

**The Correlation Between Intake of Protein, Vitamin A, Zink, History Of ARI  
With Stunting in Children Aged 2-5 Years Old in Wonorejo Village,  
Pringapus District, Semarang Regency**

Winarti<sup>1</sup>, Purbowati<sup>2</sup>, Galeh Septiar Pontang<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Nutrition Study Program Faculty Of Health Science Ngudi Waluyo University  
Email : Winnarti617@gmail.com

**ASBTRACT**

*Stunting is a linear growth disorder that has an impact on physical growth, a contributing factor is insufficient chronic nutrient intake or chronic or recurrent infectious diseases. These nutrients are protein, vitamin A, zinc, while infectious diseases commonly experienced by toddlers are ARI (acute respiratory infections). The study aims to investigate the correlation between protein intake, vitamin A, zinc, and history of ARI with the incidence of stunting in infants aged 2 - 5 years in Wonorejo village, Pringapus district, Semarang regency. The study was cross sectional approach. The population was all mothers of toddlers aged 2-5 years old. With the Proportional Random Sampling method. The data analysis used univariate analysis with frequency distribution, and bivariate analysis used Kendall Tau ( $p < 0,05$ ). The percentage of protein intake categories in toddlers aged 2-5 years in Wonorejo Village is the most in the less category, which is 46%. The percentage of the category of vitamin A intake in toddlers aged 2-5 years in Wonorejo Village is the most in the less category, which is 48.3%. Percentage of zinc intake category in toddlers aged 2-5 years in Wonorejo Village is the most in the less category, which is 65.5%. Percentage of ARI history category in toddlers aged 2-5 years in Wonorejo Village is the highest in the rare category, 63.2%. There is a significant correlation between protein intake, vitamin A, zinc, and history of ARI with the incidence of stunting in children aged 2-5 years in Wonorejo Village, Pringapus District, Semarang Regency ( $p = 0.031$ ;  $p = 0.004$ ;  $p = 0,000$ ;  $p = 0.016$ ). There is a significant correlation between protein intake, vitamin A, zinc, history of ARI with the incidence of stunting in toddlers aged 2-5 years in Wonorejo Village, Pringapus District, Semarang Regency*

**Keywords:** *Stunting, Protein, Vitamin A, Zinc, ARI History*

**Hubungan Antara Asupan Protein, Vitamin A, Zink, dan Riwayat ISPA  
dengan Kejadian *Stunting* pada Balita Usia 2-5 Tahun di Desa Wonorejo  
Kecamatan Pringapus Kabupaten Semarang**

Winarti<sup>1</sup>, Purbowati<sup>2</sup>, Galeh Septiar Pontang<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Nutrition Study Program Faculty Of Health Science Ngudi Waluyo University  
Email : Winnarti617@gmail.com

**ASBTRAK**

*Stunting* merupakan gangguan pertumbuhan linier yang berdampak pada pertumbuhan fisik, faktor penyebabnya adalah ketidakcukupan asupan zat gizi

kronis atau penyakit infeksi kronis maupun berulang. Protein, vitamin A, zink, dan ISPA (infeksi saluran pernafasan akut) mempengaruhi *stunting*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara asupan protein, vitamin A, zink, dan riwayat ISPA dengan kejadian *stunting* pada balita usia 2 - 5 tahun di Desa Wonorejo Kecamatan Pringapus Kabupaten Semarang. Penelitian ini menggunakan pendekatan *cross sectional*. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh ibu dan balita usia 2-5 tahun. Dengan metode *proportional random sampling*. Analisis data menggunakan analisis univariat menggunakan distribusi frekuensi dan bivariat menggunakan uji *Kendall Tau* ( $p < 0,05$ ). Persentasi kategori asupan protein pada balita usia 2-5 tahun di Desa Wonorejo paling banyak dalam kategori kurang yaitu 46%. Persentasi kategori asupan vitamin A pada balita usia 2-5 tahun di Desa Wonorejo paling banyak dalam kategori kurang yaitu 48,3%. Persentasi kategori asupan zink pada balita usia 2-5 tahun di Desa Wonorejo paling banyak dalam kategori kurang yaitu 65,5%. Persentasi kategori riwayat ISPA pada balita usia 2-5 tahun di Desa Wonorejo paling banyak dalam kategori jarang yaitu 63,2%. Persentasi kejadian *stunting* di Desa Wonorejo yaitu sebanyak 51,7%. Terdapat hubungan yang bermakna antara asupan protein, vitamin A, zink, dan riwayat ISPA dengan kejadian *stunting* pada balita usia 2-5 tahun di Desa Wonorejo, Kecamatan Pringapus, Kabupaten Semarang ( $p= 0,031$ ;  $p= 0,004$ ;  $p= 0,000$ ;  $p= 0,016$ ). Terdapat hubungan yang bermakna antara asupan protein, vitamin A, zink, riwayat ISPA dengan kejadian *stunting* pada balita usia 2-5 tahun di Desa Wonorejo Kecamatan Pringapus Kabupaten Semarang

