

**HUBUNGAN ASUPAN MIKRONUTRIEN DAN STATUS GIZI ANAK
USIA 2-5 TAHUN DI WILAYAH POSYANDU GONILAN**

NASKAH PUBLIKASI



Diajukan Oleh :

Rismiati

J500120119

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2016

HALAMAN PERSETUJUAN

**HUBUNGAN ASUPAN MIKRONUTRIEN DAN STATUS GIZI ANAK
USIA 2-5 TAHUN DI WILAYAH POSYANDU GONILAN**

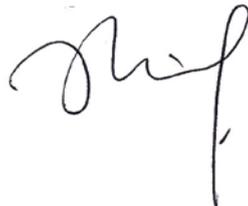
PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

RISMIATI

J500120119

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:



dr. M. Shoim Dasuki, M.Kes

NIP/NIK:676

NASKAH PUBLIKASI
HUBUNGAN ASUPAN MIKRONUTRIEN DAN STATUS GIZI ANAK
USIA 2-5 TAHUN DI WILAYAH POSYANDU GONILAN

Yang diajukan Oleh:

Rismiati

J500120119

Telah disetujui dan dipertahankan dihadapan dewan penguji skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Pada hari Senin, 1 Februari 2016.

Penguji

Nama : dr. Yusuf Alam Romadhon, M.Kes

NIP/NIK : 1003

Pembimbing Utama

Nama : dr. M. Shoim Dasuki, M.Kes

NIP/NIK : 676

Pembimbing Pendamping

Nama : dr. Anika Candrasari, M.Kes

NIP/NIK : 1237

Dekan



DR. dr. EM Sutrisna, M.Kes

NIP/NIK : 919

ABSTRAK

HUBUNGAN ASUPAN MIKRONUTRIEN DAN STATUS GIZI ANAK USIA 2-5 TAHUN DI WILAYAH POSYANDU GONILAN

Rismiati, M. Shoim Dasuki, Anika Candrasari

Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta

Latar Belakang: Anak mengalami masa pertumbuhan dan perkembangan terbaik sebelum usia 5 tahun (*golden period*). Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan adalah asupan makanan. Asupan makanan terbagi menjadi makronutrien dan mikronutrien. Kekurangan zat gizi spesifik seperti vit A, zat besi atau zink meningkatkan resiko kematian pada anak. Tahun 2012, sebanyak 52 juta anak kurang dari 5 tahun di dunia mengalami gizi buruk. Tahun 2013, prevalensi berat-kurang nasional anak usia di bawah 5 tahun sebanyak 19,6%.

Tujuan: Menganalisis asupan mikronutrien pada anak usia 2-5 tahun di wilayah posyandu Gonilan tahun 2015.

Metode: Menggunakan desain penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Sampel dalam penelitian ini adalah anak usia 2-5 tahun di wilayah posyandu Gonilan yang berjumlah 39 anak. Pemilihan sampel berdasarkan teknik *purposive sampling*. Penilaian asupan vit A, zat besi dan zink dengan teknik wawancara *food recall* 24 jam. Penilaian status gizi dengan melakukan pengukuran tinggi dan berat badan anak kemudian dianalisis dengan standar WHO 2005. Hubungan antara variabel dianalisis dengan uji komparasi *Chi Square*.

Hasil: Berdasarkan uji komparasi *Chi Square* antara asupan vit A dan status gizi didapatkan nilai $p=0,045$, antara asupan zat besi dan status gizi didapatkan nilai $p=0.022$, antara asupan zink dan status gizi didapatkan nilai $p=0.023$.

Kesimpulan: Terdapat hubungan antara asupan vit A, zat besi dan status gizi anak usia 2-5 tahun di wilayah posyandu Gonilan dan tidak terdapat hubungan antara asupan zink dan status gizi anak usia 2-5 tahun di wilayah posyandu Gonilan.

