HUBUNGAN ASUPAN BESI HEME DAN NON-HEME KADAR FERRITIN PADA CALON PENGANTIN PEREMPUAN DI KOTA PADANG

Ulya Uti Fasrini[1,*], Wiyola Audina[2], Defrin[3], Desmawati[1], Hudila Rifa Karmia[3], Abdiana[4]
(1. Bagian Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas, Padang)
(2. Program Studi Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas, Padang)
(3. Bagian Kebidanan dan Kandungan, Fakultas Kedokteran Universitas Andalas)
(4. Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat – Kedokteran Komunitas, Fakultas Kedokteran Universitas Andalas)

Abstract

Women of childbearing age are prone to anemia, especially iron-deficiency anemia. The outcome might be seen in the high maternal mortality rate in the Padang city (16 cases. Serum ferritin can be used as an initial indicator to determine iron deficiency. A decrease in serum ferritin levels can be influenced by iron intake. This study aimed to determine the relationship between heme and non-heme iron intake with ferritin serum concentration in women's bride candidates in Padang City. This analytical study with a cross-sectional design involved 30 bride candidates, 20-30 years old. Iron intake were collected using the Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ), and serum ferritin levels were measured using the Enhanced ChemiLuminescence Immuno Assay (ECLIA) method. Data were analyzed using the Pearson correlation coefficient test. The results showed the mean of heme and non-heme iron intake was 2.76 ± 0.90 mg/day and 3.83 ± 0.97 mg/day, respectively, and the mean of serum ferritin levels was 46.27 ± 27.61 ng/ml. The test showed no significant correlation between heme (r=0.094, p=0.622) and non-heme iron (r=-0.179, p=0.345) intake with serum ferritin levels. This study concludes that there is no relationship between heme and non-heme iron intake with serum ferritin levels on bride candidates in Padang City. Therefore, to prevent the incidence of anemia during pregnancy, it is highly recommended for the brides to increase their iron intake from both animal and vegetable sources.

Keywords: *Heme iron; non-heme iron; nutritional intake; preconception; serum ferritin*

Abstrak

Wanita Usia Subur (WUS) rentan mengalami anemia, terutama anemia defisiensi besi. Dampak anemia tersebut dapat dilihat pada tingginya angka kematian ibu di Kota Padang (16 kasus). Ferritin serum dapat digunakan sebagai indikator awal untuk menentukan defisiensi besi. Penurunan kadar ferritin serum dapat dipengaruhi oleh asupan besi. Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan antara asupan besi heme dan non-heme dengan kadar serum ferritin pada calon pengantin (catin) perempuan di kota Padang. Penelitian ini merupakan studi analitik dengan desain potong lintang. Sebanyak 30 catin perempuan, usia 20-30 tahun berpartisipasi dalam penelitian ini. Data asupan besi dikumpulkan menggunakan Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ) dan kadar ferritin serum diukur dengan metoda Enhanced ChemiLuminescence Immuno Assay (ECLIA). Data kemudian dianalisa menggunakan uji korelasi koefisien Pearson. Hasil uji menunjukkan rerata asupan besi heme dan non-heme adalah 2,76 ± 0,90 mg/day and 3,83 ± 0,97 mg/day, dan rerata kadar ferritin serum adalah 46,27 ± 27,61 ng/ml. Uji korelasi menunjukkan tidak terdapat korelasi yang signifikan antara asupan besi heme (r=0,094, p=0,622) dan non-heme (r=-0,179, p=0,345) dengan kadar serum ferritin. Kesimpulan dari penelitian ini adalah asupan besi heme dan non-heme tidak berhubungan dengan kadar serum ferritin pada catin perempuan di kota Padang. Oleh karena itu, sangat direkomendasikan bagi catin perempuan untuk meningkatkan asupan zat besi dari sumber hewani dan nabati untuk mencegah kejadian anemia saat kehamilan.

