

PENGARUH SUPLEMENTASI SENG DAN ZAT BESI TERHADAP TINGKAT KECUKUPAN ENERGI BALITA USIA 3 – 5 TAHUN DI KOTA SEMARANG

Dara Gumintang Maharani¹, Aryu Candra¹

¹Departemen Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
Jln. Prof. H. Soedarto, SH., Semarang, Telp (024) 8453708, Email : gizifk@undip.ac.id

ABSTRACT

Background: Nutritional intake associated with appetite and eating habits infant. Low appetite in infant would affected low energy intake. Not only energy intake, but also the intake of micronutrients, especially zinc and iron. Lack of energy in the long term can reduce the nutritional status of children. Based Riskesdas 2013, the prevalence of malnutrition and malnutrition increased from 2007 to 2013. Malnutrition in 2013 reached 5.7%, while for 13.9% of malnutrition.

Methods: This was quasi experimental with a randomized control group pre-post test design. Subjects were children aged 3-5 years in Semarang as many as 36 subjects and divided into 4 groups (9 subjects/group) with random sampling consisting of one control group who were given placebo 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. Food intake obtained by the method of Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ). Analysis of data using Paired T-Test and Kruskal-Wallis test

Results: For 36 infants subyek divided into 20 boys and 16 girls infant. Most of the Infant energy adequacy levels classified on adequate category (75%). After given intervention which group 1,2 and 3 not had a significant effect on energy adequacy levels. There only had effect on group 4 toward energy adequacy levels.

Conclusion: Zinc and iron supplementation had effect increased energy adequacy levels on infant 3-5 years old.

Keywords: Supplementation, zinc-iron, energy sufficiency, food appetite, children

ABSTRAK

Latar Belakang : Asupan gizi balita berkaitan dengan nafsu makan dan pola makan balita. Nafsu makan yang rendah pada balita akan menyebabkan asupan energi rendah. Tidak hanya asupan energi saja, namun juga asupan zat gizi mikro terutama seng dan zat besi. Kekurangan energi dalam jangka panjang dapat menurunkan status gizi balita. Berdasarkan riskesdas 2013, prevalensi gizi buruk dan gizi kurang meningkat dari tahun 2007 ke tahun 2013. Gizi buruk pada tahun 2013 mencapai angka 5,7% sedangkan untuk gizi kurang 13,9%.

Metode : Jenis Penelitian ini adalah quasi experimental dengan randomized control group pre-post test design. Subjek penelitian adalah balita usia 3-5 tahun di Kelurahan Jomblang, Kecamatan Candisari, Kota Semarang sebanyak 36 subjek yang diambil secara purposive sampling sesuai kriteria inklusi dan dibagi kedalam 4 kelompok (9 subjek/kelompok) secara random sampling. Kelompok 1 / 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. Asupan makan di peroleh dengan metode Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ). Analisis data menggunakan uji beda paired t-test, dan uji Kruskal-Wallis.

Hasil : Dari sampel sebanyak 36 balita terdiri dari 20 balita laki-laki dan 16 balita perempuan. Sebagian besar tingkat kecukupan energi balita tergolong dalam kategori cukup (75%). Setelah pemberian intervensi kelompok 1,2 dan 3 tidak berpengaruh terhadap tingkat kecukupan energi. Hanya kelompok 4 yang berpengaruh dengan nilai sebesar 0.001.

Simpulan : Pemberian suplementasi seng dan zat besi berpengaruh meningkatkan tingkat kecukupan energi balita usia 3-5 tahun.

Kata Kunci : Suplementasi, seng-besi, kecukupan energi, asupan makan, balita

PENDAHULUAN

Periode balita mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang cepat sehingga membutuhkan asupan gizi yang tinggi. Status gizi balita dipengaruhi oleh asupan makan yang bergizi bagi balita dalam sehari-hari. Asupan gizi berkaitan dengan nafsu makan dan pola makan balita. Nafsu makan yang rendah pada balita akan menyebabkan asupan energi rendah. Tidak hanya asupan energi saja, namun juga asupan zat gizi mikro terutama seng dan zat besi pada balita juga rendah. Kekurangan energi dalam jangka panjang dapat menurunkan status gizi balita.

