

PENGARUH SUPLEMENTASI SENG DAN ZAT BESI TERHADAP BERAT BADAN BALITA USIA 3-5 TAHUN DI KOTA SEMARANG

Eka Endah Yuniasri, Aryu Candra^{*)}

Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
Jln. Prof. H. Soedarto, SH., Semarang, Telp (024) 8453708, Email : gizifk@undip.ac.id

ABSTRACT

Background: Zinc and Iron is known to have significant benefits for the body. Zinc affect the growth and development of cell. Zinc deficiency associated with reduced appetite and can result in slow growth. Iron plays a role in the growth and development of infants and children. Iron deficiency can cause slow growth and development. This study aimed to look at the effects of supplementation of zinc and iron to the weight of children aged 3-5 years old in the city of Semarang.

Methods: This research was quasi experimental with a randomized control group pre-post test design. Subjects were children aged 3-5 years in Semarang and divided into 4 groups consisting of one control group who were given syrup which does not contain substances that have an effect to the growth weight and 3 treatment groups. Each of the treatment group was supplemented with zinc, iron, and zinc-iron for 60 days. Dosage of zinc and iron was 10 mg/day and 7,5 mg/day. Weight was measured in the beginning and the end of research. Food intake obtained by the method of Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ). Analysis of data using Paired T-Test and One Way ANOVA test.

Results: Based on the z-score Weight for Age, there were 1 subject (2.8%) with the severe malnutrition, 10 subjects (27.8%) mild malnutrition, dan 25 subjects (69.4%) normal status. Pre-post weight in all groups had significant difference ($p < 0.05$), but the changes of weight that occurred in the fourth group had no significant difference between the group with other groups ($p > 0.05$).

Conclusion: There were significant effect on the weight in four research groups ($p < 0.05$). However, no significant difference between treatment groups with control group.

Keywords: Supplementation, Zinc, Iron, Weight, Children, Semarang

ABSTRAK

Latar Belakang : Seng dan Zat Besi diketahui memiliki manfaat yang penting bagi tubuh. Peranan terpenting seng bagi makhluk hidup adalah pada pertumbuhan dan pembelahan sel. Defisiensi seng berhubungan dengan menurunnya nafsu makan serta dapat mengakibatkan lambatnya pertumbuhan. Zat besi berperan dalam masa tumbuh kembang bayi dan anak. Defisiensi zat besi dapat menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan yang lambat. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh suplementasi seng dan zat besi terhadap berat badan balita usia 3-5 tahun di Kota Semarang.

Metode : Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimental dengan randomized control group pre post test design. Subjek penelitian adalah balita usia 3-5 tahun di Kota Semarang yang dibagi kedalam 4 kelompok secara random sampling. Kelompok kontrol diberikan placebo, sedangkan kelompok perlakuan 2, 3, dan 4 berturut-turut diberikan suplementasi Seng, Zat Besi, dan Seng-Zat besi selama 60 hari. Dosis seng dan zat besi masing-masing sebesar 10 mg/hari dan 7,5 mg/hari. Pengukuran berat badan dilakukan pada awal dan akhir penelitian. Asupan makan di peroleh dengan metode Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ). Analisis data menggunakan uji beda Paired T-Test dan One-way ANOVA.

Hasil : Berdasarkan z-score BB/U, terdapat 1 subjek (2,8%) yang berstatus gizi buruk, 10 subjek (27,8%) berstatus gizi kurang, dan 25 subjek (69,4%) berstatus gizi baik. Berat badan pre-post pada keempat kelompok memiliki perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$), namun perubahan berat badan yang terjadi pada keempat kelompok tidak memiliki perbedaan yang bermakna antara satu kelompok dengan kelompok yang lainnya ($p > 0,05$).

Simpulan : Ada pengaruh yang signifikan terhadap berat badan subjek di 4 kelompok penelitian ($p < 0,05$). Namun, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol ($p > 0,05$).

