

Asupan zat besi, kadar hepsidin, dan kadar hemoglobin pada mahasiswa obesitas dan normal

Fe intake, hepcidin levels, and hemoglobin levels in obese and normal female students

Fonny Kurnia Putri^{1,2}, Desmawati³, Defrin⁴

¹Program Studi Kebidanan Program Magister, Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

²Institut Kesehatan Mitra Bunda, Batam, Indonesia

³Departemen Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

⁴Departemen Obstetri dan Ginekologi Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

ABSTRACT

Background: The most common anemia is related to problems with nutritional status. Obesity increases the risk of anemia because of the accumulation of fat in adipose tissue that triggers inflammation which can lead to anemia. **Objective:** This study aims to determine differences in iron (Fe) intake, hepcidin levels, and hemoglobin (Hb) levels in obese and normal female students. **Methods:** This research is an observational study with a comparative cross sectional research design. Sampling was done by systematic random sampling. Data assessment of Fe intake, hepcidin levels, and Hb levels were carried out by SQ-FFQ interview, ELISA method, and cyanmethemoglobin method. Normality test and data analysis were performed using Shapiro Wilk test, independent t-test, Mann-Whitney, and Chi-Square. **Results:** The mean intake of Fe in obesity was 14.39 ± 6.87 mg higher than the normal female students 14.14 ± 7.50 mg ($p=0.726$). The median hepcidin level in obesity was 322.32 pg/mL higher than normal female students 315.67 pg/mL ($p=0.677$). The mean hemoglobin level in obesity was $11,2 \pm 1,1$ g/dL lower than normal female students $12,1 \pm 1,09$ g/dL ($p=0.001$). **Conclusions:** There was no significant difference in Fe intake and hepcidin levels in the obesity and normal female students. However, there was a significant difference hemoglobin levels in obesity and normal female students.

KEYWORDS: anemia; Fe intake; hemoglobin levels; hepcidin levels; obesity

ABSTRAK

Latar belakang: Anemia yang paling umum terjadi berkaitan dengan permasalahan pada status gizi. Obesitas meningkatkan risiko anemia karena terjadinya penimbunan lemak pada jaringan adiposa yang memicu inflamasi, yang akan mengakibatkan anemia. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan asupan zat besi (Fe), kadar hepsidin, dan kadar hemoglobin (Hb) pada mahasiswa dengan status gizi obesitas dan normal. **Metode:** Penelitian dengan desain *cross sectional comparative*. Penilaian data asupan Fe, kadar hepsidin, dan kadar Hb dilakukan dengan SQ-FFQ, metode ELISA, dan metode *cyanmethemoglobin*. Uji normalitas dan analisis data dilakukan dengan uji *Shapiro Wilk*, *independent t-test*, *Mann-Whitney*, dan *Chi-Square*. **Hasil:** Rerata asupan Fe pada mahasiswa obesitas sebesar $14,39 \pm 6,87$ mg yang lebih tinggi daripada mahasiswa berstatus gizi normal sebesar $14,14 \pm 7,50$ mg ($p=0,726$). Demikian juga dengan median kadar hepsidin pada mahasiswa obesitas ($322,32$ pg/mL) yang lebih tinggi dibandingkan mahasiswa berstatus gizi normal ($315,67$ pg/mL) ($p=0,677$). Rerata kadar Hb mahasiswa obesitas sebesar $11,2 \pm 1,1$ g/dL yang lebih rendah secara bermakna daripada mahasiswa berstatus gizi normal sebesar $12,1 \pm 1,09$ g/dL ($p=0,001$). **Simpulan:** Tidak ada perbedaan yang bermakna pada asupan Fe dan kadar hepsidin antara mahasiswa berstatus gizi obesitas dan normal. Namun, terdapat perbedaan yang bermakna pada kadar Hb antara mahasiswa berstatus gizi obesitas dan normal.

KATA KUNCI: anemia; asupan Fe; kadar hemoglobin; kadar hepsidin; obesitas

Korespondensi: Desmawati, Departemen Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas, Jl. Ampang, No.5 Pondok Mungil Ampang, Kuranji, Kota Padang, Sumatera Barat, Indonesia, e-mail: desmawati@med.unand.ac.id

Cara sitasi: Putri FK, Desmawati, Defrin. Asupan zat besi, kadar hepsidin, dan kadar hemoglobin pada mahasiswa obesitas dan normal. Jurnal Gizi Klinik Indonesia. 2023;20(2):56-63. doi: 10.22146/ijcn.79076

