

**PENGARUH SUPLEMENTASI SENG (Zn) DAN ZAT BESI (Fe)
TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN BALITA USIA 3-5 TAHUN DI
SEMARANG**

Artikel Penelitian

Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Ilmu Gizi
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro



disusun oleh:

CINDY ANNISSA RACHMANINGRUM

22030112130100

PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS DIPONEGORO

2016

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul “Pengaruh Suplementasi Seng (Zn) dan Zat besi (Fe) terhadap kadar hemoglobin balita usia 3-5 tahun di Semarang” telah mendapat persetujuan dari pembimbing

Mahasiswa yang mengajukan :

Nama : Cindy Annissa Rachmaningrum

NIM : 22030112130100

Fakultas : Kedokteran

Program Studi : Ilmu Gizi

Universitas : Diponegoro Semarang

Semarang, 23 September 2016

Pembimbing,

dr. Aryu Candra, M.Kes. (Epid)

NIP. 19780918200801201

THE EFFECT OF ZINC (Zn) AND IRON (Fe) SUPPLEMENTATION ON HEMOGLOBIN LEVEL OF CHILDREN AGED 3-5 YEARS

Cindy Annissa Rachmaningrum¹, Aryu Candra²

ABSTRACT

Background: Hemoglobin is a molecule consisting of iron and serves to carry oxygen. Children often have decreased levels of hemoglobin due to illness or other causes. According to the WHO, the prevalence of anemia in Indonesia reached until 63.5%. Iron and Zinc supplementation is believed to increase levels of hemoglobin. Therefore, the research aims to look at the effects of supplementation of zinc and iron to the hemoglobin levels of children aged 3-5 years.

Methods: This is a true experimental randomized control group pre-post test design with a total of 32 subjects aged 3-5 years. Subjects were divided into 4 groups: control group and three treatment groups. The treatment group was supplemented with zinc (1), of iron supplementation (2), as well as zinc and iron supplementation (3). Iron supplementation dose of 7.5 mg / day and dose for zinc supplementation is 10 mg / day. Interventions carried out for 60 days. Blood samples to determine hemoglobin levels before and after the intervention taken by laboratory officer with photometry method.

Results: There were 40% of all subjects had a hemoglobin level <11 g / dl. Increased levels of hemoglobin in the groups treatment two with p value of 0.001. While the treatment group 1 and 3 also have elevated levels of hemoglobin but not significant.

Conclusion: Iron supplementation is proven affect to increases hemoglobin levels toddlers.

Keywords: Supplementation, zinc-iron, malnutrition, anemia, hemoglobin

¹ Student of Nutrition Science Program, Faculty of Medicine, Diponegoro University, Semarang

² Lecturer of Nutrition Science Program, Faculty of Medicine, Diponegoro University, Semarang

PENGARUH SUPLEMENTASI SENG (Zn) DAN ZAT BESI (Fe) TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN BALITA USIA 3-5 TAHUN

Cindy Annissa Rachmaningrum¹, Aryu Candra²

ABSTRAK

Latar Belakang : Hemoglobin merupakan molekul yang terdiri dari kandungan zat besi dan bertugas untuk mengangkut oksigen. Pada masa anak-anak sering terjadi penurunan kadar hemoglobin akibat sakit atau hal lainnya. Prevalensi anemia di Indonesia menurut WHO mencapai 63,5%. Pemberian suplementasi Fe dan Zn diyakini dapat meningkatkan kadar hemoglobin. Oleh karena itu penelitian bertujuan untuk melihat pengaruh suplementasi seng dan zat besi terhadap kadar hemoglobin balita usia 3-5 tahun.

Metode : Penelitian ini adalah *true eksperimental* dengan *randomized control group pre post test design* dengan total subjek 32 berusia 3-5 tahun. Subjek dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu kelompok kontrol dan 3 kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan tersebut adalah diberi suplementasi seng (1), suplementasi zat besi (2), serta suplementasi seng dan zat besi (3). Dosis suplementasi zat besi 7,5 mg/hari, suplementasi seng adalah 10 mg/hari. Intervensi dilakukan selama 60 hari. Pengambilan sampel darah untuk mengetahui kadar hemoglobin dilakukan sebelum dan setelah intervensi oleh tenaga laboratorium dengan metode fotometri.

Hasil : Terdapat 40% dari seluruh subjek memiliki kadar hemoglobin < 11 gr/dl. Terjadi peningkatan kadar hemoglobin pada kelompok perlakuan kedua dengan nilai p 0,001. Sedangkan pada kelompok perlakuan 1 dan 3 juga ada peningkatan kadar hemoglobin namun tidak signifikan.

Simpulan : Pemberian suplementasi zat besi terbukti berpengaruh meningkatkan kadar hemoglobin balita.

Kata Kunci : Suplementasi, seng-besi, gizi kurang, anemia, hemoglobin

¹ Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang

² Dosen Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang

PENDAHULUAN

Balita adalah sebutan untuk anak yang berusia di bawah 5 tahun. Usia balita merupakan periode usia dimana terjadi pertumbuhan dan perkembangan yang sangat cepat. Gizi kurang adalah gangguan kesehatan akibat kekurangan atau ketidakseimbangan zat gizi yang diperlukan untuk pertumbuhan, aktivitas berfikir, dan semua hal yang berhubungan dengan kehidupan. Balita gizi kurang adalah balita dengan status gizi berdasarkan indikator BB/U dengan nilai z-score < -2 SD sampai -3 SD.¹ Di Indonesia, gizi kurang merupakan salah satu masalah yang masih banyak terjadi. Menurut data Riskesdas, prevalensi gizi kurang di Indonesia pada tahun 2007 adalah 13%, pada tahun 2010 masih 13% dan meningkat pada tahun 2013 menjadi 13,9%. Sedangkan prevalensi gizi kurang di Jawa Tengah adalah 15,7% pada tahun 2010.² Anemia adalah keadaan berkurangnya jumlah eritrosit atau hemoglobin (protein pembawa oksigen) dari nilai normal dalam darah sehingga tidak dapat memenuhi fungsinya untuk membawa oksigen dalam jumlah yang cukup ke jaringan perifer sehingga pengiriman oksigen ke jaringan menurun.³ Berdasarkan hasil penelitian WHO tahun 2008, diketahui bahwa prevalensi anemia defisiensi besi di Asia $> 75\%$, sedangkan di Indonesia kasus anemia gizi mencapai 63,5%.