Kata Kunci : asupan mikronutrien, status gizi, anak usia 2-5 tahun

ABSTRACT

CORRELATION BETWEEN MICRONUTRIENTS INTAKE AND CHILDREN AGE 2-5 NUTRITIONAL STATUS IN POSYANDU GONILAN'S AREA

Rismiati, M. Shoim Dasuki, Anika Candrasari

Faculty of Medicine University of Muhammadiyah Surakarta

Background: *The best period of children growth and development are before 5th year (golden period). One of the factor that affected growth is food intake. Food intake divided into macronutrients and micronutrients. Deficiency of specific micronutrient such as vitamin A, iron and zinc increase the risk of child death. In 2012, 52 million of children under 5 year in this world are malnutrition. In 2013, the prevalency of national underweight of children under 5 year are 19,6%.*

Objectives: *To analyzed micronutrients intake of children age 2-5 in posyandu Gonilan's area.*

Methods: *Using analytical observational study design with cross sectional approach. Samples in this study are children age 2-5 in posyandu Gonilan's area and the number of the samples are 39 childs. Samples were chosen with purposive sampling technique. Vitamin A, iron and zinc intake assessment with food recall 24 hour review technique. The assessment of nutritional status by measuring high and weight of child and then analyzed with standard of WHO 2005. Correlation between variables were analyzed using Chi Square test.*

Result: *Based on fisher test vitamin A intake and nutritional status be obtained $p=0,045$, between iron intake and nutritional status be obtained $p=0,022$, between zinc intake and nutritional status be obtained $p=0,023$.*

Conclusion: *There is a correlation between vitamin A, iron intake, zinc intake and nutritional status of children age 2-5 in posyandu Gonilan's area.*

Keywords: *micronutrients intake, nutritional status, children aged 2-5 years*

PENDAHULUAN

Anak merupakan harapan masa depan dan investasi suatu bangsa serta sebagai penerus generasi di masa yang akan datang. Dalam siklus kehidupannya, masa anak-anak merupakan fase di mana anak akan mengalami tumbuh kembang yang menentukan masa depannya. Menurut Soetjiningsih (2014), salah satu faktor yang mempengaruhi tumbuh kembang seorang anak adalah gizi. Makanan memegang peranan penting dalam tumbuh kembang anak. Kebutuhan anak berbeda dengan orang dewasa, karena makanan bagi anak dibutuhkan juga untuk pertumbuhan.

Tahun 2011, diperkirakan sebanyak 101 juta anak usia kurang dari lima tahun di dunia mengalami gizi kurang. Jumlah tersebut kurang lebih 16% dari jumlah keseluruhan anak usia kurang dari 5 tahun di dunia. Angka gizi kurang tertinggi terdapat di Asia Selatan, dengan angka mencapai 33% anak dengan gizi kurang (UNICEF, 2013).

Berdasarkan *UNICEF Global Nutrition Database* 2012, sebanyak 52 juta anak usia kurang

dari 5 tahun di dunia mengalami gizi buruk. Angka tertinggi terdapat di India, dimana anak dengan gizi buruk mencapai 25.461.ribu anak pada tahun 2011. Berdasarkan data dari UNICEF ini, Indonesia berada di urutan ke empat dengan jumlah 2.820.ribu anak pada tahun 2011.

Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013, prevalensi berat-kurang nasional anak usia di bawah lima tahun sebanyak 19,6% terdiri dari 5,7% gizi buruk dan 13,9% gizi kurang. Angka ini meningkat dibandingkan tahun 2007 (18,4%) dan tahun 2010 (17,9%). Perubahan terutama pada prevalensi gizi buruk yaitu dari 5,4 % tahun 2007 dan 4,9% pada tahun 2010.

Status gizi adalah parameter yang dapat digunakan untuk mengetahui masalah kesehatan di suatu daerah maupun suatu negara (Regar & Sekartini, 2013). Status gizi dipengaruhi oleh tiga faktor utama yaitu asupan makanan, status kesehatan serta perawatan yang termasuk di dalamnya sarana kesehatan (UNICEF, 2013).

Status gizi yang tidak baik pada anak meningkatkan risiko kematian, menghambat perkembangan kognitif, dan mempengaruhi status kesehatan pada usia remaja dan dewasa. Gizi yang cukup dan baik adalah dasar dari pembangunan, kesehatan, serta kelangsungan hidup generasi sekarang dan yang akan datang. Status gizi anak usia di bawah 5 tahun merupakan indikator kesehatan publik yang secara internasional dikenal untuk memonitor kesehatan dan status gizi penduduk (LPEM FE UI, 2010).

