

**PERTUMBUHAN ANAK DARI IBU YANG MENDAPAT SUPLEMEN  
MULTI-MIKRONUTRIEN DAN ANAK DARI IBU YANG MENDAPAT SUPLEMEN  
BESI FOLAT SELAMA HAMIL**

(Studi *follow up* di Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur)

**Rahmadiani Wijayanti, Sri Sumarmi**

Departemen Gizi Kesehatan  
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga  
Alamat Korespondensi:  
Rahmadiani Wijayanti  
E-mail: rahmadiani.wijaya.93@gmail.com

**ABSTRACT**

*Recent studies have shown that maternal multiple micronutrient (MMN) supplementation improved birth weight but there is insufficient evidence that postnatal growth of children from mothers who received MMN are better than children from mother who received iron folic acid (IFA) during pregnancy. The aim of this study was to compare the growth of children aged 16–39 months from mother who received MMN and children from mother who received IFA during pregnancy. The design of this study was nested case control study from cohort study of preconceptional multiple micronutrient supplementation to Improve Maternal Iron Status and Pregnancy Outcomes (Laduni Program). The subject were 30 children randomly selected from the children of mothers who received MMN, and 30 other children randomly selected from children of mothers who received IFA. Variables observed in this study were birth weight from the health records, height-for-age z-scores (HAZ), weight-for-age z-scores (WAZ), and body mass index-for-age z-scores (BMIAZ) through direct measurements; nutrient intake from 2 x 24 hours dietary recalls. The average of children's age in this study ( $\pm$ SD) was  $28 \pm 5,3$  months. There is no difference in HAZ, WAZ, BMIAZ, and nutrient intake between the children of mothers who received MMN and children of mothers who received IFA. Most of the nutrient intake were inadequate as the diet were unbalanced and monotonous. Conclusion: maternal MMN supplementation during pregnancy has no effect on growth of 16–39 month old children if the nutrient intake is inadequate. Children should eat a variety of diet sufficiently for an optimal growth.*

**Keywords:** *growth, maternal multiple-micronutrient, iron folic acid, children*

**ABSTRAK**

Beberapa penelitian suplementasi multi-mikronutrien (MMN) selama hamil menunjukkan peningkatan berat lahir bayi namun sedikit bukti pertumbuhan postnatal anak dari ibu yang mendapat MMN lebih baik daripada anak dari ibu yang mendapat suplemen besi folat atau iron folic acid (IFA) selama hamil. Penelitian ini bertujuan membandingkan pertumbuhan anak berusia 16-39 bulan dari ibu yang mendapat suplemen MMN dan anak dari ibu yang mendapat IFA selama hamil. Desain penelitian ini adalah *nested case control study* dari cohort dalam penelitian *Preconceptional Multiple Micronutrient Supplementation to Improve Maternal Iron Status and Pregnancy Outcomes* (Program Laduni). Subjek sejumlah 30 anak dipilih acak dari kelompok anak dari ibu yang mendapat MMN, dan 30 anak lainnya dipilih acak dari kelompok anak dari ibu yang mendapat IFA. Variabel yang diteliti meliputi berat lahir yang didapat melalui catatan dalam buku kesehatan ibu dan anak; tinggi badan menurut umur (TB/U), berat badan menurut umur (BB/U), indeks massa tubuh menurut umur (IMT/U) yang diukur langsung; asupan gizi diukur melalui 2 x 24 hours dietary recall. Subjek penelitian rata-rata berumur ( $\pm$  SD)  $28 \pm 5,3$  bulan. Tidak terdapat perbedaan pada skor Z TB/U, BB/U, BB/TB serta asupan gizi antara kedua kelompok Asupan sebagian besar zat gizi tidak adekuat karena komposisi makanan yang tidak seimbang dan monoton. Disimpulkan bahwa suplementasi MMN selama hamil tidak berdampak hingga anak

berumur 16–39 bulan bila asupan gizi tidak adekuat. Anak harus mengonsumsi makanan dengan jumlah yang cukup dan bervariasi agar memenuhi kebutuhan zat gizi untuk pertumbuhan optimalnya.

**Kata kunci:** pertumbuhan, multi-mikronutrien, besi folat, asupan gizi

## PENDAHULUAN

Gagal tumbuh (*growth faltering*) yang tercermin dari keadaan tinggi dan berat badan kurang pada anak-anak di negara berkembang masih menjadi masalah global. *Standing committee on nutrition* (SCN) memperkirakan sebanyak 147,5 juta balita mengalami *stunting* dan 126,5 juta anak memiliki berat badan kurang menurut usianya pada tahun 2005 (SCN, 2004). Sebanding dengan masalah global tersebut, sebesar 37,2% balita di Indonesia termasuk dalam kategori pendek sedangkan balita dengan berat badan kurang mencapai 19,6% (Kemenkes RI, 2013). Kelompok balita yang mengalami gagal tumbuh tersebut memiliki risiko yang lebih tinggi untuk hidup dalam kemiskinan ketika dewasa karena tingkat kecerdasan yang rendah (Hoddinott *et al.*, 2013). Selain itu, gagal tumbuh ketika masa anak-anak juga merupakan prediktor penyakit jantung koroner, diabetes, dan hipertensi ketika dewasa (Osmond & Barker, 2000).

Gagal tumbuh merupakan akibat dari malnutrisi yang dimulai dalam kandungan ibu. Janin mendapat asupan nutrisi dari makanan yang dikonsumsi ibu melalui plasenta sedangkan asupan nutrisi pada anak setelah dilahirkan (*post-natal*) diperoleh melalui konsumsi makanannya sehari-hari (Soetjningsih, 2012). Apabila ibu mengalami kekurangan gizi, maka janin beradaptasi dengan merubah metabolisme, redistribusi aliran darah, dan melakukan perubahan dalam produksi hormon plasenta yang mengatur pertumbuhan sehingga anak terlahir dalam ukuran yang kecil (Osmond & Barker, 2000). Berat lahir rendah meningkatkan risiko gangguan pertumbuhan dan perkembangan pada masa anak-anak (Adriani & Wirjatmadi, 2012; Kusharisupeni, 2002).

Suplementasi khususnya besi folat merupakan salah satu upaya yang dilakukan oleh pemerintah Indonesia kepada ibu hamil untuk memperbaiki gizi ibu dan janin (Marmi, 2011). Namun beberapa penelitian secara konsisten membuktikan bahwa pemberian suplemen (MMN) selama hamil kini lebih efektif dalam meningkatkan berat lahir daripada pemberian suplemen besi folat (Sumarmi, 2014; Haider *et al.*, 2011; Fall *et al.*, 2009).