Zat gizi mikro seng (Zn) dan besi (Fe) diketahui memiliki manfaat yang penting bagi tubuh. Zinc (Zn) yang biasanya juga disebut dengan seng merupakan zat gizi yang esensial yang berperan di dalam bekerjanya lebih dari 10 macam enzim.⁴ Defisiensi seng berhubungan dengan menurunnya nafsu makan, intake makanan, menurunkan aktivitas serta dapat mengakibatkan lambatnya pertumbuhan. Albumin merupakan alat transpor utama Zn. Penyerapan Zn menurun bila nilai albumin darah menurun, misalnya dalam keadaan gizi kurang. Sebagian seng menggunakan alat transpor transferin, yang juga merupakan alat transportasi besi. Bila perbandingan antara besi dan seng lebih dari 2 :1, transferin yang tersedia untuk Zn berkurang, sehingga menghambat Zn. Sebaliknya, dosis tinggi Zn menghambat penyerapan besi.⁵

Besi (Fe) merupakan mikronutrien yang esensial dalam memproduksi hemoglobin yang berfungsi dalam mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, mengangkut elektron dalam sel, dan dalam mensintesis enzim yang mengandung besi yang dibutuhkan untuk menggunakan oksigen selama memproduksi energi seluler.⁶ Anemia defisiensi besi perlu mendapat perhatian khusus karena tidak

saja berdampak untuk saat ini tetapi juga masa mendatang. Kekurangan besi pada masa anak terutama pada 5 tahun pertama kehidupan dapat berdampak negatif terhadap kualitas hidup anak. Selain itu, anak yang menempati 30% populasi akan menentukan 100% masa depan suatu bangsa. Defisiensi zat besi merupakan defisiensi mikronutrien yang paling banyak terjadi di dunia dan dapat menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan yang lambat dan penurunan pada perkembangan kognitif.⁷

Sebelumnya sudah dilakukan penelitian pemberian suplementasi seng dan zat besi pada balita gizi kurang dan hasil menunjukkan bahwa cara tersebut cukup efektif untuk meningkatkan kadar hemoglobin.⁸ Penelitian pada pasien anemia juga menyebutkan bahwa seng berpengaruh pada kadar hemoglobin penderita anemia.⁹ Namun penelitian lain juga menyebutkan bahwa tidak ada pengaruh pemberian suplementasi Fe dan Zn terhadap kadar hemoglobin.¹⁰ Penelitian lain tentang interaksi seng dan hemoglobin juga menyebutkan bahwa tidak ada pengaruh pemberian seng terhadap perubahan kadar hemoglobin.¹¹ Besi dan seng merupakan dua zat gizi mikro yang sangat dibutuhkan oleh tubuh. Namun, diketahui pula bahwa apabila besi dan seng dikonsumsi bersamaan akan menghambat proses absorpsi. Berdasarkan penjelasan di atas, dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian suplementasi seng dan zat besi terhadap kadar hemoglobin pada balita gizi kurang usia 3-5 th di Kota Semarang.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *quasi eksperimental* dengan *randomized control group pre post test design*. Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Jomblang, Kecamatan Candisari, Kota Semarang. Pengambilan data dilakukan pada bulan Mei hingga Juli 2016. Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup bidang gizi masyarakat. Subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah balita usia 3-5 tahun di Kota Semarang.

Kriteria inklusi pada penelitian ini antara lain balita berusia 3-5 th, tinggal di kota Semarang, tidak sedang menderita penyakit kronis, tidak sedang mengonsumsi multivitamin atau obat, serta orang tua bersedia balitanya 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, subjek tidak kooperatif, serta sedang mengonsumsi suplemen lain.

Penentuan jumlah sampel ditentukan menggunakan rumus perhitungan besar sampel untuk desain eksperimental dengan jumlah minimal sampel adalah 28 orang. Pada awal penelitian, diambil 32 sampel yang dibagi menjadi 4 kelompok. Ada 1 kelompok yang dijadikan kelompok kontrol dan 3 lainnya merupakan kelompok perlakuan yaitu kelompok intervensi seng (kelompok perlakuan 1), kelompok intervensi zat besi (kelompok perlakuan 2) dan kelompok intervensi seng dan zat besi (kelompok perlakuan 3). Namun pada saat intervensi berlangsung, ada 2 sampel pada kelompok perlakuan 1 yang harus masuk kriteria eksklusi karena tidak mengonsumsi suplemen secara teratur.

Pada awal kegiatan dilakukan skrining meliputi berat badan, tinggi badan, kadar Hb, dan asupan zat gizi untuk mengetahui status gizi balita, adanya kekurangan seng dan zat besi. Variabel bebas pada penelitian ini antara lain suplementasi seng dan zat besi, sedangkan variabel terikat adalah kadar hemoglobin subjek. Data yang diambil dalam penelitian ini adalah berat badan yang diukur dengan timbangan injak digital, tinggi badan yang diukur dengan alat microtoise, serta hemoglobin yang diambil oleh tenaga laboratorium ahli di Semarang. 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 acak, dengan kelompok kontrol diberikan intervensi berupa sirup yang tidak mengandung seng dan zat besi, kelompok perlakuan pertama diberi suplemen seng sebesar 10 mg/hari, kelompok perlakuan kedua diberi suplemen zat besi sebesar 7,5 mg/hari, kelompok perlakuan ketiga diberikan suplemen seng 10 mg/hari dan zat besi 7,5 mg/hari. Pemberian intervensi berupa suplemen dilakukan oleh orang tua / 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 kadar hemoglobin balita, Uji *Shapiro-Wilk* untuk uji normalitas data. Pada analisis bivariat menggunakan uji *Paired Sample T Test* untuk menguji ada tidaknya beda sebelum dan setelah dilakukan intervensi pada masing-masing kelompok serta Uji *One Way Anova* untuk menguji homogenitas data dan untuk melihat ada tidaknya signifikansi varian data dan

perbedaan yang bermakna. Perhitungan statistik menggunakan bantuan *software* SPSS.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Subjek

Berdasarkan hasil skrining di wilayah RW 11, Kelurahan Jomblang, Kecamatan Candisari, kota Semarang dari 80 balita, terdapat 68 balita yang memiliki Z score $-1 < sd < -3$ SD. Jumlah sampel yang digunakan adalah 30 balita yang memenuhi kriteria inklusi yang sesuai.