Kata Kunci : Suplementasi, Seng, Zat Besi, Berat Badan, Balita, Semarang

PENDAHULUAN

Pada masa balita anak sedang mengalami proses pertumbuhan dan perkembangan yang sangat pesat, sehingga memerlukan zat-zat makanan yang relatif lebih banyak dengan kualitas yang lebih tinggi. Hasil pertumbuhan menjadi dewasa, sangat

tergantung dari kondisi gizi dan kesehatan sewaktu masa balita. Gizi kurang atau gizi buruk pada bayi dan anak-anak terutama pada umur kurang dari 5 tahun, dan akan berakibat terganggunya pertumbuhan jasmani dan kecerdasan otak.¹ Untuk mencapai pertumbuhan dan perkembangan yang

optimal, balita memerlukan asupan makanan yang cukup sesuai dengan kebutuhannya dan harus diperhatikan juga kualitas makanan yang diasup. Kebutuhan energi balita usia 2-5 tahun kurang lebih 1000-1500 kilo kalori per hari.² Balita usia 2-5 tahun biasanya sudah tidak memperoleh ASI sehingga kebutuhan zat gizi harus dipenuhi dari asupan makanannya. Kebutuhan ini dapat terpenuhi dengan frekuensi makan minimal tiga kali makanan utama dan dua kali makanan selingan dalam sehari. Masalah gizi di Indonesia yang terbanyak meliputi gizi kurang atau yang mencakup susunan hidangan yang tidak seimbang maupun konsumsi keseluruhan yang tidak mencukupi kebutuhan badan. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) provinsi Jawa Tengah tahun 2013 menunjukkan bahwa prevalensi status gizi anak balita (bawah lima tahun) berstatus kurang gizi (BB/U) yaitu 13,9%.³

Karakteristik kurang gizi selain mengalami defisiensi zat-zat gizi makro, juga disertai defisiensi zat-zat gizi mikro seperti Fe dan Zn. Baik defisiensi Fe maupun Zn dapat menyebabkan anemia dan menurunkan nafsu makan serta menurunkan sistem pertahanan tubuh terhadap berbagai penyakit infeksi. Akibatnya tingkat kesakitan atau morbiditas meningkat, pertumbuhan anak menurun.⁴

Seng adalah mineral esensial yang berperan dalam sintesis, sekresi, dan kontrol hormon pertumbuhan (*Growth Hormon*). Rendahnya sintesis hormon pertumbuhan dapat menghambat pertumbuhan linier. Rendahnya asupan seng menyebabkan berkurangnya asupan makanan.⁵ Sedangkan defisiensi seng pada anak ditandai rendahnya nafsu makan. Mekanisme bagaimana seng mempengaruhi nafsu makan sangatlah kompleks, diduga karena dibebaskannya cholecystokinin dan neuropeptide Y yang bekerjanya di otak dan di usus.⁶ Oleh karena itu akibat nafsu makan balita menurun dapat menyebabkan rendahnya asupan makan dan mengakibatkan penurunan berat badan pada balita. Seng berperan dalam produksi hormon pertumbuhan (*Growth Hormon/GH*). Seng dibutuhkan untuk mengaktifkan dan memulai sintesis hormon pertumbuhan. Pada defisiensi seng akan terjadi gangguan pada reseptor GH, produksi GH yang resisten, berkurangnya sintesis Liver Insulin Growth Factor (IGF)-I dan protein yang membawanya/binding protein (BP) yaitu IGFBP-3. Peran seng dalam produksi hormon pertumbuhan akan menyebabkan terjadinya perubahan pada GH axis.⁷ Seng dapat meningkatkan berat badan oleh peningkatan insulin yang beredar seperti faktor pertumbuhan (IGF-I), nafsu makan, meningkatkan

konsumsi energi dan protein. IGF-I adalah mediator dari pertumbuhan untuk mempromosikan aksi hormon pertumbuhan.⁸

Besi berperan dalam masa tumbuh kembang bayi dan anak. Mekanisme peranan besi dalam pertumbuhan belum jelas. Ada beberapa pendapat ahli tentang peran besi sebagai komponen enzim dan komponen sitokrom yang berpengaruh terhadap pertumbuhan. Antara lain yaitu sebagai komponen enzim ribonukleotida reduktase yang berperan dalam sintesis DNA yang bekerja secara tidak langsung terhadap pertumbuhan jaringan yang kemudian dapat berpengaruh pada pertumbuhan.⁹ Selain itu besi sebagai komponen sitokrom berperan dalam produksi Adenosine Triphosphate (ATP) dan sintesis protein yang juga berpengaruh pada pertumbuhan jaringan.¹⁰ Suatu penelitian mengemukakan teori pada pertumbuhan fetus, bahwa peranan besi dapat merangsang ekspansi volume plasma sebagai adaptasi maternal terbesar sehingga perfusi uteroplasenta meningkat. Sehingga selain terjadi peningkatan Hb, berat badan dan tinggi badan lahir bertambah selama dalam kandungan.¹¹