Kata Kunci: *Asupan gizi; besi heme; ferritin serum; non-heme; prakonsepsi*

PENDAHULUAN

Wanita Usia Subur (WUS) merupakan wanita yang sudah memasuki usia 15-49 tahun dan siap menjadi seorang ibu.[1] Masalah tersering pada WUS adalah anemia, karena WUS rentan kehilangan besi sebesar 1,3 mg/hari setiap menstruasi, ditambah lagi jika asupan besi yang dikonsumsi tidak memadai. Menurut data *World Health Organization* (WHO) tahun 2015, rata-rata prevalensi kejadian anemia pada WUS di dunia sebesar 57%, dimana sebesar 29% terjadi pada wanita yang berada pada masa prakonsepsi. Asia Tenggara menempati posisi pertama dengan kejadian anemia pada WUS tertinggi di dunia sebesar 42%.[2,3]

Data Survey Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, menunjukkan terjadinya peningkatan angka kejadian anemia pada wanita hamil di Indonesia yaitu dari 37,1% pada tahun 2013 menjadi 48,9% pada tahun 2018.[4] Peningkatan angka kejadian ini juga berdampak terhadap Angka Kematian Ibu (AKI) dan Angka Kematian Bayi (AKB). Berdasarkan data WHO tahun 2017, AKI di Indonesia yaitu sebesar 126 per 100.000 kelahiran hidup dan mengalami peningkatan sebesar 177 (127-254) kematian per 100.000 kelahiran hidup.[5]

Profil Kesehatan Indonesia tahun 2017 menyebutkan angka kejadian anemia pada ibu hamil di Sumatra Barat mengalami peningkatan dari 15,92% pada tahun 2015 menjadi 18,1% pada tahun 2017.[6] Tingginya angka kejadian anemia di Sumatra Barat berdampak terhadap AKI dan AKB. Terdapat 107 kasus AKI di Sumatra Barat, menurut Data Dinas Kesehatan Kota Padang tahun 2017, dimana Kota Padang menempati posisi pertama dengan AKI tertinggi yaitu sebanyak 16 kasus. Tidak hanya AKI, AKB tertinggi juga diduduki oleh Kota Padang yaitu sebanyak 89 kasus.[7]

Anemia yang disebabkan oleh asupan zat gizi yang tidak memadai, khususnya zat besi, merupakan penyebab anemia yang paling sering ditemukan di dunia. Anemia Gizi Besi (AGB) dapat didefinisikan sebagai suatu keadaan berkurangnya produksi sel darah merah akibat rendahnya cadangan zat besi di dalam tubuh. AGB menjadi permasalahan gizi yang paling umum di seluruh dunia dan menyumbang setengah dari kasus anemia. AGB dapat terjadi akibat asupan zat besi yang tidak memadai, penurunan dari penyerapan zat besi, peningkatan kebutuhan dari zat besi, serta peningkatan dari kehilangan zat besi.[8]

Sebagai mikro elemen esensial di dalam tubuh, zat besi mengambil peran yang besar dalam proses pembentukan darah yaitu untuk mensintesis hemoglobin. Bahan makanan yang dapat menjadi sumber zat besi diantaranya makanan yang berasal dari produk hewani (besi heme) seperti daging dan ikan dan makanan yang berasal dari produk nabati (besi non-heme) seperti sayur-sayuran, umbi-umbian, kacang-kacangan, dan serealia seperti beras (mentah) atau nasi (olahan).[9] Asupan zat besi (Fe) di dalam tubuh dapat diketahui melalui pengukuran dengan metode *Food Frequency Questionnaire* (FFQ), baik itu dengan

nonquantitative FFQ, *semiquantitative* FFQ, maupun *quantitative* FFQ. Selain itu, asupan besi (Fe) juga dapat diukur dengan metode *Food Recall* 24 jam.[10]

Kelebihan zat besi di dalam tubuh akan disimpan dalam bentuk ferritin dan hemosiderin di dalam sel-sel parenkim hati, sumsum tulang belakang, limfa, dan otot. Kekurangan zat besi akan menyebabkan terjadinya penurunan kadar ferritin yang akan diikuti dengan penurunan kejenuhan transferin atau peningkatan protoporfirin. Jika keadaan ini terus berlanjut, akan menyebabkan menurunnya kadar hemoglobin dibawah batas normal.[11] Di dalam darah, kadar ferritin dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya asupan besi (Fe), asupan protein, asupan vitamin C, Indeks Massa Tubuh (IMT), komposisi lemak tubuh, infeksi, penyakit hati akut, leukemia akut, gagal ginjal kronis (dialisis), dan transfusi darah yang berulang. Ferritin serum merupakan pemeriksaan yang paling sensitif dan spesifik terhadap defisiensi besi.[12] Berdasarkan penelitian yang ada, pola asupan zat besi memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap kadar ferritin.[13,14]