Tabel 1. Karakteristik subjek berdasarkan jenis kelamin, usia, dan kadar hemoglobin

Variabel	Kelompok							
	1		2		3		4	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Jenis Kelamin								
- Laki- Laki	3	37,5	2	33,3	2	25	6	75
- Perempuan	5	62,5	4	66,7	6	75	2	25
Usia								
- 36 – 48 bulan	6	75	3	50	5	62,5	5	62,5
- 49 – 60 bulan	2	25	3	50	3	37,5	3	37,5
Kadar Hb pre								
- ≤ 11 gr/ dl	0	0	1	16,6	7	87,5	4	50
- ≥ 11 gr/ dl	8	100	5	83,4	1	12,5	4	50
Kadar Hb post								
- ≤ 11 gr/ dl	0	0	2	33,3	0	0	3	37,5
- ≥ 11 gr/ dl	8	100	4	66,7	8	100	5	62,5

Dari tabel 1 diketahui bahwa subjek penelitian terdiri dari 13 (43,3 %) balita laki-laki dan 17 (56,7 %) balita perempuan. Jumlah balita yang berusia 36-48 bulan yaitu 19 anak (63,3 %) sedangkan balita yang berusia 49-60 bulan yaitu 11 anak (36,7%). Dari data di atas sebanyak 12 (40%) balita mengalami anemia karena memiliki kadar hemoglobin di bawah 11 gr/dl. Namun setelah intervensi hanya 5 (16,6%) subjek yang memiliki kadar Hb di bawah 11 gr/dl.

Tabel 2. Karakteristik Asupan Subjek

Zat Gizi	Jenis Kelompok								Total (%)
	Kontrol		Perlakuan 1		Perlakuan 2		Perlakuan 3		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Energi									
- Kurang	1	12,5	2	33,3	3	37,5	4	50	33,3
- Cukup	7	87,5	4	66,7	5	62,5	4	50	67,7
Protein									
- Kurang	2	25	1	12,5	3	37,5	1	12,5	21,8
- Cukup	6	75	5	87,5	5	62,5	7	87,5	78,2
Lemak									
- Kurang	4	50	3	50	5	62,5	3	37,5	50
- Cukup	4	50	3	50	3	37,5	5	62,5	50
Karbohidrat									
- Kurang	1	12,5	3	50	3	37,5	2	25	31,2
- Cukup	7	87,5	3	50	5	62,5	6	75	68,8
Zat besi									
- Kurang	3	37,5	3	50	5	62,5	2	25	43,7
- Cukup	5	62,5	3	50	3	37,5	6	75	56,3
Seng									
- Kurang	1	12,5	2	33,3	1	12,5	1	12,5	17,7
- Cukup	7	87,5	4	66,7	7	87,5	7	87,5	82,3

Dari tabel 2 didapatkan hasil bahwa terdapat 33,3% dari seluruh subjek yang memiliki tingkat kecukupan energi kurang, 21,8% memiliki tingkat kecukupan protein kurang, 50% memiliki tingkat kecukupan lemak kurang, 31,2% memiliki tingkat kecukupan karbohidrat kurang, 43,7% memiliki tingkat kecukupan zat besi kurang, 17,7% memiliki tingkat kecukupan seng kurang,

Setelah dilakukan penelitian, dilakukan uji beda untuk mengetahui ada tidaknya beda dari sebelum dan setelah intervensi. Berikut merupakan hasil uji beda kadar hemoglobin balita pada masing masing kelompok.

Tabel 3. Perbedaan Kadar Hemoglobin antar kelompok

Keompok	Pre	Post	Δ Hb	<i>p</i>
Kontrol	11,7 gr/dl \pm 0,68	12,57 gr/dl \pm 0,95	0,03 \pm 1,22	0,933*
Perlakuan 1	11,0 gr/dl \pm 0,63	11,80 gr/dl \pm 0,75	0,21 \pm 0,49	0,330*
Perlakuan 2	9,20 gr/dl \pm 0,61	11,90 gr/dl \pm 0,45	1,61 \pm 0,65	0,001*
Perlakuan 3	8,70 gr/dl \pm 1,51	11,55 gr/dl \pm 0,94	0,56 \pm 1,06	0,178*
Homogenitas	0,001**	0,103**	0,06***	

*Uji *Paired Sample T-Test*

** Uji *One-Way ANOVA*

*** Uji *Kruskal Wallis*

Berdasarkan tabel 3 didapatkan hasil ada pengaruh pada kelompok perlakuan 2 dengan hasil $p = 0,001$ ($< 0,005$). Sedangkan pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan lain, didapatkan hasil $p > 0,05$ yang berarti tidak ada pengaruh pemberian suplementasi terhadap kadar hemoglobin. Setelah diuji dengan uji *Independent T-test*, jika dibandingkan dengan kelompok kontrol, kelompok perlakuan 2 mengalami kenaikan yang signifikan dengan nilai p kurang dari 0,05.

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh pemberian suplementasi Seng (Zn) dan Zat besi (Fe) terhadap kadar hemoglobin balita. Penelitian ini dilakukan di RW 11, Kelurahan Jomblang, Kecamatan Candisari, Kota Semarang. Dari total jumlah 68 balita yang mengikuti proses skrining, didapatkan 30 subjek yang memenuhi kriteria inklusi. Pada awalnya, subjek dibagi menjadi empat kelompok dengan jumlah sama rata, yaitu 8 orang setiap kelompoknya, yaitu kelompok kontrol, kelompok dengan suplementasi seng, kelompok dengan suplementasi zat besi, serta kelompok dengan suplementasi seng dan zat besi. Setelah intervensi dilakukan selama 2 bulan, ternyata ada 2 subjek di kelompok suplementasi seng yang harus mengalami eksklusi dikarenakan tidak mengonsumsi suplemen secara rutin. Oleh karena itu, untuk kelompok suplementasi seng hanya terdapat 6 subjek.

