

PERBEDAAN ASUPAN GIZI DAN KADAR HEMOGLOBIN PADA REMAJA PEREMPUAN OBESITAS DAN TIDAK OBESITAS

Ana Khoirun Nisa, Choirun Nissa*, Enny Probosari

Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro
Jln. Prof. H. Soedarto, SH., Semarang, Telp (024) 76402881, Email : gizifk@undip.ac.id

ABSTRACT

Background: Obesity is a condition of the body which excess fat accumulates. The higher of the fat will cause inflammation which is risk of iron deficiency anemia. This research is aimed to figure out the differences of nutrient intake and hemoglobin levels on female adolescents obesity and non-obesity.

Method: This study is an observational research with cross sectional design. The subjects of the research are female adolescents of SMAN 15 Semarang with the range age of 15-18 years old. The subjects are divided into two groups obesity ($n = 30$) and non-obesity ($n = 30$). Hemoglobin levels are tested by using cyanmethemoglobin method. Independent t-test and Mann Whitney statistics analysis test are used to compare variables of each group.

Results: Hemoglobin levels in obesity group has lower mean value ($12,52 \pm 1,34$ g/dl) compared to non-obesity group ($12,62 \pm 1,48$ g/dl). Nutrients intake (protein, iron, zinc, copper, vitamin A, vitamin C) in the obesity group has a lower mean value compared to the non-obesity group. There is no significant difference in nutrients intake and hemoglobin levels between the obesity group and non-obesity group ($p > 0,05$).

Conclusion: There is no significant difference in nutrient intake and hemoglobin levels between the obesity group and non-obesity group. Hemoglobin levels on female adolescents obesity and non-obesity are normal.

Keyword: Hemoglobin level, obesity, nutrient intake, female adolescents.

ABSTRAK

Latar belakang: Obesitas merupakan keadaan tubuh dimana terjadi kelebihan akumulasi lemak. Semakin tinggi lemak akan mengakibatkan inflamasi yang berisiko terjadinya anemia defisiensi besi. Tujuan penelitian untuk mengetahui perbedaan asupan zat gizi dan kadar hemoglobin pada remaja perempuan obesitas dan tidak obesitas.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian observational dengan desain cross sectional. Subjek penelitian adalah remaja 15-18 tahun remaja perempuan SMA Negeri 15 Semarang. Subjek terbagi atas kelompok obesitas ($n = 30$) dan kelompok tidak obesitas ($n = 30$). Kadar hemoglobin diuji dengan metode cyanmethemoglobin. Uji analisis statistik menggunakan uji Independent t-test dan Mann Whitney.

Hasil: Kadar hemoglobin pada kelompok obesitas mempunyai nilai rerata lebih rendah ($12,52 \pm 1,34$ g/dl) dibandingkan dengan kelompok tidak obesitas ($12,62 \pm 1,48$ g/dl). Asupan zat gizi (protein, besi, zinc, tembaga, vitamin A, vitamin C) pada kelompok obesitas mempunyai nilai rerata lebih rendah dibandingkan dengan kelompok tidak obesitas. Namun, tidak bermakna secara statistik ($p > 0,05$).

Simpulan: Tidak ada perbedaan asupan zat gizi dan kadar hemoglobin yang signifikan pada kelompok obesitas dan tidak obesitas. Kadar hemoglobin pada kelompok obesitas dan tidak obesitas dalam batas normal.

Kata Kunci: Kadar hemoglobin, obesitas, asupan zat gizi, remaja perempuan

PENDAHULUAN

Remaja merupakan periode transisi menuju masa dewasa yang rentan terkena obesitas. Secara fisiologis, remaja perempuan mengalami puncak kenaikan berat badan sekitar 8,3 kg pertahun pada usia 12,5 tahun yang berlangsung hingga remaja akhir. Peningkatan tersebut bersamaan dengan *linear growth spurt* yang berlangsung selama 24 hingga 26 bulan yang sebagian besar berhenti pada usia 16 tahun. Selama masa pubertas juga remaja perempuan mengalami peningkatan 44% massa tubuh bebas lemak dan 120% peningkatan lemak tubuh yang puncaknya terjadi antara usia 15 dan 16 tahun.¹

Perubahan secara fisiologis pada remaja perempuan didukung oleh perilaku makan yang

sering berubah-ubah yang didorong oleh perubahan gaya hidup, hormon, dan lingkungan.² Perilaku tersebut menyebabkan remaja perempuan cenderung mengonsumsi makanan yang tinggi lemak dan karbohidrat serta rendah mikronutrien.^{3,4,5} Kondisi ini mengakibatkan energi yang dikonsumsi berlebih dibandingkan energi yang dikeluarkan sehingga mengakibatkan resiko terjadinya obesitas.^{2,6}