**Kata Kunci:** *Stunting*, Protein, Vitamin A, Zink, ISPA

## PENDAHULUAN

Usia balita 2 – 5 tahun merupakan masa dimana pertumbuhan tidak sepesat pada masa bayi, tetapi aktivitasnya banyak dan asupan pada balita juga lebih banyak dari pada masa bayi. Masalah gizi kronis pada balita yang sering terjadi adalah *stunting* yang ditandai dengan tinggi badan yang lebih pendek dibandingkan dengan anak seusianya (Kemenkes RI, 2018). *Stunting* merupakan gangguan pertumbuhan linier yang disebabkan karena adanya ketidakcukupan asupan zat gizi kronis atau penyakit infeksi kronis maupun berulang (WHO, 2010).

Kejadian balita *stunting* (pendek) merupakan masalah gizi utama yang dihadapi Indonesia (Kemenkes, 2018). Prevalensi balita pendek menjadi masalah kesehatan

masyarakat jika prevalensinya 20 % atau lebih (Kemenkes, 2016). Dampak buruk yang dapat ditimbulkan oleh masalah gizi *stunting* jika tidak segera diatasi dalam jangka pendek adalah terganggunya perkembangan otak, kecerdasan, gangguan pertumbuhan fisik, dan gangguan metabolisme dalam tubuh. Sedangkan dalam jangka panjang akibat buruk yang dapat ditimbulkan adalah menurunnya kemampuan kognitif dan prestasi belajar, menurunnya kekebalan tubuh sehingga mudah sakit, dan risiko tinggi untuk munculnya penyakit diabetes, kegemukan, penyakit jantung, pembuluh darah, kanker, stroke, dan disabilitas pada usia tua, serta kualitas kerja yang tidak kompetitif (Kemenkes, 2016).

Faktor langsung yang menyebabkan stunting yaitu asupan zat gizi yang tidak adekuat dan penyakit infeksi. Zat gizi makro yang mempengaruhi kejadian stunting salah satunya yaitu protein. Protein mempunyai fungsi yang tidak dapat digantikan oleh zat gizi lain, yaitu membangun serta memelihara sel-sel dan jaringan tubuh serta pertumbuhan (Almatsier, 2009). Selain zat gizi makro, zat gizi mikro juga berkaitan dengan stunting, salah satunya yaitu Vitamin A yang berpengaruh terhadap sintesis protein, dengan demikian berpengaruh terhadap pertumbuhan sel (Almatsier, 2009). Zink termasuk dalam kelompok *trace element*. Zink berperan penting sebagai integral enzim DNA polimerase dan RNA polimerase yang diperlukan dalam sintesis DNA dan RNA (Almatsier, 2009). Zink juga berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan (Supriasa, 2017).

Selain asupan zat gizi, faktor lain yang menyebabkan stunting adalah penyakit infeksi. Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) merupakan gangguan kesehatan yang menyebabkan berkurangnya nafsu makan, sehingga asupan makan tidak mencukupi kebutuhan. Asupan yang tidak mencukupi tersebut masih digunakan untuk mengembalikan keadaan awal tubuh sebelum terinfeksi, sehingga energi tidak dapat digunakan untuk pertumbuhan di dalam tubuh melainkan energi tersebut beralih untuk perlawanan menghadapi infeksi, tubuh balita yang infeksi meningkatkan katabolisme sehingga cadangan zat gizi yang tersedia tidak cukup untuk pembentukan jaringan tubuh dan pertumbuhan (Numrapi *et al.*, 2017).