Suatu meta analisis dari 25 penelitian tentang pengaruh suplementasi seng pada pertumbuhan anak yang dilakukan oleh Brown, menunjukkan bahwa pemberian suplementasi seng secara statistik bermakna memberikan efek yang lebih baik terhadap pertumbuhan linier dan pertambahan berat badan anak serta meningkatkan pertumbuhan anak.¹² Penelitian di Jawa Tengah mendapatkan hasil bahwa efek pemberian suplemen besi dan seng selama 6 bulan membantu pertumbuhan dan perkembangan psikomotor pada bayi.¹³ Penelitian di Kenya melaporkan tentang peranan besi pada anak, ternyata dapat meningkatkan nafsu makan sehingga terjadi peningkatan status gizi.¹⁴ Suplementasi zat besi *ferricpyrophosphate* dapat meningkatkan cadangan besi tubuh. Sedangkan suplementasi dengan seng dapat meningkatkan lingkaran lengan atas dan meningkatkan berat badan.¹⁵ Namun menurut penelitian oleh Wapnir, suplementasi seng saja tidak dapat meningkatkan berat badan untuk memperbaiki pertumbuhannya.¹⁶

METODE

Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Jombang, Kecamatan Candisari, Kota Semarang. Pengambilan data dilakukan pada bulan Mei hingga Agustus 2016. Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup bidang gizi masyarakat. Penelitian ini merupakan penelitian *kuasi eksperimental* dengan *randomized control group pre post test design*.

Penelitian ini terdapat empat kelompok yang terdiri dari 1 kelompok kontrol yang diberi sirup yang tidak mengandung zat seng dan zat besi serta tiga kelompok perlakuan yaitu kelompok 2 diberikan seng, kelompok 3 diberikan zat besi dan kelompok 4 diberikan kombinasi seng dan zat besi untuk melihat pengaruh dari variabel bebas terhadap variabel terikat. Sampel yang telah melewati tahap *screening* dibagi secara acak (*random*) dalam 4 kelompok dengan jumlah setiap kelompok 9 subjek. Penelitian ini dilakukan selama 60 hari. Populasi target penelitian ini adalah balita usia 3-5 tahun di Kota Semarang. Populasi terjangkau dalam penelitian ini yaitu balita usia 3-5 tahun di RW XI Kelurahan Jomblang, Kecamatan Candisari, Kota Semarang.

Penentuan jumlah sampel ditentukan menggunakan rumus perhitungan besar sampel untuk desain eksperimental. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *Purposive Sampling*. Sampel yang didapat dalam penelitian ini berjumlah 36 sampel dengan kriteria inklusi pada penelitian ini antara lain balita berusia 3-5 tahun, tinggal di kota Semarang, tidak sedang menderita penyakit kronis, tidak sedang mengonsumsi multivitamin atau obat, serta bersedia menjadi subjek penelitian dengan mengisi *Informed Consent*. Sedangkan kriteria eksklusi pada penelitian ini antara lain subjek menderita penyakit berat selama masa penelitian, subjek pindah domisili, serta subjek tidak kooperatif.

Variabel bebas pada penelitian ini antara lain suplementasi seng dan zat besi, sedangkan variabel terikat adalah berat badan subjek. Berat badan adalah massa tubuh meliputi otot, tulang, lemak, cairan tubuh, organ, dan lain-lain yang diukur setiap bulan dengan menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 kg. Suplementasi seng adalah pemberian seng dengan dosis 10 mg/hari dalam bentuk sirup khusus diberikan pada waktu pagi hari sebelum makan. Suplementasi zat besi adalah pemberian zat besi dengan dosis 7,5 mg/hari dalam bentuk sirup khusus diberikan pada waktu sore hari. Suplementasi seng dan zat besi adalah pemberian seng dengan dosis 10 mg/hari diberikan pada waktu pagi hari dan pemberian zat besi dengan dosis 7,5 mg/hari diberikan pada waktu sore hari dalam bentuk sirup.