Dari data awal diketahui bahwa dari 30 subjek, 40% balita memiliki kadar hemoglobin di bawah 11 gr/dl. Jumlah ini cukup besar dan perlu mendapat perhatian dan penanganan. Dari data asupan makronutrien dan mikronutrien juga diketahui masih di bawah tingkat kecukupan. Seperti contohnya masih ada 21,8% memiliki tingkat kecukupan protein kurang, 43,7% memiliki tingkat kecukupan zat besi yang kurang, serta 17,7% memiliki tingkat kecukupan seng yang kurang. Dari hasil wawancara kepada orang tua subjek, faktor yang menyebabkan kurangnya asupan zat gizi makro dan mikro disebabkan karena rendahnya daya beli beberapa sumber makanan contohnya protein yang merupakan sumber zat besi.

Sebelum dilakukan semua uji statistik, dilakukan uji normalitas Shapiro- Wilk terlebih dahulu pada semua variabel menggunakan uji normalitas. Hasil uji normalitas

menunjukkan bahwa semua variabel memiliki nilai $p > 0,05$ yang berarti variabel data berdistribusi normal. Setelah dilakukan uji normalitas, langkah selanjutnya adalah uji beda menggunakan jenis Uji *Paired Sample T-Test* untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh pemberian suplementasi terhadap kadar hemoglobin. Dari data yang telah ditampilkan pada tabel 3 didapatkan beberapa hasil yang menunjukkan ada tidaknya pengaruh suplementasi pada kadar hemoglobin pada tiap kelompok. Pada kelompok kontrol, didapatkan hasil $p = 0,933$ (lebih dari 0,05) yang berarti tidak ada pengaruh terhadap kadar hemoglobin. Hal ini dikarenakan pada kelompok kontrol subjek hanya diberikan vitamin yang tidak mengandung zat besi, seng atau zat gizi lain yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin balita.

Pada kelompok perlakuan 1 didapatkan hasil $p = 0,330$ (lebih dari 0,05) yang dapat diinterpretasikan tidak ada pengaruh pemberian suplementasi seng terhadap kadar hemoglobin balita. Pada kelompok ini tetap ada peningkatan kadar hemoglobin namun tidak signifikan. Seng bukan merupakan bahan baku pembuatan hemoglobin seperti zat besi, sehingga tidak berkaitan langsung dalam pembentukan hemoglobin. Namun dalam hal metabolisme, seng berinteraksi dengan zat besi baik secara langsung maupun tidak langsung. Albumin merupakan alat transpor utama seng. Penyerapan seng menurun bila nilai albumin darah menurun, misalnya dalam keadaan gizi kurang. Sebagian molekul seng menggunakan alat transpor transferin, yang juga merupakan alat transportasi besi. Bila perbandingan antara zat besi dan seng lebih dari 2 :1, transferin yang tersedia untuk Zn berkurang, sehingga menghambat Zn. Sebaliknya, dosis tinggi Zn menghambat penyerapan besi.¹² Oleh karena itu, pemberian suplementasi Zn walaupun diketahui dapat meningkatkan nafsu makan dan pertumbuhan balita, namun tidak berpengaruh pada kadar hemoglobin dikarenakan faktor tersebut. Namun, jika suplementasi ini diberikan dalam waktu yang lebih panjang mungkin bisa meningkatkan kadar Hb secara signifikan.

Pada kelompok perlakuan 2 didapatkan hasil $p = 0,000$ (kurang dari 0,05) yang berarti ada pengaruh pemberian suplementasi Fe terhadap kadar hemoglobin balita. Keseimbangan zat besi ditentukan oleh simpanan besi di dalam tubuh, absorpsi zat besi, dan ekskresi zat besi. Sedikitnya 2/3 zat besi dalam tubuh merupakan besi yang bersifat fungsional, kebanyakan dalam bentuk hemoglobin. Oleh karena itu jelas bahwa pemberian suplementasi zat besi dapat mempengaruhi kadar hemoglobin balita

dimana pada penelitian ini semua subjek mengalami peningkatan kadar hemoglobin setelah diintervensi dengan suplementasi zat besi selama 60 hari.

Pada kelompok perlakuan 3 didapatkan hasil $p = 0,178$ (kurang dari 0,05) yang berarti tidak ada pengaruh pemberian suplementasi seng dan zat besi terhadap kadar hemoglobin balita. Seperti halnya kelompok 1, pada kelompok 3 tetap ada peningkatan kadar hemoglobin namun tidak begitu signifikan. Adanya kesamaan transporter antara zat besi dan seng mengakibatkan absorpsi antara zat besi dan seng saling mempengaruhi satu sama lain.¹³ Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa konsumsi zat besi anorganik dalam takaran yang tinggi akan mengganggu penyerapan seng.¹⁴

Beberapa hasil penelitian suplementasi menggunakan dua zat gizi mikro ini dengan perbandingan antara zat besi dengan seng lebih dari 2:1, maka transferin yang tersedia untuk seng berkurang sehingga menghambat penyerapan seng.^{13,15} Hasil penelitian lain mengenai suplementasi dengan kombinasi zat besi dan seng, mengungkapkan bahwa zat besi dengan seng yang diminum bersama dengan media air, akan memberikan efek menurunkan penyerapan seng. Namun, bila diminum bersamaan dengan makanan, tidak menunjukkan efek terhadap penyerapan seng.¹⁵

Hal ini menunjukkan bahwa penyerapan seng terganggu oleh zat besi bila diminum dengan media larutan karena keduanya berkompetisi pada jalur penyerapan yang sama, namun keadaan ini tidak terjadi bila dikonsumsi bersama dengan makanan, karena seng akan diserap melalui jalur alternatif lain dengan bantuan ligan yang terbentuk selama pencernaan protein.^{17,18,19} Hasil penelitian suplementasi kombinasi antara zat besi dan seng yang telah dilakukan di Bogor, mengungkapkan bahwa suplementasi kombinasi zat besi dan seng yang menggunakan perbandingan 1:1, secara efektif menurunkan defisiensi zat besi dan seng. Artinya, suplementasi dengan dua zat gizi mikro – dalam hal ini zat besi dan seng – sekaligus dapat memperbaiki kekurangan ke dua zat gizi tersebut.²⁰ Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa konsumsi seng dan zat besi dengan dosis yang tidak seimbang dapat saling menghambat metabolisme masing masing.