Obesitas merupakan keadaan tubuh dimana terjadi kelebihan akumulasi lemak dengan karakteristik peningkatan jaringan adiposa secara tidak proporsional.^{6,7} Semakin tinggi lemak akan mengakibatkan inflamasi yang berisiko terjadinya anemia defisiensi besi. Hal ini terjadi melalui peningkatan jaringan adiposa yang memicu infiltrasi

makrofag dan memproduksi mediator inflamasi yaitu interleukin-6 (IL-6), interleukin-1 (IL-1), dan *tumor necrosis factor- α* (TNF- α).⁸ IL-6 akan meningkatkan sintesis hepsidin pada hati dan jaringan adiposa. Hepsidin merupakan salah satu protein yang memiliki peran penting dalam meregulasi kadar besi di dalam darah. Peningkatan hepsidin akan menghambat penyerapan besi di usus halus dan pelepasan daur ulang besi dari makrofag untuk mencegah kelebihan besi.^{9,10} Apabila ekspresi hepsidin tinggi, maka jumlah besi yang beredar dalam darah akan berkurang.¹¹ Kurangnya besi akan membatasi produksi hemoglobin dan jika terjadi penurunan besi dalam tubuh lebih lanjut akan mengakibatkan anemia defisiensi besi.¹²

Anemia defisiensi besi didiagnosis dengan kadar hemoglobin kurang dari 12 g/dl pada remaja perempuan.^{13,14} Kadar hemoglobin tidak hanya dipengaruhi oleh status gizi tetapi juga dipengaruhi oleh simpanan zat gizi dalam tubuh. Zat gizi yang mempengaruhi kadar hemoglobin yaitu protein, besi, tembaga, zinc, vitamin A, dan vitamin C. Dampak anemia defisiensi besi pada remaja perempuan dalam jangka panjang mengakibatkan pertumbuhan terhambat, penurunan prestasi sekolah, penurunan kekebalan tubuh, meningkatkan resiko terjadinya infeksi, dan menstruasi tidak teratur. Oleh karena itu, apabila remaja perempuan telah terdeteksi anemia defisiensi besi segera diatasi untuk persiapan masa kehamilan yang akan datang.¹⁵

Sejauh ini penelitian pada kadar hemoglobin menunjukkan ketidakkonsistenan. Hasil penelitian di Brazil dan Iran diketahui terdapat perbedaan signifikan kadar hemoglobin pada perempuan kelebihan berat badan dan normal.^{16,17} Sebaliknya, hasil penelitian di Indonesia menjelaskan bahwa tidak terdapat perbedaan kadar hemoglobin pada perempuan obesitas dengan normal.¹⁸ Berdasarkan beberapa hasil penelitian, remaja perempuan obesitas beresiko mengalami anemia defisiensi besi.

Obesitas merupakan masalah gizi yang sering ditemui di kalangan remaja. Belum ada penelitian yang menganalisis asupan zat gizi dan kadar hemoglobin pada subjek obesitas dan tidak obesitas. Oleh karena itu, peneliti memiliki ketertarikan penelitian pada masalah obesitas yang dapat beresiko terjadinya anemia defisiensi besi dan memberikan kontribusi dalam upaya preventif melalui penelusuran asupan zat gizi.

METODE

Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup keilmuan gizi masyarakat. Jenis penelitian ini adalah *observational* dengan desain penelitian *cross sectional*. Pengambilan data dilakukan pada bulan Agustus 2018. Populasi target penelitian ini adalah

remaja perempuan obesitas dan tidak obesitas usia 15-18 tahun di Kota Semarang sedangkan populasi terjangkau adalah siswa perempuan obesitas dan tidak obesitas di SMAN 15 Semarang yang berusia 15-18 tahun ajaran 2018-2019. Pengambilan sampel dilakukan dengan *consecutive sampling* hingga didapat sampel dalam penelitian ini sejumlah 60 dengan jumlah sampel pada setiap kelompok adalah 30 sampel.

Kriteria inklusi pada penelitian ini yaitu remaja perempuan usia 15-18 tahun di SMA Negeri 15 Semarang pada kelompok obesitas dengan *z-score* IMT/U $>+1$ SD dan WHtR $\geq 0,50$ sedangkan kelompok tidak obesitas ditandai dengan *z-score* IMT/U ≥ -2 hingga $\leq +1$ dan WHtR $<0,50$. Subjek tidak menderita penyakit kronis dan tidak dalam perawatan dokter, tidak sedang menstruasi ketika pengambilan darah, tidak sedang mengonsumsi suplemen penambah darah, tidak merokok, tidak sedang menjalani diet khusus, bertempat tinggal di Kota Semarang. Kriteria eksklusi yaitu subjek mengundurkan diri dari kegiatan penelitian. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah status obesitas dan tidak obesitas pada remaja perempuan, variabel terikat adalah kadar hemoglobin, dan variabel perancu adalah asupan protein, besi, zinc, tembaga, vitamin A, dan vitamin C.