Untuk mengetahui kadar ferritin serum di dalam darah dapat dilakukan beberapa pemeriksaan laboratorium. Pemeriksaan yang dilakukan yaitu menggunakan metode immunoassay, diantaranya dengan metode *Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay* (ELISA), metode *Immuno Radio Metric Assay* (IRMA), dan metode *Electro Chemi Luminescence Immuno Assay* (ECLIA). Tujuan dari pemeriksaan ini selain untuk mengetahui kadar ferritin serum, juga untuk mengetahui cadangan besi di dalam tubuh. Hal ini dikarenakan kadar ferritin yang terdeteksi di dalam darah itu sebanding dengan cadangan besi dalam tubuh, sehingga dapat mewakili suatu indeks besi di dalam tubuh.[15]

Untuk menurunkan AKI dan AKB, maka peningkatan kesehatan ibu sebelum hamil menjadi indikator penting. Oleh karena itu, calon pengantin perempuan dapat dijadikan sebagai salah satu target utama dalam upaya peningkatan kesehatan ibu sebelum hamil. Salah satu upaya peningkatan kesehatan yang dapat dilakukan adalah deteksi dini melalui pemeriksaan kadar ferritin serum. Di dalam darah, kadar ferritin serum dapat dipengaruhi oleh asupan besi (Fe) baik berupa asupan besi (Fe) heme maupun besi (Fe) non-heme. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana hubungan antara asupan besi heme dan non-heme dengan kadar ferritin pada calon pengantin perempuan di Kota Padang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain *cross-sectional*. Penelitian dilakukan di Kantor Urusan Agama (KUA) yang terdapat di Kota Padang, diantaranya KUA Padang Timur, KUA Lubuk Begalung, dan KUA Kuranji. Sampel pada penelitian ini adalah calon pengantin perempuan yang berusia 20-30 tahun yang telah bersedia menjadi subjek penelitian dan menandatangani *informed consent*. Pengambilan sampel dilakukan secara *consecutive sampling*, sehingga didapatkan sebanyak 30 responden yang memenuhi kriteria

penelitian. Responden yang menderita penyakit kronik yang berhubungan dengan ferritin (perdarahan saluran cerna >1 bulan, kelainan darah seperti *hemophilia*, leukemia, polisitemia, dan hemosiderosis, dan penyakit infeksi seperti malaria) dieksklusi. Variabel pada penelitian ini terdiri dari variabel bebas yaitu asupan besi heme dan non-heme dan variabel terikat yaitu kadar ferritin. Hasil ukur dari asupan besi heme dan non-heme yaitu dalam mg/hari dan kadar ferritin dalam ng/ml.

Data asupan besi responden didapatkan melalui wawancara dengan menggunakan *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ) yang dilakukan oleh enumerator gizi yang terlatih sebanyak satu orang. Data asupan yang diperoleh di-*entry* dan dianalisis dengan menggunakan program *nutrisurvey*. Kemudian untuk sampel darah diambil sebanyak 5 cc yang berasal dari darah vena oleh dokter. Sampel darah yang diambil kemudian dimasukkan ke dalam serum *separator tube* dan dimasukkan ke dalam *ice box*. Selanjutnya sampel darah diantarkan ke UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatra Barat untuk dianalisis dan dilakukan pengukuran kadar ferritin serum. Pengukuran kadar ferritin serum dilakukan dengan cara ECLIA dengan metode *sandwich* menggunakan *Immuno Auto Analyzer* merek/ tipe Cobas e 411. Pengukuran ini dilakukan oleh ahli Serologi UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatra Barat. Data penelitian yang didapat kemudian diolah secara manual dan analisis dilakukan dengan komputer menggunakan program SPSS.

Analisis data yang dilakukan berupa analisis univariat dan bivariat. Pada analisis univariat didapatkan rerata dari asupan besi heme dan non-heme, serta rerata dari kadar ferritin serum. Pada analisis bivariat, sebelum dilakukan uji korelasi dilakukan uji normalitas *Saphiro Wilk* pada masing-masing variabel bebas dan terikat. Dari uji normalitas didapatkan distribusi data yang tidak normal pada variabel asupan besi heme dan non-heme. Sedangkan pda variabel kadar ferritin didapatkan data terdistribusi normal. Kemudian dilakukan transformasi akar kuadrat dan Lg10 pada variabel asupan besi, sehingga didapatkan distribusi data menjadi normal. Karena kedua variabel memiliki distribusi data yang normal, maka uji koefisien korelasi yang dipilih adalah uji koefisien korelasi *Pearson*. Dari uji koefisien korelasi yang dilakukan dapat dilihat hubungan dari asupan besi heme dan non-heme dengan kadar ferritin dalam serum. Penelitian ini sudah melalui tahap kaji etik dan dinyatakan sudah lolos kaji etik oleh Komite Etika Fakultas Kedokteran Universitas Andalas dengan nomor 626/KEP/FK/2018