Asupan makanan yang dibutuhkan sehari-hari dibedakan atas makronutrien dan mikronutrien (Sumardjo, 2009). Defisiensi makronutrien dan mikronutrien masih menjadi masalah kesehatan masyarakat. Anemia defisiensi besi, defisiensi zink, kurang vitamin A dan gangguan akibat kekurangan Iodium merupakan masalah defisiensi mikronutrien di Indonesia. Berdasarkan data riset kesehatan dasar tahun 2010, masih tingginya prosentase gizi kurang pada anak usia 2-5 tahun. Gizi kurang pada

anak usia 2-5 tahun ini karena pada usia ini anak sudah tidak mendapat air susu ibu (ASI), sehingga pemenuhan zat gizi mutlak didapat dari asupan makanan harian (Sunarti & Nugrohowati, 2014).

Kekurangan nutrisi spesifik seperti vitamin A, besi atau zink meningkatkan risiko kematian pada anak. Pemenuhan gizi yang tidak adekuat pada awal kehidupan sangat mempengaruhi pendidikan di masa mendatang, pemasukan dan produktivitas. Anak yang stunting sangat erat hubungannya dengan rendahnya pencapaian prestasi belajar (UNICEF, 2013).

Salah satu mikronutrien yang sangat penting pemenuhannya adalah zat besi. Namun, anak-anak sangat berisiko untuk mengalami defisiensi zat besi. Hal ini disebabkan pertumbuhan yang cepat dengan peningkatan jumlah massa *erythroid* dan jaringan membutuhkan asupan zat besi dalam jumlah yang besar. Selain itu, anak usia di bawah 2 tahun masih dalam masa transisi dari ASI ke makanan dewasa. Sedangkan anak usia 2 sampai 5

tahun sudah mampu mengkonsumsi makanan dewasa.

Sebuah penelitian yang dilakukan di Australia untuk mengetahui efek pemberian suplemen zat besi pada anak usia 2 sampai 5 tahun. Berdasarkan penelitian tersebut, tidak ditemukannya efek yang signifikan dari pemberian suplemen zat besi terhadap pertumbuhan fisik anak pada usia tersebut (J. Thompson, dkk, 2013). Penelitian lain dilakukan pada tahun 2011 mengenai fortifikasi makanan dan kemampuannya dalam peningkatan status mikronutrien, pertumbuhan, kesehatan, dan kognitif anak usia sekolah. Berdasarkan penelitian ini, diperoleh hasil empat dari tujuh penelitian dengan efek fortifikasi yang signifikan terhadap berat badan dan indeks massa tubuh anak (Best, C, dkk, 2011).

METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini menggunakan desain penelitian observasional analitik dengan menggunakan jenis pendekatan *cross sectional* untuk mempelajari

hubungan asupan mikronutrien dan status gizi pada anak usia 2-5 tahun. Rancangan *cross sectional* sering disebut penelitian transversal sebab variable bebas dan variable tergantung diobservasi hanya sekali pada saat yang sama. Penelitian dilaksanakan di wilayah posyandu Gonilan dan waktu pelaksanaan pada bulan Desember 2015.

Populasi penelitian ini adalah anak usia 2 sampai 5 tahun di wilayah posyandu Gonilan. Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *purposive sampling* yang memenuhi kriteria retriaksi. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak minimal 39 anak. Jumlah ini berdasarkan rumus Lameshow. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Data ini diperoleh dengan cara pengumpulan data langsung dari hasil *food recall* 24 jam oleh responden dengan menjawab beberapa pertanyaan yang diajukan oleh pewawancara dan pemeriksaan fisik.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah asupan mikronutrien yang diperoleh melalui

food recall 24 jam sedangkan variabel terikat adalah status gizi yang diperoleh dengan pemeriksaan fisik responden. Data yang diperoleh dari wawancara *food recall* 24 jam dan pemeriksaan fisik dari responden, kemudian dianalisis dan perbedaan antara variabel ditentukan dengan uji analisis statistik *chi square* dengan program SPSS versi 17.0. Bila data yang didapat tidak memenuhi persyaratan untuk dilakukan uji statistik *chi square*, akan dilakukan uji alternatif yaitu dengan uji *fisher*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Sampel

