

REVISI

**PERBEDAAN SERUM FERRITIN REMAJA PUTRI STATUS
GIZI LEBIH DAN STATUS GIZI NORMAL**

Artikel Penelitian

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



disusun oleh

NINDYA MARTA GHASSANI PUTRI

22030112130021

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2016**

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul “Perbedaan Serum Ferritin Remaja Putri Status Gizi Lebih dengan Status Gizi Normal” berikut telah diuji oleh reviewer dan direvisi serta disetujui oleh pembimbing.

Mahasiswa yang mengajukan

Nama : Nindya Marta Ghassani Putri
NIM : 22030112130021
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : Ilmu Gizi
Universitas : Diponegoro Semarang
Judul Penelitian : Perbedaan Kadar Serum Ferritin Remaja Putri Status
Gizi Lebih dengan Status Gizi Normal

Semarang, 29 Agustus 2016
Pembimbing

dr. Enny Probosari, M.Si. Med
NIP. 197901282005012001

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Daftar Isi.....	iii
Daftar Tabel	iv
Abstract	v
Abstrak	vi
Pendahuluan	1
Metode.....	2
Hasil	5
Pembahasan.....	9
Keterbatasan Penelitian.....	13
Simpulan	14
Saran.....	14
Daftar Pustaka	16
Lampiran	20

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian.....	5
Tabel 2. Karakteristik Variabel Penelitian	6
Tabel 3. Hasil Uji Beda Dua Kelompok Tidak Berpasangan	7
Tabel 4. Hasil Uji Korelasi <i>Pearson</i>	8
Tabel 5. Hasil Uji Regresi Linear	8

FERRITIN SERUM AMONG NORMAL AND OVERNUTRITION FEMALE ADOLESCENTS

Nindya Marta Ghassani Putri,¹ Enny Probosari²

ABSTRACT

Background: Obesity characterized by low grade inflammation, shown by increased inflammation biomarker. Such condition leads to raise in ferritin serum level related to inflammation through hepcidin activity. This study aimed to compare ferritin level among 15-18 years old normal and overnutrition female adolescents.

Method: This analytic observational cross-sectional study involved 39 female high school students age 15-17 years old in SMA N 5 and SMA N 11 Semarang. Subject categorized within normal (n = 22) and over nutrition (n = 17) according to Z-score BMI-for-age. Ferritin serum was analyzed using ELISA method. Food intake obtained using *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire* to identified influence of protein, iron, and vitamin C intake toward serum ferritin level.

Results: The mean value for nutritional status was 0, 8764±1, 42384 SD, and 18, 0374±1.4713E1 ng/mL for ferritin serum level. Serum ferritin level among subjects with normal nutritional status was 19.1146±1.11747E1 ng/ml, compare to 16.6434±1.71414E1 ng/ml in over nutrition. The mean value for protein intake was 76.8490 gram/day; 13.3110 milligram/day for iron, and vitamin C as much as 1.0535E2 milligram/day.

Conclusion: There was no significant difference identified for serum ferritin level among normal and over nutrition female adolescents ($p>0, 05$). Insignificant correlation was observed among protein, iron, and vitamin C intake with ferritin serum level ($p >0, 05$). Meanwhile, in over nutrition status, only iron intake that positively significant correlate with ferritin serum level ($p<0, 05$)

Keywords: Ferritin serum level, Nutrition status, Protein intake, Iron intake, Vitamin C

¹Student, Nutrition Science Department, Medical Faculty, Diponegoro University

²Lecturer, Nutrition Science Department, Medical Faculty, Diponegoro University

PERBEDAAN KADAR SERUM FERRITIN REMAJA PUTRI STATUS GIZI NORMAL DAN STATUS GIZI LEBIH

Nindya Marta Ghassani Putri¹, Enny Probosari²

ABSTRAK

Latar Belakang : Karakteristik obesitas adalah inflamasi tingkat rendah. Salah satu efek yang ditimbulkan adalah peningkatan serum ferritin terkait inflamasi melalui kerja hepsidin. Penelitian ini bertujuan mengetahui perbedaan serum ferritin antara remaja putri usia 15-18 tahun status gizi lebih dengan status gizi normal.

Metode : Jenis penelitian ini adalah *analitic observational* dengan desain *cross-sectional*. Subjek penelitian adalah remaja putri usia 15-18 tahun yang berada di SMA N 5 dan SMA N 11 Semarang. Subjek terbagi atas status gizi lebih ($n = 22$) dan status gizi normal ($n = 17$). Analisis ferritin menggunakan metode ELISA. Pengambilan data asupan dengan FFQ-SQ untuk melihat pengaruh asupan protein, zat besi, dan vitamin C terhadap serum ferritin.

Hasil : Rata-rata status gizi subjek yaitu $0,8764 \pm 1,42384$ SD, dan $18,0374 \pm 1,4713E1$ ng/mL untuk serum ferritin. Serum ferritin subjek status gizi normal adalah $19,1146 \pm 1,11747E1$ ng/ml dibandingkan $16,6434 \pm 1,71414E1$ ng/ml pada status gizi lebih. Rata-rata asupan protein adalah 76.8490 gram/hari, zat besi adalah 13.3110 miligram/hari, dan vitamin C sebanyak 1.0535E2 miligram/hari.

Kesimpulan : Tidak ada perbedaan serum ferritin yang signifikan antara remaja putri status gizi normal dengan status gizi lebih ($p > 0,05$). Tidak ada pengaruh yang signifikan antara asupan protein, zat besi, dan vitamin C dengan kadar serum ferritin ($p > 0,05$) pada kategori status gizi normal. Asupan zat besi berhubungan signifikan dan berkorelasi positif dengan serum ferritin ($p < 0,05$) pada subjek status gizi lebih.

Kata Kunci : Serum Ferritin, Status Gizi, Asupan Protein, Asupan Zat Besi, Asupan Vitamin C

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

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

PENDAHULUAN

Prevalensi status gizi lebih di seluruh dunia mengalami peningkatan hingga dua kali lipat sejak tahun 1980. Tahun 2014, lebih dari 1,9 milyar dewasa usia \geq 18 tahun mengalami kegemukan, dan 600 juta diantaranya obesitas.¹ Berdasarkan Riskesdas 2013, prevalensi gemuk pada remaja usia 16-18 tahun sebesar 7,3 persen, dimana 5,7% diantaranya kasus kegemukan dan 1,6% sisanya adalah kasus obesitas. Provinsi Jawa Tengah termasuk dalam lima belas provinsi dengan prevalensi obesitas pada remaja usia 16-18 tahun diatas rata-rata prevalensi nasional. Jumlah ini telah mengalami peningkatan sebanyak 5,9% sejak 2007.² Status gizi anak dan remaja usia 5-19 tahun dapat ditentukan menggunakan indikator Z-score IMT/U.³

Salah satu efek negatif yang ditimbulkan dari penumpukan lemak berlebih pada jaringan adiposa adalah peningkatan kadar serum ferritin. Ferritin merupakan protein yang berperan menyimpan zat besi dalam tubuh. Peningkatan kadar ferritin salah satunya dapat disebabkan oleh inflamasi terkait kegemukan. Inflamasi pada status gizi lebih memicu sintesis hepsidin yang menghambat pelepasan zat besi ke dalam plasma dari tiga cadangan utama zat besi dalam tubuh, dan memblokir kerja eksporter zat besi, yaitu ferroportin, sehingga zat besi yang dapat masuk ke dalam plasma darah menurun dan lebih banyak tersimpan dalam jaringan.^{4,5} Terdapat beberapa perbedaan hasil penelitian terkait korelasi ferritin dan status gizi. Penelitian di Australia menunjukkan obesitas berhubungan dengan gangguan minor metabolisme zat besi.⁶ Penelitian di Korea pada remaja putra juga menunjukkan bahwa obesitas berkorelasi dengan ferritin.⁷ Penelitian yang dilakukan oleh NHANES III menunjukkan bahwa serum ferritin meningkat seiring meningkatnya kategori IMT.⁸ Selain itu, laporan WHO juga menyatakan konsentrasi ferritin lebih tinggi dengan meningkatnya IMT.⁹ Hasil penelitian lain menunjukkan sebaliknya, dimana remaja yang *overweight* justru memiliki kadar kejenuhan transferrin dan serum ferritin yang rendah.¹⁰ Begitu juga penelitian di Iran, diketahui adanya korelasi negatif antara IMT dengan serum ferritin pada remaja.¹¹ Penelitian pada remaja putri di Bandung yang melihat perbedaan status besi antara remaja putri obesitas dan non obesitas menunjukkan hasil yang

berbeda, yang mana tidak ditemukan perbedaan serum ferritin dan hemoglobin yang signifikan antara remaja putri obesitas dan non obesitas.¹²

Penurunan kadar ferritin dapat menandakan penurunan simpanan zat besi, dan dapat disebabkan oleh kondisi defisiensi zat gizi yang berkaitan. Remaja rentan akan gaya hidup yang mencakup perubahan pola makan yang seringkali menyebabkan defisiensi asupan zat gizi tertentu. Zat gizi yang diperkirakan berkontribusi terhadap perubahan serum ferritin remaja diantaranya protein, zat besi, dan vitamin C. Perubahan asupan protein dan zat besi juga diestimasi berdampak pada kadar ferritin. Rendahnya kadar ferritin tubuh dapat diakibatkan karena defisiensi zat besi. Vitamin C yang bermanfaat dalam peningkatan bioavailabilitas zat besi dapat berkontribusi terhadap kadar ferritin. Berdasarkan data hasil beberapa penelitian sebelumnya, maka penulis ingin melihat perbedaan serum ferritin antara remaja putri yang memiliki status gizi lebih dan status gizi normal, serta melihat pengaruh asupan protein, zat besi dan vitamin C terhadap perubahan serum ferritin.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada remaja putri usia 15-18 tahun di lingkungan sekolah menengah atas yang mencakup SMA N 5 dan SMA N 11 Semarang. Pengambilan data dilakukan pada bulan Mei hingga Juni 2016. Ruang lingkup penelitian ini termasuk dalam disiplin ilmu gizi masyarakat yang mengkaji mengenai perbedaan serum ferritin remaja putri status gizi lebih dengan remaja putri status gizi normal. Jenis penelitian ini adalah studi analitik observasional dengan desain penelitian *cross sectional*. Pengambilan data dilakukan melalui pengambilan darah sebanyak 3 ml untuk memperoleh serum ferritin.