Data yang dikumpulkan antara lain data karakteristik subjek, berat badan, tinggi badan, lingkaran pinggang, *z-score* IMT/U dan WHtR serta asupan zat gizi yaitu protein, besi, zinc, tembaga, vitamin A, dan vitamin C. Data karakteristik subjek diperoleh melalui pengisian formulir karakteristik subjek. Penimbangan berat badan menggunakan timbangan injak digital dengan ketelitian 0,1 kg. Pengukuran tinggi badan menggunakan *microtoise* dengan ketelitian 0,1 cm. Pengukuran lingkaran pinggang menggunakan *metline* dengan ketelitian 0,1 cm. Setiap pengukuran antropometri dilakukan dua kali dan di rata-rata untuk memperoleh hasil akurat. Pengambilan data dilakukan oleh enumerator yang berasal dari jurusan Ilmu Gizi. *Z-score* IMT/U dikategorikan kurus apabila <-2 SD, normal apabila ≥ -2 hingga $\leq +1$, overweight apabila >1 hingga 2 SD, dan obesitas apabila >2 SD. WHtR dikategorikan tidak obesitas apabila $<0,50$ dan obesitas apabila $\geq 0,50$.^{19,20}

Pengambilan darah dilakukan oleh petugas laboratorium. Darah diambil sebanyak 3 cc melalui *vena antecubital*. Pengukuran kadar hemoglobin dilakukan di Laboratorium Sarana Medika Semarang dengan metode *cyanmethemoglobin*. Batas normal kadar hemoglobin pada remaja perempuan adalah 12-16 gram/dl.²¹

Pengambilan data asupan dilakukan melalui wawancara menggunakan formulir *Semi Quantitative*

Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ), untuk melihat kebiasaan makan selama satu bulan terakhir yang kemudian dikonversikan dalam satu hari untuk asupan protein, besi, zinc, tembaga, vitamin A dan vitamin C. Analisis asupan zat gizi menggunakan *software* Nutrisurvey 2007. Kebutuhan energi menggunakan rumus *Mifflin-St.Jeor* berdasarkan berat badan ideal. Kebutuhan protein ditetapkan 15% dari kebutuhan energi tiap individu.²² Persentase kecukupan asupan protein berdasarkan perbandingan asupan protein dengan kebutuhan protein pada individu sedangkan persentase kecukupan asupan besi, zinc, tembaga, vitamin A, dan vitamin C berdasarkan perbandingan asupan besi, zinc, tembaga, vitamin A, dan vitamin C dengan AKG 2013. Asupan protein, besi, zinc, tembaga, vitamin A, dan vitamin C dikategorikan kurang apabila <80%, cukup 80-120%, dan lebih >120%.²³

Pembuatan *ethical clearance* diajukan kepada Komite Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/RSUP Dr Kariadi Semarang

dengan nomor 556/EC/FK-RSDK/VIII/2018. Tahap pertama dalam penelitian ini adalah skrining yang dilakukan di SMA Negeri 15 Semarang meliputi penimbangan berat badan, pengukuran tinggi badan dan lingkar pinggang serta pengisian data karakteristik subjek. Tahap selanjutnya pengisian *informed consent* sebanyak 60 subjek yang memenuhi kriteria inklusi. Tahap terakhir adalah wawancara asupan makan dengan SQ-FFQ dan pemeriksaan kadar hemoglobin.

Pengujian kenormalitasan data menggunakan uji *Kolmogorov-smirnov*. Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian pada setiap kelompok yang mencakup usia, kadar hemoglobin, asupan protein, besi, zinc, tembaga, vitamin A, dan vitamin C. Analisis bivariat menggunakan uji *Independent t-test* dan *Mann Whitney* untuk mengetahui perbedaan *z-score* IMT/U, WHtR, kadar hemoglobin, dan asupan zat gizi pada kelompok obesitas dan tidak obesitas.