Berdasarkan riskesdas 2013, prevalensi gizi buruk dan gizi kurang meningkat dari tahun 2007 ke tahun 2013. Gizi buruk pada tahun 2013 mencapai angka 5,7% sedangkan untuk gizi kurang 13,9%. Prevalensi anemia karena kekurangan zat besi pada balita usia 12-59 bulan adalah 28,1%.¹ Nafsu makan pada balita dipengaruhi oleh faktor penyakit yaitu defisiensi zat gizi, psikologis dan fisiologis pada balita. Defisiensi zat gizi mikro yang paling sering dialami oleh balita adalah defisiensi seng dan zat besi.²

Seng merupakan mineral esensial yang ditemukan pada hampir semua sel. Seng berperan

dalam metabolisme, pertumbuhan, diferensiasi sel, sistem imunitas, dan perkembangan balita. Asupan seng yang kurang dapat menyebabkan defisiensi seng yang mana dapat menyebabkan alopecia, diare, luka pada kulit, kelainan pada indra pengecap, kehilangan nafsu makan, fungsi imun yang lemah dan perubahan *neuropsychiatric*.³ Defisiensi seng pada balita berkaitan dengan menurunnya nafsu makan dan mengakibatkan pola makan yang buruk serta mengakibatkan kegagalan pertumbuhan pada balita. Seng dibutuhkan untuk proses pertumbuhan bukan hanya karena efek replikasi sel dan metabolisme namun juga sebagai mediator hormon pertumbuhan.^{4,5} Besi berfungsi sebagai alat angkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, alat angkut elektron di dalam sel, dan bagian terpadu dari berbagai reaksi enzim di dalam jaringan tubuh. Defisiensi zat besi banyak ditemukan di Negara berkembang, terutama pada golongan balita umur 1-3 tahun. Defisiensi zat besi dapat menyebabkan lesu pada anak-anak yang menyebabkan nafsu makan menurun dan asupan energi menjadi defisit. Hal ini disebabkan karena meningkatnya kebutuhan zat besi pada masa pertumbuhan, berkurangnya cadangan besi, dan makanan yang diasup oleh balita tidak mengandung cukup zat besi. Asupan besi yang kurang dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan pada balita.⁵

Besi dan seng merupakan mikronutrien esensial untuk pertumbuhan dan perkembangan tubuh serta sistem imun manusia. Defisiensi mikronutrien tersebut menyebabkan penurunan sistem imun, gangguan perkembangan psikomotor, penurunan nafsu makan yang dapat menyebabkan kekurangan asupan energi dan menurunkan kemampuan kerja. Hal tersebut akan berpengaruh terhadap tingkat kesegaran jasmani, yang sangat penting dalam tercapainya perkembangan dan pertumbuhan optimal pada masa balita.⁶⁻⁷

Sebuah penelitian yang dilakukan Pamela dkk menyebutkan bahwa suplementasi seng yang dilakukan selama 1 tahun dapat memperbaiki perilaku makan balita dengan gejala anemia defisiensi zat besi.⁶ Penelitian yang dilakukan Majid dkk tentang suplementasi pada anak dengan anorexia menyatakan hasil bahwa suplementasi seng dapat memperbaiki asupan energi pada anak yang dipengaruhi responsibilitas pada makanan.⁸ Hasil penelitian Fadhlani dkk tentang kekurangan zat besi pada balita dan orang dewasa dengan atau tanpa anemia sangat erat hubungannya dengan kemampuan belajar, selain itu juga berhubungan erat dengan pertumbuhan dan nafsu makan.⁷ Hasil kajian yang telah dilakukan dari 29 hasil penelitian suplementasi dengan kombinasi zat besi dan zat seng, mengungkapkan bahwa perbandingan zat besi dengan

zat seng 1:1, 2:1, 3:1, 5:1, 10:1 yang diminum bersama dengan media air, akan memberikan efek menurunkan penyerapan zat seng. Namun, bila diminum bersamaan dengan makanan, tidak menunjukkan efek terhadap penyerapan zat seng.⁹ Hasil lain dari penelitian Pamela dkk mengatakan bahwa tidak ada efek dari suplementasi seng, besi dan asam folat terhadap perilaku makan balita yang berkaitan dengan nafsu makan.⁶

Pola makan balita di negara berkembang terutama di Indonesia belum dapat memenuhi zat gizi yang dibutuhkan, terutama pada usia 3-5 tahun. Oleh sebab itu untuk memenuhi kebutuhan yang tidak dapat dipenuhi dari asupan makanan sehari-hari dapat dilakukan dengan pemberian suplementasi zat gizi mikro sesuai kebutuhan gizi balita berdasarkan AKG 2013 untuk balita dengan asupan seng dan zat besi yang kurang dari kebutuhan. Berdasarkan latar belakang di atas peneliti ingin meneliti adanya pengaruh suplementasi seng dan zat besi terhadap tingkat kecukupan energi balita usia 3-5 tahun. Penelitian dilakukan di daerah Kelurahan Jomblang, Kecamatan Candisari, Kota Semarang karena banyak keluarga dengan balita yang sosial ekonomi masyarakatnya menengah ke bawah, merupakan daerah yang padat penduduk dan banyak penduduknya yang sebagian besar hanya tamat SD dan SMP. Dosis suplementasi seng dan zat besi yang diberikan dalam bentuk sirup sebesar seng 10 mg/hari dan zat besi 7,5 mg/hari.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di RW XI Kelurahan Jomblang, Kecamatan Candisari, Kota Semarang. Sampel diambil secara random. Pengambilan data dilakukan pada bulan Mei hingga Agustus 2016. Ruang lingkup penelitian ini termasuk dalam bidang gizi masyarakat. Penelitian ini merupakan penelitian *kuasi eksperimental* dengan *randomized control group pre post test design*. Terdapat 4 kelompok yang terdiri dari 1 kelompok kontrol sebagai placebo yang diberi sirup yang tidak mengandung seng dan zat besi dan 3 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* akan diacak (*random*) ke dalam 4 kelompok tersebut dengan masing-masing sampel berjumlah 9.