Populasi target penelitian ini adalah semua remaja putri usia 15-18 tahun dengan status gizi lebih dan status gizi normal di Kota Semarang. Sedangkan Populasi terjangkau adalah remaja putri usia 15-18 tahun di SMA N 5 dan SMA N 11 Semarang. Sampel dalam penelitian ini adalah 39 orang remaja putri usia 15-18 tahun di SMA N 5 dan SMA N 11 Semarang yang telah memenuhi kriteria

inklusi. Perhitungan jumlah sampel didasarkan pada rumus perhitungan sampel berdasarkan koefisien korelasi penelitian sebelumnya, yaitu 0,44, sehingga diperoleh jumlah sampel 39 orang.^{13,14} Pengambilan sampel dilakukan dengan *random sampling* hingga memenuhi 39 sampel. Pemilihan sampel didasarkan pada kriteria inklusi yang mencakup usia subjek diantara 15-18 tahun, dalam kondisi sehat, aktif, dan dapat diajak berkomunikasi secara aktif, tidak memiliki penyakit kronis, tidak dalam kondisi menstruasi, tidak mengkonsumsi obat atau suplemen penambah darah, serta tidak melakukan donor atau transfusi darah dalam tiga bulan terakhir.¹⁵ Variable bebas dalam penelitian ini adalah status gizi remaja putri yang mencakup status gizi normal dan status gizi lebih, sedangkan variabel terikat adalah serum ferritin. Variabel perancu dalam penelitian ini adalah asupan zat besi, protein, dan vitamin C.

Instrumen yang digunakan untuk skrining mencakup *microtoise* untuk pengukuran tinggi badan dan timbangan injak digital untuk menimbang berat badan sehingga diperoleh nilai IMT. Data identitas remaja putri digunakan untuk mengetahui usia dalam bulan dan tahun sehingga diperoleh nilai Z-skor IMT/U berdasarkan tabel Z-skor IMT/U Penentuan Status Gizi Anak oleh Kementerian Kesehatan RI. Hasil skrining mencakup pengkategorian status gizi normal dan status gizi lebih. Subjek dengan status gizi lebih mencakup *overweight* dengan Z-skor IMT/U 1 SD - 2 SD dan obesitas dengan Z-skor IMT/U > 2 SD. Sedangkan subjek status gizi normal adalah individu yang Z-skor IMT/U (-1) SD – (+1) SD.¹⁶

Serum ferritin diperoleh dengan pengambilan darah tiga puluh sembilan subjek dari pembuluh vena di lengan (*vena mediana cubiti* atau *vena cephalica*) sebanyak 3 ml. Setelah itu darah disentrifugasi untuk memperoleh serum darah. Serum darah disimpan dalam suhu dingin dan ditransportasikan di dalam boks berisi es untuk menjaga kondisi serum darah. Ferritin diperoleh menggunakan Enzyme Immunoassay Test Kit dengan reagen General Biological Corp Human Ferritin. Kegiatan pengambilan darah dan pemisahan serum darah dilakukan oleh Laboratorium Pelita Medika Semarang dan analisis ferritin dilakukan di Laboratorium GAKY Universitas Diponegoro. Pengambilan data asupan dilakukan melalui pengisian form Semi Quantitative Food Frequency

Questionnaire (SQ-FFQ) untuk melihat pengaruh zat besi, vitamin C, dan protein terhadap serum ferritin.

Kategori serum ferritin individu tergolong normal apabila kadarnya 10-120 ng/mL. Kadar serum ferritin dibawah 10 ng/mL dapat dikategorikan hipoferritinemia. Asupan protein, zat besi, dan vitamin C dikategorikan berdasarkan angka kecukupan zat gizi tahun 2013 untuk masyarakat Indonesia. Asupan protein dikategorikan adekuat apabila kadarnya ≥ 69 gram/hari untuk subjek usia 15 tahun, dan ≥ 59 milligram/hari bagi subjek usia 16-17 tahun. Asupan zat besi bagi usia 15-17 tahun dikatakan adekuat apabila asupan per hari ≥ 26 miligram/hari. Vitamin C dikategorikan adekuat apabila subjek usia 15 tahun mengasup ≥ 65 miligram/hari, dan bagi subjek usia 16-17 tahun, dapat dikatakan adekuat apabila asupannya ≥ 75 miligram/hari.¹⁷

Analisis asupan dilakukan menggunakan *software* Nutrisurvey, sedangkan pengolahan data statistik dilakukan menggunakan SPSS 16. Analisis deksriptif univariat dilakukan untuk mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian yang mencakup usia dan nilai Z-skor IMT/U. Analisis bivariate untuk menguji hubungan atau pengaruh variabel perancu terhadap variabel independen, yaitu serum ferritin. Uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* karena jumlah subjek kurang dari 50 orang. Data penelitian berdistribusi normal, sehingga uji beda yang digunakan adalah uji *Independent- T- test*. Uji korelasi bivariate untuk menguji korelas asupan zat gizi dengan kadar serum ferritin dan menggunakan Uji *Pearson* karena data berdistribusi normal. Uji multivariate menggunakan regresi linear karena variabel terikat, yaitu serum ferritin, merupakan variabel numerik.¹⁸

HASIL

A. Analisis Univariat

Penelitian ini melibatkan 39 remaja putri usia 15-17 tahun di SMA N 5 dan SMA N 11 Semarang. Karakteristik data yang dianalisis mencakup usia, status gizi berdasarkan Z-skor IMT/U, serum ferritin, tingkat kecukupan asupan protein, tingkat kecukupan asupan zat besi, dan tingkat kecukupan asupan vitamin C. Tabel 1 berikut menampilkan distribusi frekuensi karakteristik subjek.

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik Subjek	Satuan	N	%
Usia			
15	Tahun	11	28.20
16		23	58.97
17		5	12.82
Status Gizi (Z-skor IMT/U)	Standar Deviasi		
Normal ((-2)-(+1) SD)	(SD)	22	56,41
Lebih (>(+1)- >(+2) SD)		17	43,59
Serum Ferritin			
Normal (10-120 ng/mL)	ng/mL	22	56.41
Rendah (<10 ng/mL)		17	43.59
Protein			
Adekuat ($\geq 90\%$)	Gram/hari	27	69.23
Defisit (<90)		12	30.77
Zat Besi			
Adekuat ($\geq 90\%$)	Miligram/hari	5	12.82
Defisit (<90)		34	87.18
Vitamin C			
Adekuat ($\geq 90\%$)	Miligram/hari	29	74.36
Defisit (<90)		10	25.64

Sebagian besar subjek penelitian berusia 16 tahun (58.97%), kemudian subjek berusia 15 tahun sebanyak 28,20% total subjek, dan subjek berusia 17 tahun berjumlah paling sedikit, yaitu hanya 12,82% dari total subjek penelitian. Berdasarkan Z-skor IMT/U, subjek penelitian terbagi menjadi dua kategori status gizi, yaitu status gizi normal dan status gizi lebih. Jumlah subjek yang memiliki status gizi normal lebih banyak, yaitu 22 (56,41%) orang dibandingkan subjek status gizi lebih sejumlah 17 (43,59%) orang. Serum ferritin dapat dikategorikan menjadi rendah apabila kadarnya <10 ng/mL dan normal apabila 10-120 ng/mL. Asupan zat gizi dibedakan menjadi adekuat ($\geq 90\%$) dan defisit (<90%). Tabel 1 menunjukkan lebih banyak subjek yang memiliki serum ferritin normal, yaitu

sebanyak 69,23% dibandingkan yang hipoferritinemia, sebanyak 43,59% dari total keseluruhan subjek. Sebagian besar subjek (69,23%) telah mengasup protein dalam jumlah yang adekuat. Sebaliknya, asupan zat besi sebagian besar remaja masih defisit. Tabel 1 menunjukkan masih sedikit (12,82%) remaja putri yang mengasup zat besi dalam jumlah yang adekuat, sedangkan sisanya (87,18%) masih mengasup zat besi dalam jumlah yang lebih rendah dari rekomendasi. Jumlah subjek yang mengasup vitamin C dalam jumlah yang adekuat (74,36%) lebih banyak dibandingkan jumlah subjek yang defisit asupan vitamin C(25,64%).

Tabel 2. Karakteristik Variabel Penelitian

Karakteristik Variabel	Kategori Status Gizi		Total (n = 39;100%)
	Normal (n = 22; 56,41%)	Lebih (n = 17; 43,59%)	
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
Usia	15.95±0.722	15.71±0.470	15.85±0.630
Z-skor IMT/U	-0.135±0.605	2.18±1.052	0.8764±1.424
Serum Ferritin	19.115±1.714	16.6434±1.117	18.0374±1.471
Asupan Protein	71.024±3.161	84.387±3.866	76.849±35.023
Asupan Zat Besi	14.028±8.834	12.383±7.332	13.311±8.152
Asupan Vitamin C	115.6±8.985	92.107±5.894	105.3±1.087

Rata-rata usia subjek penelitian adalah 15.85±0.63 tahun. Rata-rata Z-skor IMT/U keseluruhan subjek masih dalam kategori normal, yaitu 0.88±1.42 SD. Subjek status gizi normal memiliki rata-rata nilai Z-skor IMT/U sebesar -0.14±0.61 SD, sedangkan rata-rata Z-skor IMT/U subjek status gizi lebih adalah 2.19±1.05 SD. Rata-rata serum ferritin subjek penelitian masih tergolong normal, yaitu 18,04±14,71 ng/mL. Berdasarkan tabel, subjek status gizi lebih memiliki kadar serum ferritin lebih rendah (16.6434±1.117 ng/mL) dibandingkan subjek status gizi normal (19.115±1.714 ng/mL). Rata-rata asupan protein seluruh subjek adalah yaitu 76.85±35.02 gram/hari, dan telah memenuhi rekomendasi minimal asupan protein untuk remaja putri usia 15-17 tahun, yaitu 59 gram/hari. Meskipun begitu, asupan protein subjek status gizi lebih (84,39±38,67 gram/hari) masih lebih tinggi dibandingkan pada subjek status gizi normal, yaitu 71,02±31,60 gram/hari. Asupan zat besi subjek status gizi normal adalah 14,03±8,83 miligram/hari, dan sebanyak 12,38±7,33 miligram/hari pada subjek status gizi lebih. Rata-rata asupan zat besi seluruh subjek adalah 13,31±8,15 miligram/hari.