Hasil karakteristik sampel dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Karakteristik Sampel

Karakteristi (%)	Frekuensi	Persentase (%)
Jenis kelamin		
Perempuan	25	64,1
Laki-laki	14	35,8

Berdasarkan data

karakteristik balita pada tabel 3 tampak bahwa jenis kelamin anak di lokasi penelitian paling banyak adalah perempuan sebanyak 25 anak (64,102%)

dan sisanya sebanyak 14 anak laki-laki (35,89%).

2. Analisis hubungan asupan mikronutrien dan status gizi

Penghitungan status gizi dilakukan dengan mengukur berat dan tinggi badan anak. Data yang diperoleh digunakan untuk menghitung *Z-score* yang pada akhirnya dapat menentukan status gizi anak

Tabel 2. Data Status Gizi Sampel

Karakteristik	Frekuensi	Persentase (%)
Status gizi berdasarkan <i>Z-score</i> BB/U		
Gizi baik	35	89,74
Gizi tidak baik	4	10,25

Berdasarkan data pada tabel 2, diketahui sebanyak 35 orang anak atau 89,74% anak dengan status gizi baik. Dari tabel 2 tersebut pula diketahui sebanyak 4 orang anak atau 10,25% anak dengan status gizi tidak baik.

Tabel 3. Data Asupan Vit A

Karakteristik	Frekuensi	Persentase(%)
Asupan vit A cukup	29	74,35
Asupan vit A kurang	10	26,6

Tabel 4. Data Asupan Zat Besi

Karakteristik	Frekuensi	Persentase(%)
Asupan zat besi cukup	29	74,35
Asupan zat besi kurang	10	26,64

Tabel 5. Data Asupan Zink

Karakteristik	Frekuensi	Persentase (%)
Asupan zink cukup	36	92,3
Asupan zink kurang	3	7,69

Tabel 3 sampai 5 menunjukkan karakteristik asupan vit A, zat besi dan zink. Pada tabel 3, diketahui sebanyak 29 anak memiliki asupan vit A cukup dan sebanyak 10 orang anak memiliki asupan vit A kurang (74,35% : 26,64%). Pada tabel 4 diketahui sebanyak 74,35% anak dengan asupan zat besi kurang dan sisanya sebanyak 26,64% anak dengan asupan zat besi kurang. Dari tabel 5 diketahui sebanyak 36 anak (92,3%) memiliki asupan zink cukup dan 3 anak (7,69%) memiliki asupan kurang.

Selanjutnya variabel-variabel dalam penelitian ini akan diuji dengan menggunakan uji statistik *chi square*. Bila data tidak memenuhi persyaratan uji *chi square*, akan dilakukan uji statistik alternatif *chi square* yaitu uji *fisher*.

Tabel 6. Hasil Uji *Fisher* Asupan Vit

A dengan Status Gizi Berdasarkan *Z-score* BB/U

	Status gizi berdasarkan Gizi baik		Z-score BB/U Gizi tidak baik		p
	n	%	n	%	
Asupan vit A cukup	28	71,7%	1	2,5%	0,045
Asupan vit A kurang	7	17,9%	3	7,9%	
Total	35	89,7%	4	10,2%	

Tabel 7. Hasil Uji *Fisher* Asupan Zat

Besi dengan Status Gizi Berdasarkan *Z-score* BB/U

	Status gizi berdasarkan Gizi baik		Z-score BB/U Gizi tidak baik		p
	n	%	n	%	
Asupan zat besi cukup	30	76,92%	1	2,5%	0,022
Asupan zat besi kurang	5	12,82%	3	7,9%	
Total	35	89,7%	4	10,2%	