Populasi target penelitian ini adalah semua 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. Sampel yang didapat sebanyak 36 orang atau 9 orang per kelompok dengan

kriteria inklusi yang meliputi balita usia 3-5 tahun, tinggal di kota Semarang, tidak sedang menderita penyakit kronis, tidak sedang mengkonsumsi multivitamin atau obat, serta orang tua bersedia menjadi subjek penelitian dengan menandatangani *Informed Consent*. Kriteria eksklusi adalah Subjek menderita penyakit berat selama masa penelitian, subjek pindah domisili, subjek tidak kooperatif, dan tidak mengkonsumsi suplemen lebih dari 5 hari.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah suplementasi seng dan zat besi. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah tingkat kecukupan energi. Tingkat kecukupan energi adalah rata-rata energi yang diasup balita dalam sehari dihitung dengan menggunakan FFQ, asupan energi dikategorikan menjadi asupan cukup (>100%) dan asupan kurang (<100%). Pengambilan data asupan energi pada saat skrining dan pengambilan data akhir 2 bulan kemudian. Suplementasi seng adalah pemberian seng dengan dosis 10 mg/hari dalam bentuk sirup. Konsumsi seng dilakukan setiap pagi hari sebelum sarapan selama 2 bulan. Suplementasi seng adalah pemberian seng dengan dosis 10 mg/hari dalam bentuk sirup. Konsumsi seng dilakukan setiap pagi hari sebelum sarapan selama 2 bulan dengan. Suplementasi seng dan zat besi adalah pemberian seng dan zat besi dengan dosis masing-masing 10 mg/hari dan 7,5 mg/hari dalam bentuk sirup. Konsumsi seng dilakukan setiap pagi hari sebelum sarapan, sedangkan konsumsi zat besi dilakukan setiap sore hari selama 2 bulan.

Data awal yang diambil adalah data primer dan data sekunder. Data primer meliputi nama, tanggal lahir, usia, dan jenis kelamin yang diperoleh melalui data dari Kelurahan Jomblang. Data sekunder meliputi alamat, asupan energi, protein, lemak, karbohidrat, seng, zat besi dan *dietary intake* dengan menggunakan *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire*.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan program komputer. Analisis deskriptif univariat dilakukan untuk mendeskripsikan data asupan seng, asupan zat besi, tingkat kecukupan energi balita. Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui hubungan atau pengaruh masing-masing variabel bebas, yaitu suplementasi seng, suplementasi zat besi, serta kombinasi suplementasi seng + zat besi dengan variabel terikat yaitu tingkat kecukupan energi balita. Pertama, dilakukan uji kenormalan data dengan uji *Shapiro-Wilk*. Untuk mengetahui tingkat kecukupan energi sebelum dan sesudah perlakuan, digunakan uji *paired t-test* apabila data berdistribusi normal, atau menggunakan uji statistik non parametrik *Wilcoxon* apabila data berdistribusi tidak normal. Untuk menganalisis pengaruh keempat kelompok perlakuan, menggunakan uji statistik parametrik ANOVA apabila data berdistribusi normal, atau menggunakan uji statistik non parametrik Kruskal Wallis apabila terdapat data yang berdistribusi tidak normal. Perhitungan statistik menggunakan bantuan *software SPSS for windows* versi 16. Analisis data secara statistik dilakukan dengan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat signifikansi (α) 0,05. Jika $p < 0,05$ maka terdapat perbedaan bermakna dan jika $p > 0,05$ maka tidak ada perbedaan bermakna.

HASIL

Berdasarkan hasil skrining yang dilakukan di RW XI kelurahan Jomblang kecamatan Candisari Kota Semarang, dari 62 balita terdapat 36 balita yang memenuhi kriteria inklusi sebagai subjek penelitian. Subjek penelitian terdiri dari kelompok 1 kontrol sebagai placebo, kelompok 2 seng, kelompok 3 zat besi dan kelompok 4 seng dan zat besi. Karakteristik balita pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1 dengan dua variabel yaitu jenis kelamin dan usia balita.