PENDAHULUAN

Anemia merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat global yang serius, salah satunya terjadi pada remaja dan wanita usia subur. *World Health Organization* (WHO) melaporkan prevalensi kejadian anemia di dunia tahun 2021 sebesar 29,9% dan Asia Tenggara menjadi peringkat utamanya. Menurut data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi kejadian anemia di Indonesia sebesar 23,7% dengan proporsi 32% terjadi pada wanita usia subur yaitu kelompok umur 15-24 tahun [1,2]. Kejadian anemia pada wanita usia subur di Sumatera Barat sebesar 29,8%. Provinsi Sumatra Barat merupakan provinsi nomor empat tertinggi penderita anemia pada remaja setelah Maluku, Sulawesi Tenggara, dan Gorontalo. Berdasarkan laporan Dinas Kesehatan Kota Padang tahun 2019, kejadian anemia pada remaja putri di Kota Padang sebesar 24,5% [3,4].

Wanita usia subur merupakan bagian dari kelompok dewasa muda yang sedang berada pada masa prakonsepsi. Masa prakonsepsi merupakan masa sebelum terjadi pembuahan atau sebelum hamil. Anemia yang terjadi pada masa prakonsepsi dapat menimbulkan gangguan perkembangan kognitif, kinerja mental, motorik yang buruk hingga menurunkan kualitas hidup secara keseluruhan. Kondisi kesehatan pada masa prakonsepsi merupakan penentu kualitas generasi penerus yang akan berdampak kepada kondisi sebelum hamil hingga menyusui. Anemia pada ibu hamil dapat berefek buruk terhadap kualitas dan luaran kehamilan seperti kejadian berat bayi lahir rendah (BBLR), *intrauterine growth restriction* (IUGR), kelahiran *preterm*, perdarahan masa kehamilan, perdarahan postpartum, dan bisa mengarah kepada kematian ibu [5].

Faktor risiko penyebab anemia yang paling umum terjadi berkaitan dengan permasalahan pada status gizi. Status gizi dapat dihitung dengan cara mengukur indeks masa tubuh (IMT). Berdasarkan pengukuran tersebut, status gizi dikelompokkan menjadi *underweight*, normal, *overweight*, dan obesitas [6]. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kekurangan dan kelebihan asupan gizi merupakan salah satu faktor risiko dari anemia [7]. Studi terdahulu menyatakan bahwa terdapat hubungan antara obesitas dengan defisiensi zat besi (Fe). Prevalensi defisiensi zat besi secara

signifikan lebih tinggi pada wanita berat badan berlebih dibandingkan wanita dengan berat badan normal [8]. Penelitian lain di Baghdad menemukan sebesar 40,66% wanita *overweight* dan obesitas yang mengalami anemia dengan persentase paling tinggi pada wanita dengan kategori obesitas [9]. Demikian juga penelitian yang dilakukan di Kabupaten Boyolali menyatakan bahwa remaja putri yang mengalami anemia lebih banyak pada status gizi obesitas [10].

Obesitas meningkatkan risiko anemia karena terjadi penumpukkan lemak yang memicu inflamasi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa mediator inflamasi seperti interleukin-6 akan menginduksi ekspresi *acute phase reactan* yakni hormon hepsidin secara berlebihan. Hepsidin adalah hormon peptida yang disintesis dan disekresikan oleh hati dan berfungsi mengatur homeostasis besi sistemik. Hepsidin mengikat, menginduksi internalisasi, dan degradasi ferroportin (satu-satunya pengekspor besi dari sel ke plasma). Apabila berlebihan akan menyebabkan hipoferremia dan hiperferritinemia sehingga mengurangi jumlah zat besi yang masuk ke dalam plasma darah [9]. Sementara kekurangan zat besi akan membatasi produksi hemoglobin (Hb) dan jika terjadi penurunan zat besi dalam tubuh lebih lanjut akan mengakibatkan anemia defisiensi besi [11].

Anemia pada wanita usia subur tidak hanya dipengaruhi oleh status gizi saja, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh simpanan zat gizi dalam tubuh yaitu salah satunya asupan zat besi (Fe). Asupan dan penyerapan Fe yang rendah dari pangan tinggi senyawa fitat dan fenolik akan berisiko mengalami anemia [12]. Seorang wanita dewasa muda adalah calon seorang ibu yang sebaiknya memiliki cadangan besi yang cukup dalam tubuh. Sumber zat besi berasal dari asupan makan dan pemecahan sel darah merah yang digunakan kembali. Dengan demikian, penting dilakukan pemeriksaan asupan makan, kadar hepsidin, dan kadar Hb pada wanita dewasa muda untuk dapat mendeteksi dini keadaan anemia di masa prakonsepsi [13]. Mahasiswi pada perguruan tinggi tingkat strata satu rata-rata tergolong usia dewasa muda yaitu 18-24 tahun. Pada tahun 2020, Provinsi Sumatera Barat memiliki 101 lembaga perguruan tinggi dengan jumlah mahasiswa sebanyak 180.049 orang. Universitas Andalas merupakan salah satu perguruan tinggi yang

berada di Kota Padang dengan jumlah mahasiswa terbanyak yaitu 29.564 orang yang terdiri dari 12.213 laki-laki dan 17.351 perempuan [14].