Jumlah tersebut belum memenuhi rekomendasi asupan zat besi remaja putri usia 15-17 tahun yaitu 26 mg/ hari. Rata-rata asupan vitamin C seluruh subjek (105,35±108,27 gram/hari) tergolong telah mencukupi angka kecukupan gizi yang direkomendasikan, yaitu 65 mg/hari. Asupan vitamin C subjek status gizi lebih (92,11±58,94 mg/hari) masih lebih rendah dibandingkan subjek status gizi normal (115,58±89,85 mg/hari).

B. Uji Beda Serum Ferritin

Hasil uji normalitas data *Shaphiro-Wilk* menunjukkan bahwa data ferritin dan kedua kategori status gizi subjek berdistribusi normal, oleh karena itu dilanjutkan dengan uji beda *Independent-t Test*. Hasil uji beda serum ferritin antar kedua kategori status gizi dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Beda Dua Kelompok Tidak Berpasangan

Kategori Status Gizi	N	%	Serum Ferritin (ng/mL)	P
			Mean±SD	
Normal	22	56,41	19.11±17.14	0.853 ¹
Lebih	17	43,59	16.64±11.17	

¹Uji *Independent-t Test*

Tabel menunjukkan nilai rata-rata serum ferritin subjek status gizi normal (19.11±17.14 ng/mL) lebih tinggi dibandingkan status gizi normal (16.64±11.17 ng/mL), meskipun secara statistik uji beda serum ferritin antara kedua kategori status gizi tidak menunjukkan hasil yang bermakna ($p > 0,05$). Kategori kadar serum ferritin dapat dibedakan menjadi normal dan rendah. Rata-rata serum ferritin kategori normal dan rendah pada subjek status gizi normal adalah 31.96±15.79 ng/mL dan 6.2687±2.09770 ng/mL, berturut-turut. Rata-rata serum ferritin kategori normal dan rendah pada subjek status gizi lebih adalah 21.8611±10.64591 ng/mL dan 7.0777±1.79680 ng/mL, berturut-turut.

C. Analisis Bivariat

Analisis bivariate digunakan untuk melihat korelasi variabel perancu yang mencakup asupan protein, zat besi, dan vitamin C terhadap serum ferritin pada kedua kategori status gizi. Uji yang digunakan adalah uji korelasi *pearson* berdasarkan uji normalitas data asupan dan serum ferritin yang menunjukkan data

berdistribusi normal. Hasil analisis bivariate asupan zat-zat gizi subjek ditampilkan dalam tabel berikut (Tabel 3)

Tabel 4. Hasil Uji Korelasi *Pearson*

Kategori Status Gizi	Zat Gizi	Serum Ferritin (ng/mL)	
		<i>p</i>	<i>R</i>
Normal	Protein	0,86	-0.040
	Zat Besi	0.80	-0.040
	Vitamin C	0.36	-0.206
Lebih	Protein	0.120	-0.392
	Zat Besi	0.045	0.491
	Vitamin C	0.085	-0.429

Tabel 4 menunjukkan hasil analisis bivariate korelasi asupan zat-zat gizi dengan serum ferritin. Berdasarkan uji korelasi *pearson*, diketahui tidak terdapat hubungan yang bermakna antar asupan zat-zat gizi dengan serum ferritin pada subjek status gizi normal ($p > 0,05$). Sedangkan pada subjek status gizi lebih, hanya asupan zat besi yang berhubungan secara signifikan dengan serum ferritin ($p < 0,05$). Koefisien korelasi *pearson* menunjukkan adanya korelasi positif berkekuatan sedang ($r = 0,491$) antara asupan zat besi dengan serum ferritin. Asupan protein dan vitamin C tidak berhubungan secara bermakna dan berkorelasi negatif dengan kadar serum ferritin.

D. Analisis Multivariat

Analisis multivariate menggunakan regresi linear karena variabel terikat penelitian adalah kadar serum ferritin yang merupakan variabel numerik. Sebelumnya, telah dilakukan uji bivariate menggunakan korelasi *pearson*. Variabel yang akan diuji multivariate adalah yang memiliki nilai $p < 0,25$, yaitu semua variabel asupan zat gizi pada subjek status gizi lebih. Hasil analisis multivariat dapat dilihat pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Uji Regresi Linear

Variabel	Koefisien	Koefisien korelasi	<i>P</i>	Adjusted R^2
Konstanta	1.370			
Fe	0.019	0.491	0.045	0.191

Persamaan yang diperoleh dari regresi linear tersebut untuk memprediksi kadar serum ferritin adalah $y = 1,37 + 0,019$ (asupan zat besi), artinya, setiap

peningkatan asupan zat besi sebesar 1 miligram/hari akan meningkatkan kadar serum ferritin sebanyak 0,019 ng/mL. Tabel tersebut menunjukkan koefisien determinasi (adjusted R^2) adalah sebesar 19,1%. Hal ini menunjukkan bahwa variasi kadar serum ferritin sebesar 19,1% dapat dijelaskan oleh asupan zat besi, sedangkan 80,9% lainnya dijelaskan oleh variabel lain yang tidak diteliti. Tabel Anova pada hasil analisis regresi juga menunjukkan nilai p asupan Fe sebesar 0,045 ($p < 0,05$), dengan demikian, rumus yang digunakan layak untuk digunakan.

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk melihat apakah terdapat perbedaan kadar serum ferritin pada tiga puluh sembilan subjek remaja putri usia 15-17 tahun yang memiliki status gizi normal dan status gizi lebih. Status gizi lebih mencakup *overweight* dan obesitas. Kategori status gizi normal adalah di kisaran -2 SD hingga $< +1$ SD, sedangkan status gizi lebih *overweight* berada di kisaran $+1$ SD hingga < 2 SD, dan individu dikatakan mengalami obesitas apabila Z-skor IMT/Unya > 2 SD.¹⁹ Remaja yang *overweight* dan obesitas memiliki jumlah sel adiposa yang lebih banyak. Inflamasi akut maupun kronis seperti pada kondisi obesitas, ditandai dengan meningkatnya sekresi mediator inflamasi seperti IL-6 oleh jaringan adiposa, dapat mengupregulasi ekspresi hepsidin di hepar. Hepsidin berkontribusi terhadap defisiensi zat besi dengan menghambat sekresi zat besi ke dalam plasma dari tiga simpanan zat besi dalam tubuh, yaitu absorpsi dari duodenum, sekresi zat besi baru dari makrofag, dan zat besi yang tersimpan dalam cadangan di hepatosit.⁴ Selain itu, hepsidin juga bekerja dengan memblokir kerja eksporter zat besi, yaitu ferroportin, yang menyebabkan internalisasi dan degradasi lisosomal, sehingga zat besi yang dapat masuk ke dalam plasma darah menurun. Kondisi ini ditandai dengan hipoferremia dan hiperferritinemia yang ditandai dengan rendahnya kadar serum besi hingga pada akhirnya terjadilah defisiensi zat besi.^{5,20}

Data ferritin diperoleh melalui pengambilan serum darah untuk diperoleh serum ferritin. Konsentrasi serum atau plasma ferritin dapat mencerminkan total simpanan zat besi dalam tubuh ketika tidak terdapat inflamasi atau

infeksi.²¹Peningkatan kadar serum ferritin pada individu jugadapat dijadikan indikator adanya inflamasi.^{22,23} Kategori normal serum ferritin adalah 10-120 ng/mL. Nilai kadar serum ferritin yang melebihi batas atas maksimal dapat menandakan adanya kondisi *iron overload*. Sebaliknya, kadar serum ferritin yang lebih rendah dari 10 ng/mL dapat menandakan penurunan simpanan zat besi dalam tubuh. Sebanyak 22 (56,41%) remaja putri memiliki serum ferritin yang normal, dan 17 (43,59%) orang diantaranya memiliki serum ferritin yang rendah (< 10 ng/ml). Tidak ada remaja yang memiliki serum ferritin diatas batas maksimal. Nilai serum ferritin lebih tinggi pada subjek status gizi normal dibandingkan subjek status gizi lebih, meskipun hasil uji beda menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$) antara kedua kategori status gizi tersebut. Meskipun berbeda dengan teori yang ada, namun hasil penelitian ini serupa dengan penelitian yang telah dilakukan pada 50 remaja perempuan di SMA di Bandung, bahwa tidak terdapat perbedaan serum ferritin yang bermakna antara remaja putri obesitas dan non obesitas.¹² Penelitian pada remaja putri di pondok pesantren di Semarang, bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara status gizi dengan serum ferritin.²⁴ Kemudian ada juga penelitian di Iran yang menyatakan tidak terdapat hubungan antara serum ferritin antara individu normal, *overweight* maupun obesitas ($p > 0,05$).²⁵Penelitian yang dilakukan di Mesir juga menunjukkan serum ferritin remaja obesitas yang lebih rendah dibandingkan subjek dengan status gizi normal.²⁶ Penelitian di Turki pada wanita dewasa juga menyatakan bahwa subjek kontrol yang status gizinya normal memiliki kadar serum ferritin yang lebih tinggi dibandingkan subjek yang status gizinya obesitas ringan atau obesitas berat.²⁷ Hasil ini tidak sesuai dengan penelitian pada subjek usia 20-60 tahun di Pakistan yang menyimpulkan bahwa adanya peningkatan serum ferritin pada individu obesitas dibandingkan subjek yang non obesitas, dan IMT berkorelasi positif dengan serum ferritin ($r=0,584$; $p < 0,01$).²⁸