Walaupun cukup banyak bukti bahwa suplementasi MMN selama hamil dapat meningkatkan berat lahir secara signifikan, namun belum banyak bukti yang konsisten menunjukkan bahwa pemberian suplemen MMN pada ibu ketika hamil berdampak positif terhadap pertumbuhan *post-natal* anak. Huy *et al.*, (2009) mengungkapkan bahwa anak dari ibu yang mendapat suplemen MMN selama hamil memiliki persentase *stunting* 10% lebih rendah daripada kejadian *stunting* yang dialami oleh anak dari ibu yang mendapat suplemen besi folat selama hamil. Penelitian yang dilakukan oleh Wang *et al.*, (2012) terhadap anak berusia 30 bulan di China membuktikan bahwa tidak terdapat perbedaan tinggi badan menurut umur yang signifikan antara anak dari ibu yang mendapat suplemen MMN selama hamil dan anak dari ibu yang mendapat besi folat selama hamil. Oleh karena itu, penelitian ini bermaksud untuk membandingkan pertumbuhan anak dari ibu yang mendapat suplemen MMN selama hamil dan anak dari ibu yang mendapat suplemen besi folat selama hamil.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan *nested-retrospective cohort* dan merupakan *follow-up* dari penelitian eksperimental yang

berjudul *Preconceptional Supplementation of Multiple Micronutrients to Improve Maternal Iron Status and Pregnancy Outcomes* di Kabupaten Probolinggo pada tahun 2010-2014 atau yang lebih dikenal oleh subjek penelitian sebagai “Program Laduni”.

Penelitian ini dilaksanakan di tujuh kecamatan dalam wilayah Kabupaten Probolinggo, yaitu Kecamatan Paiton, Besuk, Kraksaan, Krejengan, Pajarakan, Maron dan Tongas pada bulan Januari-Mei 2015.

Sampel dipilih secara acak dari populasi dengan pendekatan kohort sehingga diperoleh 30 sampel pada masing-masing populasi. Sebanyak 30 anak dipilih secara acak dari populasi anak dari ibu yang mendapat suplemen MMN selama hamil. Sebanyak 30 anak lainnya dipilih secara acak dari populasi anak dari ibu yang mendapat suplemen besi folat selama hamil. Total seluruh sampel dalam penelitian ini sebanyak 60 anak.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain timbangan badan digital yang telah dikalibrasi untuk mengukur berat badan anak, *microtoise* untuk mengukur tinggi badan anak, lembar pengukuran antropometri dan lembar pengukuran *food recall*.

Data yang dikumpulkan meliputi: catatan berat lahir serta tanggal kelahiran subjek penelitian yang diperoleh dari catatan dalam buku kesehatan ibu dan anak, berat badan dan tinggi badan anak yang diperoleh melalui pengukuran langsung, asupan nutrisi dari makanan yang dikonsumsi anak sehari-hari yang diperoleh melalui *24 hours food recall* yang dilakukan dua kali dalam hari yang tidak berurutan.

Data yang telah diperoleh dianalisis dengan menggunakan aplikasi komputer. Data berat badan dan tinggi badan anak dianalisis menggunakan WHO Anthro untuk mendapatkan data skor Z BB/U, TB/U dan IMT/U, sedangkan data konsumsi diolah menggunakan Nutrisurvei. Setelah data diolah menggunakan kedua aplikasi tersebut selanjutnya data kedua kelompok anak dibandingkan menggunakan metode uji-T dan uji Mann-Whitney berdasarkan distribusi masing-masing data dengan tingkat kemaknaan 95%.

Penelitian ini telah disetujui dan dinyatakan lolos kaji etik oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga dengan nomor 190-KEPK.

## HASIL

Anak yang diukur pertumbuhannya dalam penelitian ini sebanyak 60 anak yang berusia 16–39 bulan. Sebanyak 52% subyek yang diteliti merupakan anak perempuan dan 48% lainnya adalah anak laki-laki. Kelompok anak dari ibu yang mendapatkan suplemen MMN tidak memiliki riwayat berat badan lahir rendah sedangkan pada kelompok anak dari ibu yang mendapat besi folat terdapat 7 anak yang memiliki riwayat berat badan lahir rendah. Salah satu kasus berat lahir rendah merupakan anak yang memiliki umur gestasi yang cukup (*aterm*) dan kasus lainnya merupakan kelahiran *premature*.

Rata-rata pertumbuhan anak pada semua parameter yang diuji berada di bawah median skor Z, namun masih termasuk dalam kategori pertumbuhan yang normal (Tabel 1). Tabel 1 menunjukkan bahwa tidak terdapat

**Tabel 1.** Perbandingan Status Anthropometri antara Dua Kelompok Anak dari Program Laduni di Kabupaten Probolinggo tahun 2015

Pertumbuhan Anak	Ibu Mendapat MMN (n=30)	Ibu Mendapat Besi Folat (n=30)	Nilai p* ( $\alpha=0,05$ )
Skor Z TB/U ( $\bar{x} \pm SD$ )	-1,343 $\pm$ 1,280	-1,359 $\pm$ 0,928	0,955
Skor Z BB/U ( $\bar{x} \pm SD$ )	-0,965 $\pm$ 1,393	-1,189 $\pm$ 1,116	0,495
Skor Z IMT/U ( $\bar{x} \pm SD$ )	-0,156 $\pm$ 1,462	-0,606 $\pm$ 1,359	0,222

\*) dibandingkan menggunakan uji t

**Tabel 2.** Masalah Pertumbuhan pada Kedua Kelompok Anak dari Ibu yang Mendapat Suplemen Selama Hamil dari Program Laduni di Kabupaten Probolinggo tahun 2015