KETERBATASAN PENELITIAN

Keterbatasan penelitian ini adalah sulitnya peneliti untuk mengontrol asupan makan dan cara mengonsumsi suplementasi serta dosisnya karena orang tua balita susah ditemui saat adanya pengecekan dan pendataan ulang selama intervensi berlangsung. Sehingga hal tersebut memungkinkan adanya interaksi negatif yang muncul.

SIMPULAN

Pada kelompok kontrol, perlakuan 1, dan perlakuan 3 tidak terjadi peningkatan kadar hemoglobin secara signifikan. Kelompok perlakuan 2 terdapat peningkatan kadar hemoglobin secara signifikan. Suplementasi zat besi terbukti dapat meningkatkan kadar hemoglobin.

SARAN

Tingginya angka anemia defisiensi zat besi pada subjek menunjukkan bahwa kejadian tersebut sudah menjadi permasalahan yang serius. Suplementasi zat besi terbukti dapat meningkatkan kadar hemoglobin balita. Program suplementasi zat besi dapat menjadi salah satu alternatif yang dapat diteruskan untuk mengurangi angka kejadian defisiensi zat besi di Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

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

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim, 2006. Balita Gizi Buruk. <http://www.depkes.go.id> Diakses pada tanggal 22 Maret 2016
2. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2013. Riset Kesehatan Dasar 2013. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
3. Hoffbrand, A., Petit, J. & Moss, P. Kapita Selekta Hematologi. 11–18 (EGC: Jakarta, 2005).
4. Ridwan, Endi. 2012. KAJIAN INTERAKSI ZAT BESI DENGAN ZAT GIZI MIKRO LAIN DALAM SUPLEMENTASI. *Penel Gizi Makan* 2012, 35(1): 49-54
5. Almtsier, S. 2001. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
6. Bentley, M.E., Laura E.C., M. Ram, Maria C.S., Elena H., Juan A.R. Marie T.R., and Kenneth H.B. 1997. *Zinc Supplementation Affects the Activity Patterns of Rural Guatemalan Infants*. *The Journal of Nutrition*. Vol. 127 no 7. Pp. 1333-1386
7. Bothwell, *et al.*, 1979 dan Commission of European Communities (CEC), 1993 *cit Gillespie*, 1998). Defisiensi zat besi bisa menyebabkan beberapa masalah gizi, antara lain anemia defisiensi zat besi.
8. M. Faruq Adi Wibowo. 2010. The Effect of Iron Tablet and Vitamin C Supplementation toward Hemoglobin Concentration Improvement in Grade VI Students of State Elementary School Klego 01, Pekalongan Municipality. Final Project. Society Health Science Subject., Sport Science, Semarang State University., Advisors: 1. Irwan Budiono, S.KM.,M.Kes., 2. Mardiana, S.KM.
9. Kelkitli E, Ozturk N, Aslan NA, Kilic-Baygatalp N, Bayraktutan Z, Kurt N, Bakan N, Bakan E. 2016. Serum zinc levels in patients with iron deficiency anemia and its association with symptoms of iron deficiency anemia. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26931116>. Diakses 14 April 2016
10. Lydia Fanny¹ , H. Mustamin¹ , Thresia Dewi KB¹, Hj. St. Kartini². 2011. PENGARUH PEMBERIAN TABLET Fe TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN IBU HAMIL DI PUSKESMAS TAMAMAUNG TAHUN
Jurusan Gizi Poltekkes Kesehatan Kemenkes Makassar, 2)Alumni DIII Jurusan Gizi Poltekkes Kesehatan Kemenkes Makassar.

11. [Rifkind JM](#), [Heim JM](#). 1977. *Interaction of Zinc and hemoglobin: binding of zinc and the oxygen affinity*. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20932>. Diakses 13 April 2016
12. Almatsier, S. 2001. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
13. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. Washington, DC: National Academy Press, 2001. pp. 442–455
14. Hemalatha S, Gautam S, Platel K, Srinivasan K. Influence of exogenous iron, calcium, protein and common salt on the bioaccessibility of zinc from cereals and legumes. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology* 2009; 23(2): 75–83.
15. Whittaker P. Iron and zinc interactions in humans. *Am J Clin Nutr* 1998; 68: 442S-6S
16. Lonnerdal B. —Vitamin-mineral Interactions. In: Bodwell CE, Erdman JW, editors. *Nutrient Interactions*. New York: Marcel Dekker Inc, 1988.
17. Sandström B, Davidsson L, Cederblad A, Lönnerdal B. Oral iron, dietary ligands and zinc absorption. *J Nutr*. 1985; 115(3): 411-4
18. Davidsson L, Almgren A, Sandström B, Hurrell RF. Zinc absorption in adult humans: the effect of iron fortification. *Br J Nutr*. 1995; 74: 417-25.
19. Sandström B. Micronutrient interactions: effects on absorption and bioavailability. *Br J Nutr*. 2001; 85 Suppl 2: S181-S185
20. Yanagishawa H, Miyakoshi Y, Kobayashi K, Sakae K, Kawasaki I, Suzuki Y, et al. Long-term intake of a high zinc diet causes iron deficiency anemia accompanied by reticulocytosis and extra-medullary erythropoiesis. *Toxicology Letters* 2009; 191(1): 15-19

LAMPIRAN

11UJI UNIVARIAT (UJI DESKRIPTIF)