Subjek status gizi lebih mengasup zat besi lebih sedikit dibandingkan subjek status gizi normal, meskipun begitu, asupan remaja putri pada kedua kategori status gizi termasuk tidak adekuat. Asupan minimal remaja putri usia 15-17 tahun menurut Tabel Angka Kecukupan Gizi oleh Kementerian Kesehatan RI tahun

2013 adalah 26 miligram/hari.¹⁷ Rendahnya asupan zat besi pada subjek status gizi lebih dibandingkan remaja status gizi normal diperkirakan berkorelasi dengan kadar serum ferritin yang lebih rendah dibandingkan subjek status gizi normal. Oleh karena itu, dapat dikatakan nilai serum ferritin yang lebih rendah pada individu dengan status gizi lebih berkorelasi dengan rendahnya asupan zat besi. Hasil uji multivariate menunjukkan bahwa asupan zat besi berkorelasi signifikan dengan serum ferritin, meskipun kontribusi asupan zat besi terhadap peningkatan serum ferritin hanya sebesar 0.019 ng/mL. Hasil penelitian yang telah dilakukan sesuai dengan penelitian yang dilakukan pada anak sekolah di Malang, bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan zat besi dengan serum ferritin, dan rendahnya asupan zat besi berkorelasi dengan rendahnya kadar ferritin.²⁹ Studi yang dilakukan pada anak usia 2-5 tahun di Surakarta juga menunjukkan bahwa asupan zat besi berkontribusi sebesar 1,747 µg/L terhadap serum ferritin dan berhubungan secara signifikan ($p < 0,05$).³⁰ Rendahnya asupan zat besi pada remaja dapat disebabkan oleh faktor pemilihan jenis makanan. Makanan seperti gorengan dan makanan cepat saji yang melalui proses pemanasan tinggi mengurangi kandungan zat besi pada bahan pangan. Keragaman asupan juga dapat memperbaiki serum ferritin. Anak yang lebih suka mengonsumsi *junk food* memiliki serum ferritin yang lebih rendah.³¹ Individu dengan status gizi lebih mengalami peningkatan kebutuhan zat besi yang dimungkinkan karena meningkatnya jumlah sel dan volume darah yang lebih banyak, sehingga lebih banyak zat besi yang dibutuhkan. Rendahnya serum ferritin juga dapat dipengaruhi oleh bioavailabilitas zat besi. Menurut penelitian yang dilakukan di Thailand, Z-skor IMT yang lebih tinggi berhubungan dengan menurunnya absorpsi zat besi tanpa dipengaruhi oleh status besi subjek tersebut. Diperkirakan peningkatan adiposa berhubungan dengan menurunnya absorpsi zat besi.³² Penurunan availabilitas zat besi untuk eritropoiesis pada anak overweight lebih cenderung diakibatkan oleh kerja hepsidin. Penelitian menunjukkan tingginya kadar hepsidin pada anak overweight disebabkan karena tiga penanda inflamasi seperti CRP, IL-6, dan Leptin yang kadarnya juga meningkat. Ekspresi mRNA hepsidin meningkat pada jaringan adipose individu yang obesitas.³¹

Ferritin merupakan protein yang berperan dalam menyimpan zat besi. Ferritin juga merupakan protein response fase akut ketika terjadi inflamasi dan infeksi. Penelitian yang dilakukan pada ibu hamil menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara ferritin dengan asupan protein, yang mana asupan protein yang adekuat berkontribusi terhadap serum ferritin normal pada ibu hamil.³³ Penelitian tersebut berbeda dengan hasil penelitian ini, yang mana asupan protein tidak berpengaruh secara bermakna terhadap serum ferritin ($p > 0,05$). Penelitian yang dilakukan pada siswa kelas 4 dan 5 SD di Sulawesi Utara menunjukkan asupan protein tidak berhubungan secara bermakna dengan ferritin. Asupan protein subjek status gizi normal diketahui lebih rendah, yaitu 71.0241 gram/hari dibandingkan subjek status gizi lebih, sebesar 84.3871 gram/hari. Hal ini sesuai penelitian pada anak SMA di Makassar bahwa protein berkorelasi secara signifikan dengan kejadian obesitas.³⁴ Hasil asupan protein ini serupa dengan penelitian *cross-sectional* HELENA pada remaja di Eropa yang menunjukkan asupan protein lebih tinggi pada remaja yang obesitas dibandingkan yang gizi kurang.³⁵ Asupan protein yang lebih tinggi pada individu gemuk dan obese dapat disebabkan oleh faktor pemilihan sumber protein yang dikonsumsi. Sumber makanan hewani mengandung nilai biologis protein yang tinggi, dan memiliki asam amino yang lebih mudah dicerna dan digunakan oleh tubuh dibandingkan asupan protein nabati.³⁶ Remaja yang mengalami kegemukan atau obesitas seringkali lebih menyukai makanan *junk food* maupun makanan ringan yang berasal daging seperti sosis, bakso, kornet, atau *steak*. Hubungan asupan protein yang berlebih protein dengan obesitas dapat dijelaskan ketika tubuh mengkonsumsi protein secara berlebihan dari yang dibutuhkan oleh tubuh, maka kelebihan protein tersebut melalui jalur glukoneogenesis dapat diubah menjadi gula melalui jalur dan lemak. Kelebihan lemak ini dapat ditimbun pada organ maupun subkutan.²²

Hasil analisis univariat menunjukkan bahwa individu status gizi normal yang mengkonsumsi vitamin C jumlahnya lebih banyak dibandingkan subjek status gizi lebih. Asupan vitamin C pada subjek status gizi normal juga lebih tinggi dibandingkan remaja putri status gizi lebih. Individu gemuk dan obeistas

cenderung memiliki preferensi jenis makanan yang tinggi energi tetapi rendah akan kandungan zat gizi, sehingga seringkali dijumpai individu dengan status gizi lebih mengalami defisiensi zat gizi mikro.²³ Penelitian terhadap kualitas diet remaja juga menunjukkan rendahnya kualitas diet meningkatkan resiko obesitas sebesar 10,4 kali lipat.²⁴ Anak yang beresiko obesitas berhubungan dengan rendahnya kegemaran buah dan sayur. Penelitian di Thailand juga menyatakan bahwa anak gemuk dan obesitas mengalami defisiensi zat gizi mikro seperti defisiensi asam askorbat (vitamin C) dan tiamin. Defisiensi vitamin C ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti rendahnya asupan vitamin C akibat tingginya konsumsi junk food, karena kandungan vitamin C hilang karena proses pemanasan. Faktor lain adalah pada individu dengan status gizi lebih cenderung rendah akan konsumsi buah dan sayuran yang tinggi akan kandungan vitamin C. Oleh karena itu, dapat dikatakan, defisiensi vitamin C pada individu status gizi lebih disebabkan karena buruknya pemilihan makanan, sehingga mengakibatkan rendahnya asupan vitamin C.³⁷ Uji korelasi menunjukkan tidak terdapat hubungan yang bermakna ($p > 0,05$) antara asupan vitamin C subjek pada kedua kategori status gizi dengan serum ferritin. Kondisi ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan pada remaja putri di pondok pesantren di Semarang, dimana tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan vitamin C dengan serum ferritin ($p > 0,05$).²² Vitamin C merupakan salah satu faktor yang meningkatkan availabilitas zat besi, oleh karena itu, rendahnya asupan vitamin C yang adekuat dapat berperan meningkatkan atau memperbaiki kadar serum ferritin.

KETERBATASAN PENELITIAN

Tidak terdapat hambatan yg bermakna selama proses pemilihan sampel hingga pengambilan darah. Meskipun begitu, dalam penelitian ini hanya terbatas pada membedakan kaa serum ferritin antar kedua kategori status gizi saja, namun belum dapat menganalisis lebih jauh apakah kadar serum ferritin dipengaruhi oleh faktor inflamasi. Oleh karena itu, sebaiknya dilakukan pengujian terhadap biomarker lain seperti CRP, hepsidin, atau leptin. Selain itu, penelitian belum dapat mengidentifikasi apakah subjek yang serum ferritinnya rendah mengalami

Anemia Chronic Disease (ACD) yang terkait inflamasi, Defisiensi Zat Besi (ID), atau Anemia Defisiensi Zat Besi (IDA).

SIMPULAN

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara serum ferritin remaja putri usia 15-17 tahun yang terbagi menjadi 22 subjek status gizi normal dan 17 subjek status gizi lebih. Seluruh subjek penelitian memiliki rata-rata status gizi dan serum ferritin yang normal. Subjek status gizi lebih memiliki serum ferritin yang lebih rendah dibandingkan subjek status gizi normal. Subjek status gizi lebih mengkonsumsi zat besi lebih sedikit dibandingkan subjek status gizi normal. Asupan zat besi berhubungan secara bermakna dengan serum ferritin pada subjek status gizi lebih. Maka, dapat dikatakan bahwa serum ferritin yang lebih rendah pada remaja putri status gizi lebih berhubungan dengan asupan zat besi yang rendah pula.

SARAN

Penulis menyarankan untuk penelitian selanjutnya analisis ferritin pada subjek dengan status gizi lebih sebaiknya diikuti dengan pemeriksaan hepsidin atau biomarker inflamasi IL-6 atau CRP untuk mengontrol atau mengetahui faktor yang mempengaruhi hasil analisis serum ferritin. Selain itu, bisa juga dilakukan pemeriksaan kadar sTfR (Serum Transferrin), yang nilainya tidak terpengaruh oleh kondisi inflamasi, sehingga dapat mengidentifikasi apakah individu mengalami ACD atau IDA. Selain itu, apabila memungkinkan, disarankan menggunakan food model untuk mempermudah pengisian form FFQ-SQ.