Tabel 8. Hasil Uji *Fisher* Asupan

Zink dengan Status Gizi Berdasarkan *Z-score* BB/U

	Status gizi berdasarkan Gizi baik		Z-score BB/U Gizi tidak baik		p
	n	%	n	%	
Asupan zink cukup	34	87,1%	2	5,1%	0,023
Asupan zink kurang	1	2,5%	2	5,1%	
Total	35	89,7%	4	10,2%	

Telah dilakukan uji statistik *chi square* pada data di atas namun tidak memenuhi persyaratan uji statistik *chi square* sehingga dilakukan uji alternatif. Uji alternatif untuk uji *chi square* adalah uji *fisher*. Hasil untuk uji *fisher* ditampilkan pada tabel 6 sampai 8.

Berdasarkan tabel 6 nilai *significancy* (p) 0,045 yang artinya terdapat hubungan antara asupan vit A dengan status gizi. Berdasarkan tabel 7 nilai *significancy* (p) 0,022 yang artinya terdapat hubungan antara asupan zat besi dengan status gizi. Berdasarkan tabel 8 nilai *significancy* (p) 0,023 yang artinya terdapat hubungan antara asupan zink dengan status gizi.

1. Asupan vit A dan status gizi

Hasil uji statistik menunjukkan hubungan yang positif antara asupan vit A dan status gizi. Hal ini sejalan dengan pentingnya peran vit A dalam fungsi sistem imunitas bawaan (*Innate Immunity*)

maupun perolehan (*adaptive immunity*) dan mempertahankan integrasi mukosa (Berdanier C D, dkk., 2009), juga diperlukan dalam ekspresi gen di selular baik di level transkripsi maupun transisi (Harland, 2005).

Banyak penelitian yang telah membuktikan keterkaitan antara kekurangan vit A (KVA) dan penyakit infeksi. Dalam percobaan laboratoris terhadap binatang, KVA menurunkan kemungkinan hidup binatang percobaan tersebut, terjangkit infeksi saluran napas, saluran kemih dan genital sebelum tanda-tanda okuler KVA termanifestasi, atau gangguan pertumbuhan terjadi (Arisman, 2010).

Sebuah penelitian telah dilakukan di India yang menunjukkan bahwa anak-anak yang tidak memperoleh asupan vit A adekuat memiliki prevalensi *stunting*, *underweight*, dan *wasting* yang lebih tinggi dibandingkan

dengan anak-anak yang memperoleh vit A adekuat. Defisiensi vit A meningkatkan resiko morbiditas, mortalitas, dan penyakit infeksi yang lebih tinggi pada anak (Semba, dkk., 2010). Hal serupa juga ditemukan pada penelitian serupa yang dilakukan oleh Supriyati N T dan Nindya T S pada tahun 2014 dengan hasil terdapat hubungan yang signifikan antara jumlah konsumsi vit A dengan status gizi BB/U dengan nilai p sebesar 0.032.

Namun, pada penelitian lain yang dilaksanakan pada tahun 2014 dengan judul “Asupan Vitamin A, Status Vitamin A, dan Status Gizi Anak Sekolah Dasar di Kecamatan Leuwiliang, Kabupaten Bogor”, tidak didapatkan hubungan antara asupan vit A dan status gizi. Hal serupa pula didapatkan pada penelitian yang dilakukan Sasmita D N, 2011. Dalam penelitian tersebut tidak didapatkannya hubungan

antara asupan vit A dari makanan dengan status gizi berdasarkan persentil BB/U, TB/U, BB/TB.

2. Asupan zat besi dan status gizi

Peranan zat besi pada tubuh tidak bisa diabaikan karena pentingnya pengaruh zat besi terhadap sintesis zat lain di tubuh. Zat besi berperan penting dalam reaksi yang melibatkan pelepasan energi tubuh atau lebih dikenal dengan istilah reaksi oksidasi dan reduksi. Selain itu, zat besi juga merupakan komponen pembawa oksigen yaitu komponen hemoglobin dan myoglobin (Ekweagwu E, dkk., 2008).

Vit C merupakan salah satu faktor yang meningkatkan absorpsi zat besi. Hal ini sesuai dengan data yang diperoleh dari penelitian ini. Pada penelitian ini, rata-rata anak memiliki asupan vit C yang cukup.