Data yang diambil adalah data primer dan data sekunder. Data primer yaitu status gizi berdasarkan BB/U yang diperoleh melalui pengukuran langsung. Data sekunder meliputi identitas sampel yang meliputi nama, usia, jenis kelamin, dan alamat. Selain itu juga dilakukan

pengumpulan data asupan seng, zat besi dan *dietary intake* dengan menggunakan *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire*. Subjek dibagi menjadi 4 kelompok secara random, dengan kelompok pertama diberikan intervensi berupa sirup yang tidak mengandung zat seng dan zat besi, kelompok kedua diberi suplemen seng sebesar 10 mg/ hari, kelompok ketiga diberi suplemen zat besi sebesar 7,5 mg/ hari, kelompok keempat diberikan suplemen seng 10 mg/ hari dan zat besi 7,5 mg/ hari. Pemberian intervensi berupa suplemen dilakukan oleh orang tua atau pengasuh balita yang telah diberikan instruksi mengenai jumlah pemberian dan waktu pemberian.

Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis univariat untuk mendeskripsikan asupan zat besi dan seng, serta berat badan balita. Analisis bivariat pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel bebas, yaitu suplementasi seng, suplementasi zat besi, serta kombinasi suplementasi seng + zat besi dengan variabel terikat yaitu berat badan balita. Pertama dilakukan uji kenormalan data dengan uji *Shapiro-Wilk* kemudian menggunakan uji beda *Paired Sample T-Test* untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan berat badan sebelum dan sesudah perlakuan serta Uji *One Way Anova* untuk menganalisis pengaruh keempat kelompok perlakuan. Perhitungan statistik menggunakan bantuan *software SPSS for windows* versi 16.

HASIL

Subjek pada penelitian ini sebanyak 36 balita usia 3-5 tahun di Kelurahan Jomblang, Kecamatan Candisari, Kota Semarang. Subjek sebagian besar berusia 49-60 bulan yaitu sebanyak 61,1%. Subjek penelitian terdiri dari 18 (50 %) balita laki-laki dan 18 (50 %) balita perempuan. Status gizi balita sebelum diberi intervensi di Kelurahan Jomblang yaitu 25 balita (69,4 %) memiliki status gizi baik, 10 balita (27,8 %) memiliki status gizi kurang, dan 1 balita (2,8 %) memiliki status gizi buruk. Setelah diberi intervensi selama 60 hari terjadi perubahan pada kelompok 1 dan kelompok 4.

Tabel 2 menggambarkan karakteristik asupan energi, protein, lemak, karbohidrat, zat besi dan seng pada subjek sebelum intervensi. Diketahui bahwa asupan makronutrien yang masuk dalam kategori kurang yaitu energi sebesar 36,1% dan protein sebesar 33,3%. Asupan mikronutrien zat besi sebesar 30,6% dan seng sebesar 27,8% masuk dalam kategori kurang.

Tabel 1. Karakteristik Subjek

Varibel		Kelompok								Total	
		1		2		3		4		N	%
		n	(%)	N	(%)	n	(%)	n	(%)		
Usia	36-48 bulan	5	55,6	1	11,1	3	33,3	5	55,6	14	38,9
	49-60 bulan	4	44,4	8	88,9	6	66,7	4	44,4	22	61,1
Jenis Kelamin	Laki- laki	6	66,7	5	55,6	1	11,1	6	66,7	18	50
	Perempuan	3	33,3	4	44,4	8	88,9	3	33,3	18	50
Sebelum Intervensi											
BB/U berdasarkan Z-Score	Gizi buruk	0	0	0	0	1	11,1	0	0	1	2,8
	Gizi kurang	0	0	5	55,6	0	0	5	55,6	10	27,8
	Gizi baik	9	100	4	44,4	8	88,9	4	44,4	25	69,4
Setelah Intervensi											
BB/U berdasarkan Z-Score	Gizi buruk	0	0	0	0	1	11,1	0	0	1	2,8
	Gizi kurang	1	11,1	5	55,6	0	0	4	44,4	10	27,8
	Gizi baik	8	88,9	4	44,4	8	88,9	5	55,6	25	69,4