Bagi individu yang mengalami kegemukan namun memiliki serum ferritin yang rendah, sebaiknya lebih banyak mengkonsumsi sayuran hijau seperti brokoli dan bayam untuk meningkatkan asupan zat besi non-heme, dan makanan sumber hewani seperti daging sapi, daging unggas, ikan, dan hati yang tanpa lemak (*fillet*). Untuk meningkatkan ketersediaan zat besi dalam tubuh, remaja *overweight* maupun obesitas dapat meningkatkan konsumsi sumber vitamin C seperti buah sumber makanan vitamin C, asam malat dan asam tartrar pada sayuran seperti pada wortel, kentang, brokoli, tomat, kubis, labu kuning. Terdapat beberapa

komponen dan zat yang berpotensi menghambat penyerapan zat besi seperti zat kapur. Oleh karena itu, remaja sebaiknya memperhatikan porsi sumber makanan yang mengandung komponen penghambat penyerapan zat besi tersebut. Contoh zat gizi yang termasuk penghambat absorpsi diantaranya kalsium pada susu, dan keju; makanan yang mengandung asam fitat seperti susu coklat, dedak, bekatul; dan polifenol seperti kafein pada kopi dan tannin pada teh. Selain memperhatikan pemilihan sumber makanan, remaja dengan kegemukan atau obesitas yang diketahui memiliki serum ferritin yang rendah dapat membatasi konsumsi makanan yang diproses atau diolah dengan pemanasan tinggi seperti *deep fried*. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan zat gizi yang terkandung didalamnya seperti vitamin dan mineral.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. Obesity and overweight. Media centre. Fact sheet. [Internet]. June 2016 [disitasi 2016 Agustus 19]
Tersedia dari : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
2. Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar 2013. Jakarta : Kementerian Kesehatan RI; 2013
3. World Health Organizaton. Growth reference 5-19 years. BMI-for-age (5-19 years). [Internet]. 2016 [disitasi 2016 Agustus 18]
Tersedia dari : http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/
4. Ganz T, Nemeth E. Heparin and Iron homeostasis. Review. *Biochimica et Biophysica Acta* 1823 (2012) 1434–1443
5. Silverberg D, Chernin G, Schwartz D. Should a Search for Iron Deficiency be Part of the Regular Screening in All Patients, whether Anemic or not?. Short communication. *J Hematol Thrombo Dis*. 2014. 2:5
6. Cheng HL, et al. Iron, Heparin and Inflammatory Status of Young Healthy *Overweight* and Obese Women in Australia. *PLoS One*. 2013 July; 8(7): e68675
7. Jeon YJ, Jung IA, Kim SH, Cho WK, Jeong SH, Cho KS, et al. Serum ferritin level is higher in male adolescents with obesity: results from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2010. *Ann Pediatr Endocrinol Metab*. 2013;27 Sept;18:141-147
8. Ausk KJ, Ioannou GN. Is Obesity Associated With Anemia of Chronic Disease? A Population-based Study. *Obesity*;16(10). Okt 2008:1-6
9. Worwood M. Indicators of the Iron Status of Populations : Ferritin. Dalam : World Health Organization, Centers for Disease Control and Prevention. *Assessing the Iron Status of Population*. Ed 2. Geneva. WHO: 2007; p. 40
10. Aigner E, Feldman A, Datz C. Obesity as an Emerging Risk Factor for Iron Deficiency. *Nutrients*. 2014;6: 3587-3600

11. Eftekhari MH, Mozaffari-Khosravi H, Shidfar F. The relationship between BMI and iron status in iron-deficient adolescent Iranian girls. *Public Health Nutr.* 2009 Dec; 12(3):2377-81
12. Afrianti D, Garna H, Idjradinata P. Perbandingan status besi pada remaja perempuan obes dengan gizi normal. *Sari Pediatri* 2012;14(2):97-103
13. Teknik Sampling. Dalam : Susila, Suyanto. *Metodologi Penelitian Cross-Sectional Kedokteran & Keperawatan*. Klaten : BossScript; 2015 Jan. p. 103
14. Pinhas-Hamiel O, Newfield RS, Koren I, Agmon A, Lilos P, Phillip M. Greater prevalence of iron deficiency in overweight and obese children and adolescents. *Int J Obesity.* 2003. 27:416-418
15. Komaria. Hubungan antara Besi Serum dan Saturasi Transferin dengan Kadar Hepsidin pada Carrier Talasemia- β . [Skripsi]. 2010. Program Studi Kedokteran. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro
16. Indonesia. Kementerian Kesehatan RI. Direktorat Jenderal Bina Gizi dan Kesehatan Ibu dan Anak. Direktorat Bina Gizi. *Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak*. 2011. Jakarta : Kementerian Kesehatan RI; 2011
17. Indonesia. Kementerian Kesehatan. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 75 Tahun 2013. *Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan bagi Bangsa Indonesia*. Jakarta ; 2013
18. Dahlan MS. *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan-Deskriptif, Bivariat, dan Multivariat, Dilengkapi Aplikasi dengan Menggunakan SPSS*. Ed 5. 2011. Jakarta : Salemba Medika
19. Indonesia. Kementerian Kesehatan RI. Direktorat Jenderal Bina Gizi dan Kesehatan Ibu dan Anak. Direktorat Bina Gizi. *Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak*. 2011. Jakarta : Kementerian Kesehatan RI; 2011
20. Amato A, Santoro N, Calabro P, Grandone A, Swinkels DW, Perrone L, et al. Effect of body mass index reduction on serum hepcidin levels and iron status in obese children. *Int J Ob.* 2010;34: 1772–1774
21. Gropper SS, Smith JL, Groff JL. *Advance Nutrition and Human Metabolism*. Ed 5. Amerika Serikat : Wadsworth, Cengage Learning; 2009

22. Sumanthi K, Shanthi B. Role of Serum Ferritin in Critically Ill Patients. *Int J Pharm Bio Sci.* 2014 Oct; 5(4): (B) 404 – 406
23. Kell DB, Pretorius E. Serum ferritin is an important inflammatory disease marker, as it is mainly a leakage product from damaged cells. *Metallomics.* 2014 Apr;6(4):748-73
24. Adhisti AP, Puruhita N. Hubungan Status Antropometri dan Asupan Gizi dengan Kadar Hb dan Ferritin Remaja Putri (Penelitian pada remaja putri pondok pesantren At-Taqwa Semarang). 2011.[Skripsi]. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
25. Ghadiri-Anari A, Nazemian N, Hassan-Ali Vahedian-Ardakani. Association of Body Mass Index with Hemoglobin Concentration and Iron Parameters in Iranian Population. *ISRN Hematology.* 2014; 2014(525312): 1-3
26. Dao MC, Meydani SN. Iron Biology, Immunology, Aging, and Obesity:Four Fields Connected by the Small Peptide Hormone Hepcidin. *Adv. Nutr.* 2013;4: 602–617
27. Altunoğlu E, Müderrisoğlu C, Erdenen F, Ülgen E, Cem Ar M.The Impact of Obesity and Insulin Resistance on Iron and Red Blood Cell Parameters: A Single Center, Cross-Sectional Study *Turk J Hematol* 2014;31:61-67
28. McKinnon EJ, Rossi E, Beilby JP, Trinder D, Olynyk JK. Factors That Affect Serum Levels of Ferritin in Australian Adults and Implications for Follow-up. *Clinical Gastroenterology and Hepatology* 2014;12(1):101–108
29. Indonesia. Kementerian Kesehatan. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 75 Tahun 2013. Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan bagi Bangsa Indonesia. Jakarta ; 2013
30. Andawari I, Bolang ASL, Rattu AJM. Hubungan antara Asupan Zat Besi dengan Kadar Ferritin pada Siswa Kelas 4 dan 5 SD Katolik ST. Theresia Malalayang Kota Manado.2013.[Skripsi].Universitas Sam Ratulangi
31. Zimmermann MB, Zeder C, Muthayya S. Adiposity in women and children from transition countries predicts decreased iron absorption, iron deficiency and a reduced response to iron fortification. *Int J Ob* (2008) 32, 1098–1104

32. Aeberli I, Hurrell RF, Zimmermann MB. Overweight children have higher circulating hepcidin concentrations and lower iron status but have dietary iron intakes and bioavailability comparable with normal weight children. *Int J Ob.* 2009; 33:1111–1117
33. Sunarti, Annta Kern Nugrohowati AK. Korelasi Status Gizi, Asupan Zat Besi dengan Kadar Ferritin pada Anak Usia 2-5 tahun di Kelurahan Semanggi Jakarta. *KESMAS.* Mar 2014;8(1):1-8
34. Pontoh S, Mayulu N, Engka JN. Hubungan Kadar Ferritin dan Asupan Protein pada Ibu Hamil Trimester II-III di Kabupaten Bolaang Mongondow Utara. *Jurnal e-Biomedik(eBm).* 2015 September-Desember; 3(3):770-776
35. Afiah RR, Indiasari R, Yustini. Hubungan Pola Makan dengan Kejadian Obesitas pada Remaja di SMA Katolik Cendrawasih. 2014. [Skripsi]. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin
36. Pasiakos SM, Agarwal S, Lieberman HR, Fulgoni III VL. Sources and Amounts of Animal, Dairy, and Plant Protein Intake of US Adults in 2007–2010. *Nutrients.* 2015, 7: 7058-7069
37. Densupsoontorn N, Jirapinyo P, Kangwanpornsiri C. Micronutrient deficiencies in obese Thai children. *Asia Pac J Clin Nutr* 2013;22 (3):497-503