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
delta_Hb	30	-1.00	2.50	.6600	1.02507
Energi_pre_kontrol	8	1203.00	2445.00	1.7739E3	474.13574
Energi_pre_Zn	6	973.00	2255.00	1.5645E3	529.66395
Energi_pre_Fe	8	1077.00	2240.00	1.5512E3	431.24463
Energi_pre_FeZn	8	1158.00	2079.00	1.5688E3	355.49915
Energi_post_kontrol	8	1000.00	2265.00	1.7516E3	387.56158
Energi_post_Zn	6	1123.00	2393.00	1.8422E3	536.57336
Energi_post_Fe	8	1390.00	2075.00	1.8056E3	255.99383
Energi_post_FeZn	8	1068.70	2702.00	1.7925E3	599.53055
Protein_pre_kontrol	8	33.70	90.00	55.2125	19.79844
Protein_pre_Zn	6	31.00	59.80	47.9500	10.88885
Protein_pre_Fe	8	36.00	56.00	45.4875	7.69813
Protein_pre_FeZn	8	37.10	86.00	49.3125	15.69390
Protein_post_kontrol	8	25.30	68.30	50.3625	13.32955
Protein_post_Zn	6	28.00	97.10	64.2167	27.89935
Protein_post_Fe	8	37.60	70.70	55.8750	10.33368
Protein_post_FeZn	8	24.50	83.00	58.1250	22.84174
Lemak_pre_kontrol	8	43.60	92.30	67.8125	16.86327
Lemak_pre_Zn	6	31.00	66.60	52.4500	12.65018
Lemak_pre_Fe	8	34.70	66.30	49.5250	13.75373
Lemak_pre_FeZn	8	44.60	76.90	54.7125	9.74041
Lemak_post_kontrol	8	34.20	88.90	55.2250	16.42287
Lemak_post_Zn	6	33.00	107.50	65.0833	31.59794
Lemak_post_Fe	8	51.70	66.90	57.2375	5.66163
Lemak_post_FeZn	8	33.80	114.00	66.5875	28.98637
Karbohidrat_pre_kontroll	8	140.00	377.80	2.4209E2	80.92274
Karbohidrat_pre_Zn	6	144.00	361.30	2.3047E2	101.38684
Karbohidrat_pre_Fe	8	150.30	377.80	2.3350E2	78.01185
Karbohidrat_pre_FeZn	8	133.60	320.20	2.2202E2	64.25773
Karbohidrat_post_kontrol	8	148.10	322.00	2.6245E2	63.10975

Karbohidrat_post_Zn	6	178.00	316.40	2.5545E2	54.88926
Karbohidrat_post_Fe	8	196.50	322.70	2.6938E2	54.56134
Karbohidrat_post_FeZn	8	162.30	354.00	2.4765E2	66.67668
Fe_pre_kontrol	8	5.00	18.10	10.7250	4.60706
Fe_pre_Zn	6	4.00	11.60	8.1000	2.60384
Fe_pre_Fe	8	4.00	11.00	7.6500	2.55175
Fe_pre_FeZn	8	5.00	13.00	9.2000	2.40773
Fe_post_kontrol	8	2.50	13.80	8.5250	3.38516
Fe_post_Zn	6	4.10	20.50	10.5333	6.19215
Fe_post_Fe	8	6.40	19.50	10.9875	4.75288
Fe_post_FeZn	8	4.30	16.10	10.0625	3.79622
Zn_pre_kontrol	8	4.00	9.00	6.4375	2.05422
Zn_pre_Zn	6	3.00	7.00	5.1167	1.44280
Zn_pre_Fe	8	3.90	6.50	5.4125	1.00205
Zn_pre_FeZn	8	4.20	10.00	5.9500	1.82052
Zn_post_kontrol	8	2.70	7.90	5.7250	1.78546
Zn_post_Zn	6	4.00	10.30	6.9833	2.74402
Zn_post_Fe	8	4.40	9.50	6.5000	1.55380
Zn_post_FeZn	8	3.00	9.00	6.2250	2.49041
Hb_pre_kontrol	8	11.70	13.50	12.5375	.68230
Hb_post_kontrol	8	11.20	13.90	12.5750	.95879
Hb_pre_Zn	6	11.00	12.70	12.0167	.63061
Hb_post_Zn	6	10.80	12.50	11.8000	.75366
Hb_pre_Fe	8	9.20	10.90	10.2875	.61047
Hb_post_Fe	8	11.30	12.50	11.9000	.45040
Hb_pre_FeZn	8	8.70	13.00	10.9875	1.51699
Hb_post_FeZn	8	10.30	13.30	11.5500	.94868
delta_hb_kontrol	8	-2.30	1.40	.0375	1.22000
delta_hb_Zn	6	-1.10	.30	-.2167	.49160
delta_hb_Fe	8	.50	2.50	1.6125	.65995
delta_hb_FeZn	8	-1.00	2.10	.5625	1.06360
delta_energi_kontrol	8	-489.00	404.00	-22.2500	289.47132
delta_energi_Zn	6	-79.00	960.00	2.7767E2	365.55419
delta_energi_Fe	8	-165.00	674.00	2.5438E2	275.27438
delta_energi_FeZn	8	-296.00	980.00	2.2371E2	377.06408
delta_protein_kontrol	8	-29.70	13.00	-4.8500	14.59217

delta_protein_Zn	6	-5.50	37.30	16.2667	18.87407
delta_protein_Fe	8	-7.40	34.70	10.3875	13.02914
delta_protein_FeZn	8	-15.00	35.00	8.8125	18.04244
delta_lemak_kontrol	8	-31.00	3.70	-12.5875	13.95763
delta_lemak_Zn	6	-11.80	53.00	12.6333	26.60516
delta_lemak_Fe	8	-11.90	21.10	7.7125	12.18376
delta_lemak_FeZn	8	-19.40	65.80	11.8750	29.24057
delta_karbohidrat_kontrol	8	-56.10	91.60	20.3625	62.31329
delta_karbohidrat_Zn	6	-44.90	88.80	24.9833	57.21718
delta_karbohidrat_Fe	8	-56.10	131.60	35.8750	58.41173
delta_karbohidrat_FeZn	8	-18.00	84.40	25.6250	41.26031
delta_Fe_kontrol	8	-10.50	1.40	-2.2000	4.28252
delta_Fe_Zn	6	-1.40	8.90	2.4333	3.86402
delta_Fe_Fe	8	-2.00	10.70	3.3375	4.84766
delta_Fe_FeZn	8	-5.10	6.60	.8625	3.85855
delta_Zn_kontrol	8	-3.30	1.00	-.7125	1.49613
delta_Zn_Fe	6	-.40	4.60	1.8667	1.75575
delta_Zn_Zn	8	-1.00	3.50	1.0875	1.59234
delta_Zn_FeZn	8	-1.20	3.00	.2750	1.65939
trans_delta_Hb_Fe	8	-.30	.40	.1626	.23192
trans_delta_Hb	19	-1.00	.40	-.0112	.38730
Valid N (listwise)	3				

1. UJI NORMALITAS

Uji yang digunakan adalah Shapiro- Wilk

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Energi_pre_kontrol	.157	6	.200*	.952	6	.753
Energi_pre_Zn	.295	6	.112	.855	6	.172
Energi_pre_Fe	.209	6	.200*	.908	6	.426
Energi_pre_FeZn	.199	6	.200*	.877	6	.256
Energi_post_kontrol	.270	6	.198	.871	6	.228
Energi_post_Zn	.233	6	.200*	.892	6	.328