Penelitian mengenai kejadian anemia pada kelompok remaja yang dipengaruhi oleh status gizi telah dilakukan di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir, tetapi tidak membuat batasan pada subjek penelitian. Sementara penelitian ini membandingkan antara subjek berstatus gizi obesitas dan berstatus gizi normal. Selain itu, penelitian ini juga membandingkan asupan Fe, kadar hepsidin, dan kadar Hb untuk mengidentifikasi kejadian anemia pada kedua kelompok subjek. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan asupan Fe, kadar hepsidin, dan kadar Hb antara mahasiswi dengan status gizi obesitas dan normal di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.

BAHAN DAN METODE

Desain dan subjek

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain penelitian *case control*. Penelitian ini dilaksanakan di Departemen Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas pada bulan November 2021-September 2022. Namun, pengumpulan sampel penelitian mulai dilaksanakan pada 25 Juni 2022 dan 1 Juli 2022. Populasi dalam penelitian ini adalah semua mahasiswi aktif S1 Fakultas Kedokteran Universitas Andalas tahun ajaran 2020/2021 dan 2021/2022 sejumlah 114 mahasiswi obesitas dan 254 mahasiswi status gizi normal. Pengambilan sampel penelitian menggunakan teknik *systematic random sampling* pada subjek obesitas dan normal dengan jumlah sampel minimal 33 subjek setiap kelompok.

Kriteria inklusi penelitian adalah mahasiswi berusia 18-24 tahun, tidak mengidap penyakit kronik, bersedia mengikuti penelitian sampai selesai, memiliki IMT 18,5-22,9 kg/m² untuk status gizi normal, dan IMT lebih dari atau sama dengan 25 kg/m² untuk status gizi obesitas. Sementara itu, kriteria eksklusi adalah sedang menstruasi, sedang hamil dan menjalani program diet, mengonsumsi tablet besi, dan responden tidak mengikuti penelitian sampai selesai. Penelitian ini dilakukan setelah mendapatkan kelayakan etik (*ethical clearance*) dari

Komite Etika Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Andalas dengan nomor: 675/UN.16.2/KEP-FK/2022.

Pengumpulan dan pengukuran data

Status gizi. Variabel independen pada penelitian ini adalah status gizi obesitas dan normal yang dikelompokkan berdasarkan hasil pengukuran status gizi menurut IMT. Pengukuran antropometri berat badan dan tinggi badan dilakukan untuk menghitung IMT. Hasil pengukuran diklasifikasikan berdasarkan klasifikasi Asia Pasifik dengan IMT 18,5-22,9 kg/m² untuk status gizi normal dan IMT lebih dari atau sama dengan 25 kg/m² untuk obesitas. Sementara variabel dependen meliputi asupan Fe, kadar hepsidin, dan kadar Hb.

Asupan Fe. Variabel asupan Fe yaitu rerata asupan zat besi melalui konsumsi makanan sehari-hari berdasarkan *Semi Quantitative-Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ) yang tervalidasi dan telah diuji coba pada penelitian sebelumnya. Wawancara dilakukan untuk melihat kebiasaan makan dalam satu tahun terakhir yang kemudian dikonversikan dalam satu hari dan diolah menggunakan program *nutrisurvey*. Wawancara SQ-FFQ dilakukan oleh enumerator yang merupakan ahli gizi. Asupan Fe dikategorikan menjadi dua yaitu cukup (18 mg per hari) dan kurang (< 18 mg per hari).

Kadar hepsidin. Variabel kadar hepsidin yaitu pengukuran kadar protein yang berperan meregulasi kadar zat besi di dalam darah dengan metode ELISA. Kadar hepsidin dikategorikan normal jika berada dalam rentang 79-49.000 pg/dL. Pemeriksaan kadar hepsidin dengan menggunakan *Human Hepsidin HEPC ELISA Kit* di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.