HASIL PENELITIAN

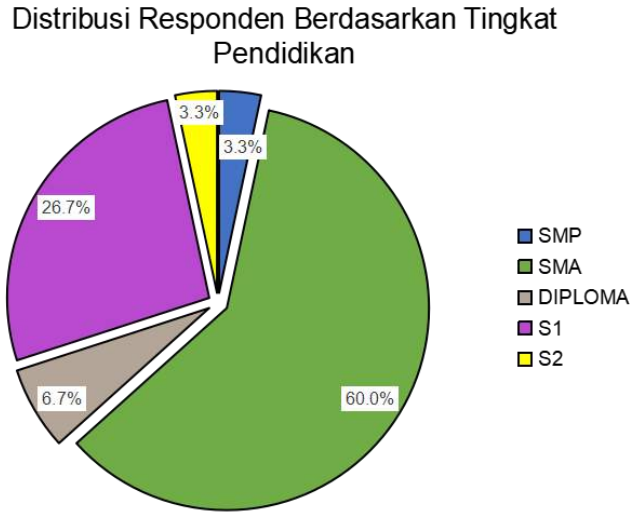
Pada penelitian ini dapat dilihat karakteristik responden penelitian berdasarkan umur, pendidikan, pendapatan keluarga, sumber asupan zat besi, dan asupan vitamin C.

Karakteristik responden berdasarkan umur dapat dilihat pada tabel 1, dimana rata-rata umur responden penelitian adalah 24,73 ± 2,638 tahun.

Tabel 1. Rerata umur responden penelitian

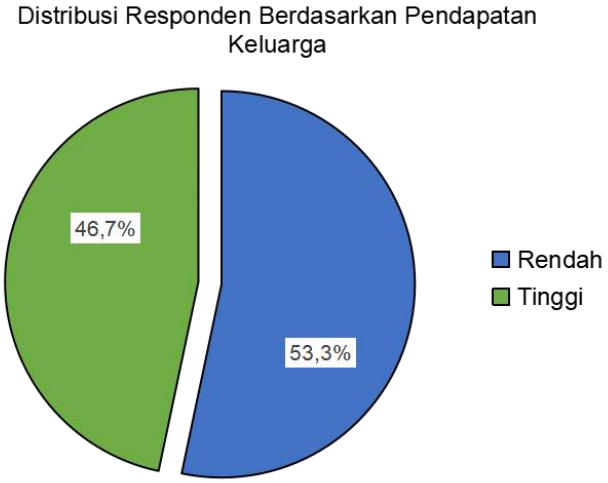
Karakteristik	Mean	± SD
Umur	24,73	2,638

Distribusi frekuensi dari tingkat pendidikan, pendapatan keluarga, dan asupan vitamin C responden penelitian dapat dilihat pada gambar 1, gambar 2, dan gambar 3.



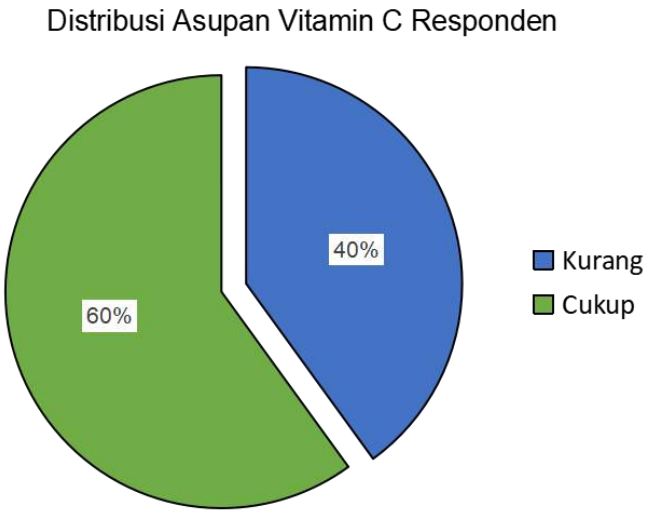
Gambar 1 Distribusi responden berdasarkan tingkat pendidikan

Berdasarkan gambar 1 dapat disimpulkan bahwa tingkat pendidikan terbanyak pada responden adalah SMA (60,0%) dan hanya sebagian kecil yang masih berpendidikan rendah yaitu SMP (3,3%)



Gambar 2 Distribusi responden berdasarkan pendapatan keluarga

Gambar 2 memperlihatkan bahwa lebih dari setengah responden penelitian memiliki pendapatan keluarga dalam kategori rendah (53,3%).