Energi_post_Fe	.174	6	.200*	.931	6	.585
Energi_post_FeZn	.161	6	.200*	.973	6	.911
Protein_pre_kontrol	.161	6	.200*	.949	6	.732
Protein_pre_Zn	.178	6	.200*	.942	6	.677
Protein_pre_Fe	.171	6	.200*	.919	6	.500
Protein_pre_FeZn	.295	6	.112	.755	6	.022
Protein_post_kontrol	.202	6	.200*	.925	6	.541
Protein_post_Zn	.226	6	.200*	.924	6	.532
Protein_post_Fe	.143	6	.200*	.973	6	.913
Protein_post_FeZn	.245	6	.200*	.835	6	.117
Lemak_pre_kontrol	.231	6	.200*	.881	6	.275
Lemak_pre_Zn	.231	6	.200*	.931	6	.591
Lemak_pre_Fe	.257	6	.200*	.811	6	.074
Lemak_pre_FeZn	.303	6	.089	.752	6	.021
Lemak_post_kontrol	.176	6	.200*	.926	6	.552
Lemak_post_Zn	.221	6	.200*	.881	6	.274
Lemak_post_Fe	.261	6	.200*	.889	6	.312
Lemak_post_FeZn	.173	6	.200*	.981	6	.954
Karbohidrat_pre_kontrol	.266	6	.200*	.909	6	.427
Karbohidrat_pre_Zn	.318	6	.058	.774	6	.034
Karbohidrat_pre_Fe	.164	6	.200*	.956	6	.792
Karbohidrat_pre_FeZn	.202	6	.200*	.928	6	.568
Karbohidrat_post_kontrol	.278	6	.164	.800	6	.059
Karbohidrat_post_Zn	.189	6	.200*	.931	6	.586
Karbohidrat_post_Fe	.223	6	.200*	.900	6	.373
Karbohidrat_post_FeZn	.158	6	.200*	.979	6	.944
Fe_pre_kontrol	.237	6	.200*	.888	6	.308
Fe_pre_Zn	.182	6	.200*	.968	6	.879
Fe_pre_Fe	.225	6	.200*	.938	6	.641
Fe_pre_FeZn	.261	6	.200*	.933	6	.601
Fe_post_kontrol	.207	6	.200*	.937	6	.636
Fe_post_Zn	.201	6	.200*	.931	6	.588
Fe_post_Fe	.171	6	.200*	.936	6	.627
Fe_post_FeZn	.160	6	.200*	.982	6	.961
Zn_pre_kontrol	.203	6	.200*	.870	6	.224
Zn_pre_Zn	.157	6	.200*	.981	6	.956

Zn_pre_Fe	.245	6	.200*	.901	6	.377
Zn_pre_FeZn	.297	6	.107	.872	6	.233
Zn_post_kontrol	.144	6	.200*	.981	6	.957
Zn_post_Zn	.269	6	.200*	.845	6	.142
Zn_post_Fe	.243	6	.200*	.939	6	.648
Zn_post_FeZn	.285	6	.140	.830	6	.107
Hb_pre_kontrol	.217	6	.200*	.908	6	.421
Hb_post_kontrol	.232	6	.200*	.942	6	.676
Hb_pre_Zn	.156	6	.200*	.947	6	.716
Hb_post_Zn	.271	6	.190	.806	6	.066
Hb_pre_Fe	.320	6	.055	.849	6	.155
Hb_post_Fe	.328	6	.043	.855	6	.174
Hb_pre_FeZn	.221	6	.200*	.869	6	.224
Hb_post_FeZn	.198	6	.200*	.956	6	.786
delta_hb_kontrol	.169	6	.200*	.963	6	.840
delta_hb_Zn	.260	6	.200*	.896	6	.351
delta_hb_Fe	.310	6	.074	.783	6	.041
delta_hb_FeZn	.299	6	.101	.829	6	.105
delta_energi_kontrol	.217	6	.200*	.937	6	.638
delta_energi_Zn	.247	6	.200*	.860	6	.188
delta_energi_Fe	.185	6	.200*	.955	6	.782
delta_energi_FeZn	.244	6	.200*	.940	6	.656
delta_protein_kontrol	.254	6	.200*	.905	6	.405
delta_protein_Zn	.195	6	.200*	.887	6	.303
delta_protein_Fe	.148	6	.200*	.992	6	.993
delta_protein_FeZn	.193	6	.200*	.929	6	.571
delta_lemak_kontrol	.234	6	.200*	.845	6	.145
delta_lemak_Zn	.307	6	.081	.852	6	.165
delta_lemak_Fe	.281	6	.149	.862	6	.196
delta_lemak_FeZn	.259	6	.200*	.949	6	.734
delta_karbohidrat_kontrol	.249	6	.200*	.834	6	.117
delta_karbohidrat_Zn	.229	6	.200*	.873	6	.238
delta_karbohidrat_Fe	.165	6	.200*	.983	6	.964
delta_karbohidrat_FeZn	.242	6	.200*	.888	6	.310
delta_Fe_kontrol	.271	6	.190	.766	6	.029
delta_Fe_Zn	.227	6	.200*	.899	6	.370

delta_Fe_Fe	.212	6	.200*	.922	6	.523
delta_Fe_FeZn	.155	6	.200*	.982	6	.963
delta_Zn_kontrol	.298	6	.104	.876	6	.252
delta_Zn_Fe	.189	6	.200*	.969	6	.885
delta_Zn_Zn	.195	6	.200*	.928	6	.566
delta_Zn_FeZn	.188	6	.200*	.908	6	.425

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Homogenitas Hb Pre

Test of Homogeneity of Variances

Hb_pre

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.322	3	26	.013

ANOVA

Hb_pre	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	23.798	3	7.933	8.675	.000
Within Groups	23.776	26	.914		
Total	47.574	29			

Homogenitas Hb Post

Test of Homogeneity of Variances

Hb_post

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.500	3	26	.686

ANOVA

Hb_post					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.641	3	1.547	2.284	.103
Within Groups	17.614	26	.677		
Total	22.255	29			