Berdasarkan hasil pengukuran TB/U pada bulan September 2018 pada balita kelompok usia 2-5 tahun, *stunting* pada balita yang tinggi yaitu sebesar 26 %. Dan 80% balita diasuh oleh orang lain (bukan ibunya).

Hasil wawancara kepada 20 balita diposyandu didapatkan asupan protein yaitu 60,67 % dalam kategori kurang, asupan protein yang sering dikonsumsi susu formula, tahu, tempe, telur, dll rata-rata adalah 2 x/minggu. Asupan vitamin A yaitu 55,41 % dalam kategori kurang, asupan vitamin yang sering dikonsumsi bayam, sawi, dll rata-rata adalah 2 – 3 x/minggu. Asupan Zink yaitu 55,16 % dalam kategori kurang, asupan Zink yang sering dikonsumsi yaitu pisang, kentang, dll rata-rata adalah 2 – 3 x/minggu. Berdasarkan data primer yang sudah didapatkan dari buku kunjungan bidan desa pada bulan September 2018 yaitu 22 dari 49 balita (44,8%) mengalami ISPA. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara asupan protein, vitamin A, zink, dan riwayat ISPA dengan kejadian *stunting* pada balita usia 2 - 5 tahun di Desa Wonorejo Kecamatan Pringapus Kabupaten Semarang

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain deskripsi korelasi dengan pendekatan *cross sectional* yang bertujuan mengetahui ada tidaknya hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat (Notoatmojo, 2014). Populasi dalam penelitian adalah seluruh ibu dan seluruh balita usia 2 – 5 tahun di Desa Wonorejo, Kecamatan Pringapus, Kabupaten Semarang yang berjumlah 365 balita. Besar sampel pada penelitian ini adalah sebesar 78 balita dengan *drop*

out 10%. Hal ini bertujuan untuk mengantisipasi *drop out* pada saat penelitian. Teknik pengambilan sampel dengan metode *proportional random sampling*, dimana proses pengambilan data dilakukan secara acak. Analisis data yang dilakukan yaitu analisis univariat bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian dan analisis bivariat untuk mengetahui hubungan antara masing-masing variabel bebas dengan variabel terikat.

Uji statistik yang digunakan untuk mengetahui hubungan yang bermakna yaitu uji korelasi *Kendal – tau*  $p < \alpha$  ( $\alpha = 0,05$ ).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hubungan Asupan Protein dengan Kejadian *Stunting* pada Balita Usia 2 – 5 tahun di Desa Wonorejo Kecamatan Pringapus, Kabupaten Semarang.

**Tabel 4.12 Hubungan Asupan Protein dengan Kejadian *Stunting* Pada Balita Usia 2 – 5 tahun di Desa Wonorejo Kecamatan Pringapus, Kabupaten Semarang.**

Kategori asupan protein	Kejadian <i>stunting</i>				Total	<i>p-value</i>
	<i>stunting</i>		Tidak <i>Stunting</i>			
	n	%	n	%	n	
Kurang	28	70	12	30	40	100
Baik	10	26,3	28	73,3	38	100
Lebih	7	77,8	2	22,2	9	100
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>51,7</b>	<b>42</b>	<b>48,3</b>	<b>87</b>	<b>100</b>

Berdasarkan hasil penelitian dari 87 balita terdapat 38 anak (43,7%) memiliki asupan protein baik, 9 anak (10,3%) memiliki asupan protein lebih, dan 40 anak (46%) memiliki asupan protein kurang. Kecukupan protein hanya bisa terpenuhi jika asupan energi tercukupi. Apabila asupan energi kurang, asupan protein akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi. Pertumbuhan balita membutuhkan tambahan protein. Ketidacukupan asupan protein dapat menghambat laju pertumbuhan. Pertumbuhan pada balita akan meningkatkan jumlah total protein dalam tubuh sehingga membutuhkan protein lebih besar daripada orang