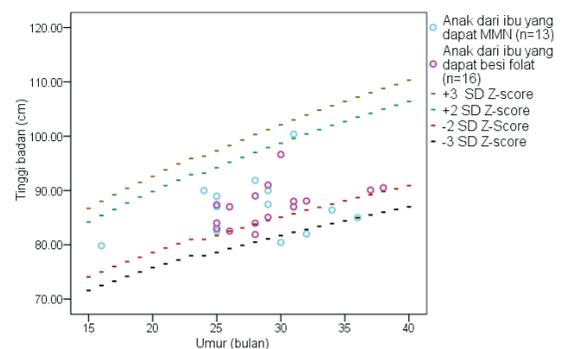
Pertumbuhan Fisik Anak	Ibu Mendapat MMN (n=30)		Ibu Mendapat Besi Folat (n=30)	
<b>Berat lahir anak</b>				
Normal	30	(100%)	23	(76,7%)
BBLR	0	(0%)	7	(23,3%)
<b>Tinggi Badan Menurut Umur</b>				
Normal	19	(63,3%)	24	(80,0%)
<i>Stunting</i>	11	(36,7%)	6	(20,0%)
<b>Berat Badan Menurut Umur</b>				
Berat Badan Lebih	1	(3,3%)	1	(3,3%)
Normal	22	(73,3%)	23	(76,7%)
Berat Badan Kurang	7	(23,3%)	6	(20,0%)
<b>IMT Menurut Umur</b>				
Gemuk	1	(3,3%)	1	(3,3%)
Normal	27	(90,0%)	25	(83,3%)
Kurus	2	(6,7%)	4	(13,3%)

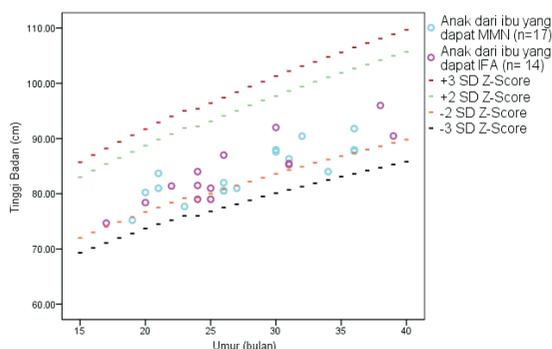
perbedaan skor Z pada parameter tinggi badan menurut umur, berat badan menurut umur, dan indeks massa tubuh menurut umur antara kedua kelompok anak.

Pada tabel 2 terlihat bahwa semua masalah berat badan lahir rendah terjadi pada kelompok anak dari ibu yang mendapat besi folat. Masalah pertumbuhan berupa *stunting* dan berat badan kurang tercatat cukup tinggi pada kedua kelompok anak. Berdasarkan uji Mann-Whitney, tidak ada perbedaan masalah pertumbuhan pada parameter tinggi badan menurut umur ( $p = 0,155$ ;  $p > 0,05$ ) dan berat badan menurut umur ( $p = 0,776$ ;  $p > 0,05$ ) antara kedua kelompok anak. Berdasarkan parameter indeks massa tubuh, sebagian besar anak yang dari ibu yang mendapat suplemen selama hamil termasuk dalam kategori normal. Masalah pertumbuhan dengan parameter indeks massa tubuh menurut umur pada subjek penelitian tidak sebesar masalah pertumbuhan *stunting* dan berat badan kurang walaupun masih terdapat anak yang termasuk dalam kategori kurus. Berdasarkan hasil uji Mann-Whitney, terbukti bahwa tidak ada perbedaan masalah pertumbuhan pada parameter indeks massa tubuh menurut umur antara anak dari ibu yang mendapat MMN dan anak dari

ibu yang mendapat besi folat ( $p = 0,467$ ;  $p > \alpha$ ).

Pada Gambar 1, terlihat bahwa pertumbuhan linier anak laki-laki dari ibu yang mendapat MMN berada dalam kisaran yang lebih lebar daripada anak dari ibu yang mendapat besi folat. Salah satu anak dari ibu yang mendapat MMN memiliki *plotting* pertumbuhan linier diatas  $+2SD$  skor Z dan juga terdapat anak yang memiliki *plotting* TB/U berada di bawah  $-3SD$  skor Z sedangkan kelompok anak dari ibu yang mendapat besi folat, *plotting* TB/U terlihat lebih terkonsentrasi di sekitar garis  $-2SD$  skor Z. Perbedaan sebaran data pertumbuhan

**Gambar 1.** Pertumbuhan linier anak laki-laki dari ibu yang mendapat suplemen selama hamil pada Program Laduni tahun 2015



**Gambar 2.** Pertumbuhan linier anak perempuan dari ibu yang mendapat suplemen selama hamil pada Program Laduni tahun 2015

linier tersebut hanya terlihat pada kelompok anak laki-laki sedangkan pada kelompok anak perempuan tidak terlihat perbedaan sebaran data. Sebaran data pertumbuhan anak perempuan dari ibu yang mendapat MMN cenderung sama dengan pertumbuhan linier anak dari ibu yang mendapat besi folat (Gambar 2).

Kedua kelompok anak yang diteliti memiliki kebiasaan makan dengan frekuensi 3 kali dalam sehari dengan menu yang sama pada hari tersebut. Menu makanan didominasi oleh nasi, susu instan, dan ikan/

telur goreng. Rata-rata asupan zat gizi anak berdasarkan hasil *food recall* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 menyajikan rata-rata asupan zat gizi kedua kelompok anak berdasarkan angka kecukupan gizi yang dianjurkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 75 tahun 2013 untuk menilai kecukupan zat gizi anak. Tidak ada perbedaan asupan zat gizi antara kedua kelompok anak melalui konsumsi makanannya, namun terlihat bahwa kedua kelompok anak memiliki pola konsumsi zat gizi yang tidak seimbang. Pada kelompok zat gizi makro, konsumsi lemak dan karbohidrat tidak mencukupi anjuran sedangkan konsumsi protein melampaui anjuran. Walaupun konsumsi protein telah melampaui anjuran, namun belum mencukupi anjuran energi untuk anak berusia 1-3 tahun. Asupan zat gizi mikro dari konsumsi anak juga terlihat tidak seimbang. Asupan mangan, magnesium dan fosfor telah melebihi anjuran sedangkan zat gizi lainnya belum mencukupi anjuran.