Tabel 2. Karakteristik Asupan Subjek

		Kelompok								Total	
		1		2		3		4		n	%
		n	%	N	%	n	%	n	%		
Energi											
•	Kurang	2	22,2	3	33,3	4	44,4	4	44,4	13	36,1
•	Cukup	7	77,8	6	66,7	5	55,6	5	55,6	23	63,9
Protein											
•	Kurang	1	11,1	4	44,4	3	33,3	4	44,4	12	33,3
•	Cukup	8	88,9	5	55,6	6	66,7	5	55,6	24	66,7
Lemak											
•	Kurang	1	11,1	2	22,2	3	33,3	1	11,1	7	19,4
•	Cukup	8	88,9	7	77,8	6	66,7	8	88,9	29	80,6
Karbohidrat											
•	Kurang	2	22,2	0	0	1	11,1	0	0	3	8,3
•	Cukup	7	77,8	9	100	8	88,9	9	100	33	91,7
Zat Besi											
•	Kurang	3	33,3	2	22,2	3	33,3	3	33,3	11	30,6
•	Cukup	6	66,7	7	77,8	6	66,7	6	66,7	25	69,4
Seng											
•	Kurang	1	11,1	4	44,4	2	22,2	3	33,3	10	27,8
•	Cukup	8	88,9	5	55,6	7	77,8	6	66,7	26	72,2

Tabel 3. Uji Homogenitas Sebelum Intervensi

Kelompok	n	Rerata±s.d.			
		BB (kg)	Zat Besi (mg)	Seng (mg)	Energi (kkal)
1	9	14,32±0,70	9,25±3,80	5,47±1,80	1587,3±388,16
2	9	13,22±1,07	9,80±2,20	6,27±1,15	1771,1±316,18
3	9	14,18±1,71	8,34±3,56	5,62±1,67	1580,3±448,21
4	9	13,05±1,50	9,05±3,65	5,76±2,21	1496,7±312,76
<i>p value</i>		0,115 ^a	0,835 ^a	0,785 ^a	0,462 ^a

^aUji One-way ANOVA

Berdasarkan uji beda antar kelompok pada tabel 3, *p value* menunjukkan angka $p > 0,05$, dapat diartikan bahwa sebaran data berat badan, asupan

zat besi, seng, dan energi pada tiap kelompok tidak ada perbedaan yang bermakna sehingga dapat dikatakan data awal sudah homogen.

Tabel 4. Perbedaan Berat Badan Sebelum dan Sesudah Intervensi

Kelompok	N	Pre (kg)	Post (kg)	Δ BB	p value
1	9	14,32±0,70	15,01±1,06	0,68±0,60	0,009 ^a
2	9	13,27±1,07	13,77±0,97	0,50±0,17	0,001 ^a
3	9	14,18±1,71	14,85±1,97	0,66±0,46	0,003 ^a
4	9	13,05±1,50	13,46±1,50	0,41±0,25	0,001 ^a
<i>p value</i>				0,433 ^b	

^aUji Beda Paired T-Test

^bUji One-way ANOVA

Tabel 4 menunjukkan perbedaan berat badan subjek sebelum dan sesudah intervensi di setiap kelompok. Berdasarkan uji beda *paired t-test*, diketahui pada keempat kelompok terdapat perbedaan berat badan secara signifikan ($p < 0,05$). Berdasarkan uji *one-way ANOVA* pada tabel 4, didapatkan nilai *p* sebesar 0,433. Hal ini

menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kenaikan berat badan yang bermakna pada keempat kelompok karena nilai $p > 0,05$. Kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol didapatkan hasil yang tidak signifikan terhadap kenaikan berat badan.