dewasa. Protein memegang peranan esensial dalam mengangkut zat-zat gizi dari saluran cerna. Kekurangan protein akan mengganggu berbagai proses dalam tubuh dan menurunkan daya tahan. Kuantitas dan kualitas protein yang dikonsumsi mempengaruhi kadar plasma *Insulin Like Growth Factor I (IGF-I)* yang merupakan mediator hormon pertumbuhan (Damayanti, 2016). *Insulin-like growth factor (IGF)* merupakan hormon penting dalam pertumbuhan tinggi badan. IGF merupakan hormon yang mengatur kelangsungan hidup, pertumbuhan, metabolisme, dan diferensiasi sel. Protein

berperan penting dalam pengaturan serum IGF karena protein digunakan untuk mengembalikan konsentrasi serum IGF. Namun, apabila protein yang dibutuhkan kurang, konsentrasi serum IGF tidak dapat naik. Apabila terjadi penurunan konsentrasi serum IGF akibat kekurangan gizi, pertumbuhan dapat terhambat dan massa sel dapat menurun (Febrindari, 2016)

Berdasarkan uji statistik menggunakan uji *kendal-tau*

**Tabel 4.13 Hubungan Asupan Vitamin A dengan Kejadian *Stunting* pada Balita Usia 2 – 5 tahun di Desa Wonorejo Kecamatan Pringapus, Kabupaten Semarang.**

Kategori asupan vitamin A	Kejadian <i>stunting</i>				Total		<i>p-value</i>
	<i>stunting</i>		Tidak <i>Stunting</i>		n	%	
	n	%	n	%			
Kurang	30	71,4	12	28,6	42	100	0,004
Baik	8	25,8	23	74,2	31	100	
Lebih	7	50	7	50	14	100	
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>51,7</b>	<b>42</b>	<b>48,3</b>	<b>87</b>	<b>100</b>	

Berdasarkan hasil penelitian dari 87 balita terdapat 31 anak (35,6%) memiliki asupan vitamin A baik, 14 anak (16,1%) memiliki asupan vitamin A lebih, dan 42 anak (48,3%) memiliki asupan vitamin A kurang. Dalam kondisi normal, 90% dari semua vitamin A disimpan di hati dengan cadangan yang cukup untuk beberapa bulan. Ketika vitamin A dilepaskan dari penyimpanan, retinol yang diangkut dari hati ke dalam tubuh dengan retinol binding protein (RBP) (PHC, 2012)

Vitamin A terlibat dalam regulasi *osteoblas* (pembentukan

diperoleh nilai *p value* = 0,004 < 0,05 yang berarti ada hubungan yang bermakna antara asupan vitamin A dengan kejadian *stunting* pada balita usia 2 – 5 tahun di Desa Wonorejo Kecamatan Pringapus Kabupaten Semarang.

**2. Hubungan Asupan Vitamin A dengan Kejadian *Stunting* pada Balita Usia 2 – 5 tahun di Desa Wonorejo Kecamatan Pringapus, Kabupaten Semarang.**

sel tulang) dan *osteoklas* (resorpsi sel tulang). Kekurangan vitamin A akan meningkatkan *osteoblas* dan menurunkan *osteoklas*, sedangkan kelebihan vitamin A akan merangsang *osteoklas* dan menghambat *osteoblas* sehingga menurunkan kepadatan tulang dan meningkatkan risiko patah tulang (Gropper, 2009).

**3. Hubungan Asupan Zink dengan Kejadian *Stunting* pada Balita Usia 2 – 5 tahun di Desa Wonorejo Kecamatan Pringapus, Kabupaten Semarang.**

**Tabel 4.14 Hubungan Asupan Zink dengan Kejadian *Stunting* pada Balita Usia 2 – 5 tahun di Desa Wonorejo Kecamatan Pringapus, Kabupaten Semarang.**

Kategori asupan zink	Kejadian <i>stunting</i>				Total	<i>p-value</i>
	<i>stunting</i>		Tidak <i>Stunting</i>			
	n	%	n	%	n	
Kurang	42	73,7	15	26,3	57	100
Baik	3	11,1	24	88,9	27	100
Lebih	0	0	3	100	3	100
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>51,7</b>	<b>42</b>	<b>48,3</b>	<b>87</b>	<b>100</b>