Tabel 4 menunjukkan kecukupan zat gizi anak yang dikategorikan menjadi adekuat apabila memenuhi anjuran (100%)

**Tabel 3.** Rata-rata Asupan Zat Gizi Anak dari Ibu yang Mendapat Suplemen Selama Hamil dari Program Laduni pada tahun 2015

Kecukupan Zat Gizi Anak	Ibu Mendapat MMN	Ibu Mendapat Besi Folat	Uji Statistik ( $\alpha=0,05$ )
Energi (%)	78,10	76,95	Uji T saling bebas (p=0,872)
Protein (%)	130,40	143,80	Uji T saling bebas (p=0,336)
Lemak (%)	71,60	75,75	Uji T saling bebas (p=0,669)
Karbohidrat (%)	77,82	68,70	Uji T saling bebas (p=0,197)
Vitamin A (%)	82,77	75,58	Mann-Whitney (p=0,252)
Vitamin D (%)	18,80	24,07	Uji T saling bebas (p=0,281)
Vitamin E (%)	33,10	36,97	Uji T saling bebas (p=0,513)
Vitamin C (%)	27,28	27,88	Uji T saling bebas (p=0,936)
Kalium (%)	24,33	26,80	Mann-Whitney (p=0,594)
Kalsium (%)	43,72	51,80	Mann-Whitney (p=0,668)
Magnesium (%)	170,27	163,18	Uji T saling bebas (p=0,747)
Fosfor (%)	87,12	102,77	Mann-Whitney (p=0,178)
Zat Besi (%)	59,38	54,17	Mann-Whitney (p=0,871)
Seng (%)	87,90	96,48	Uji T saling bebas (p=0,453)
Mangan (%)	539,03	604,60	Mann-Whitney (p=807)
Iodium (%)	7,97	5,35	Uji T saling bebas (p=0,077)
Tembaga (%)	0,05	0,02	Mann-Whitney (p=0,305)

dan tidak adekuat apabila kurang dari jumlah yang dianjurkan (<100%) dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 75 tahun 2013.

Pada Tabel 4 terlihat bahwa tidak terdapat perbedaan pola kecukupan zat gizi antara kedua kelompok anak dari ibu yang

**Tabel 4.** Kecukupan Zat Gizi Anak dari Ibu yang Mendapat Suplemen Selama Hamil dari Program Laduni

Kecukupan zat gizi anak	Ibu mendapat MMN (n=30)		Ibu mendapat besi folat (n=30)	
<b>Energi</b>				
Adekuat	5	(16,7%)	5	(16,7%)
Tidak adekuat	25	(83,3%)	25	(83,3%)
<b>Protein</b>				
Adekuat	21	(70%)	24	(80,0%)
Tidak adekuat	9	(30%)	6	(20,0%)
<b>Lemak</b>				
Adekuat	5	(16,7%)	5	(16,7%)
Tidak adekuat	25	(83,3%)	25	(83,3%)
<b>Karbohidrat</b>				
Adekuat	7	(23,3%)	3	(10,0%)
Tidak adekuat	23	(76,7%)	27	(90,0%)
<b>Vitamin A</b>				
Adekuat	5	(16,7%)	4	(13,3%)
Tidak adekuat	25	(83,3%)	26	(86,7%)
<b>Vitamin D</b>				
Tidak Adekuat	30	(100%)	30	(100%)
<b>Vitamin E</b>				
Adekuat	0	(0%)	1	(3,3%)
Tidak adekuat	30	(100%)	29	(96,7%)
<b>Vitamin C</b>				
Adekuat	1	(3,3%)	0	(0%)
Tidak adekuat	29	(96,7%)	30	(100%)
<b>Kalium</b>				
Tidak adekuat	30	(100%)	30	(100%)
<b>Kalsium</b>				
Adekuat	2	(6,7%)	4	(13,3%)
Tidak adekuat	28	(93,3%)	26	(86,7%)
<b>Magnesium</b>				
Adekuat	25	(83,3%)	24	(80%)
Tidak adekuat	5	(16,7%)	6	(20%)
<b>Fosfor</b>				
Adekuat	8	(26,7%)	10	(33,3%)
Tidak adekuat	22	(73,3%)	20	(66,7%)
<b>Zat Besi</b>				
Adekuat	2	(6,7%)	3	(10,0%)
Tidak adekuat	28	(93,3%)	27	(90,0%)
<b>Seng</b>				
Adekuat	9	(30,0%)	10	(33,3%)
Tidak adekuat	21	(70,0%)	20	(66,7%)
<b>Mangan</b>				
Adekuat	24	(80%)	23	(76,7%)
Tidak adekuat	6	(20%)	7	(23,3%)
<b>Iodium</b>				
Tidak adekuat	30	(100%)	30	(100%)
<b>Tembaga</b>				
Tidak adekuat	30	(100%)	30	(100%)

mendapat MMN maupun besi folat. Sebagian besar konsumsi zat gizi yang diukur dalam penelitian ini antara kedua kelompok anak tersebut tidak adekuat. Konsumsi energi, lemak, karbohidrat, vitamin A, vitamin E, vitamin C, kalsium, fosfor, zat besi, dan seng sebagian besar anak termasuk dalam kategori tidak adekuat. Hanya konsumsi protein, magnesium, dan mangan sebagian besar anak termasuk dalam kategori adekuat. Konsumsi vitamin D, kalium, iodium dan tembaga seluruh anak (100%) pada kedua kelompok anak dari ibu yang mendapat MMN maupun besi folat termasuk dalam kategori tidak adekuat.

## PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan terhadap anak berusia 30 bulan di China oleh Wang *et al.* (2012) dan penelitian pada anak berusia 8,5 tahun di Nepal yang dilakukan oleh Devakumar *et al.* (2014) menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian ini, yaitu tidak terdapat perbedaan tinggi dan berat badan menurut umur pada anak dari ibu yang mendapat MMN dan anak dari ibu yang mendapat besi folat selama hamil. Berbeda dengan hasil yang diungkapkan sebelumnya, penelitian Huy *et al.* (2009) berhasil membuktikan bahwa terdapat perbedaan prevalensi *stunting* yang bermakna antara kelompok anak dari ibu yang diberi MMN dan kelompok anak dari ibu yang mendapat besi folat selama hamil. Kelompok anak dari ibu yang mendapatkan MMN memiliki prevalensi *stunting* yang lebih sedikit daripada prevalensi *stunting* pada anak dari ibu yang mendapat besi folat selama hamil. Perbedaan hasil penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh Huy dapat disebabkan oleh perbedaan usia subjek yang diteliti. Penelitian Huy melibatkan anak dalam kisaran usia 2 tahun. Pada usia tersebut, kemungkinan besar anak masih mendapatkan ASI sehingga makanan yang dikonsumsi ibu ditransmisikan kepada anak dan efek suplementasi MMN pada ibu masih berdampak pada pertumbuhan anak.

Pada penelitian ini sebagian besar subjek penelitian berusia lebih dari 24 bulan, begitu pula dengan subjek penelitian Wang, serta Devakumar sehingga kemungkinan besar anak sudah tidak mengonsumsi ASI.