Defisiensi zat besi merupakan salah satu faktor utama penyebab anemia.

Anemia gizi merupakan salah satu keadaan anemia yang kerap ditemui. Anemia gizi adalah keadaan menurunnya hemoglobin, hematokrit, dan jumlah sel darah merah di bawah nilai normal, sebagai akibat dari defisiensi salah satu atau beberapa unsur makanan esensial yang dapat mempengaruhi timbulnya defisiensi tersebut. Sedangkan anemia defisiensi besi spesifik disebabkan oleh asupan zat besi yang tidak adekuat (Arisman, 2010). Namun, sebuah penelitian yang dilakukan pada tahun 2009, tidak terdapat perbaikan yang signifikan pada status gizi pada anak yang diberi zat besi dan placebo (Agustian L, dkk., 2009).

3. Asupan zink dan status gizi

Zink diserap di usus halus melalui mekanisme *carrier-mediated*. Beberapa faktor dapat berperan dalam penyerapan zink. Asam phytat (inositol hexa- dan penta-phosphate) merupakan faktor

yang telah diketahui membatasi bioavailabilitas zink dengan cara mengikat kuat zink pada saluran pencernaan. Interaksi antara zat besi dan zink juga harus diperhatikan. Jumlah tinggi zat besi inorganik menurunkan penyerapan zink. Penurunan ini diukur dengan perubahan zink pada plasma darah (Roohani N, dkk., 2013)

Sekitar 70% zink pada sirkulasi berikatan dengan albumin dan pada beberapa kondisi konsentrasi albumin dalam darah mempengaruhi level zink seseorang (Roohani N, dkk., 2013). Jenis protein yang dikonsumsi juga akan mempengaruhi bioavailabilitas zink. Protein hewani mampu menetralkan kemampuan menghambat penyerapan zink oleh phytat. Percobaan yang dilakukan pada hewan menunjukkan bahwa phytat memiliki efek penghambat terhadap penyerapan zink. Hal ini diperkirakan disebabkan oleh asam amino dilepaskan

dari protein menjaga zink tetap berada pada cairan. Casein yang terkandung dalam susu mempunyai efek negatif terhadap penyerapan zink dibandingkan protein whey. Serat secara tidak langsung menghambat penyerapan zink. Namun, hal ini disebabkan sebagian besar serat mengandung phytat.

Pada penelitian ini, didapatkan pula data 79.5% anak memiliki asupan protein baik. Berdasarkan data *food recall* 24 jam yang didapat, sebagian besar anak mengkonsumsi protein hewani yang bersumber dari telur dan daging ayam.

Selain protein, jumlah zink yang dikonsumsi pada makanan itu sendiri mempengaruhi proses penyerapan zink. Dengan meningkatnya jumlah zink yang dikonsumsi, persentase zink yang diserap tubuh akan menurun. Berkurangnya persentase zink yang diserap saat intake zink tinggi

berhubungan dengan saturasi mekanisme transport zink itu sendiri. Kapasitas mekanisme transport yang dapat disaturasi untuk menyerap zink telah dipelajari melalui percobaan yang dilakukan pada hewan dan manusia. Pada manusia, percobaan perfusi intestinal dengan cairan yang mengandung konsentrasi tinggi zink berbanding lurus dengan penurunan penyerapan zink (Lonnerdal B, 2000).

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara asupan mikronutrien dan status gizi.

2. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, dapat dikemukakan saran, antara lain :

- a. Bagi Instansi tempat penelitian yaitu Puskesmas Gonilan dapat digunakan sebagai bahan informasi bagi Puskesmas dalam

meingkatkan gizi dan kesehatan anak.