Kadar Hb. Pengukuran kadar Hb dengan menggunakan metode *cyanmethemoglobin*. Kadar Hb dikategorikan menjadi tidak anemia (≥ 12 g/dL), anemia ringan (11-11,9 g/dL), dan anemia sedang (8-10,9 g/dL), dan anemia berat (< 8 g/dL). Pengukuran kadar hepsidin dan kadar Hb dilakukan melalui proses pengambilan darah responden. Pengambilan darah ini dilakukan oleh analis terlatih dari Laboratorium Pramitha. Setelah semua sampel tercukupi, dilakukan pemeriksaan kadar Hb menggunakan alat spektrofotometer di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.

Analisis data

Analisis data univariat bertujuan untuk menentukan rerata asupan Fe, kadar hepsidin, dan kadar Hb pada kelompok subjek penelitian ini. Uji bivariat menggunakan *independent t-test*, *Mann-Whitney*, dan *Chi-Square* yang bertujuan untuk menguji perbedaan pada variabel-variabel antara mahasiswi dengan status gizi obesitas dan normal. Uji normalitas dilakukan dengan *Shapiro-Wilk test*. Analisis pada penelitian ini menggunakan aplikasi SPSS.

HASIL

Tabel 1 menunjukkan bahwa rerata IMT pada mahasiswi status gizi obesitas adalah $29,55 \pm 2,73$ kg/m² dan status gizi normal adalah $20,97 \pm 1,24$ kg/m² dengan rerata umur pada kedua kelompok mahasiswi kurang dari 20 tahun. Sebagian besar subjek pada kedua kelompok belum memenuhi kecukupan asupan Fe. Kadar hepsidin pada kedua kelompok subjek tergolong normal sedangkan kejadian anemia lebih banyak terjadi pada kelompok obesitas.

Tabel 2 menampilkan rerata asupan Fe pada subjek dengan status gizi obesitas yang lebih tinggi dibandingkan subjek berstatus gizi normal. Namun, hasil uji statistik *independent t-test* didapatkan nilai $p=0,726$ ($p\text{-value} > 0,05$) sehingga tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada asupan Fe antara subjek dengan status gizi obesitas dan status gizi normal. Jika berdasarkan data kadar Hb, mayoritas anemia terjadi pada mahasiswi berstatus gizi obesitas. Hasil uji statistik *Chi-Square* menunjukkan nilai $p=0,001$ ($p\text{-value} < 0,05$) maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang bermakna pada rerata kadar Hb antara mahasiswi berstatus gizi obesitas ($11,2 \pm 1,1$ g/dL) dan normal ($12,1 \pm 1,09$ g/dL). Sementara itu, mahasiswi berstatus gizi obesitas memiliki median kadar hepsidin yang lebih tinggi dibandingkan mahasiswi berstatus gizi normal. Hasil uji statistik *Mann-Whitney* menunjukkan nilai $p=0,677$ ($p\text{-value} > 0,05$) sehingga tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada kadar hepsidin antara mahasiswi berstatus gizi obesitas dan normal (**Tabel 3**).

Tabel 1. Karakteristik mahasiswi dengan status gizi obesitas dan normal

Karakteristik	Obesitas		Normal	
	n	%	n	%
Asupan Fe				
Kurang	24	73	25	76
Cukup	9	27	8	24
Kadar hepsidin				
Normal	33	100	33	100
Tinggi	0	0	0	0
Kejadian anemia				
Tidak anemia	10	30	21	64
Anemia ringan	7	21	6	18
Anemia sedang	16	49	6	18

Tabel 2. Perbedaan rerata asupan Fe dan kadar Hb antara mahasiswi obesitas dan normal

Variabel	Rerata \pm SD		p-value
	Obesitas	Normal	
Asupan Fe (mg)	14,39 \pm 6,87	14,14 \pm 7,50	0,726*
Kadar Hb (g/dL)	11,2 \pm 1,1	12,1 \pm 1,09	0,001**

**independent t-test*; **uji *Chi-Square*, bermakna ($p < 0,05$)

Tabel 3. Perbedaan kadar hepsidin antara mahasiswi status gizi obesitas dan normal

Variabel	Median (Min-Max)		p-value
	Obesitas	Normal	
Kadar hepsidin (pg/dL)	322,32 (166,8-699,7)	315,67 (117-491)	0,677*

*uji *Mann-Whitney*

BAHASAN

Dua klasifikasi IMT yang banyak digunakan yaitu klasifikasi menurut WHO dan Asia-Pasifik. *World Health Organization* mengategorikan status gizi normal dengan IMT 18,5 – 24,9 kg/m² dan status gizi obesitas dengan IMT lebih dari atau sama dengan 27 kg/m². Sementara klasifikasi Asia Pasifik menggunakan batasan 18,5– 22,9 kg/m² untuk kategori status gizi normal dan lebih dari atau sama dengan 25 kg/m² untuk kategori status gizi obesitas. Klasifikasi yang dianjurkan untuk digunakan bagi orang Indonesia adalah klasifikasi Asia Pasifik [15].