Pada Gambar 1 terlihat bahwa anak laki-laki dari ibu yang mendapat MMN memiliki potensi untuk tumbuh lebih tinggi daripada anak dari ibu yang mendapat besi folat walaupun perbedaan pertumbuhan tidak bermakna secara statistik. Sesuai dengan hasil tersebut, penelitian yang dilakukan oleh Khan *et al.* (2011) menunjukkan bahwa perbedaan pertumbuhan linier lebih tampak pada kelompok anak laki-laki sedangkan pada kelompok anak perempuan tidak terdapat perbedaan pertumbuhan linier yang bermakna. Pada penelitian Khan, penyebab perbedaan pertumbuhan linier tersebut belum diketahui dengan pasti namun kemungkinan disebabkan oleh faktor genetik dan perbedaan preferensi makanan antara anak laki-laki dan anak perempuan di Bangladesh sedangkan preferensi makanan antara anak perempuan dan laki-laki tidak diteliti dalam penelitian ini.

Sebagian besar anak dari ibu yang mendapatkan besi folat dapat mengejar pertumbuhan *post-natal* walaupun terlahir dengan berat badan yang kurang karena prematur. Sebanyak 5 kasus Berat Bayi Lahir Rendah (BBLR) karena prematur dalam penelitian ini dapat mengejar pertumbuhan linier sesuai dengan pertumbuhan anak normal. Hanya satu kasus BBLR prematur yang berkembang menjadi kasus *stunting*. Anak yang terlahir prematur memiliki ukuran tubuh yang kecil karena ukuran badan sesuai dengan usia dalam kandungan. Setelah lahir, mereka kemudian dapat mengejar pertumbuhan sesuai dengan usia anak sebayanya apabila berada dalam lingkungan yang mendukung pertumbuhannya (Kusharisupeni, 2002).

Berbeda dengan kasus BBLR karena prematur, kasus BBLR *aterm* pada kelompok anak dari ibu yang mendapat besi folat selama hamil selanjutnya berkembang

menjadi kasus *stunting* dalam penelitian ini. Hasil ini mendukung analisis Putri & Utami (2015) yang menunjukkan bahwa berat lahir pada bayi *aterm* memiliki hubungan yang signifikan dengan *stunting* dan memperkuat bukti bahwa terhambatnya pertumbuhan anak telah dimulai ketika anak masih berada di dalam kandungan. Anak yang memiliki berat badan lahir kurang walaupun telah cukup umur di dalam kandungan menunjukkan masalah retardasi intra uterin (Kusharisupeni, 2002; ACC/SCN, 2000). Bayi dengan berat badan kurang karena retardasi intra uterin dapat mengejar pertumbuhan sesuai dengan anak normal seusianya merupakan kasus yang banyak terjadi di negara maju. Ketersediaan dan keterjangkauan makanan bergizi baik dan beragam, keaktifan pola asuh orang tua, ketersediaan dan keterjangkauan air bersih, keadaan sanitasi yang adekuat serta penanganan terhadap infeksi yang memadai di negara maju memungkinkan anak untuk mengejar ketertinggalan pertumbuhan ketika berada di dalam kandungan (Branca & Ferrari, 2002). Pada negara berkembang, retardasi *intra uterin* memiliki risiko yang tinggi mengalami gagal tumbuh pada usia selanjutnya apalagi ditambah dengan keadaan lingkungan yang kurang mendukung dalam mengejar pertumbuhan (Kusharisupeni, 2002). Fetus yang mengalami retardasi *intra uterin* terlahir dalam keadaan yang kurang gizi sehingga memerlukan asupan makanan yang lebih banyak daripada anak normal (ACC/SCN, 2000). Pada penelitian ini terungkap bahwa asupan gizi sebagian besar anak tidak memenuhi angka kecukupan gizi yang dianjurkan, bahkan untuk anak normal, sehingga keadaan kurang gizi yang telah terjadi selama dalam kandungan terus berlanjut hingga masa *post-natal* dan mengakibatkan anak tidak dapat mengejar pertumbuhan yang sesuai dengan usianya. Retardasi *intra uterin* berkaitan dengan berbagai penyakit ketika dewasa terutama bila diikuti dengan penambahan berat badan yang terlalu banyak dan terlalu cepat ketika

masa anak-anak. Penyakit tersebut antara lain penyakit jantung coroner, hipertensi, diabetes tipe 2 (Andersen *et al.*, 2010).

Masalah pertumbuhan utama yang terjadi pada anak dari ibu yang mendapat suplemen selama hamil merupakan masalah kurang gizi kronis yang tercermin dari tingginya kasus anak yang pendek menurut usianya. Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar indeks massa tubuh anak termasuk dalam kategori normal walaupun persentase *stunting* dan berat badan kurang cukup tinggi dalam penelitian ini. Anak yang termasuk dalam kategori *stunting* tetapi memiliki indeks massa tubuh yang normal menunjukkan bahwa anak tersebut pasti memiliki berat badan yang kurang menurut usianya. Temuan dalam penelitian ini sesuai dengan meta-analisis yang dilakukan oleh Jahari (2008) yang mengungkapkan bahwa masalah gagal tumbuh yang terjadi pada anak Indonesia sebagian besar disebabkan oleh kurang gizi kronis yang tercermin dari tingginya prevalensi *stunting*, sedangkan tingginya prevalensi berat badan kurang merupakan kompensasi dari tinggi badan anak yang kurang.

Selain faktor maternal, masalah pertumbuhan anak disebabkan oleh banyak faktor *post-natal*. Keadaan *post-natal* anak memiliki kemungkinan yang lebih besar menyebabkan tingginya prevalensi *stunting* dalam penelitian ini karena sebagian besar kasus *stunting* yang terjadi pada kelompok anak dari ibu yang mendapat besi folat dan seluruh kasus *stunting* yang terjadi pada kelompok anak dari ibu yang mendapat multi mikronutrien tidak didahului dengan berat lahir rendah. Salah satu faktor yang berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan anak adalah asupan zat gizi anak melalui makanannya sehari-hari (WHO, 2013; FAO, 2003).