Tabel 5. Perubahan Berat Badan Subjek

Perubahan Berat Badan	Kelompok								Jumlah	
	1		2		3		4		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Naik	8	88,9	9	100	7	77,8	9	100	33	91,7
Tetap	0	0	0	0	1	11,1	0	0	1	2,8
Turun	1	11,1	0	0	1	11,1	0	0	2	5,5

Pada tabel 5 dapat dilihat perubahan berat badan subjek pada tiap kelompok. Diketahui bahwa 91,7% subjek mengalami kenaikan berat badan, 2,8% subjek tidak mengalami perubahan berat badan,

dan 5,5% subjek mengalami penurunan berat badan. Sebagian besar perubahan berat badan naik terdapat pada kelompok 2 dan kelompok 3.

Tabel 6. Perbedaan Asupan Energi Sebelum dan Sesudah Intervensi

Kelompok		Pre	Post	Δ	p value
		Rerata ± s.d	Rerata ± s.d	Rerata ± s.d	
1	Energi (kkal)	1587±388,16	1541±319,16	-45,55±312,33	0,673 ^a
2	Energi (kkal)	1771±316,18	1799,43±340,66	28,33±211,36	0,698 ^a
3	Energi (kkal)	1580±448,21	1688,13±437,68	108,13±439,28	0,481 ^a
4	Energi (kkal)	1496,73±312,76	1888±374,70	391,33±380,27	0,015 ^a

^aUji Beda Paired T-Test

Berdasarkan uji *paired t-test* terhadap asupan energi diketahui bahwa dari keempat kelompok hanya kelompok 4 yang menunjukkan adanya beda pada asupan energi. Hal ini ditunjukkan dengan nilai *p value* pada kelompok 4 ($p < 0,05$).

PEMBAHASAN

Subjek di Kelurahan Jomblang, Kecamatan Candisari, Kota Semarang memiliki status gizi buruk 2,8%, status gizi kurang 27,8% serta status gizi baik 69,4%. Angka kejadian status gizi kurang yang terjadi pada Kelurahan Jomblang pada

populasi subjek tercatat sebesar 30,6%. Angka tersebut menunjukkan bahwa prevalensi gizi kurang pada daerah tersebut termasuk dalam kategori prevalensi tinggi (30-39%). Banyaknya balita yang memiliki status gizi kurang ini disebabkan karena asupan makan yang kurang. Hal ini dapat dilihat pada tabel karakteristik asupan subjek sebelum diberikan intervensi yaitu asupan energi dan protein dalam kategori kurang masih diatas 30%. Status gizi kurang pada balita secara langsung dapat disebabkan oleh kurangnya konsumsi makanan dan adanya penyakit infeksi. Konsumsi makanan dalam keluarga dipengaruhi jumlah dan jenis pangan yang

dibeli, pemasakan, distribusi dalam keluarga dan kebiasaan makan secara perorangan.¹⁷

Asupan sebelum diberi intervensi dapat diketahui bahwa asupan makronutrien yang masuk dalam kategori kurang yaitu asupan energi sebesar 36,1% dan asupan protein sebesar 33,3%. Hal ini tergolong tinggi dan dapat berpengaruh terhadap status gizi balita. Asupan gizi yang kurang dapat dipengaruhi oleh ketersediaan makanan dalam keluarga. Ketersediaan makanan dalam keluarga dipengaruhi oleh pendapatan keluarga dan status sosial ekonomi keluarga. Dari hasil observasi dan wawancara dengan orang tua subjek dapat diketahui bahwa kurangnya asupan makan subjek dapat dipengaruhi oleh rendahnya daya beli keluarga terhadap makanan.

Analisis bivariat menunjukkan bahwa pada keempat kelompok terdapat perbedaan berat badan secara signifikan ($p < 0,05$). Dari keempat kelompok yang paling signifikan yaitu pada kelompok 2 dan kelompok 4. Namun dari keempat kelompok tersebut tidak ada perbedaan kenaikan berat badan yang bermakna ($p > 0,05$). Kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol didapatkan hasil yang tidak signifikan terhadap kenaikan berat badan. Hal ini terjadi karena pemberian suplementasi hanya berlangsung selama 60 hari, sehingga pengaruhnya belum dapat terlihat pada kelompok perlakuan secara signifikan.