Rerata umur mahasiswi yang menjadi subjek penelitian tergolong usia dewasa muda dan wanita usia subur yang saat ini sedang mengalami masa prakonsepsi. Salah satu permasalahan yang sering terjadi pada dewasa

muda yaitu obesitas. Data *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) menunjukkan bahwa diperkirakan 42,5% orang dewasa di Amerika Serikat berusia lebih dari atau sama dengan 20 tahun mengalami obesitas. Demikian juga data di Indonesia yaitu sebanyak 28,7% obesitas terjadi pada wanita dewasa muda berumur 18 tahun ke atas [16-18]. Menurut hasil studi, obesitas meningkatkan risiko anemia karena terjadi penumpukan lemak yang akan memicu inflamasi sehingga berdampak pada penyerapan zat besi [13].

Selain itu, anemia juga dipengaruhi oleh asupan zat gizi yang kurang memadai, salah satunya asupan zat besi atau Fe. Meskipun hasil penelitian ini secara statistik tidak menunjukkan perbedaan bermakna asupan Fe antara kedua kelompok ($p=0,726$), tetapi rerata asupan Fe pada mahasiswa berstatus gizi obesitas lebih tinggi daripada mahasiswa berstatus gizi normal. Menurut hasil SQ-FFQ, frekuensi konsumsi makanan yang berasal dari sumber zat besi heme seperti daging, ayam, ikan, hati sapi, telur, serta susu lebih sering pada mahasiswa dengan status gizi obesitas daripada mahasiswa berstatus gizi normal. Namun demikian, terdapat beberapa faktor lain yang tidak diteliti pada penelitian ini seperti kualitas diet subjek sehingga tidak ada perbedaan yang bermakna secara statistik pada asupan antara kedua kelompok. Hasil penelitian ini sejalan dengan studi pada 86 orang wanita dewasa muda di Meksiko yang melaporkan jumlah asupan zat besi pada kelompok obesitas lebih tinggi daripada kelompok berat badan normal meskipun secara statistik tidak bermakna ($p=0,711$) [19]. Penelitian lain menemukan densitas asupan zat besi yang lebih tinggi pada responden dengan kelebihan berat badan daripada responden normal, tetapi secara statistik juga tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna asupan Fe berdasarkan status gizi ($p=0,819$) [20].

Namun demikian, rerata asupan Fe harian pada kedua kelompok subjek penelitian ini masih di bawah angka kecukupan gizi (AKG) yang dianjurkan. Menurut Permenkes Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi (AKG) zat besi yang dianjurkan pada perempuan dewasa muda adalah 18 mg per hari. Kebutuhan zat besi pada wanita meningkat disebabkan kehilangan zat besi pada saat mengalami proses menstruasi. Secara fisiologis pada proses menstruasi, seorang wanita kehilangan zat

besi sebesar 1,3 mg/hari dan akan lebih besar lagi jika konsumsi asupan besi tidak memadai [20]. Jika zat besi kurang di dalam tubuh, akan menyebabkan penurunan cadangan zat besi, lalu diikuti dengan penurunan kejenuhan transferin atau peningkatan protoporfirin. Jika keadaan ini terus berlanjut, mengakibatkan penurunan kadar Hb di bawah batas normal sehingga terjadi anemia defisiensi besi [6].

Lebih lanjut, hasil penelitian menunjukkan nilai median kadar hepsidin yang tergolong normal pada mahasiswi berstatus gizi obesitas (322,32 pg/mL) maupun mahasiswi berstatus gizi normal (315,67 pg/mL). Namun, kadar hepsidin pada kelompok mahasiswi dengan status gizi obesitas lebih tinggi dibandingkan kelompok mahasiswi dengan status gizi normal, tetapi tidak bermakna secara statistik ($p=0,677$). Studi yang mendukung hasil penelitian ini juga melaporkan nilai median kadar hepsidin pada wanita obesitas sebesar 44 pg/mL sedangkan pada wanita non-obesitas sebesar 200 pg/mL, meskipun secara statistik tidak bermakna ($p=0,142$). Hal ini menunjukkan peningkatan kadar hepsidin berdasarkan nilai median pada subjek obesitas dibandingkan non-obesitas. Kadar hepsidin pada obesitas meningkat karena terjadi rangsangan terhadap sel hati oleh mediator inflamasi seperti pelepasan IL-6 akibat adanya proses inflamasi. Hasil studi lainnya juga menyatakan hasil yang sama bahwa tidak terdapat perbedaan kadar hepsidin pada obesitas dan normal ($p=0,511$). Pada obesitas terjadi peradangan kronis, tetapi tidak memengaruhi kadar hepsidin yang ditunjukkan oleh analisis hubungan tingkat kadar hepsidin antara kelompok status gizi obesitas dan status gizi normal yang tidak berbeda secara signifikan [21-22].