Tabel 1. Karakteristik Variabel Penelitian Kelompok Tidak Obesitas

Variabel	N	%	Minimum	Maximum	Mean ± SD
Usia (tahun)			15	18	16,17±91
15	9	30,0			
16	8	26,7			
17	12	40,0			
18	1	3,3			
Hb			8,90	16,00	12,62±1,48
Normal	21	70,0			
Rendah	9	30,0			
Asupan Protein			35,70	166,60	91,22±38,53
Kurang	8	26,7			
Cukup	8	26,7			
Lebih	14	46,7			
Asupan Besi			3,90	77,80	19,96±15,55
Kurang	20	66,7			
Cukup	5	16,7			
Lebih	5	16,7			
Asupan Zinc			3,60	21,30	11,27±5,12
Kurang	17	56,7			
Cukup	7	23,3			
Lebih	6	20,0			
Asupan Tembaga			400	3400	1606,67±807,69
Kurang	4	13,3			
Cukup	4	13,3			
Lebih	22	73,3			
Asupan Vitamin A			135,40	5456,20	1729,11±1392,77
Kurang	5	16,7			
Cukup	3	10,0			
Lebih	22	73,3			
Asupan Vitamin C			7,90	147,10	62,23±41,36
Kurang	18	60,0			
Cukup	3	10,0			
Lebih	9	30,0			

HASIL**Karakteristik Variabel Penelitian**

Berdasarkan hasil skrining didapatkan sampel sebanyak 455 siswa perempuan usia 15-18 tahun di SMA Negeri 15 Semarang. Berdasarkan status gizi menurut *z-score* IMT/U ditemukan 326 normal, 67 overweight, 39 obesitas, 23 kurang sedangkan menurut WHtR ditemukan 140 obesitas abdominal dan 315 tidak mengalami obesitas abdominal. Subjek penelitian yang termasuk dalam kriteria inklusi sebanyak 60 yang terdiri dari 30 subjek untuk setiap kelompok. Tabel 1 menunjukkan data karakteristik variabel penelitian pada kelompok tidak obesitas.

Kelompok tidak obesitas mengalami anemia defisiensi besi sebesar 30%. Rerata kadar hemoglobin pada kelompok tidak obesitas adalah $12,62 \pm 1,48$ g/dl dengan kadar hemoglobin terendah sebesar 8,90 g/dl. Hasil wawancara SQ-FFQ menunjukkan asupan protein pada kelompok tidak obesitas memiliki presentase terbesar pada kategori berlebih (46,7%). Lebih dari 50% subjek pada kelompok tidak obesitas masih tergolong kurang pada asupan besi, zinc, dan vitamin C. Sebaliknya, asupan tembaga dan vitamin A lebih dari 50% subjek dalam kategori berlebih.

Tabel 2. Karakteristik Variabel Penelitian Kelompok Obesitas

Variabel	N	%	Minimum	Maximum	Mean \pm SD
Usia (tahun)			15	17	$16,17 \pm 0,69$
15	5	16,7			
16	15	50,0			
17	10	33,3			
Hb			7,70	14,30	$12,52 \pm 1,34$
Normal	21	70,0			
Rendah	9	30,0			
Asupan Protein			19,00	180	$83,65 \pm 42,90$
Kurang	11	36,7			
Cukup	8	26,7			
Lebih	11	36,7			
Asupan Besi			3,30	81,20	$19,47 \pm 16,52$
Kurang	18	60,0			
Cukup	6	20,0			
Lebih	6	20,0			
Asupan Zinc			2,60	21,90	$9,26 \pm 4,55$
Kurang	22	73,3			
Cukup	6	20,0			
Lebih	2	6,7			
Asupan Tembaga			200	3400	$1426,67 \pm 859,404$
Kurang	8	26,7			
Cukup	3	10,0			
Lebih	19	63,3			
Asupan Vitamin A			91,90	3290,30	$1473,23 \pm 825,54$
Kurang	3	10,0			
Cukup	2	6,7			
Lebih	25	83,3			
Asupan Vitamin C			5,10	278,00	$57,79 \pm 50,40$
Kurang	19	63,3			
Cukup	6	20,0			
Lebih	5	16,7			

Kelompok obesitas mengalami anemia defisiensi besi sebesar 30%. Rerata kadar hemoglobin pada kelompok obesitas adalah $12,52 \pm 1,34$ g/dl dengan kadar hemoglobin terendah sebesar 7,70 g/dl. Hasil wawancara SQ-FFQ menunjukkan asupan protein pada kelompok obesitas memiliki presentase

terbesar pada kategori kurang (36,7%) dan berlebih (36,7%). Lebih dari 50% subjek pada kelompok obesitas masih tergolong kurang pada asupan besi, zinc, dan vitamin C. Asupan tembaga dan vitamin A lebih dari 50% subjek dalam kategori berlebih.