Tabel 1. Karakteristik Subjek

Variabel	Kelompok								Total (%)
	1		2		3		4		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Jenis Kelamin									
Laki-laki	6	66.6	3	33.4	4	44.5	7	77.7	20 (56.6)
Perempuan	3	33.4	6	66.6	5	55.5	2	22.3	16 (44.4)
Usia									
3-4 tahun	4	44.5	4	44.5	5	55.5	5	55.5	18 (50)
4-5 tahun	5	55.5	5	55.5	4	44.5	4	44.5	18 (50)

Tabel 1 menunjukkan karakteristik subjek berdasarkan jenis kelamin, usia, tingkat kecukupan energi, dan frekuensi makan. Dari 36 subjek balita yang masuk dalam kriteria inklusi, menurut jenis kelamin terdapat 20 balita laki-laki dan 16 balita perempuan. Karakteristik subjek menurut usia

masing-masing sebesar 50% untuk usia 3-4 tahun dan 4-5 tahun. Karakteristik berdasarkan tingkat kecukupan energi terbagi dalam 2 kategori, sebanyak 7 balita (25%) termasuk dalam kategori kurang dan 27 balita (75%) termasuk dalam kategori cukup.

Tabel 2. Karakteristik Tingkat Kecukupan Zat Gizi Subjek Sebelum Intervensi

Variabel	Kelompok								Total (%)
	1		2		3		4		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Tingkat Kecukupan Energi									
Kurang	1	11.1	4	44.5	2	22.3	2	22.3	9 (25)
Cukup	8	88.9	5	55.5	7	77.7	7	77.7	27 (75)
Tingkat Kecukupan Protein									
Kurang	1	11.1	1	11.1	0	0	0	0	2 (5.6)
Cukup	8	88.9	8	88.9	9	100	9	100	34 (95.3)
Tingkat Kecukupan Lemak									
Kurang	1	11.1	2	22.3	1	11.1	1	11.1	5 (13.8)
Cukup	8	88.9	7	77.7	8	88.9	8	88.9	31 (86.2)
Tingkat Kecukupan Karbohidrat									
Kurang	1	11.1	1	11.1	2	22.3	0	0	4 (11.1)
Cukup	8	88.9	8	88.9	7	77.7	9	100	32 (88.9)
Tingkat Kecukupan Zat Besi									
Kurang	2	22.2	5	55.5	5	55.5	3	33.4	15 (41.6)
Cukup	7	77.8	4	44.5	4	44.5	6	66.6	21 (58.4)
Tingkat Kecukupan Seng									
Kurang	8	88.9	9	100	8	88.9	8	88.9	33 (91.6)
Cukup	1	11.1	0	0	1	11.1	1	11.1	3 (8.4)

Berdasarkan hasil perhitungan SQ-FFQ sebelum intervensi, tabel 2 menunjukkan karakteristik tingkat kecukupan zat gizi subjek dilihat dari masing masing kelompok dengan kategori kurang < 100% dan kategori cukup > 100%. Pada kelompok 2 memiliki tingkat kecukupan energi

dengan kategori kurang sebesar 45% dan tingkat kecukupan seng dengan kategori kurang sebesar 100%. Pada tingkat kecukupan zat besi kategori kurang paling banyak terdapat pada kelompok 2 dan 3 sebesar 55%.

Tabel 3. Uji Homogenitas Tingkat Kecukupan Energi, Zat Besi, dan Seng Sebelum Intervensi

Kelompok	n	Rerata±s.d.		
		Tingkat kecukupan energi	Zat Besi	Seng
1	9	126±31.61	108±48.08	61 ± 23.12
2	9	113±33.00	89.88±40.40	53.22 ± 16.39
3	9	123±33.22	89.33±37.69	60 ± 16.12
4	9	120±28.37	98.33±38.86	60.88 ± 16.11
<i>P</i>		0.8 ^a	0.9 ^b	0.6 ^a

^aUji One-way ANOVA

^bUji Kruskal Wallis

sig. $p < 0.05$

Berdasarkan uji homogenitas antar kelompok, Tabel 3 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna pada tingkat kecukupan energi, zat besi, dan seng pada awal penelitian di masing-masing kelompok. Hal ini ditunjukkan dengan nilai *p* untuk tingkat kecukupan energi, tingkat zat besi, dan tingkat seng yaitu 0,8, 0,9, dan 0,6 ($p > 0.05$).