LAMPIRAN 1

OUTPUT ANALISIS STATISTIK

1. Uji Normalitas Karakteristik Subjek Penelitian Status Gizi Normal

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
IMTU	22	100.0%	0	.0%	22	100.0%
Protein	22	100.0%	0	.0%	22	100.0%
Fe	22	100.0%	0	.0%	22	100.0%
VitaminC	22	100.0%	0	.0%	22	100.0%
Ferritin	22	100.0%	0	.0%	22	100.0%
usia	22	100.0%	0	.0%	22	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
IMTU	Mean	-.1350	.12906
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	-.4034	
	Upper Bound	.1334	
	5% Trimmed Mean	-.1391	
	Median	-.1900	
	Variance	.366	
	Std. Deviation	.60535	
	Minimum	-1.19	
	Maximum	.98	
	Range	2.17	
	Interquartile Range	.95	
	Skewness	.172	.491
Kurtosis	-.764	.953	
Protein	Mean	71.0241	6.73896

	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	57.0097	
		Upper Bound	85.0385	
	5% Trimmed Mean		68.3542	
	Median		59.1250	
	Variance		999.098	
	Std. Deviation		3.16085E1	
	Minimum		29.48	
	Maximum		162.40	
	Range		132.92	
	Interquartile Range		45.82	
	Skewness		1.429	.491
	Kurtosis		2.124	.953
Fe	Mean		14.0282	1.88350
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	10.1112	
		Upper Bound	17.9451	
	5% Trimmed Mean		13.3222	
	Median		11.0000	
	Variance		78.047	
	Std. Deviation		8.83441	
	Minimum		3.57	
	Maximum		38.10	
	Range		34.53	
	Interquartile Range		11.90	
	Skewness		1.185	.491
	Kurtosis		1.040	.953
VitaminC	Mean		1.1558E2	19.15561
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	75.7478	
		Upper Bound	1.5542E2	
	5% Trimmed Mean		1.0374E2	
	Median		95.3000	
	Variance		8.073E3	
	Std. Deviation		8.98478E1	

	Minimum		20.80	
	Maximum		435.50	
	Range		414.70	
	Interquartile Range		38.40	
	Skewness		2.617	.491
	Kurtosis		7.716	.953
Ferritin	Mean		19.1146	3.65456
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	11.5146	
	Mean	Upper Bound	26.7147	
	5% Trimmed Mean		17.5572	
	Median		10.8115	
	Variance		293.828	
	Std. Deviation		1.71414E1	
	Minimum		3.70	
	Maximum		64.29	
	Range		60.58	
	Interquartile Range		25.48	
	Skewness		1.188	.491
	Kurtosis		.624	.953
usia	Mean		15.95	.154
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	15.63	
	Mean	Upper Bound	16.27	
	5% Trimmed Mean		15.95	
	Median		16.00	
	Variance		.522	
	Std. Deviation		.722	
	Minimum		15	
	Maximum		17	
	Range		2	
	Interquartile Range		1	
	Skewness		.069	.491
	Kurtosis		-.929	.953

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
IMTU	.108	22	.200*	.976	22	.840
Protein	.204	22	.018	.868	22	.007
Fe	.218	22	.008	.884	22	.014
VitaminC	.325	22	.000	.688	22	.000
Ferritin	.231	22	.003	.829	22	.001
usia	.252	22	.001	.813	22	.001

a. Lilliefors Significance Correction

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

2. Uji Normalitas Karakteristik Subjek Penelitian Status Gizi Lebih

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
IMTU	17	100.0%	0	.0%	17	100.0%
Protein	17	100.0%	0	.0%	17	100.0%
Fe	17	100.0%	0	.0%	17	100.0%
VitaminC	17	100.0%	0	.0%	17	100.0%
Ferritin	17	100.0%	0	.0%	17	100.0%
usia	17	100.0%	0	.0%	17	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
IMTU	Mean	2.1853	.25520
	95% Confidence Interval for Lower Bound	1.6443	
	Mean Upper Bound	2.7263	

	5% Trimmed Mean		2.1103	
	Median		1.7800	
	Variance		1.107	
	Std. Deviation		1.05220	
	Minimum		1.09	
	Maximum		4.63	
	Range		3.54	
	Interquartile Range		1.52	
	Skewness		1.092	.550
	Kurtosis		.382	1.063
Protein	Mean		84.3871	9.37698
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	64.5088	
	Mean	Upper Bound	1.0427E2	
	5% Trimmed Mean		83.6473	
	Median		76.2200	
	Variance		1.495E3	
	Std. Deviation		3.86623E1	
	Minimum		17.50	
	Maximum		164.59	
	Range		147.09	
	Interquartile Range		55.81	
	Skewness		.421	.550
	Kurtosis		-.224	1.063
Fe	Mean		12.3829	1.77818
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	8.6134	
	Mean	Upper Bound	16.1525	
	5% Trimmed Mean		11.8066	
	Median		11.0000	
	Variance		53.753	
	Std. Deviation		7.33162	
	Minimum		2.37	

	Maximum		32.77	
	Range		30.40	
	Interquartile Range		7.25	
	Skewness		1.320	.550
	Kurtosis		2.696	1.063
VitaminC	Mean		92.1071	14.29426
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	61.8046	
		Upper Bound	1.2241E2	
	5% Trimmed Mean		90.5134	
	Median		80.2000	
	Variance		3.474E3	
	Std. Deviation		5.89367E1	
	Minimum		15.30	
	Maximum		197.60	
	Range		182.30	
	Interquartile Range		92.26	
	Skewness		.468	.550
	Kurtosis		-.903	1.063
Ferritin	Mean		16.6434	2.71026
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	10.8979	
		Upper Bound	22.3889	
	5% Trimmed Mean		15.6831	
	Median		14.4160	
	Variance		124.874	
	Std. Deviation		1.11747E1	
	Minimum		4.68	
	Maximum		45.90	
	Range		41.22	
	Interquartile Range		16.73	
	Skewness		1.283	.550
	Kurtosis		1.465	1.063
usia	Mean		15.71	.114

95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	15.46	
	Upper Bound	15.95	
5% Trimmed Mean		15.73	
Median		16.00	
Variance		.221	
Std. Deviation		.470	
Minimum		15	
Maximum		16	
Range		1	
Interquartile Range		1	
Skewness		-.994	.550
Kurtosis		-1.166	1.063

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
IMTU	.203	17	.062	.873	17	.024
Protein	.194	17	.088	.969	17	.793
Fe	.134	17	.200*	.910	17	.099
VitaminC	.156	17	.200*	.933	17	.245
Ferritin	.175	17	.178	.879	17	.031
usia	.440	17	.000	.579	17	.000

a. Lilliefors Significance Correction

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

3. Uji Perbedaan Serum Ferritin antara Subjek Status Gizi Lebih dan Normal

Group Statistics

VAR00001	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Trans_ferritin normal	22	1.1138	.39415	.08403
lebih	17	1.1349	.28293	.06862

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Trans_ferritin	Equal variances assumed	3.964	.054	-.186	37	.853	-.02107	.11316	-.25034	.20821
	Equal variances not assumed			-.194	36.843	.847	-.02107	.10849	-.24092	.19879

4. Uji Crosstab Serum Ferritin Subjek Status Gizi Normal dan Lebih

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
imtuket * ferritinket	39	76.5%	12	23.5%	51	100.0%

imtuket * ferritinket Crosstabulation

			ferritinket		Total
			normal	rendah	
imtuket	normal	Count	11	11	22
		Expected Count	12.4	9.6	22.0
	lebih	Count	11	6	17
		Expected Count	9.6	7.4	17.0
Total		Count	22	17	39
		Expected Count	22.0	17.0	39.0

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.843 ^a	1	.358		
Continuity Correction ^b	.351	1	.553		
Likelihood Ratio	.850	1	.357		
Fisher's Exact Test				.517	.277
Linear-by-Linear Association	.822	1	.365		
N of Valid Cases ^b	39				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7.41.

b. Computed only for a 2x2 table

5. Uji Normalitas Asupan Zat Gizi pada Subjek Status Gizi Normal

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Trans_vitaminC	22	100.0%	0	.0%	22	100.0%
Trans_protein	22	100.0%	0	.0%	22	100.0%
Trans_Fe	22	100.0%	0	.0%	22	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
Trans_vitaminC	Mean	1.9772	.05749	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1.8576	
		Upper Bound	2.0968	
	5% Trimmed Mean	1.9766		
	Median	1.9791		
	Variance	.073		
	Std. Deviation	.26966		
	Minimum	1.32		
	Maximum	2.64		
	Range	1.32		
	Interquartile Range	.19		
	Skewness	.195	.491	
	Kurtosis	2.165	.953	
Trans_protein	Mean	1.8160	.03731	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1.7385	
		Upper Bound	1.8936	
	5% Trimmed Mean	1.8130		
	Median	1.7718		
	Variance	.031		
	Std. Deviation	.17498		

	Minimum		1.47	
	Maximum		2.21	
	Range		.74	
	Interquartile Range		.29	
	Skewness		.454	.491
	Kurtosis		.107	.953
Trans_Fe	Mean		1.0694	.05686
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	.9511	
	Mean	Upper Bound	1.1877	
	5% Trimmed Mean		1.0697	
	Median		1.0414	
	Variance		.071	
	Std. Deviation		.26672	
	Minimum		.55	
	Maximum		1.58	
	Range		1.03	
	Interquartile Range		.40	
	Skewness		.090	.491
	Kurtosis		-.631	.953