Pada kelompok 1 menunjukkan perbedaan berat badan yang signifikan. Hal ini dapat terjadi karena dilihat dari status gizi pada kelompok 1 diketahui bahwa semua subjek memiliki status gizi baik. Selain itu dilihat dari asupan makronutrien dan mikronutrien pada kelompok 1 sebagian besar telah memiliki kecukupan yang baik sehingga pertumbuhan yang baik pun akan terjadi pada kelompok 1. Selain itu pada balita terjadi pertumbuhan yang cepat sehingga kenaikan berat badan dapat terjadi.

Pada kelompok 2 terjadi perbedaan berat badan yang paling signifikan dilihat dari nilai *p value* nya. Namun kenaikan berat badan pada kelompok 2 tidak lebih banyak dibandingkan dengan kelompok 1. Seng dapat meningkatkan berat badan oleh peningkatan insulin yang beredar seperti faktor pertumbuhan (IGF-I), nafsu makan, meningkatkan konsumsi energi dan protein. IGF-I adalah mediator dari pertumbuhan untuk mempromosikan aksi hormon pertumbuhan. Seng dapat meningkatkan pertumbuhan melalui perubahan dalam sintesis protein dan replikasi sel, memberikan kontribusi untuk akumulasi jaringan.⁷ Seng umumnya ada di dalam otak, dimana mengikat protein. Seng membantu mengaktifasi area otak yang menerima

dan memproses informasi yang berasal dari reseptor bau dan perasa, hal ini penting untuk menstimulasi nafsu makan. Selain karena aktivasi area otak dari reseptor bau dan perasa, kadar seng dalam plasma juga diketahui mempengaruhi nafsu akan dan sensasi rasa makanan.¹⁷ Oleh karena itu, pemberian suplementasi seng diketahui dapat meningkatkan nafsu makan dan pertumbuhan balita, sehingga berpengaruh pada kenaikan berat badan.

Pada kelompok 3 menunjukkan perbedaan berat badan yang signifikan. Besi berperan dalam masa tumbuh kembang bayi dan anak. Mekanisme peranan besi dalam pertumbuhan belum jelas. Ada beberapa pendapat ahli tentang peran besi sebagai komponen enzim dan komponen sitokrom yang berpengaruh terhadap pertumbuhan. Antara lain yaitu sebagai komponen enzim ribonukleotida reduktase yang berperan dalam sintesis DNA yang bekerja secara tidak langsung terhadap pertumbuhan jaringan yang kemudian dapat berpengaruh pada pertumbuhan.⁹ Selain itu besi sebagai komponen sitokrom berperan dalam produksi Adenosine Triphosphate (ATP) dan sintesis protein yang juga berpengaruh pada pertumbuhan jaringan.¹⁰ Penelitian di Kenya melaporkan tentang peranan besi pada anak, ternyata dapat meningkatkan nafsu makan sehingga terjadi peningkatan status gizi.¹⁴ Oleh karena itu pemberian suplementasi zat besi dapat berpengaruh terhadap kenaikan berat badan balita.

Pada kelompok 4 terjadi perbedaan berat badan yang signifikan pula dilihat dari nilai *p value* nya. Hal ini dapat terjadi karena pemberian seng dan zat besi secara bersamaan dengan dosis dan waktu yang telah ditentukan akan memberikan pengaruh yang baik. Hal ini ditunjukkan dengan asupan energi pada kelompok 4 setelah intervensi mengalami peningkatan. Adanya peningkatan asupan energi tersebut menunjukkan adanya peningkatan nafsu makan pada balita setelah pemberian suplementasi.

Pada tabel 6 dapat diketahui perubahan asupan energi subjek. Asupan energi pada awal penelitian dan akhir penelitian mengalami kenaikan dan juga penurunan. Pada asupan energi kelompok 1 menunjukkan bahwa nilai *p value* 0,673 yang berarti tidak ada perbedaan asupan energi setelah pemberian suplemen. Hal tersebut dapat dilihat bahwa terjadi penurunan asupan energi pada kelompok 1. Pada asupan energi kelompok 2 dan kelompok 3 juga menunjukkan tidak ada perbedaan asupan energi. Hal ini ditunjukkan dengan nilai *p value* yang lebih besar dari 0,05. Namun pada kelompok 2 dan kelompok 3 terjadi peningkatan asupan energi yang sedikit. Pada asupan energi

kelompok 4 menunjukkan bahwa ada perbedaan asupan energi setelah pemberian suplemen. Hal ini ditunjukkan dengan nilai p value yang kurang dari 0,05. Dari keempat kelompok, kelompok 4 terjadi perubahan kenaikan asupan energi yang paling banyak. Hal ini dapat terjadi karena pada kelompok 4 diberikan kombinasi suplementasi seng dan zat besi.