Tabel 4 menunjukkan perbedaan tingkat kecukupan energi subjek pre post di setiap kelompok. Berdasarkan uji beda *paired T-Test*, diketahui pada

ketiga kelompok tidak terdapat perbedaan tingkat kecukupan energi, protein, lemak dan karbohidrat secara signifikan. Hanya pada kelompok 4 terdapat perbedaan tingkat kecukupan energi secara signifikan yaitu sebesar 0.001, kecukupan protein sebesar 0,0, kecukupan lemak sebesar 0.003 dan kecukupan karbohidrat sebesar 0.001 dengan rerata peningkatan tingkat kecukupan energi sebesar 51.66±29.11, protein 79.11±32.60, lemak 68.33±42.93, dan karbohidrat 34.88±30.75, sehingga menunjukkan adanya perbedaan bermakna pada kelompok 4.

Tabel 4. Perbedaan Tingkat Kecukupan Energi dan Makronutrien Sebelum dan Setelah Intervensi

Kelompok		Pre	Post	Δ	P
Kelompok					
1	E (%)	126.77 ± 31.61	136.11±33.66	23.00±20.40	0.09 ^a
	P (%)	159 ± 66.94	158±48.25	7.55±40.79	0.051 ^b
	L (%)	121.88 ± 29.38	120±43.52	0.88±53.96	0.9 ^a
	KH (%)	126 ± 30	133.33±21.94	15.77±28.03	0.1 ^a
Kelompok					
2	E (%)	113 ± 33.00	137±55.81	27.88±30.81	0.07 ^a
	P (%)	134 ± 45.16	166±78.86	32.44±50.78	0.09 ^a
	L (%)	105 ± 32.10	125±67.55	20.55±54.91	0.2 ^a
	KH (%)	112 ± 31.48	134±49.59	22.77±33.54	0.07 ^a
Kelompok					
3	E (%)	123 ± 33.22	130±33.09	30.33±26.18	0.6 ^a
	P (%)	147 ± 37.17	155±41.6	8.66±53.96	0.6 ^a
	L (%)	107 ± 33.79	112±31.4	5.1±21.42	0.4 ^a
	KH (%)	122 ± 42.87	129±37.86	7.55±56.80	0.7 ^a
Kelompok					
4	E (%)	120 ± 28.37	172±48.95	51.66±29.11	0.001 ^a
	P (%)	149 ± 42.89	226±57.14	79.11±32.60	0.01 ^a
	L (%)	121 ± 29.00	181±50.4	68.33±42.93	0.003 ^a
	KH (%)	111 ± 29.68	151±39.27	34.88±30.75	0.001 ^b

^aUji Beda Paired T-Test^bUji Beda Wilcoxonsig. $p < 0.05$

E = Energi

P = Protein

L = Lemak

KH = Karbohidrat

Tabel 5. Perbedaan Peningkatan Tingkat Kecukupan Energi Antar Kelompok

Kelompok	n	Rerata±s.d.	p
		Delta Kecukupan Energi	
1	9	23.00±20.40	0.1
2	9	27.88±30.81	0.5
3	9	30.33±26.18	0.04
4	9	51.66±29.11	0.04

^aUji One-way ANOVA Post Hocsig. $p < 0.05$

Tabel 5 menunjukkan hasil One-way ANOVA dengan uji lanjut *Post Hoc Bonferroni* untuk melihat kelompok yang memiliki perubahan tingkat kecukupan energi paling bermakna. Diketahui hasil uji p sebesar 0.04 dengan rerata 30.33±26.18 dan 51.66±29.11 yang menunjukkan perbedaan yang bermakna antar kelompok yaitu pada kelompok 3 dan 4. Uji lanjut *Post Hoc* menunjukkan adanya perbedaan yang paling signifikan antar kelompok yaitu pada kelompok Fe dan ZnFe.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di RW 11 Kelurahan Jomblang Kota Semarang. Dari 62 sampel yang dikumpulkan hanya 36 sampel yang memenuhi kriteria inklusi Karena banyak ditengah tengah waktu intervensi balita sakit dan mengkonsumsi obat-obatan lainnya. Sampel yang didapatkan sebanyak 36 balita terdiri dari 20 balita laki-laki dan 16 balita

perempuan. Rentang usia balita 3-4 tahun sebanyak 18 balita dan 4-5 tahun sebanyak 18 balita. Dari 36 sampel balita terdapat 9 balita dengan tingkat kecukupan energi yang kurang dan 27 balita memiliki tingkat kecukupan energi cukup.