Tingginya masalah *stunting* dan berat badan kurang dalam penelitian ini menunjukkan bahwa anak mengalami defisit berbagai zat gizi dalam pemenuhan kebutuhan gizi anak. Anak berusia kurang dari 3 tahun (balita) membutuhkan zat

gizi yang lebih banyak karena kecepatan pertumbuhan mencapai kecepatan tertinggi pada usia tersebut. Defisit dalam pemenuhan kebutuhan zat gizi anak terjadi dalam level sedang sehingga tidak sampai menunjukkan gejala klinis kekurangan zat gizi tertentu. Defisit zat gizi dalam makanan yang dikonsumsi sehari-hari terjadi dalam jangka waktu yang relatif lama dan berkepanjangan sehingga tubuh anak melakukan adaptasi terhadap keadaan tersebut dengan memperlambat proses pertumbuhan sehingga anak memiliki berat badan kurang dan termasuk pendek untuk anak seusianya (Golden, 2009; Sudiman, 2008). Defisit atau asupan zat gizi yang tidak adekuat dalam makanan sehari-hari yang dikonsumsi oleh kedua kelompok anak terlihat dalam hasil 2 x 24 jam *food recall*. Pada Tabel 4 terlihat bahwa asupan zat gizi makro maupun zat gizi mikro dalam makanan sehari-hari yang dikonsumsi oleh kedua kelompok anak tidak adekuat.

Defisit energi yang dialami anak-anak dalam penelitian ini menjadi penyebab dari pertumbuhan anak yang tidak optimal. Sebanyak 70% anak dari ibu yang mendapat MMN dan 80% anak dari ibu yang mendapat besi folat memiliki asupan protein yang adekuat dalam konsumsi makanannya sehari-hari, namun konsumsi zat gizi makro lainnya seperti karbohidrat dan lemak sebagian besar anak termasuk dalam kategori tidak adekuat. Zat gizi makro yang dikonsumsi oleh anak dalam proses metabolisme diubah menjadi energi. Walaupun sebagian besar anak mendapat asupan protein yang adekuat namun tidak dapat memenuhi defisit konsumsi zat gizi makro lainnya. Sebanyak 83,3% pada masing-masing kelompok anak termasuk dalam kategori kecukupan energi yang tidak adekuat. Selama masa pertumbuhan anak memerlukan keseimbangan energi yang positif untuk memenuhi kebutuhan metabolisme basal dan proses pertumbuhan itu sendiri (Sanders & Emery, 2003). Anak dengan asupan energi yang tidak adekuat beradaptasi dan menjaga keseimbangan

homeostatis dengan cara menekan pertumbuhan. Mekanisme adaptasi malnutrisi dijelaskan oleh Lifshitz (2009) sebagai berikut: malnutrisi energi menyebabkan sirkulasi IGF-1 yang diperlukan dalam pertumbuhan tulang menjadi lebih rendah pada manusia dan hewan coba sehingga menekan proses pertumbuhan. Pertumbuhan yang ditekan atau dikurangi membuat kebutuhan zat gizi menjadi seimbang dengan jumlah asupan zat gizi tanpa mempengaruhi fungsi biokimia dan homeostatis. Apabila kekurangan energi terjadi dalam waktu yang relatif lama, maka terjadi perubahan reaksi biokimia dan hormonal dalam tubuh sehingga pertumbuhan tidak tercapai dengan optimal. Konsisten dengan review yang telah dipaparkan sebelumnya, Olivera *et al* (2008), telah membuktikan bahwa kekurangan energi dan protein pada tikus coba memberi pengaruh yang merugikan khususnya pada dimensi berat dan panjang tulang panjang (femur) dan volume tulang. Selain memperlambat sirkulasi IGF-1, defisit energi terbukti berhubungan dengan penurunan *basal metabolic rate* dan menurunkan aktivitas  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ , dan ATPase dalam sel darah merah yang berakibat pada meningginya konsentrasi sodium intraseluler dan menurunnya konsentrasi kalium intraseluler (Lifshitz *et al.*, 1991).

Selain kurangnya asupan zat gizi makro, kekurangan zat gizi mikro yang terjadi pada sebagian besar anak juga dapat menjelaskan tingginya kasus gagal tumbuh pada kedua kelompok anak dari ibu yang mendapat suplemen ketika hamil. Kekurangan iodium dalam masa anak-anak menghambat pertumbuhan fisik, menurunkan performa belajar, kretinisme, dan penyakit Keshan-Beck. Kekurangan vitamin A dapat menghambat pertumbuhan fisik anak dengan cara menghambat pertumbuhan tulang dan menurunkan resistensi tubuh terhadap infeksi (Bellow & Moore, 2012; Jensen & Bobroff, 2013). Asupan vitamin A yang tidak mencukupi kebutuhan tubuh membuat tulang berhenti

tumbuh sebelum berdampak pada jaringan lunak. Kekurangan vitamin A menyebabkan keratinisasi di kulit sehingga kulit menjadi kering, bersisik, dan mudah mengelupas. Keratinisasi yang terjadi pada membrane mukosa saluran pernapasan, gastrointestinal, dan urogenital menyebabkan jaringan tersebut mudah terinfeksi bakteri sehingga tidak dapat berfungsi secara optimal dan selanjutnya menghambat pertumbuhan anak (Ensminger *et al.*, 1994). Mineral seperti kalsium, magnesium dan fosfor berfungsi sebagai pembentuk jaringan tulang. Apabila terjadi kekurangan asupan mineral tersebut maka pembentukan tulang juga tidak terjadi dengan optimal sehingga menyebabkan hambatan pertumbuhan. Kekurangan asupan zat besi menyebabkan kapasitas oksidatif otot berkurang sehingga anak terlihat lesu dan tidak bersemangat. Apabila kekurangan zat besi ini terjadi dalam waktu yang lama berakibat pada pertumbuhan yang terhambat (Sanders & Emery, 2003). Vitamin C memiliki pengaruh dalam pertumbuhan dengan berperan langsung dalam sintesa kolagen dan perkembangan struktur tulang dan jaringan lunak (Angelo & Weaver, 2012). Selain itu, vitamin C juga secara tidak langsung mempengaruhi pertumbuhan dengan membantu meningkatkan absorpsi zat besi non-heme (Adriani & Wirjatmadi, 2012).

Defisit berbagai macam zat gizi yang dialami oleh subjek penelitian terjadi karena makanan yang dikonsumsi kurang secara kuantitas dan memiliki komposisi yang tidak seimbang karena lebih banyak makanan pokok (nasi) dan susu instan daripada lauk pauk, sayuran, dan buah. Anak *stunting* memerlukan asupan zat gizi yang lebih banyak, namun harus mengendalikan asupan energi, untuk meningkatkan sintesis jaringan bebas lemak dan tulang dalam rangka mengejar ketertinggalan pertumbuhan kiniernya (Thurnham, 2013). Asupan energi pada anak *stunting* dalam penelitian ini perlu ditingkatkan namun tetap dikendalikan agar berat badan tidak naik secara berlebihan dan

terlalu cepat karena anak *stunting* di negara berkembang memiliki risiko lebih besar untuk mengalami obesitas ketika dewasa daripada anak dengan pertumbuhan yang normal (Nainggolan, 2015; Simbolon, 2013). Penelitian yang dilakukan oleh Hoffman *et al.* (2000) di Brazil menunjukkan bahwa anak *stunting* memiliki oksidasi lemak yang tidak sempurna sehingga cenderung lebih mudah menyimpan lemak dalam tubuh apabila asupan energi lebih besar daripada energi yang dibutuhkan.