Jika terjadi inflamasi, produksi hepsidin meningkat dan akan berikatan dengan ferroportin yang terdapat pada permukaan sel untuk memicu fosforilasi tirosin sehingga terjadi degradasi ferroportin. Internalisasi ferroportin dapat terjadi pada permukaan enterosit maupun pada permukaan makrofag dan hepatosit. Hal ini dapat menyebabkan penyediaan zat besi terhenti sehingga terjadi penurunan kadar besi. Sebagai akibatnya, absorpsi dan mobilisasi penyimpanan zat besi dari hepar dan makrofag menurun. Sintesis hepsidin akan meningkat ketika saturasi transferin tinggi (saat kapasitas transferin

mengikat besi serum maksimal) dan sebaliknya sintesis hepsidin menurun ketika saturasi besi rendah [22].

Pada penelitian ini, terjadi peningkatan kadar hepsidin pada mahasiswi berstatus gizi obesitas karena pada obesitas terjadi inflamasi kronik tingkat rendah. Oleh karena itu, jaringan adiposit mengalami hiperplasia dan hipertrofi sehingga kebutuhan oksigen meningkat dan mengakibatkan hipoksia. Hipoksia pada adiposit mengakibatkan peningkatan kadar IL-6 yang dapat memicu ekspresi transkripsi gen hepsidin pada sel hepatosit sehingga pada obesitas terjadi peningkatan kadar hepsidin. Namun demikian, tidak ditemukan perbedaan kadar hepsidin yang bermakna antara status gizi obesitas dan normal karena peneliti tidak menanyakan berapa lama mengalami obesitas sehingga tidak diketahui berapa lama responden obesitas mengalami peradangan. Pada setiap subjek akan mengalami perbedaan dalam derajat peradangan, eksposur yang lebih besar, dan proses panjang untuk merangsang pelepasan hepsidin. Oleh karena itu, meskipun mahasiswi berstatus gizi obesitas pernah mengalami peradangan, tetapi waktu untuk merangsang pelepasan hepsidin oleh hepatosit akan berbeda-beda setiap subjek [21-22].

Selanjutnya, mayoritas kejadian anemia ditemukan pada mahasiswi berstatus gizi obesitas. Sebesar 70% mahasiswi berstatus gizi obesitas mengalami anemia. Sebaliknya, sebesar 64% mahasiswi berstatus gizi normal tidak mengalami anemia. Di samping itu, mahasiswi berstatus gizi obesitas memiliki rerata kadar Hb yang lebih rendah dibandingkan mahasiswi berstatus gizi normal ($p=0,001$). Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar Hb, sebanyak 53% mahasiswi mengalami anemia dan ditemukan 65,7% diantaranya pada mahasiswi berstatus gizi obesita. Berdasarkan standar dari WHO, penegakkan diagnosis anemia dilakukan dengan pemeriksaan laboratorium kadar Hb dalam darah dengan menggunakan metode *cyanmethemoglobin*. Hal ini sesuai dengan Permenkes Nomor 37 Tahun 2012 tentang Penyelenggaraan Laboratorium Pusat Kesehatan Masyarakat. Remaja putri dan wanita usia subur (WUS) menderita anemia bila kadar Hb darah menunjukkan nilai kurang dari 12 g/dL [23].

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan studi terdahulu bahwa kadar Hb pada subjek kelompok

obesitas lebih rendah dibandingkan dengan kelompok tidak obesitas dan mayoritas kelompok obesitas mengalami anemia [13]. Namun, berbeda dengan studi lain yang menyimpulkan bahwa kadar Hb dan jumlah sel darah putih secara signifikan lebih tinggi pada kelompok obesitas dibandingkan kelompok non-obesitas. Dibandingkan dengan status gizi normal, kelebihan berat badan dan obesitas dikaitkan dengan kadar hemoglobin yang lebih tinggi [24].

Secara mekanisme, kadar Hb yang rendah pada kondisi obesitas disebabkan oleh akumulasi lemak berlebih yang dapat mengganggu kerja hepsidin sebagai hormon utama pengatur homeostasis zat besi sehingga berdampak pada peningkatan hepsidin yang nantinya akan menghambat penyerapan zat besi dan membatasi zat besi untuk eritropoiesis. Jika eritropoiesis terganggu, otomatis proses selanjutnya juga akan terganggu. Gangguan dalam pengikatan zat besi untuk membentuk Hb akan mengakibatkan terbentuknya eritrosit dengan sitoplasma yang kecil dan kurang mengandung Hb. Kegagalan sitoplasma sel eritrosit berinti mengikat Fe untuk pembentukan Hb dapat disebabkan oleh rendahnya kadar Fe dalam darah sehingga menyebabkan penurunan kadar Hb [25].