Berdasarkan hasil penelitian dari 87 balita terdapat 27 anak (31,0%) memiliki asupan zink baik, 3 anak (3,4%) memiliki asupan zink lebih, dan 57 anak (65,5%) memiliki asupan zink kurang. Zink dikenal memainkan peran utama dalam mengatur aktivitas seluler dengan bertindak sebagai kofaktor, merangsang sintesis protein yang dibutuhkan untuk pembentukan matriks. Zink dapat meningkatkan *alkali fosfatase* terkait dengan sintesis DNA dan hasilnya merangsang pertumbuhan tulang (Molokwu, 2006). Pertumbuhan diatur oleh beberapa sistem hormon, namun hormon yang berpengaruh utama terhadap pertumbuhan somatik adalah hormon pertumbuhan (*growth hormone*) yang merangsang hati untuk mensekresikan *Insulin growth*

*factor-1* (IGF-1). IGF-1 bertugas sebagai perantara beberapa kegiatan seluler, termasuk stimulasi asam amino dan pengambilan glukosa serta siklus sel. IGF-1 mengikat protein di dalam tubuh, sehingga apabila asupan energi dan protein tidak memadai maka konsentrasi IGF-1 juga akan menurun (MacDonald,2000). Asupan Zink yang rendah berhubungan dengan penurunan produksi serta sekresi IGF-1 (Molokwu, 2006).

Berdasarkan uji statistik menggunakan uji *kendal-tau* diperoleh nilai *p value* = 0,000 < 0,05 yang berarti ada hubungan yang bermakna antara asupan zink dengan kejadian *stunting* pada balita usia 2 – 5 tahun di Desa Wonorejo Kecamatan Pringapus Kabupaten Semarang.

**4. Hubungan Riwayat ISPA dengan Kejadian *Stunting* pada Balita Usia 2 – 5 tahun di Desa Wonorejo Kecamatan Pringapus, Kabupaten Semarang.**

**Tabel 4.15 Hubungan Riwayat ISPA dengan Kejadian *Stunting* pada Balita Usia 2 – 5 tahun di Desa Wonorejo Kecamatan Pringapus, Kabupaten Semarang.**

Kategori riwayat ISPA	Kejadian <i>stunting</i>				Total	<i>p-value</i>
	Tidak <i>stunting</i>		<i>Stunting</i>			
	n	%	n	%	n	

Jarang	33	60	22	40	55	100	
Sering	9	28,1	23	71,9	32	100	0,016
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>48,3</b>	<b>45</b>	<b>51,7</b>	<b>87</b>	<b>100</b>	

Berdasarkan hasil penelitian dari 87 balita terdapat 32 anak (36,8%) memiliki riwayat ISPA dalam kategori sering, 55 anak (63,2%) memiliki riwayat ISPA dalam kategori jarang.

Salah satu faktor penyebab ISPA juga yaitu keadaan lingkungan fisik dan pemeliharaan lingkungan rumah. Pemeliharaan lingkungan rumah dengan cara menjaga kebersihan di dalam rumah, mengatur pertukaran udara dalam rumah, polusi udara seperti debu dan asap, menjaga kebersihan lingkungan luar rumah dan mengusahakan sinar matahari masuk ke dalam rumah di siang hari, supaya pertahanan udara di dalam rumah tetap bersih sehingga dapat mencegah kuman dan termasuk menghindari kepadatan penghuni karena dianggap risiko meningkatnya terjadinya ISPA (Hayati, 2014).

Balita yang sering mengalami sakit berpengaruh terhadap pertumbuhannya sebab sakit akan diikuti dengan menurunnya nafsu makan. Sehingga Infeksi akan merespons peningkatan sitokin TNF- $\alpha$  dan IL-1 ketika akan terjadi peradangan sebagai salah satu sistem pertahanan tubuh terhadap benda asing. Sitokin TNF- $\alpha$  dan IL-1 yang meningkat akan menurunkan hormon IGF-1 yang merupakan hormon pertumbuhan. IGF-1 yang menurun akan memengaruhi pertumbuhan lempeng epifisis tulang panjang

sehingga pertumbuhan linier anak tidak maksimal (Fatimah dan Wirjatmadi, 2018)

Balita yang mempunyai frekuensi ISPA mengalami kekurangan/kehilangan nafsu makan dan malabsorpsi zat gizi. Apabila asupan zat gizi anak tidak adekuat, ketidakseimbangan antara kebutuhan tubuh dan asupan makanan akan terjadi. Dampak lain dari penyakit infeksi adalah penggunaan energi yang berlebihan untuk mengatasi penyakit tersebut. Kecukupan zat gizi yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan anak menjadi terhambat karena adanya penyakit infeksi (Betan, 2018)