Pada penelitian ini diketahui rata-rata tingkat asupan seng (91%) masih dibawah angka kecukupan gizi balita yang dianjurkan. Seng berperan penting dalam hal struktur dan fungsi biomembran. Seng menjadi komponen penting beberapa enzim yang mengatur sel pertumbuhan dan metabolisme energi. Seng berperan dalam metabolisme karbohidrat, seng secara khusus dikaitkan dengan insulin yang disimpan dalam sel beta pancreas dan dihubungkan dengan sekresi insulin. Seng juga berperan dalam metabolisme lipid, dan protein, *metabolism basal rate* (BMR) serta sintesa dan degradasi asam nukleat melalui peranannya pada enzim karbonik anhidrase (metabolisme CO₂ dan HCO₃). Seng dalam darah

juga membantu menjaga keseimbangan integritas membran. Kadar karbonik anhidrase yang tinggi di dalam kelenjar saliva berfungsi membantu melindungi sel mukosa mulut dari kerusakan dan akan menstimulasi fungsi dan pertumbuhan sel pengecap. Hal ini menyokong pertumbuhan sel pada pengecap rasa dan bau yang berpengaruh terhadap nafsu makan. Untuk memenuhi asupan seng balita dapat mengkonsumsi sumber makanan yang mengandung banyak seng yang dapat dikonsumsi sehari-hari dengan harga terjangkau seperti bayam, jamur, kacang tanah, kacang hijau, kerang dan telur.^{15,19}

Asupan seng memegang peranan esensial dalam banyak fungsi tubuh, salah satunya sebagai fungsi kekebalan dalam fungsi sel T dan dalam pembentukan antibodi oleh sel B. Tingkat seng dalam darah yang rendah dihubungkan dengan *hipogeusia* atau kehilangan indra rasa. *Hipogeusia* biasanya disertai penurunan nafsu makan dan *hiposmia* atau kehilangan indra bau. Hal ini biasanya terjadi pada stress akibat infeksi. Kekurangan seng akan berpengaruh banyak terhadap jaringan tubuh terutama pada saat pertumbuhan balita.¹⁵ Penelitian yang dilakukan Shakur dkk mengatakan bahwa *hipogeusia* dapat diperbaiki dengan suplementasi seng pada orang dewasa. Namun pada populasi anak-anak sebesar 50% dengan gangguan makan, nafsu makannya meningkat seiring dengan diberikan suplementasi seng dan peningkatan asupan zat makan berhenti saat suplementasi seng tidak dilanjutkan.¹⁷

Sebanyak 41% balita diketahui memiliki tingkat kecukupan zat besi di bawah angka kecukupan gizi balita. Asupan zat besi diperlukan oleh tubuh untuk metabolisme energi. Kekurangan besi akan mempengaruhi metabolisme energi di dalam otot menjadi terganggu dan terjadi penumpukan asam laktat yang menyebabkan rasa lelah.¹⁵ Penelitian yang dilakukan Adriana dkk mengatakan bahwa anemia karena kekurangan zat besi dapat menyebabkan pertumbuhan yang buruk pada manusia dan hewan. Hal ini dapat menyebabkan penurunan nafsu makan yang buruk. Pada manusia, penurunan berat badan dapat menurunkan konsentrasi plasma leptin. Mekanisme tersebut bertindak untuk mengatur berat badan, metabolisme, fungsi reproduksi, dan efek untuk mediasi pada pusat hipotalamus yang mengontrol perilaku makan dan efek lapar, suhu tubuh serta pengeluaran energi. Pasien dengan *anorexia nervosa* juga memiliki tingkat leptin sangat rendah karena penurunan dalam lemak tubuh. Untuk memenuhi kebutuhan gizi balita dapat mengkonsumsi sumber makanan yang mengandung tinggi zat besi adalah telur, ikan, bayam, kangkung, sawi, kacang tanah dan kacang kedelai.^{15,18}

Pemberian suplementasi pada kelompok kontrol rata-rata tingkat kecukupan energi sebelum suplementasi 125, sedangkan rata-rata tingkat kecukupan energi setelah suplementasi adalah sebesar 141. Uji statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna tingkat kecukupan energi sebelum dan sesudah suplementasi ($p=0.09$). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pamela dkk bahwa placebo yang diberikan suplementasi yang berisi pemanis dari gula tidak mempengaruhi nafsu makan balita.⁶

Pada kelompok seng rata-rata tingkat kecukupan energi sebelum suplementasi adalah sebesar 113, sedangkan rata-rata tingkat kecukupan energi setelah suplementasi adalah sebesar 137. Uji statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna tingkat kecukupan energi sebelum dan sesudah implementasi ($p=0.07$). Penelitian yang dilakukan Pamela dkk menunjukkan bahwa suplementasi seng yang dilakukan selama satu tahun dapat mempengaruhi nafsu makan balita dan meningkatkan asupan energi.⁶ Penelitian yang dilakukan Ninh et al di Vietnam dengan subjek anak-anak yang mengalami retardasi mental serta waktu follow up lima bulan yang menyatakan bahwa efek pemberian suplementasi seng kemungkinan meningkatkan nafsu makan pada anak.¹³ Penelitian suplementasi seng yang dilakukan Rama dkk selama 10 minggu terjadi peningkatan asupan energi yang berpengaruh terhadap nafsu makan pada anak-anak. Rata-rata serum konsentrasi seng berguna sebagai indikator untuk absorpsi suplemen seng pada anak-anak.¹⁴ Kemungkinan yang menyebabkan tidak adanya pengaruh suplementasi seng secara signifikan terhadap tingkat kecukupan energi adalah follow up penelitian yang dilakukan hanya berselang dua bulan setelah pemberian suplementasi sehingga belum terlihat pengaruhnya.