Secara fisiologis, wanita dewasa muda mengalami menstruasi setiap bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat penurunan kadar Hb pada perempuan setelah menstruasi karena penurunan simpanan besi selama menstruasi. Jika menstruasi berakhir dan simpanan besi mencukupi, maka kemungkinan penurunan Hb terjadi hanya sementara selama menstruasi. Hal ini menjadi salah satu faktor pertimbangan dalam penelitian ini karena subjek memiliki lama menstruasi yang berbeda-beda sehingga memungkinkan bahwa faktor menstruasi juga memengaruhi penurunan kadar Hb pada kedua kelompok responden [26].

Namun demikian, pada kelompok mahasiswi status gizi normal masih ada yang terjadi anemia disebabkan kurangnya AKG asupan Fe serta adanya kebiasaan mengonsumsi zat lain yang dapat menghambat penyerapan dari zat besi non-heme, diantaranya senyawa fenolik yang terdapat pada teh dan kopi, kalsium, serta fitat dalam makanan yang tinggi serat. Apabila seorang memiliki kebiasaan mengonsumsi zat besi non-heme

yang tinggi disertai dengan tingginya konsumsi zat penghambat penyerapan zat besi, maka keadaan ini akan menyebabkan rendahnya asupan zat besi yang akan berdampak pada rendahnya kadar Hb [13].

Penelitian ini memiliki keterbatasan yaitu tidak dapat menjelaskan sebab akibat antarvariabel dan tidak meninjau berapa lama subjek mengalami obesitas. Selain itu, asupan makan secara lengkap dan aktivitas fisik tidak dianalisis dalam penelitian ini. Parameter-parameter lain yang dapat memengaruhi obesitas dan anemia seperti ferritin, TIBC, sTfR, dan serum *iron* juga tidak diteliti dalam studi ini.

SIMPULAN DAN SARAN

Asupan Fe dan kadar hepsidin tidak menunjukkan perbedaan bermakna antara mahasiswi berstatus gizi obesitas dan normal. Namun, rerata kadar Hb berbeda bermakna antara mahasiswi berstatus gizi obesitas dan normal. Penelitian lebih lanjut tentang anemia defisiensi besi pada obesitas sebaiknya dilakukan dengan cara meninjau berapa lama subjek mengalami obesitas, serta menggunakan subjek dengan klasifikasi obesitas tingkat II.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Kedokteran Universitas Andalas yang telah memberikan dana bagi penelitian ini (hibah No. 20/UN.16.02/Fd/PT.01.03/2002).

Pernyataan konflik kepentingan

Peneliti menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

RUJUKAN

1. World Health Organization. World health statistics 2021: monitoring health for the SDGs sustainable development global. [series online] 2021 [cited 2022 Juni]. Available from: URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240027053>
2. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018. [series online] 2018 [cited 2022 Juni]. Available from:

URL: <https://layanandata.kemkes.go.id/katalog-data/riskesdas/ketersediaan-data/riskesdas-2018>