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Trans_vitaminC	.202	22	.020	.924	22	.093
Trans_protein	.142	22	.200*	.964	22	.566
Trans_Fe	.123	22	.200*	.979	22	.898

a. Lilliefors Significance Correction

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

6. Uji Normalitas Asupan Subjek Status Gizi Lebih

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Protein	17	100.0%	0	.0%	17	100.0%
Fe	17	100.0%	0	.0%	17	100.0%
VitaminC	17	100.0%	0	.0%	17	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
Protein	Mean	84.3871	9.37698
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 64.5088	
		Upper Bound 1.0427E2	
	5% Trimmed Mean	83.6473	
	Median	76.2200	
	Variance	1.495E3	
	Std. Deviation	3.86623E1	
	Minimum	17.50	
	Maximum	164.59	
	Range	147.09	
	Interquartile Range	55.81	
	Skewness	.421	.550
	Kurtosis	-.224	1.063
Fe	Mean	12.3829	1.77818
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 8.6134	
		Upper Bound 16.1525	
	5% Trimmed Mean	11.8066	
	Median	11.0000	
	Variance	53.753	
	Std. Deviation	7.33162	
	Minimum	2.37	

	Maximum		32.77	
	Range		30.40	
	Interquartile Range		7.25	
	Skewness		1.320	.550
	Kurtosis		2.696	1.063
VitaminC	Mean		92.1071	14.29426
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	61.8046	
		Upper Bound	1.2241E2	
	5% Trimmed Mean		90.5134	
	Median		80.2000	
	Variance		3.474E3	
	Std. Deviation		5.89367E1	
	Minimum		15.30	
	Maximum		197.60	
	Range		182.30	
	Interquartile Range		92.26	
	Skewness		.468	.550
	Kurtosis		-.903	1.063

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Protein	.194	17	.088	.969	17	.793
Fe	.134	17	.200*	.910	17	.099
VitaminC	.156	17	.200*	.933	17	.245

a. Lilliefors Significance Correction

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

7. Uji Korelasi Asupan Zat Gizi dengan Ferritin pada Subjek Status Gizi Normal

Correlations

		Trans_ferritin	Trans_vitamin C
Trans_ferritin	Pearson Correlation	1	-.057
	Sig. (2-tailed)		.800
	N	22	22
Trans_vitaminC	Pearson Correlation	-.057	1
	Sig. (2-tailed)	.800	
	N	22	22

Correlations

		Trans_ferritin	Trans_Fe
Trans_ferritin	Pearson Correlation	1	-.206
	Sig. (2-tailed)		.359
	N	22	22
Trans_Fe	Pearson Correlation	-.206	1
	Sig. (2-tailed)	.359	
	N	22	22

Correlations

		Trans_ferritin	Trans_protein
Trans_ferritin	Pearson Correlation	1	-.040
	Sig. (2-tailed)		.858
	N	22	22
Trans_protein	Pearson Correlation	-.040	1
	Sig. (2-tailed)	.858	
	N	22	22

8. Uji Korelasi Asupan Zat Gizi dengan Ferritin pada Subjek Status Gizi Lebih

Correlations

		Trans_ferritin	VitaminC
Trans_ferritin	<i>Pearson Correlation</i>	1	-.429
	Sig. (2-tailed)		.085
	N	17	17
VitaminC	<i>Pearson Correlation</i>	-.429	1
	Sig. (2-tailed)	.085	
	N	17	17

Correlations

		Trans_ferritin	Fe
Trans_ferritin	<i>Pearson Correlation</i>	1	.491*
	Sig. (2-tailed)		.045
	N	17	17
Fe	<i>Pearson Correlation</i>	.491*	1
	Sig. (2-tailed)	.045	
	N	17	17

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Correlations

		Trans_ferritin	Protein
Trans_ferritin	<i>Pearson Correlation</i>	1	-.392
	Sig. (2-tailed)		.120
	N	17	17
Protein	<i>Pearson Correlation</i>	-.392	1
	Sig. (2-tailed)	.120	
	N	17	17

9. Uji Analisis Multivariat

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.521 ^a	.271	.103	.26795
2	.517 ^b	.268	.163	.25883
3	.491 ^c	.242	.191	.25448

a. Predictors: (Constant), VitaminC, Protein, Fe

b. Predictors: (Constant), VitaminC, Fe

c. Predictors: (Constant), Fe

ANOVA^d

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.347	3	.116	1.613	.234 ^a
	Residual	.933	13	.072		
	Total	1.281	16			
2	Regression	.343	2	.171	2.559	.113 ^b
	Residual	.938	14	.067		
	Total	1.281	16			
3	Regression	.309	1	.309	4.778	.045 ^c
	Residual	.971	15	.065		
	Total	1.281	16			

a. Predictors: (Constant), VitaminC, Protein, Fe

b. Predictors: (Constant), VitaminC, Fe

c. Predictors: (Constant), Fe

d. Dependent Variable: Trans_ferritin

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.377	.165		8.353	.000
	Protein	.001	.003	.111	.251	.805
	Fe	-.018	.018	-.455	-.979	.346
	VitaminC	-.001	.001	-.213	-.705	.493
2	(Constant)	1.400	.133		10.512	.000
	Fe	-.014	.011	-.366	-1.262	.228
	VitaminC	.000	.001	-.205	-.707	.491
3	(Constant)	1.370	.124		11.053	.000
	Fe	.019	.009	.491	-2.186	.045

a. Dependent Variable: Trans_ferritin

Excluded Variables^c

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
2	Protein	.111 ^a	.251	.805	.070	.285
3	Protein	.079 ^b	.183	.858	.049	.288
	VitaminC	-.205 ^b	-.707	.491	-.186	.623

a. Predictors in the Model: (Constant), VitaminC, Fe

b. Predictors in the Model: (Constant), Fe

c. Dependent Variable: Trans_ferritin

LAMPIRAN 2

JUDUL PENELITIAN : Perbedaan Serum Ferritin Remaja Putri Status Gizi Lebih dengan Status Gizi Normal
INSTANSI PELAKSANA : Program Studi Ilmu Gizi (S1) Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Persetujuan Setelah Perjelasan (INFORMED CONSENT)

Berikut ini naskah yang akan dibacakan pada Responden Penelitian :

Saudari Yth :

Perkenalkan nama saya Nindya Marta Ghassani Putri, saya mahasiswa Program Studi S1 Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran UNDIP. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S1 Ilmu Gizi UNDIP, saya akan melakukan penelitian yang berjudul “Perbedaan Serum Ferritin Remaja Putri Status Gizi Lebih dengan Status Gizi Normal”

Latar belakang :

Serum Ferritin adalah indikator yang mencerminkan jumlah simpanan zat besi dalam tubuh. Dengan mengetahui serum ferritin, dapat diketahui apakah seseorang beresiko/telah mengalami kekurangan zat besi. Apabila kekurangan zat besi ini dibiarkan, maka akan menyebabkan anemia, yaitu rendahnya jumlah sel darah merah dalam tubuh. Remaja putri mengalami siklus menstruasi dan mengalami percepatan pertumbuhan, sehingga beresiko mengalami kekurangan zat besi. Dampak dari kekurangan zat besi diantaranya menurunnya kapasitas fungsional fisik, produktivitas, dan penurunan kemampuan kognitif, sehingga berdampak pada kemampuan akademis hingga meningkatnya resiko kekurangan darah saat hamil dan melahirkan di kemudian hari.

Resiko :

Tidak ada resiko atau bahaya signifikan yang ditimbulkan pengambilan sampel darah. Pengambilan sampel darah dilakukan oleh tenaga ahli di bidangnya, dan peralatan yang digunakan untuk pengambilan sampel darah terjamin kebersihan dan keamanannya.

Manfaat :

Penelitian ini memberikan informasi bagi Saudara terkait cadangan zat besi dalam tubuh, sehingga dapat dilakukan tindakan pencegahan atau penanganan terkait defisiensi zat besi.

Partisipasi Saudara dalam penelitian ini juga tidak akan dipergunakan untuk hal-hal yang dapat merugikan. Apapun data atau hasil yang berhubungan dan diperoleh dari penelitian ini dijaga kerahasiaannya dengan tidak mencantumkan identitas subjek dan tidak akan disebarluaskan kepada pihak lain selain pihak yang berkepentingan dalam penelitian ini. Data-data tersebut hanya akan saya gunakan untuk kepentingan penelitian, pendidikan, dan ilmu pengetahuan. Maka dari itu, Saudara tidak perlu takut atau ragu-ragu dalam memberikan jawaban yang sejujurnya. Artinya, semua jawaban yang diberikan adalah benar dan sesuai dengan kondisi Saudara selama ini.

Apabila ada informasi yang belum jelas, Saudara bisa menghubungi saya Nindya Marta Ghassani Putri, Program Studi S1 Ilmu Gizi, No.HP 081390401616. Demikian penjelasan dari saya. Terima kasih atas perhatian dan kerjasama Saudara dalam penelitian ini.

Setelah mendengar dan memahami penjelasan penelitian, dengan ini saya menyatakan

SETUJU / TAK SETUJU

Untuk ikut sebagai responden/ sample penelitian.

Semarang, Mei 2016

Saksi :
Nama :
Alamat :

Nama :
Alamat :

LAMPIRAN 3

FORMULIR KARAKTERISTIK SUBJEK PENELITIAN

Tanggal pengukuran :

DATA IDENTITAS DIRI*

1. Nama anak :
2. Tempat, tanggal lahir :
3. Alamat :
RT...../RW.....Kelurahan.....
4. Nomor telepon :
5. Nama Ayah :
6. Nama Ibu :
7. Pekerjaan Ayah :
 - a. PNS/TNI/POLRI
 - b. Pegawai Swasta
 - c. Wiraswasta
 - d. Lainnya :
8. Pekerjaan Ibu :
 - a. PNS/TNI/POLRI
 - b. Pegawai Swasta
 - c. Wiraswasta
 - d. Lainnya :

DATA PENGUKURAN ANTROPOMETRI DAN SERUM BESI(*diisi oleh peneliti*)

9. Berat Badan : kg
10. Tinggi Badan : cm
11. IMT : kg/m^2
12. Z-skor IMT/U : SD
13. Kadar serum ferritin : $\mu\text{g/L}$

DATA RIWAYAT PENYAKIT*

14. Apakah saat ini Anda menderita penyakit tertentu ?

- a. Ya b. Tidak

Sebutkan :.....