KETERBATASAN PENELITIAN

Keterbatasan penelitian ini adalah keterbatasan waktu dalam pemberian suplementasi.

SIMPULAN

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa pada keempat kelompok terdapat perbedaan berat badan secara signifikan, namun tidak terdapat perbedaan kenaikan berat badan yang signifikan antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol.

SARAN

Dilakukan penelitian selanjutnya dengan waktu pemberian suplementasi dalam jangka waktu yang lebih lama. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh suplementasi seng dan zat besi terhadap kenaikan berat badan, maka dari itu pemberian suplemen dapat dilanjutkan untuk memperbaiki status gizi pada balita.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada seluruh subjek dan pihak yang telah membantu berjalannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Achmad Djaeni Sediaoetama. 2000. Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi di Indonesia Jilid I. Jakarta: Penerbit Dian Rakyat
2. Whitney E. dan Rolfes SH. 2005. Understanding Nutrition (10th Ed.) USA: Thomson Learning.
3. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. 2013. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013. Jakarta.
4. Gillespie, S.R. 1998. Major Issues in The Control of Iron Deficiency. The Micronutrient Initiative. Unicef. Canada.
5. Brown, K.H. 1998. *Effect of Infection on Plasma Zinc Concentration and Implications for Zinc Status Assessment in Low Income countries*. Am J Clin Nutr. ; 68 (Suppl) : 425S -9S.
6. Bowman, BA and Russel, RM. 2006. *Present Knowledge in Nutrition*. 9 ed. ILSI, Washington DC.
7. Diaz-Gomez NM, Domenech E, Barroso F, Castells S, Cortabarría C, Jimenez A. The effect of zinc

- supplementation on linear growth, body composition, and growth factor in preterm infants. *Pediatrics* 2003;111:1002-9.
8. Walker, CF, et al. 2005. Interactive effects of iron and zinc on biochemical and functional outcomes in supplementation trials. *Am J Clin Nutr*. 82:5-12
 9. Harmatz P, Butensky E, Lubin B. Nutritional anemia. Dalam: Walker WA, Watkins JB, Duggan C, penyunting. *Nutrition in pediatrics basic science and clinical application*. Edisi ke-3. London: BC Decker Inc; 2003. h.832-44
 10. Andrews NC. Disorders of iron metabolism. *N Engl J Med*. 1999; 26: 1986-95
 11. Fall CH, Yajnik CS, Rao S, Davies AA, Brown N, Farrant HJ. Micronutrient and fetal growth. *J.Nutr*. 2003; 133: 1747S-56S
 12. Brown, K.H. 1998. *Effect of Infection on Plasma Zinc Concentration and Implications for Zinc Status Assessment in Low Income countries*. Am J Clin Nutr. ; 68 (Suppl) : 425S -9S.
 13. Lind T, Lonnerdal B, Stendlund H, Gamayanti IL, Ismail D, Seswandhana R, et al. A community-based randomized controlled trial of iron and zinc supplementation in Indonesian infants: effects on growth and development. *Am J Clin Nutr*. 2004; 80: 729-36
 14. Lawless JW, Latham MC, Stephenson LS, Kinoti SN, Pertet AM. Iron supplementation improves appetite and growth in anemic Kenyan primary school children. *J.Nutr*. 1994; 124: 645-54
 15. Herman S, et al. 2002. *Cofortification of iron-fortified flour with zinc sulphate, but not zinc oxide, decreases iron absorption in Indonesian children*. Am J Clin Nutr. 76:813-7.
 16. Wapnir, R.A. 2000. Zinc Deficiency, Malnutrition and the Gastrointestinal Tract. *Journal of Nutrition*. 130 : 1388S-1392S
 17. Pintautami J, Edi Susyanto B. 2011. Pengaruh Suplementasi Zink terhadap Nafsu Makan pada Anak. *Mutiara Medika*. Vol. 11 No. 3: 144-149