Komposisi makanan sehari-hari yang dikonsumsi oleh anak dalam penelitian ini cenderung monoton dan tidak beragam. Meta-analisis yang dilakukan oleh Arimond dan Ruel (2004) terhadap survei kesehatan dan demografi pada 11 negara yang berbeda membuktikan bahwa keragaman makanan berhubungan dengan skor Z TB/U anak berusia 6–23 bulan. Penelitian yang dilakukan oleh Rah *et al.*, (2010) di Bangladesh menunjukkan bahwa konsumsi makanan yang tidak beragam merupakan prediktor kuat *stunting* pada balita. Pola pemberian makanan yang tidak beragam ini meningkatkan kemungkinan anak mengalami defisit zat gizi esensial karena tidak ada satu makanan yang secara natural dapat memenuhi semua zat gizi yang diperlukan oleh tubuh. Makanan yang bervariasi menyediakan zat gizi yang berbeda-beda sehingga mengonsumsi makanan yang beragam dapat menyediakan bermacam zat gizi esensial yang diperlukan oleh tubuh (Golden, 2009).

## SIMPULAN

Semua kasus berat lahir rendah terdapat pada kelompok anak dari ibu yang mendapat besi folat selama hamil, namun tidak terdapat perbedaan skor Z pada parameter pertumbuhan TB/U, BB/U dan IMT/U anak berusia 16–39 bulan dari ibu yang mendapat suplemen MMN dan anak dari ibu yang mendapat besi folat selama hamil.

Kasus *stunting* tercatat cukup tinggi pada kedua kelompok anak karena sebagian besar anak mengalami defisit berbagai zat gizi yang diperlukan dalam proses pertumbuhan. Oleh karena itu, anak yang telah mengalami *stunting* disarankan untuk mengonsumsi makanan yang lebih banyak dan lebih bervariasi tetapi tetap memperhatikan asupan energi agar tidak berlebihan untuk menghindari risiko obesitas ketika dewasa.

#### DAFTAR PUSTAKA

- ACC/SCN. 2000. *Fourth Report on the World Nutrition Situation*. Geneva: ACC/SCN in collaboration with IFPRI.
- Adriani, M., B. Wirjatmadi, 2012. *Peranan Gizi dalam Siklus Kehidupan*. Jakarta: Kencana.
- Adriani, M., B. Wirjatmadi, 2012. *Pengantar Gizi Masyarakat*. Edisi pertama. Cetakan ke-1. Jakarta: Kencana.
- Andersen, L.G., L. Ångquist, J.G. Eriksson, T. Forsen, M. Gamborg, C. Osmond, J.L. Baker, T.I.A. Sorensen, 2010. Birth weight, Childhood Body Mass Index and Risk of Coronary Heart Disease in Adults: Combined Historical Cohort Studies. *PLoS One*, (5): e14126.
- Angelo, G., C.M. Weaver, 2012. Micronutrients and Bone Health. Linus Puling Institute Oregon State University (online), (<http://lpi.oregonstate.edu/mic/micronutrients-health/bone-health#reference22>) diakses pada tanggal 3 Februari 2016.
- Arimond, M., M.T. Ruel, 2004. Dietary Diversity Is Associated with Child Nutritional Status: Evidence from 11 Demographic and Health Surveys. *The Journal of Nutrition*, 10 (134):2579–2585.
- Bellows, L., R. Moore, 2012. *Fat-Soluble Vitamins: A, D, E, and K*. Colorado State University Extension (online), (<http://extension.colostate.edu/topic-areas/nutrition-food-safety-health/fat-soluble-vitamins-a-d-e-and-k-9-315/>) diakses pada tanggal 3 Februari 2016.
- Branca, F., M. Ferrari, 2002. Impact of Micronutrient Deficiencies on Growth: The Stunting Syndrome. *Annals of Nutrition & Metabolism*, (46): 8–17.
- Devakumar, D., S.S. Chaube, J.C.K. Wells, N.M. Saville, J.G. Ayres, D. S. Manandhar, A. Costello, D. Osrin, 2014. Effect of Antenatal Multiple Micronutrient Supplementation on Anthropometry and Blood Pressure in Mid-childhood in Nepal: Follow-up of A Double-Blind Randomized Controlled Trial. *Lancet Glob Health*, (2): e654-e663.
- Ensminger, A.H., M.E. Ensminger, J.E. Konlande, J.R.K. Robson, 1994. *Foods & Nutrition Encyclopedia 2<sup>nd</sup> edition volume 1*. Washington D.C.: CRC Press.
- Fall, C.H.D., D.J. Fisher, C. Osmond, B.M. Margetts, 2009. Multiple Micronutrient Supplementation during Pregnancy in Low-Income Countries: A Meta-analysis of Effects on Birth Size and Length of Gestation. *Food & Nutrition Bulletin*, (30): S533–S546.
- FAO. 2003. *Measurement and Assessment of Food Deprivation and Undernutrition*. Rome: Food And Agriculture Organization of The United Nations, (Online), (<http://www.fao.org/docrep/005/y4249e/y4249e0d.htm>), diakses pada tanggal 29 Oktober 2015.
- Golden, M.H., 2009. Proposed Recommended Nutrient Densities for Moderately Malnourished Children. *Food & Nutrition Bulletin*, (30): S267-S342.
- Haider, B.A., M.Y. Yakoob, Z.A. Bhutta, 2011. Effect of Multiple Micronutrient Supplementation During Pregnancy on Maternal and Birth Outcomes. *BMC Public Health*, (11): S19.
- Hoddinott, J., J.R. Behrman, J.A. Maluccio, P. Melgar, A.R. Quisumbing, M. Ramirez-zea, et al., 2013. Adult Consequences of Growth Failure in Early Childhood. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 98(5): 1170–1178.
- Hoffman, D.J., A.L. Sawaya, I Verreschi, K.L. Tucker, S.B. Roberts, 2000. Why are