3. Kementerian Kesehatan RI. Profil kesehatan Indonesia 2017. [series online] 2018 [cited 2022 Juni]. Available from: URL: <https://www.kemkes.go.id/id/profil-kesehatan-indonesia-2017>
4. Dinas Kesehatan Kota Padang. Profil kesehatan tahun 2019. Padang: Dinas Kesehatan Kota Padang; 2019.
5. Diény FF, Rahadiyanti A, Kurniawati DM. Gizi prakonsepsi. Jakarta: Bumi Medika; 2019.
6. Diény FF, Widyastuti N, Fitranti DY, Nissa C, Tsani AFA, Jauharany FF. Defisiensi besi pada wanita usia subur pranikah obesitas. Media Gizi Mikro Indonesia. 2019;10(2):101-10. doi: 10.22435/mgmi.v10i2.599
7. Fasrini UU, Audina W, Defrin, Desmawati, Karmia HR, Abdiana. Hubungan asupan besi heme dan non heme kadar ferritin pada calon pengantin perempuan di Kota Padang. Jurnal Sehat Mandiri. 2021;16(1):115-30. doi: 10.33761/jsm.v16i1.363
8. Cepeda-Lopez AC, Baye K. Obesity, iron deficiency and anaemia: a complex relationship. Public Health Nutr. 2020;23(10):1703-4. doi: 10.1017/S1368980019004981
9. Al-Attar Z, Jassim S, Hashim I. Prevalence of anemia types among overweight and obese patients attending the obesity research and therapy unit at AL-Kindy College of Medicine. International Medical Journal. 2020;24(3):435-8.
10. Sandy YD, Tamtomo DG, Indarto D. Hubungan berat badan dengan kejadian anemia remaja putri di Kabupaten Boyolali. Jurnal Dunia Gizi. 2020;3(2):94-8. doi: 10.33085/jdg.v3i2.4744
11. Pasalina PE, Jurnal DE, Ariadi. Hubungan indeks masa tubuh dengan kejadian anemia pada wanita usia subur pra nikah. Jurnal Ilmu Keperawatan dan Kebidanan. 2019;10(1):12-20.
12. Wirth JP, Woodruff BA, Engle-Stone R, Namaste SM, Temple VJ, Aaron GJ, et al. Predictors of anemia in women of reproductive age: Biomarkers Reflecting Inflammation and Nutritional Determinants of Anemia (BRINDA) project. Am J Clin Nutr. 2017;106(Suppl 1):416S-427S. doi: 10.3945/ajcn.116.143073

13. Nisa AK, Nisa C, Probosari E. Perbedaan asupan gizi dan kadar hemoglobin pada remaja perempuan obesitas dan tidak obesitas. *Journal of Nutrition College*. 2019;8(1):21–8. doi: <https://doi.org/10.14710/jnc.v8i1.23809>
14. Kementerian Pendidikan RI. Statistik pendidikan tinggi tahun 2020. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia; 2020.
15. Sumarni S, Puspitasari N, Handajani R, Wirjatmadi B. Underweight as a risk factor for iron depletion and iron-deficient erythropoiesis among young women in rural areas of East Java, Indonesia. *Mal J Nutr*. 2016;22(2):219-32.
16. Santrock JW. Life span development: perkembangan masa hidup jilid I. (Alih bahasa: B. Widiasinta). Jakarta: Penerbit Erlangga; 2012.
17. Fryar CD, Carroll MD, Afful J. Prevalence of overweight, obesity, and severe obesity among adults aged 20 and over: United States, 1960–1962 through 2017–2018. [series online] 2018 [cited 2022 Juni]. Available from: URL: https://www.cdc.gov/nchs/data/hestat/obesity_adult_15_16/obesity_adult_15_16.pdf
18. Nugroho PS. Jenis kelamin dan umur berisiko terhadap obesitas pada remaja di Indonesia. *An-Nadaa: Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2020;7(2):110–4. doi: 10.31602/ann.v7i2.3581
19. Tijerina-Sáenz A, Martínez-Garza NE, Ramírez-López E, Solís-Pérez E, Martínez-Báez AZ. Iron status and dietary intakes of iron in normal-weight and obese young Mexican women. *Nutr Hosp*. 2015;31(6):2412-8. doi: 10.3305/nh.2015.31.6.8687
20. Lestari IP, Ronitawati P, Melani V. Perbedaan densitas energi konsumsi dan densitas asupan zat gizi berdasarkan status gizi pada guru di Jakarta Barat. *Darussalam Nutrition Journal*. 2020;4(2):72–81. doi: 10.21111/dnj.v4i2.3981
21. Rasyid I, Bahrun U, Kurniawan L. Analisis kadar hepcidin pada obesitas sentral dan non obesitas sentral. *Jurnal Sains Keolahragaan dan Kesehatan*. 2021;6(1):70–81. doi: 10.5614/jskk.2021.6.1.8
22. Wisnusanti SU, Lestari LA, Helmyati S. Iron status and hepcidin level of normal and obese adolescents. *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia*. 2021;9(2):85–93. doi: 10.21927/ijnd.2021.9(2).85-93
23. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2012 tentang Pedoman Penyelenggaraan Penyelenggaraan Laboratorium Pusat Kesehatan.
24. Elmugabil A, Rayis DA, Abdelmageed RE, Adam I, Gasim GI. High level of hemoglobin, white blood cells and obesity among Sudanese women in early pregnancy: a cross-sectional study. *Future Sci OA*. 2017;3(2):FSO182. doi: 10.4155/fsoa-2016-0096
25. Hoffbrand AV, Moss PAH. *Kapita selekta hematologi* (6th ed.). Jakarta: EGC; 2013.
26. Natasya VSA, Afirin MZ, Aini I. Analisis kadar hemoglobin pada masa menstruasi (literature review). *Jurnal Kebidanan*. 2022;12(1):9-15.