Pada kelompok zat besi rata-rata tingkat kecukupan energi sebelum suplementasi adalah sebesar 123, sedangkan rata-rata tingkat kecukupan energi setelah suplementasi adalah sebesar 130. Uji statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna tingkat kecukupan energi sebelum dan sesudah implementasi ($p=0.6$). Hal ini tidak sejalan dengan Penelitian yang dilakukan oleh Rebecca dkk. Setelah diberikan suplementasi besi selama 4 bulan terjadi peningkatan nafsu makan yang lebih baik pada balita berdasarkan laporan dari orang tua serta dapat meningkatkan status zat besi balita sehingga tingkat kecukupan energinya meningkat.¹⁶ Kemungkinan yang menyebabkan tidak adanya pengaruh suplementasi zat besi secara signifikan terhadap tingkat kecukupan energi adalah follow up penelitian yang dilakukan hanya berselang dua bulan setelah

pemberian suplementasi sehingga belum terlihat pengaruhnya.

Pada kelompok seng dan zat besi rata-rata tingkat kecukupan energi sebelum suplementasi 121, sedangkan rata-rata tingkat kecukupan energi setelah suplementasi adalah sebesar 179. Hal ini menunjukkan kenaikan rata-rata yang cukup tinggi antara sebelum dan sesudah suplementasi pada kelompok seng dan zat besi. Uji statistik menunjukkan terdapat perbedaan bermakna tingkat kecukupan energi sebelum dan sesudah implementasi ($p=0.001$). Hasil kajian yang telah dilakukan dari 29 hasil penelitian suplementasi dengan kombinasi zat besi dan zat seng menunjukkan bahwa perbandingan zat besi dengan zat seng 1:1, 2:1, 3:1, 5:1, 10:1 yang diminum bersama dengan media air, akan memberikan efek menurunkan penyerapan zat seng. Namun, bila diminum bersamaan dengan makanan, tidak menunjukkan efek terhadap penyerapan zat seng.⁹ Kemungkinan yang menyebabkan adanya pengaruh suplementasi seng dan zat besi karena pemberian suplementasi tidak diberikan secara bersamaan dengan jeda waktu sekitar 10 jam yang dapat mempengaruhi tingkat kecukupan energi. Hal ini sejalan dengan penelitian Whittaker yang melaporkan bahwa suplementasi seng dan zat besi yang diberi bersama-sama dapat diserap baik apabila dosis besi yang diberikan tidak lebih besar dari dosis seng.^{12,14} Dalam penelitian ini dosis besi yang diberikan sebesar 7,5 mg dan dosis seng diberikan sebesar 10 mg yang berarti dapat diserap dengan baik oleh tubuh.

Pada hasil One-way ANOVA dengan uji lanjut *post Hoc Bonferroni* kelompok 1 menunjukkan p 0.1 yang berarti tidak menunjukkan adanya perbedaan pada tingkat kecukupan energi kelompok control terhadap ketiga kelompok perlakuan. Kelompok 2 menunjukkan p 0.5 yang berarti tidak menunjukkan adanya perbedaan pada tingkat kecukupan energi kelompok Zn terhadap ketiga kelompok lainnya. Kelompok 3 dan 4 menunjukkan p 0.04 yang berarti menunjukkan adanya perbedaan pada tingkat kecukupan energi secara signifikan terhadap kelompok lainnya sehingga yang memiliki perbedaan paling bermakna adalah kelompok Fe dan ZnFe.

KETERBATASAN PENELITIAN

Keterbatasan penelitian ini adalah sulitnya peneliti untuk mengontrol konsumsi suplementasi pada subjek karena orang tua balita susah ditemui saat adanya pengecekan dan pendataan ulang selama intervensi berlangsung.

KESIMPULAN

Dari 36 subjek yang telah dibagi menjadi 4 kelompok, pada kelompok seng dan zat besi terdapat perbedaan tingkat kecukupan energi secara signifikan. Berdasarkan hasil analisis statistik, ketiga kelompok yang diberi suplementasi tidak ada pengaruh terhadap tingkat kecukupan energi. Hanya pada kelompok 4 yang diberi suplementasi seng dan zat besi berpengaruh meningkatkan tingkat kecukupan energi balita usia 3-5 tahun.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang menunjukkan adanya pengaruh signifikan terhadap tingkat kecukupan energi pada balita usia 3 – 5 tahun, maka pemberian sulpemen seng dan zat besi dapat direkomendasikan kepada orang tua balita untuk dilanjutkan dengan jangka waktu pemberian durasi lebih dari 6 bulan sebagai bentuk upaya memperbaiki asupan zat gizi balita dan status gizi balita.