- nutritionally stunted children at increased risk of obesity? Studies of metabolic rate and fat oxidation in shantytown children from São Paulo, Brazil. *The American Journal of Clinical Nutrition*, (72): 702–707.
- Huy, N.D., L.T. Hop, R. Shrimpton, C.V. Hoa, 2009. An Effectiveness trial of Multiple Micronutrient Supplementation during Pregnancy in Vietnam: Impact on Birthweight and on Stunting in Children at around 2 Years of Age. *Food and Nutrition Bulletin*, 30(4) (supplement): S506-S515.
- Jahari, A.B., 2008. Masalah Gagal-Tumbuh pada Anak Balita Indonesia Masih Tinggi: Adakah yang “Kurang” dalam Kebijakan Program Gizi di Indonesia? *Gizi Indon*, 31 (2): 123–138.
- Jensen, N.C., L.B. Bobroff, 2013. Facts About Vitamin A. University of Florida IFAS Extension (online), (<http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/fy/fy20600.pdf>) diakses pada tanggal 3 Februari 2016.
- Kemenkes, 2013. *Profil Kesehatan Indonesia 2012*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- Khan, A.I., I. Kabir, E.C. Ekstrom, K.A. Monemi, D.S. Alam, E.A. Frongillo, M. Yunus, A. Arifeen, L.A. Persson, 2011. Effects of Prenatal Food and Micronutrient Supplementation on Child Growth from Birth to 54 Months of Age: A Randomized Trial in Bangladesh. *Nutrition Journal*, (10): 134.
- Kusharisupeni, 2002. Growth Faltering pada Bayi di Kabupaten Indramayu Jawa Barat. *Makara, Kesehatan*, 6 (1): 1–5
- Lifshitz, F., 2009. Nutrition and Growth. *Journal of Turkish Pediatric Endocrinology and Diabetes Society*, 1 (4): 157–163.
- Lifshitz, F., S. Friedman, M.M. Smith, C. Cervantes, B. Recker, M. O’Connor, 1991. Nutritional Dwarfing: A Growth Abnormality Associated with Reduced Erythrocyte Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>-ATPase activity. *Am J Clin Nutr*. (54):997–1004.
- Marmi, 2011. *Asuhan Kebidanan pada Masa Antenatal*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Nainggolan, L., 2015. *Double Trouble: Stunted Children at Higher Risk of Obesity*. Medscape News & Perspective (online), ([http://www.medscape.com/viewarticle/845132#vp\\_3](http://www.medscape.com/viewarticle/845132#vp_3)) diakses pada tanggal 3 Februari 2016.
- Olivera, M.I., G.E. Compagnucci, C.V. Compagnucci, C.E. Lezón, P. Mandalunis, S.I. Hope, L.G. Bianciotti, J.C. Elverdrin, R.M. Alippi, M.S. Vatta, P.M Boyer, 2008. Hypothalamic Noradrenergic Hyperactivity and Detrimental Bone Status in an Animal Model of Nutritional Growth Retardation. *The Open Nutrition Journal*, (2):29–36.
- Osmond, C. & D.J.P. Barker, 2000. Fetal, Infant, and Childhood Growth Are Predictors of Coronary Heart Disease, Diabetes, and Hypertension in Adult Men and Women. *Environmental Health Perspectives*, (108): 545–553.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 75 Tahun 2013 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan bagi Bangsa Indonesia. Diakses melalui <http://gizi.depkes.go.id/download/Kebijakan%20Gizi/PMK%2075-2013.pdf>.
- Putri, D.S.K., N.H. Utami, 2015. Nilai Batas Berat Lahir sebagai Prediktor Kejadian Stunting pada Anak Umur 6–23 Bulan di Indonesia. *Penelitian Gizi dan Makanan*, 38(1):79–85.
- Rah, J.H., N. Akhter, R.D. Semba, S. de Pee, M.W. Bloem, A.A. Campbell, R. Moench-Pfanner, K. Sun, J. Badham, K. Kraemer, 2010. Low Dietary Diversity is a Predictor of Child Stunting in Rural Bangladesh. *European Journal of Clinical Nutrition*, (64): 1393-1398.
- Sanders, T., P. Emery, 2003. *Molecular Basis of Human Nutrition*. Taylor & Francis Inc. New York: 104–117.
- SCN, 2004. *5<sup>th</sup> Report on the World Nutrition Situation: Nutrition for Improved*

- Development Outcomes*. United Nations System (online), (<http://www.unsystem.org/scn/Publications/AnnualMeeting/SCN31/SCN5Report.pdf>) diakses pada tanggal 3 Januari 2015.
- Simbolon, D., 2013. Model Prediksi Indeks Massa Tubuh Remaja Berdasarkan Riwayat Lahir dan Status Gizi Anak. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional* 1(8): 19–27.
- Soetjiningsih, 2012. *Tumbuh Kembang Anak*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Sudiman, H., 2008. Stunting Atau Pendek: Awal Perubahan Patologis Atau Adaptasi Karena Perubahan Sosial Ekonomi yang Berkepanjangan. *Media Litbang Kesehatan*, 1(18):33–43.
- Sumarmi, S., 2014. *Preconceptional Supplementation of Multiple Micronutrients to Improve Maternal Iron Status and Pregnancy Outcomes*. Report. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Thurnham, D.I, 2013. Adequate Nutrition for Children 24 to 59 Months. In Adequate Nutrient Intakes for Infancy. *Sight and Life*, 27 (2): 32–42.
- Wang, W., H. Yan, L. Zeng, Y. Cheng, D. Wang, Q. Li, 2012. No Effect of Maternal Micronutrient Supplementation on Early Childhood Growth in Rural Western China: 30 Month Follow-Up Evaluation of A Double Blind, Cluster Randomized Trial. *European Journal of Clinical Nutrition* (66): 261–268.
- WHO, 2013. *Childhood Stunting: Context, Causes and Consequences*. ([http://www.who.int/nutrition/events/2013\\_ChildhoodStunting\\_colloquium\\_14Oct\\_ConceptualFramework\\_colour.pdf](http://www.who.int/nutrition/events/2013_ChildhoodStunting_colloquium_14Oct_ConceptualFramework_colour.pdf)) diakses pada tanggal 7 Desember 2014.
- Wijayanti, R. 2015. *Pertumbuhan dan Perkembangan Motorik Anak dari Ibu yang Mendapat Suplemen Multimikronutrien dan Anak dari Ibu yang Mendapat Suplemen Besi Folat*. Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya: Universitas Airlangga.