, K.B., Simondon, F., Costes, R., Delaunay, V. and Diallo, A. (2001) Breast-feeding is Associated With Improved Growth in Length, but not Weight, in Rural Senegalese Toddlers. *Am J Clin Nutr.* pp 73:959-67
  20. Sedgh, G., Herrera, M.G., Nestel, P., Amin, A. and Fawzi, W.W (2000) Dietary Vitamin A Intake and Nondietary Factors Are Associated with Reversal Of Stunting in Children. *The Journal of Nutrition.* pp 2520-2526 [Accessed 26 Nopember 2008]
  21. Alvarado, B.E., Zunzunegui, M.V., Delisle, H., and Osorno, J (2005) *Growth Trajectories Are Influenced by Breast-Feeding and Infant Health in an Afro-Colombian Community. The Journal Of Nutrition. pp 2171-2178 [Accessed 23 Desember 2008]*
  22. Padmadas, S.S., Hutter, I. and Willekens, F. (2002) Weaning Initiation Patterns and Subsequent Linier Growth Progression Among Children Aged 2-4 Years In India. *International Journal of Epidemiology*; 31; pp. 855-863