Berdasarkan uji statistik menggunakan uji *kendal-tau* diperoleh nilai *p value* = 0,031 < 0,05 yang berarti ada hubungan yang bermakna antara asupan protein dengan kejadian *stunting* pada balita usia 2 – 5 tahun di Desa Wonorejo Kecamatan Pringapus Kabupaten Semarang

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Ada hubungan antara asupan protein dengan kejadian *stunting* pada balita usia 2 – 5 tahun di Desa Wonorejo, Kecamatan Pringasupa, Kabupaten Semarang
2. Ada hubungan antara asupan vitamin A dengan kejadian *stunting* pada balita usia 2 – 5 tahun di Desa Wonorejo,

Kecamatan Pringasupa,  
Kabupaten Semarang

3. Ada hubungan antara asupan zink dengan kejadian *stunting* pada balita usia 2 – 5 tahun di Desa Wonorejo, Kecamatan Pringasupa, Kabupaten Semarang
4. Ada hubungan antara riwayat ISPA dengan kejadian *stunting* pada balita usia 2 – 5 tahun di Desa Wonorejo, Kecamatan Pringasupa, Kabupaten Semarang

#### DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2009. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Betan, Y., Hemcahayat, M., Wetasin, K. 2018. Hubungan Antara Penyakit Infeksi Dan Malnutrisi Pada Anak 2-5 Tahun (The Relationship between Infection Diseases and Malnutrition among Children 2-5 Years Old). *Jurnal Ners Lentera*. Vol. 6(1): 1-9.
- Damayanti, R. A., Muniroh, L., Farapti. 2016. Perbedaan Tingkat Kecukupan Zat Gizi Dan Riwayat Pemberian Asi Eksklusif Pada Balita *Stunting* Dan Non *Stunting*. *Media Gizi Indonesia*. Vol. 11(1): 61–69.
- Fatimah, N, S, H., Wirjatmadi, R, B. 2018. Tingkat Kecukupan Vitamin A, Seng Dan Zat Besi Serta Frekuensi Infeksi Pada Balita *Stunting* Dan Non *Stunting*. *Media Gizi Indonesia*. Vol. 13(2): 168–175.
- Febrindari, P. A., Nuryanto. 2016. Hubungan Asupan Energi, Protein, Seng, Dan Kejadian Infeksi Kecacingan Status Gizi Anak Umur 12-36 Bulan. *Journal of Nutrition College*. Vol. 5(4): 353-359.
- Gropper, S.S., Smith, J. L., Groff, J.L. 2009. Advanced Nutrition and Human Metabolism. America: Wadsworth. Sixth Edition.
- Hayati, S. 2014. Gambaran Faktor Penyebab Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) Pada Balita Di Puskesmas Pasirkaliki Kota Bandung. *Jurnal Ilmu Keperawatan*. Vol. 11(1): 62-67.
- Kemenkes. 2016. Infodatin (Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan). Jakarta Selatan.
- Kemenkes. 2018. Situasi balita *stunting* (pendek) di Indonesia.
- MacDonald, R. S. 2000. Zinc and Health: Current Status and Future Directions: *American Society for Nutritional Sciences*.
- Molokwu, C. O. BS., MB, Y. V. Li. 2006. Zinc Homeostasis and Bone Mineral Density. *Ohio Research and Clinical Review*. Vol.15.



- Notoatmojo, S. 2014. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Numrapi, T. Cahyani, V, D., Zulaekah, S., and Hidayati, L. 2017. Infeksi Cacing, ISPA, dan PHBS pada Remaja Putri Stunting dan Non-Stunting di SMP Negeri 1 Nguter Kabupaten Sukoharjo. *Seminar Nasional Gizi*. Universitas Muhammdiyah Surakarta.
- Project Health Children (PHC). 2012. Overview Of Vitamin A.
- Supariasa, I, D, K. 2017. Ilmu Gizi Teori & Aplikasi. Jakarta : Buku Kedokteran EGC.
- WHO. 2010. *Nutrition Landscape Information System (NLIS)*. Country Profile indicators. Interpretation Guide.