Tabel 3. Uji Beda Variabel Kelompok Obesitas dan Tidak Obesitas

Karakteristik Variabel	Status Gizi		p
	Tidak Obesitas (n = 30)	Obesitas (n = 30)	
	Mean ± SD	Mean ± SD	
WHtR	0,47 ± 0,02	0,60 ± 0,07	0,001*
Z-score IMT/U (SD)	-0,39 ± 0,76	2,02 ± 0,75	0,001*
Hb (gr/dl)	12,62±1,48	12,52 ± 1,34	0,792
Asupan protein (gram/hari)	91,22±38,53	83,65±42,90	0,395
Hewani (gram/hari)	32,18±19,79	35,58±34,18	0,668
Nabati (gram/hari)	8,63±5,80	12,51±10,89	0,329
Asupan besi (mg/hari)	19,96 ± 15,55	19,47 ± 16,52	0,807
Asupan zinc (mg/hari)	11,27±5,12	9,26±4,55	0,113
Asupan tembaga (mcg/hari)	1606,67±807,69	1426,67±859,404	0,286
Asupan vitamin A (mcg/hari)	1729,11±1392,77	1473,23±825,54	0,912
Asupan vitamin C (mg/hari)	62,23±41,36	57,79±50,40	0,478

*signifikan;(p<0,05;uji mann whitney, uji Independent t-test)

Uji Beda Variabel Kelompok Obesitas dan Tidak Obesitas

Penentuan status obesitas berdasarkan 2 penanda yaitu *z-score* IMT/U dan WHtR. Berdasarkan hasil analisis uji statistik diketahui bahwa ada perbedaan *z-score* IMT/U dan WHtR secara signifikan antara kedua kelompok ($p < 0,05$). Nilai rerata *z-score* IMT/U dan WHtR sebesar $-0,39 \pm 0,76$ SD dan $0,47 \pm 0,02$ termasuk dalam kelompok tidak obesitas sedangkan nilai rerata *z-score* IMT/U dan WHtR sebesar $2,02 \pm 0,75$ SD dan $0,60 \pm 0,07$ termasuk dalam kelompok obesitas.

Rentang normal kadar hemoglobin pada remaja perempuan adalah 12-16 g/dl yang artinya pada kedua kelompok rerata kadar hemoglobin masih tergolong normal. Namun, pada kelompok obesitas memiliki kadar hemoglobin lebih rendah ($12,52 \pm 1,34$ g/dl) dibandingkan dengan kelompok tidak obesitas ($12,62 \pm 1,48$ g/dl). Tabel 3 menunjukkan tidak ada perbedaan kadar hemoglobin yang signifikan antara kedua kelompok ($p > 0,05$).

Hasil rerata asupan zat gizi yaitu protein, besi, zinc, tembaga, vitamin A, dan vitamin C pada kelompok obesitas lebih rendah dibandingkan kelompok tidak obesitas. Namun, pada kelompok obesitas ditemukan bahwa rerata asupan protein hewani dan nabati lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok tidak obesitas. Berdasarkan hasil uji statistik tidak ada perbedaan asupan zat gizi yang signifikan antara kedua kelompok ($p > 0,05$).

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada 60 subjek di SMA Negeri 15 Semarang. Tujuan dalam penelitian ini untuk mengetahui perbedaan asupan zat gizi dan kadar hemoglobin pada remaja perempuan obesitas dan tidak obesitas. Berdasarkan data kadar

hemoglobin sebesar 30% mengalami anemia defisiensi besi pada kelompok obesitas dan tidak obesitas. Hal tersebut sejalan dengan Riskesdas 2013 bahwa pada remaja perempuan sebesar 22,7 % menderita anemia defisiensi besi.²⁴

Berdasarkan tingkat kecukupan asupan protein pada kelompok obesitas dan tidak obesitas memiliki persentase terbesar pada kategori berlebih yaitu 36,7% dan 46,7%. Asupan protein pada kelompok tidak obesitas memiliki rerata lebih tinggi sebesar $91,22 \pm 38,53$ gram/hari dibandingkan kelompok obesitas sebesar $83,65 \pm 42,90$ gram/hari. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian oleh Weni, *et al* bahwa asupan protein yang tergolong berlebih ditemukan lebih tinggi dan lebih banyak pada kelompok tidak obesitas dibandingkan kelompok obesitas.²⁵ Berdasarkan hasil SQ-FFQ diketahui bahwa asupan yang berasal dari sumber protein hewani lebih bervariasi pada kelompok tidak obesitas dibandingkan kelompok obesitas. Kelompok obesitas sebagian besar mengonsumsi kurang dari 10 jenis bahan makanan protein hewani dalam satu bulan. Namun, hasil rerata asupan ditemukan bahwa asupan protein hewani lebih tinggi pada kelompok obesitas dibandingkan dengan tidak obesitas. Hal tersebut menunjukkan bahwa kelompok obesitas mempunyai porsi makan lebih banyak pada sumber protein hewani.