UCAPAN TERIMA KASIH

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

DAFTAR PUSTAKA

1. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar 2013
2. Pamela JS. Emily HS. Shivani AP. Joanne K. Subarna KK. Rebecca JS. Steven CL. James MT. Effect of Zinc and iron supplementation fail to improve motor and language milestone scores of infants and toddlers. Elsevier. 2013; 29(2); 542-548.
3. Thato K. Kazuhiza F. Riko I. Sio M. Overview of Inherited Zinc Deficiency in Infants and Children. JNSV. 2015; 61; S44-S46.
4. Aamer I, Zulfikar AB. Effect Of Preventive Zinc Supplementation On Linear Growth In Children Under 5 Years Of Age In Developing Countries: A Meta-analysis Of Studies For Input To The Lives Saved Tool. BMC Public Health. 2011; 11(3): 1-14.
5. Martin F. Asmaa A. Peter C. Susan F. Louise D. Lee H. The Effects Of Oral Iron Supplementation On Cognition In Older Children And Adults: A Systematic Review And Meta-analysis. 2010; 9(4): 1-16
6. Pamela JS. Mary KC. Joanne K. Emily HS. Subarna KK. Steven CL. Rebecca JS. James MT. The Role Of Zinc and Iron- Folic Acid supplementation On Early Child Temperament and Eating Behaviors in Rural Nepal: A Randomized Controlled Trial. Plos one. 2015; 10: 1-15.
7. Majid K. Neda F. Armindokt S. Maryam B. Mehran M. Roya K. Effects of zinc supplementation on subscales of anorexia in children: A randomized controlled trial. PJMS.2014; 30(6); 1213-1217.
8. Fadhlan MAH. Ety S. Fitri A. Gambaran Konsumsi Zat Besi, Seng Dan Status Gizi Pada Anak Sekolah Dasar Di Sdn No.060813 Kelurahan Pasar Merah

- Barat Kecamatan Medan Kota Tahun 2014. FKM USU. 2014: 1-9.
9. Endi R. Kajian Interaksi Zat Besi Dengan Zat Gizi Mikro Lain Dalam Suplementasi. *Penel Gizi Makan*. 2012; 35(1): 49-54.
 10. Conrad RC. Frederick KG. Dawn SE. Joy LS. Anne J. Christine ANC. Kathleen LC. Christine MP. Thomas RZ. Zinc and iron deficiency and their interrelations in low-income African American and Hispanic children in Atlanta. 2010. *Am J Clin Nutr* 2010; 91: 1027-1034.
 11. Hania S. Marek R. and Anna C. Effects of iron supplementation in nonanemic pregnant women, infants, and young children on the mental performance and psychomotor development of children: a systematic review of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr* 2010; 91: 1684-90.
 12. Ernawati N. Efek suplementasi Zinc dan Besi pada Pertumbuhan Anak. *USU digital library*. 2004; 1-7.
 13. Jatuwarih P. Bambang ES. Effect of Zinc Supplementation on Appetite in Children. *Mutiara Medika*. 2011; 11(3): 144-149.
 14. Rama PT. Shashi AC. Zinc Supplementation Improved Cognitive Performance and Taste Acuity in Indian Adolescent Girls. *Journal of the American College of Nutrition*. 2009; 28(4): 388-396.
 15. Sunita A. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 2009.
 16. Rebecca JS. Hababu MC. Antonio M. James MT. Jape KJ. Marco A. Lorenzo S. Low Dose Daily Iron Supplementation Improves Iron Status and Appetite but Not Anemia, whereas Quarterly Anthelmintic Treatment Improves Growth, Appetite and Anemia in Zanzibari Preschool Children. *American Society for Nutritional Science*. 2004: 348-356.
 17. Shakur MS. Bano N. Malek MA. Kundu SK. Ahmed AU. Effect of zinc supplementation on appetite, growth & body composition in children suffering from non-specific etiology of feeding refusal with failure to thrive. *The ORION Medical Journal*. 2009; 32(1): 612-615.
 18. Adriana PR. Marcia RV. Luis FZ. Carlos FSC. Effects of zinc supplementation on 1- to 5-year old children. *J Pediatr (Rio J)*. 2006; 82 (3): 227-231.
 19. Sareen S. Gropper, Jack L. Smith, James L, Groff. 2009. *Advanced Nutrition and Human Metabolism* 5th Edition. Wadsworth, Cengage Learning. USA