- b. Bagi peneliti yang akan melakukan penelitian serupa atau penelitian lebih lanjut perlu lokasi yang lebih luas

dan jumlah sampel yang lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian, L. Sembiring, T. Ariani, A. Lubis, B. 2009. Effect of Iron Treatment on Nutritional status of Children with Iron Deficiency Anemia. *Pediatrica Indonesia*. Vol.29. No. 3.
- Arisman. 2010. *Gizi Dalam Daur Kehidupan : BukuAjar Ilmu Gizi, Ed.2*. Jakarta: EGC
- Berdanier C. D. And Zempleni J., 2009. *Advanced Nutrition: Macronutrients, Micronutrients and Metabolism*. Boca Raton: CRC Press
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, (2013), *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas2010)*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta
- Best, C. Neufingerl, N. Rosso, JMD. Transler, C. Briel, TVN. Osendarp, S. 2011. Can multi-micronutrient food fortification improve the micronutrient status, growth, health, and cognition of schoolchildren? A systemic review. *Nutrition Reviews*. Vol.69(4):184-204
- Ekweagwu, E. Agwu, A E. Madukwe, E., 2008. The Role of Micronutrients in Child Health: A Review of the Literature. *African Journal of Biotechnology*. Vol.7(21), pp. 3804-3810
- Harland J., 2005. *Nutrition and Genetics, Mapping Individual Health*. Europe: ILSI
- Lembaga Penyelidikan Ekonomi dan Masyarakat (LPEM) Fakultas Ekonomi UI 2010. Indonesia Macroeconomic Outlook 2010.
- Lonnerdal, B. 2000. Zinc and Health: Current Status and Future Directions. *The Journal Of Nutrition*. 0022-3166
- Nugraha A. (2014). Asupan Vitamin A, Status Vitamin A dan Status Gizi Anak SD di Kecamatan Leuwiliang, Kabupaten Bogor. Skripsi S1 Gizi Masyarakat Institut Pertanian Bogor, Bogor: tidak diterbitkan.
- Regar, E. Sekartini, R., 2013. Hubungan Kecukupan Asupan Energi dan Makronutrien dengan Status Gizi Anak Usia 5-7 Tahun di Kelurahan Kampung Melayu, Jakarta Timur 2012. *E-Jurnal Kedokteran Indonesia*. Vol 1, No.3
- Roohanii, N. Hurrell, R. Schullin, R., 2013. Zinc and its Importance for Human Health: An integrative review. *The Official Journal of Isfahan University of Medical Science*. Vol. 18(2)

- Sasmita D N. (2011). Status Gizi Anak Sekolah dan Hubungannya dengan Asupan Vitamin A dari Makanan pada Anak Usia 10-12 ahun di SDN X Taman Rahayu, Kampung Serang, Kabupaten Bekasi. Skripsi S1 Program Studi Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta: tidak diterbitkan.
- Semba, R D. Pee, S. Sun, K. Campbell, A A. Bloem, M W. Raju, V K., 2010. Low Intake of Vitamin A-rich Foods Among Childrean, aged 12-35 Months, in India: Association with malnutrition, Anemia, and Missed Child Survival Interventions. *Nutrition*. Vol.26, pp. 958-62.
- Soetjiningsih., 2014. *Tumbuh Kembang Anak*. Edisi 2. Jakarta: EGC
- Sumardjo, D. 2009. *Pengantar Kimia Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata 1 Fakultas Bioeksakta*. Jakarta: EGC
- Sunarti,. Nugrohowati, AK., 2014. Korelasi Status Gizi, Asupan Zat Besi dengan Kadar Feritin pada Anak Usia 2-5 Tahun di Kelurahan Semanggi Surakarta. *KESMAS*. Vol.8, pp. 1.
- Supriyati N T, Nindya T S. (2014). Hubungan Kecukupan Zat Gizi dan Dietary Diversity Scores (DDS) dengan Status Gizi Balita Usia 12-59 Bulan di Desa Baban, Kecamatan Gapura, Sumenep. Skripsi S1 Kesehatan Masyarakat pasa Universitas Airlangga Surabaya: tidak diterbitkan.
- Thompson, J. Biggs, B. Pasricha, S., 2013. Effect of Daily Iron Supplementation in 2- to5-Year-Old Children: Systemic Review and Meta-analysis. *PEDIATRICS*. Vol. 131.
- UNICEF 2013. *Improving Child Nutrition The achievable imperative for global progress*.