Asupan besi pada kedua kelompok sebagian besar kurang jika dibandingkan dengan AKG 2013 untuk remaja perempuan yaitu 26 mg/hari. Rerata asupan besi pada kelompok obesitas dan tidak obesitas adalah $19,47 \pm 16,52$ mg/hari dan $19,96 \pm 15,55$ mg/hari. Berdasarkan hasil SQ-FFQ diketahui bahwa kelompok tidak obesitas memiliki rata-rata frekuensi asupan besi yang berasal dari *heme* yaitu 2-3 kali perminggu dan kelompok obesitas 1-2

kali perminggu sedangkan asupan besi yang berasal dari *non-heme* kedua kelompok rata-rata mengonsumsi 1-2 kali perminggu.

Asupan zinc juga mempengaruhi kadar hemoglobin. Zinc mempunyai peran penting dalam sintesis *heme*. Sintesis *heme* akan terjadi gangguan jika simpanan zinc dalam tubuh kurang ditandai dengan tingkat kecukupan yang rendah.²⁶ Kelompok obesitas maupun tidak obesitas sebagian besar masih tergolong kurang. Sumber terbaik zinc adalah sumber protein hewani terutama daging, hati, kerang, dan telur dimana sumber tersebut mudah diserap.²⁷ Rerata asupan zinc kelompok obesitas dan tidak obesitas adalah $9,26 \pm 4,55$ mcg/hari dan $11,27 \pm 5,12$ mcg/hari dimana rerata asupan masih kurang yaitu <80% dari AKG.

Tembaga berupa enzim *copper-dependent ferroxidase* sangat dibutuhkan untuk mobilisasi besi keluar dari jaringan.²⁸ Asupan tembaga kelompok obesitas maupun tidak obesitas sebagian besar tergolong berlebih. Sumber makanan dengan tinggi tembaga yang sering dikonsumsi oleh kedua kelompok adalah sereal.

Asupan vitamin A pada kedua kelompok sebagian besar berlebih dengan tingkat kecukupan >120%. Penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh Ika yang menyatakan rerata asupan vitamin A pada perempuan usia >15 tahun melebihi AKG yaitu 129,43% dengan rerata asupan yang dikonsumsi adalah wortel, daun singkong, dan ikan.²⁶

Asupan vitamin C pada kedua kelompok sebagian besar tergolong kurang. Vitamin C merupakan unsur esensial yang dibutuhkan tubuh untuk pembentukan sel darah merah. Vitamin C memiliki peran dalam pemindahan besi dari transferin di dalam plasma ke feritin hati. Selain itu, vitamin C dapat meningkatkan absorpsi besi dalam bentuk *non-heme* empat kali lipat. Kekurangan vitamin C dapat menghambat proses absorpsi besi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ika bahwa remaja perempuan cenderung mengonsumsi rendah vitamin C.²⁹ Subjek mengonsumsi buah kurang dari 3 kali perminggu, dan sayuran lebih dari 1 kali perhari.

Nilai rerata kadar hemoglobin pada subjek kelompok obesitas lebih rendah dibandingkan dengan kelompok tidak obesitas. Penelitian ini serupa dengan hasil penelitian di Brazil dan Iran menunjukkan bahwa kadar hemoglobin pada kelompok kelebihan berat badan lebih rendah dibandingkan dengan kelompok normal.^{16,17} Secara mekanisme, kadar hemoglobin rendah pada obesitas disebabkan oleh akumulasi lemak berlebih yang dapat mengganggu kerja hepsidin sebagai hormon utama pengatur homeostasis besi sehingga mengakibatkan peningkatan hepsidin yang nantinya akan

menghambat penyerapan besi dan membatasi besi untuk eritropoiesis.^{12,30} Selain itu dalam penelitian ini ditemukan bahwa rerata asupan zat gizi lebih rendah pada kelompok obesitas dibandingkan kelompok tidak obesitas. Namun, hal yang mempengaruhi kadar hemoglobin pada remaja perempuan tidak hanya dari faktor asupan.

Secara fisiologis remaja perempuan mengalami menstruasi setiap bulan. Sebuah hasil penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa terdapat penurunan kadar hemoglobin pada perempuan setelah menstruasi. Hal yang mempengaruhi penurunan kadar hemoglobin adalah penurunan simpanan besi selama menstruasi. Jika menstruasi berakhir dan simpanan besi mencukupi memungkinkan jika penurunan hemoglobin hanya sementara pada saat menstruasi.³¹ Hal tersebut menjadi faktor pertimbangan dalam penelitian ini karena subjek memiliki lama menstruasi berbeda sehingga memungkinkan bahwa faktor menstruasi juga mempengaruhi penurunan kadar hemoglobin pada subjek obesitas.