Transform Data**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
trans_delta_Hb_Fe	.280	8	.064	.853	8	.102

a. Lilliefors Significance Correction

UJI BEDA

A. KELOMPOK KONTROL

		Paired Samples Test				
		Paired Differences			95% Confidence Interval of the Difference	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper
Pair 1	Hb_pre_kontrol - Hb_post_kontrol	-.03750	1.22000	.43133	-1.05744	.982

Karena signifikansi 0,933 (lebih dari 0,05) berarti tidak ada pengaruh

B. KELOMPOK Zn

		Paired Samples Test				
		Paired Differences			95% Confidence Interval of the Difference	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper
Pair 1	Hb_pre_Zn - Hb_post_Zn	.21667	.49160	.20069	-.29923	.732

Karena signifikansi 0,330 (lebih dari 0,05) berarti tidak ada pengaruh

C. KELOMPOK Fe

		Paired Samples Test				
		Paired Differences			95% Confidence Interval of the Difference	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper
Pair 1	Hb_pre_Fe - Hb_post_Fe	-1.61250	.65995	.23333	-2.16423	-1.0607

Karena signifikansi 0,000 (kurang dari 0,05) berarti ada pengaruh

D. KELOMPOK FeZn

Paired Samples Test

		Paired Differences				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Pair 1	Hb_pre_FeZn - Hb_post_FeZn	-.56250	1.06360	.37604	-1.45169	.32669

Karena signifikansi 0,178 (lebih dari 0,05) berarti ada pengaruh

UJI ONE WAY ANOVA

Untuk melihat signifikansi data setiap kelompok dan perbedaan yang bermakna

Test of Homogeneity of Variances

trans_delta_Hb

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.245	3	15	.328

Karena signifikansi 0,3 (lebih dari 0,05) berarti ada varian data

ANOVA

trans_delta_Hb

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.318	3	.439	4.766	.016
Within Groups	1.382	15	.092		
Total	2.700	18			

Karena signifikansi 0,016 (kurang dari 0,05) berarti ada perbedaan yang bermakna pada setiap kelompok

DATA POKOK SUBJEK PENELITIAN

1. Kelompok Kontrol

No.	Nama Balita	Jenis Kelamin	Umur (Bulan)	Kadar Hb		Energi		Protein		Lemak		Karbohidrat
				Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	
1	As	Perempuan	36	13,5	11,2	1215	1000	33,7	25,3	43,6	34,2	175,6
2	Fa	Laki-laki	48	11,8	11,5	2240	2075	50,6	60	61,6	60,8	377,8
3	An	Laki-laki	45	12,4	12,3	1400	1588	34	41	55,8	51	195,2
4	Na	Perempuan	37	13,4	12,5	2128	1639	90	60,3	86,7	56	250
5	Gl	Perempuan	54	12,1	12,6	1815	1891	59	47,4	79,8	48,8	226
6	Li	Perempuan	56	11,7	12,8	1203	1607	39	52	57	60,7	140
7	Re	Laki-laki	40	11,3	13	1246	1476	47	48,9	41,6	62,7	175,1
8	Re	Perempuan	36	12,5	13,9	1745	1948	65,4	48,6	65,7	53,9	230,4

2. Kelompok Suplementasi Zn (Perlakuan 1)

No.	Nama Balita	Jenis Kelamin	Umur (Bulan)	Kadar Hb		Energi		Protein		Lemak		Karbohidrat
				Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	
1	Ki	Perempuan	43	12,7	12,3	1391	2351	49,9	86,7	54,5	107,5	182,5
2	Nu	Perempuan	58	12,6	12,5	2255	2176	59,8	97,1	66,6	57,9	356,9
3	Aq	Perempuan	37	11	10,9	1241	1608	42	52	57,7	60,8	147,7
4	Ni	Laki-laki	36	11,9	10,8	973,4	1123	31	28,5	31,2	33,8	144,2
5	Ra	Perempuan	58	12,2	12,3	1339	1402	46	40,5	45,1	33,3	191,1
6	Rv	Laki-laki	60	11,7	12	2189	2393	59	81	59,8	98	361,3

3. Kelompok Suplementasi Fe (Perlakuan 2)

No.	Nama Balita	Jenis Kelamin	Umur (Bulan)	Kadar Hb		Energi		Protein		Lemak		Karbohidrat
				Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	
1	Au	Perempuan	56	9,5	11	1160,7	1835,2	36	70,7	42,3	63,4	163,4
2	Fa	Laki-laki	48	10,5	12,5	2239,9	2074,5	50,6	60	61,6	60,8	377,8
3	Sy	Perempuan	38	10,9	12,2	1970,3	2045,4	54,9	58,4	66,3	66,9	289,2
4	Li	Perempuan	54	10,4	12,3	1900	1948,2	56	48,6	65,8	53,9	226
5	Al	Perempuan	59	10,4	12,2	1457,3	1680,4	45	65,8	34,7	53,2	239,2
6	Ek	Perempuan	42	10,8	11,3	1201,3	1501,8	39	52	35,3	54,8	189,2
7	Sh	Perempuan	44	10,6	11,5	1077	1390,1	38	37,6	37,4	51,7	159,2
8	Mf	Laki-laki	46	9,2	11,7	1404	1970	44,4	53,9	52,8	53,2	189,2

4. Kelompok Suplementasi Zn Fe (Perlakuan 3)

No	Nama Balita	Jenis Kelamin	Umur	Kadar Hb	Energi	Protein	Lemak	Karbohidrat
----	-------------	---------------	------	----------	--------	---------	-------	-------------

			(Bulan)	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre
1	Re	Laki-laki	54	13	13,3	1396	1100	39,5	24,5	57,3	37,9	18
2	Ri	Perempuan	48	12,1	12	2079	2215	86	79,7	76,9	82	26
3	Fa	Laki-laki	53	10,4	11,9	1582	1698	42	56	51,5	64,2	24
4	Iq	Laki-laki	40	10,1	10,3	1722	2702	48	83	48,2	114	27
5	Mu	Laki-laki	36	12,9	13	1956	2380	56	66	71	96	2
6	Tr	Laki-laki	43	10,9	10,7	2036	2380	53,9	80,6	53,2	95,8	32
7	Pu	Perempuan	42	12,8	11,8	1158	1068.7	37,1	34,2	44,6	33,8	16
8	An	Laki-laki	58	8,7	10,8	1173	1402	44	41	54	41.5	13