15. Apakah Anda mengkonsumsi melaksanakan suatu terapi medis khusus ?

- a. Ya b. Tidak

Sebutkan :.....

16. Apakah Anda rutin mengkonsumsi suplemen zat besi / suplemen penambah darah ?

- a. Ya b. Tidak

Sebutkan :.....

17. Apakah Anda mengkonsumsi obat-obatan dari dokter atau obat apotek lainnya?

- a. Ya b. Tidak

Sebutkan :.....

**Wajib diisi*

LAMPIRAN 4

FORMULIR FOOD FREQUENCY QUESTIONNAIRE (FFQ)

Nama :

Kelas/Semester :

Usia :

No. Telp/HP :

Silahkan beri tanda centang pada kolom frekuensi berapa kali makansesuai dengan kebiasaan makan anda dalam 1 bulan terakhir.

1. Golongan Makanan Pokok

Nama Bahan Makanan	Frekuensi Konsumsi					
	>1x/hari	1x/hari	4-6x/ minggu	1-3x/ minggu	1-3x/ bulan	Tidak pernah
Nasi putih						
Nasi beras merah						
Roti putih						
Roti gandum						
Biskuit/Krakers						
Jagung						
Umbi-umbian : Talas bogor Ubi merah Ubi ungu Singkong Lainnya :.....						
Mie Mie instan Bihun Mie kering Soun Misoa Lainnya :.....						
Oatmeal						
Sereal						

2. Golongan Sumber Makanan Hewani

Nama Bahan Makanan	Frekuensi Konsumsi					
	>1x/hari	1x/hari	4-6x/ minggu	1-3x/ minggu	1-3x/ bulan	Tidak pernah
Daging dan hasil olahan						
Daging ayam						
Daging bebek						
Daging sapi						
Daging kambing						
Daging babi						
Corned						
Bakso						
Jeroan						
Sosis						
Nugget						
Lainnya :.....						
Ikan dan hasil olahannya						
Ikan segar						
Ikan asin						
Udang						
Kepiting						
Kerupuk ikan						
Lainnya :.....						
Susu dan hasil olahannya						
Susu sapi full cream cair/ bubuk						
Susu kental manis						
Keju						
Yoghurt						
Es Krim						

3. Golongan Sumber Makanan Nabati

Nama Bahan Makanan	Frekuensi Konsumsi					
	>1x/hari	1x/hari	4-6x/ minggu	1-3x/ minggu	1-3x/ bulan	Tidak pernah
Kacang-kacangan dan hasil olahannya						
Kacang hijau						
Kacang tanah						
Tahu						
Tempe						
Susu kedelai						
Lainnya :...						

Sayuran						
Bayam						
Kangkung						
Jamur						
Buncis						
Wortel						
Terong						
Selada						
Sawi hijau						
Kubis						
Buah sayur : Labu siam Labu kuning Lobak Tomat Lainnya :.....						
Santan						
Buah-buahan						
Alpukat						
Apel						
Jambu						
Jeruk						
Mangga						
Nanas						
Pear						
Pepaya						
Pisang						
Strawberry						
Lainnya :.....						

4. Golongan Makanan Jajanan/*Snack*

Nama Bahan Makanan	Frekuensi Konsumsi					
	>1x/hari	1x/hari	4-6x/ minggu	1-3x/ minggu	1-3x/ bulan	Tidak pernah
Makanan jajanan						
Gorengan						
Cokelat batangan						
Minuman Cokelat						
Kopi						
Hamburger						
Hotdog						
Pizza						
<i>Fried chicken</i>						
<i>French fries</i>						

Donut						
Siomay / batagor						
Pempek						
Puding						
Cake						
Kecap asin Kecap manis Saus Lainnya :						
Margarin/mentega						
Bumbu penyedap						
Manisan						
Asinan						
<i>Soft drink</i>						
Makanan jajanan lain :						
Suplemen Sebutkan :						

LAMPIRAN 5

HASIL ANALISIS SERUM FERRITIN

No	Nama	Serum Ferritin (ng/mL)
1	Annisa Nabila	38.318
2	Annisa Mifta	27.242
3	Desi Susilowati	45.897
4	Rachma	9.35
5	Bella Sania	12.273
6	Uzlifatul	28.408
7	Nurvita	6.428
8	Annisa Turrohmah	9.155
9	Gloria	5.649
10	Febrianti Agmar	4.675
11	Melia Laili	4.675
12	Nadia Salma	31.614
13	Nur Aini F	7.597
14	Alissa L	10.325
15	Riska Pratiwi	14.416
16	Alfira R	26.951
17	Cahya Puspita	4.285
18	Fika Zahrun	43.274
19	Nur Hidayah	5.454
20	Ari Sulistyowati	7.403
21	Tasya Sukma	24.036
22	Nabila Cahya	44.731
23	Restha	39.193
24	Clarisa E	7.597
25	Yashinta	8.571
26	Yolanda	4.675
27	Syafera	18.498
28	Fitriana	15.874
29	Jeavira	21.704
30	Qory Aina	7.792
31	Noor Indah	14.61
32	Aliya Mahda	28.7
33	Salsabilla	15.00
34	Salma Athaya	9.74
35	Rr. Menik	11.883
36	Ayu Astrid	4.675
37	Jessica A	3.701
38	Wulan Oktaviani	14.805
39	Reyhana Erva	64.286

LAMPIRAN 6

MASTER TABEL DATA SUBJEK

No	Nama	IMT/U	kategori	usia	Protein (g/hari)	%	Fe (mg/hari)	%	Vit C (mg/hari)	%	Ferritin (ng/ml)
1	Annisa Nabila Tsabita	-0.23	normal	16	51.8	87.79	5.8	22.3	79.8	106.4	38.318
2	Annisa MJ	-0.50	normal	16	43.9	74.4	9	34.61	107.6	143.47	27.242
3	Desi Susiloputri	1.77	lebih	16	79.8	135.25	8.41	32.35	61.1	81.47	45.897
4	Rachma	-0.51	normal	16	99.6	168.81	17.75	68.27	435.5	580.67	9.35
5	Bella Sania	-0.25	normal	17	47.7	80.84	9	34.61	152.6	203.47	12.273
6	Uzlifatul	-0.83	normal	17	80	135.59	11	42.31	103.6	138.13	28.408
7	Nurvita	0.37	normal	17	56.1	95.08	16.2	62.31	99.2	132.27	6.428
8	Annisa Turrohmah	-0.56	normal	17	69.3	117.45	26.6	102.31	114	139.9	9.155
9	Gloria	0.07	normal	17	66.9	113.39	10.3	39.61	104.9	139.87	5.649
10	Febrianti Agmar	-0.70	normal	16	97.04	164.47	19	73.08	286.4	381.86	4.675
11	Melia L	0.04	normal	16	59.35	100.59	11	42.31	68.4	91.2	4.675
12	Nadia S	1.70	lebih	16	76.22	129.18	11	42.31	82	109.33	31.614
13	Nur Aini	1.09	lebih	15	103.61	150.16	13.01	50.04	80.2	123.38	7.597
14	Allisa Lintang	1.92	lebih	15	63	91.3	8.74	33.61	66.1	101.69	10.325
15	Riska Pratiwi	1.13	lebih	16	120.51	204.25	16	61.54	197.6	263.47	14.416
16	Alfira R	3.93	lebih	16	72	122	8	31	57	76	26.951
17	Cahya Puspita	0.98	normal	15	55.63	80.62	12.7	48.85	61.7	94.92	4.285
18	Fika Zahrun	0.35	normal	16	162.4	275.25	38.1	146.54	94.8	126.4	43.274
19	Nur Hidayah	3.36	lebih	16	131.73	223.27	14.21	54.65	106.5	142	5.454
20	Ari Sulistyowati	1.10	lebih	16	56	94.91	8.94	34.38	175.3	233.73	7.403

21	Tasya Sukma	0.60	normal	16	53	89.83	6.28	24.15	81.2	108.27	24.036
22	Nabila Cahya	-0.80	normal	15	45.77	66.33	5.1	19.62	38.4	59.1	44.731
23	Restha	0.93	normal	15	58.9	99.83	11.16	42.92	94.6	145.54	39.193
24	Clarissa E	1.30	lebih	16	66.17	112.15	13.1	50.38	142.2	189.6	7.597
25	Yashinta	-0.15	normal	15	29.48	42.72	3.57	13.73	20.8	32	8.571
26	Yolanda	1.75	lebih	15	164.59	238.54	32.77	126.04	135.92	209.11	4.675
27	Syafera	1.36	lebih	16	41.1	69.66	4.1	15.77	15.8	21.1	18.498
28	Fitriana	2.27	lebih	16	42.22	71.56	4.74	18.23	15.3	20.4	15.874
29	Jeavira	2.35	lebih	16	110.1	186.61	10	38.46	36.6	48.8	21.704
30	Qory Aina	0.46	normal	16	102.05	172.96	26.22	100.84	63	84	7.792
31	Noor Indah	3.40	lebih	16	17.5	12.71	2.37	9.11	25.5	34	14.61
32	Aliya Mahda	1.78	lebih	15	79.12	114.66	14.91	57.35	118.5	182.31	28.7
33	Salsabilla	-1.19	normal	15	128.46	186.17	24.72	95.08	191.75	295	15.00
34	Salma Athaya	4.63	lebih	15	137.31	199	21.9	84.23	187	287.69	9.74
35	Rr. Menik	2.31	lebih	16	73.6	124.74	18.31	70.42	63.2	84.27	11.883
36	Ayu Astrid	-0.98	normal	16	93.2	157.96	22	84.61	71.6	95.47	4.675
37	Jessica A	-0.45	normal	16	44.7	75.76	6.5	25.0	76.7	102.27	3.701
38	Wulan Oktaviani	0.22	normal	15	68.7	99.56	8.3	31.92	95.8	147.38	14.805
39	Reyhan Erva	0.16	normal	16	48.55	82.28	8.32	32.0	100.5	134	64.286