Berdasarkan hasil analisis statistik diketahui bahwa tidak ada perbedaan kadar hemoglobin antara kelompok obesitas dan tidak obesitas ($p > 0,05$). Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian di Indonesia yang menunjukkan tidak ada perbedaan kadar hemoglobin pada remaja perempuan obesitas dengan normal.¹⁸ Kedua kelompok memiliki rerata kadar hemoglobin yang tergolong normal. Terdapat penelitian yang menyatakan bahwa pada kelompok obesitas memiliki kadar hemoglobin masih tergolong normal yang disebabkan oleh tubuh dapat mengkompensasi gangguan penyerapan besi yang diakibatkan inflamasi dengan simpanan besi yang ada di dalam tubuh.³²

Sumber protein yang dikonsumsi kedua kelompok cenderung berasal dari hewani seperti daging sapi, daging ayam, dan ikan. Penelitian ini ditemukan asupan protein hewani pada kelompok obesitas lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok tidak obesitas. Makanan dengan tinggi protein terutama yang berasal dari hewani banyak mengandung besi heme yang berperan penting dalam pembentukan hemoglobin.³³ Dengan demikian, subjek obesitas memiliki kadar hemoglobin tergolong normal karena simpanan besi masih mencukupi untuk pembentukan hemoglobin. Selain itu, asupan vitamin A dan tembaga kedua kelompok berlebih (>120% dari AKG) sehingga mencukupi untuk mengoptimalkan fungsinya dalam membantu penyerapan zat besi dan mobilisasi besi keluar jaringan untuk membantu proses pembentukan hemoglobin.²⁶

Hasil uji beda menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan asupan zat gizi yang signifikan antara

kelompok obesitas dan tidak obesitas ($p>0,05$). Hal ini disebabkan rerata asupan zat gizi kedua kelompok hampir sama secara jumlah sehingga tidak jauh beda. Semua subjek merupakan siswa di satu sekolah yang sama sehingga untuk mendapatkan makanan dalam sehari-hari memungkinkan jika dalam pemilihan makanan yang sama.

SIMPULAN

Tidak ada perbedaan asupan zat gizi dan kadar hemoglobin pada kelompok obesitas dan tidak obesitas. Kadar hemoglobin pada kelompok obesitas dan tidak obesitas dalam batas normal.

SARAN

Diperlukan dalam penelitian selanjutnya khususnya pada subjek obesitas untuk uji penanda inflamasi seperti IL-6 dan uji hepsidin untuk mengetahui adanya gangguan pada hepsidin. Sebaiknya subjek kelompok tidak obesitas dengan anemia lebih banyak mengonsumsi makanan terutama sumber protein hewani dan untuk kelompok obesitas dengan anemia pemilihan makanan dianjurkan sumber protein dengan mengurangi pengolahan makanan yang menggunakan minyak serta kedua kelompok dianjurkan mencukupi sumber vitamin C untuk meningkatkan penyerapan besi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Stang J. Adolescent Nutrition. In: E.Brown J, editor. Nutrition Through the Life Cycle. Cengage Learning; 2011. p. 357–84.
2. Todd AS, Street SJ, Ziviani J, Byrne NM. Overweight and Obese Adolescent Girls: The Importance of Promoting Sensible Eating and Activity Behaviors from the Start of the Adolescent Period. *Environ Res Public Heal*. 2015;(12):2306–29.
3. Thiruselvakumar, Sinuvasan, Chakravarthy S, Venkatesh. Factors affecting food choice and attitude of choosing food items among adolescent in South India. *Int J Sci Res Publ*. 2014;4(4):1–3.
4. Bargiota A, Delizona M, Tsiouras A, Koukoulis GN. Eating habits and factors affecting food choice of adolescents living in rural areas. *Hormones*. 2013;12(2):246–53.
5. Banna JC, Buchthal OV, Delormier T, Creed-Kanashiro HM, Penny ME. Influences on eating: a qualitative study of adolescents in a periurban area in Lima, Peru. *BMC Public Health*. 2016;16(40):1–11.
6. Castro AM, Concha LEM Ia, Pantoja-Meléndez CA. Low-grade inflammation and its relation to obesity and chronic degenerative diseases. *Hosp Gen (Madr)*. 2017;80(2):101–5.
7. L.Splett P, Krinke UB. Adult Nutrition: Conditions and Interventions. In: E.Brown J, editor. Nutrition Through the Life Cycle. Fourth Edi. Wadsworth, Cengage Learning; 2011. p. 429–53.
8. Aigner E, Feldman A, Datz C. Obesity as an Emerging Risk Factor for Iron Deficiency. *Nutrients*. 2014;6:3587–600.
9. McClung JP, Karl JP. Iron deficiency and obesity: the contribution of inflammation and diminished iron absorption. *Nutr Rev*. 2009;67(2):100–4.
10. Zekanowska E, Boinska J, Giemza-Kucharska P, Kwapisz J. Obesity and Iron Metabolism. *J Biotechnol Biol Bionanotechnol*. 2011;92(2):147–52.
11. Agustriadi O, Suega K. Hepsidin pada Anemia of Chronic Disease. *Penyakit Dalam*. 2006;7(2):141–8.
12. M.Brittenham G. Disorders of Iron Homeostasis: Iron Deficiency and Overload. In: Hoffman R, J.Benz E, E.Silberstein L, Heslop H, Weitz J, Anastasi J, editors. *Hematology Basic Principles and Practice*. 6 edition. Elsevier Saunders; 2013. p. 437–49.
13. World Health Organization. Iron Deficiency Anaemia. Assessment, Prevention, and Control. A guide for programme managers. 2001.
14. Abbaspour N, Hurrell R, Kelishadi R. Review on iron and its importance for human health. *J Res Med Sci*. 2014;(19):164–74.
15. Bindra V. Anemia in Adolescence. *World J Anemia*. 2017;1(1):18–9.
16. Bagnia UV, Luizb RR, Veigaa GV da. Overweight is associated with low hemoglobin levels in adolescent girls. *Obes Res Clin Pract*. 2012;30:1–12.
17. Eftekhari MH, Shidfar F. The relationship between BMI and iron status in iron-deficient adolescent Iranian girls. *Public Health Nutr*. 2009;12(12):2377–81.
18. Afrianti D, Garna H, Idjradinata P. Perbedaan Status Besi pada Remaja Perempuan Obes dengan Gizi Normal. *Sari Pediatr*. 2012;14(2):97–103.
19. Indonesia KKR. Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak. 2010.
20. Rodea-Montero ER, Evia-Viscarra ML, Apolinar-Jiménez E. Waist-to-Height Ratio Is a Better Anthropometric Index than Waist Circumference and BMI in Predicting Metabolic Syndrome among Obese Mexican Adolescents. *Int J Endocrinol*. 2014;2014:1–9.
21. United Nations Children's Fund. Iron Deficiency Anemia: Assessment Prevention and Controls. United Nations University, editor.

- World Health Organization; 2001.
22. Hardinsyah, Riyadi H, Napitupulu V. Kecukupan Energi, Protein, Lemak dan Serat. ResearchGate. 2013;1–26.
 23. Safitri A, Jahari AB, Ernawati F. Konsumsi Makanan Penduduk Indonesia Ditinjau dari Norma Gizi Seimbang. Panel Gizi Pangan. 2016;39(2):87–94.
 24. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. Laporan Nasional 2013. 2013. 1-384 p.
 25. Kurdanti W, Suryani I, Syamsiatun NH, P Li. Faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian obesitas pada remaja. J Gizi Klin Indones. 2015;11(4):179–90.
 26. Sahana ON, Sumarmi S. Hubungan Asupan Mikronutrien dengan Kadar Hemoglobin pada Wanita Usia Subur (WUS). Media Gizi Indones. 2015;10(2):184–91.
 27. Almatsier S. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama; 2009. 262 p.
 28. S.Gropper S, L.Smith J, L.Groff J. Advanced Nutrition and Human Metabolism. Fifth Edit. Wadsworth, Cengage Learning; 2009. 485 p.
 29. Trisnawati I. Hubungan Asupan Fe, Zinc, Vitamin C dan Status Gizi dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri di SMP Negeri 4 Batang. Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2014.
 30. Ganz T. Hcpidin and iron regulation, 10 years later. Blood. 2011;117(17):4425–33.
 31. Nugarahani I. Perbedaan Kadar Hemoglobin Sebelum dan Sesudah Menstruasi pada Mahasiswa DIII Keperawatan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2013.
 32. Ward, Kaplan. Ferroportin-Mediated Iron Transport: Expression and Regulation. Biochem Biophys Acta. 2013;1823(8):1426–33.
 33. Aspuru K, Villa C, Bermejo F, Herrero P, Lopez SG. Optimal management of iron deficiency anemia due to poor dietary intake. Int J Gen Med. 2011;4:741–50.