Gambar 3 Distribusi asupan vitamin C responden

Gambar 3 menunjukkan bahwa sebanyak 60% responden memiliki asupan vitamin C dalam kategori cukup. Sumber asupan besi heme dan non-heme responden dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rerata sumber asupan besi responden

Sumber asupan besi	Mean ± SD (mg/hari)
Besi heme	
- Ikan laut	2,26 ± 2,50
- Ikan asin	0,26 ± 0,61
- Udang	0,25 ± 0,33
- Telur	1,53 ± 1,28
- Ayam	2,09 ± 1,58
- Sapi	1,26 ± 1,58
- Hati	0,07 ± 0,22
- Jerohan	0,01 ± 0,03
- Makanan siap saji	0,06 ± 0,12
- Susu dan olahan	0,43 ± 0,84
- Ice cream	0,02 ± 0,03
- Bakso	0,16 ± 0,23

Sumber asupan besi	Mean ± SD (mg/hari)
Besi non-heme	
- Tahu	2,83 ± 3,25
- Tempe	0,78 ± 0,92
- Kacang tanah	0,14 ± 0,26
- Kacang hijau	0,55 ± 0,97
- Kacang lain	0,01 ± 0,04
- Kentang Kentucky	0,06 ± 0,19
- Kangkung	0,84 ± 1,07
- Bayam	0,68 ± 1,06
- Daun ubi	0,18 ± 0,28
- Sayuran lain	0,51 ± 0,53
- Kentang	0,48 ± 0,49
- Buah-buahan	1,35 ± 1,45
- Karbohidrat	4,36 ± 3,40
- Minuman	0,19 ± 0,28
- Makanan ringan	2,63 ± 2,12

Sumber asupan besi heme responden terbanyak berasal dari ikan laut dengan rerata 2,26 ± 2,50 mg/hari. Asupan besi non-heme terbanyak berasal dari karbohidrat dengan rerata sebesar 4,36 ± 3,40 mg/hari. Rerata dari asupan besi heme, non-heme, besi total dan kadar ferritin dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rerata asupan besi heme, non-heme, dan besi total, dan kadar ferritin responden

Variabel	Mean	± SD
Asupan Besi Heme (mg/hari)	2,76	0,90
Asupan Besi Non-Heme (mg/hari)	3,83	0,97
Asupan Besi total (mg/hari)	1,35	0,17
Kadar ferritin (ng/ml)	46,27	27,61

Tabel 3 menunjukkan bahwa rerata asupan besi heme pada responden penelitian adalah 2,76 ± 0,90 mg/hari, rerata asupan besi non-heme sebesar 3,83 ± 0,97 mg/hari, serta rerata asupan besi total yaitu sebesar 1,35 ± 0,17 mg/hari. Selain itu, juga didapatkan rerata dari kadar ferritin serum responden yaitu sebesar 46,27 ± 27,61 ng/ml. Untuk mengetahui hubungan antara asupan besi heme dan non-heme dilakukan uji korelasi *Pearson*. Hasil dari uji korelasi ditampilkan pada tabel 4.

Tabel 4. Hubungan asupan zat besi dengan kadar ferritin serum responden

Variabel	Ferritin	
	R	*P*
Asupan besi heme (mg/hari)	0,094	0,622
Asupan besi non-heme (mg/hari)	-0,179	0,345
Asupan besi total (mg/hari)	0,039	0,836

Tabel 4 menunjukkan bahwa tidak terdapat korelasi antara asupan besi heme (r=0,094), non-heme (r=-0,179), dan besi total (r=0,039) dengan kadar ferritin serum. Berdasarkan uji statistik tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan besi heme (p=0,622), non-heme (p=0,345), dan besi total (p=0,836) dengan kadar ferritin serum pada responden penelitian.

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini didapatkan rerata asupan besi heme pada calon pengantin perempuan adalah 2,76 ± 0,90 mg/hari dan rerata asupan besi non-heme sebesar 3,83 ± 0,97 mg/hari. Hasil penelitian ini juga menunjukkan rerata asupan besi total pada calon pengantin perempuan sebesar 1,35 ± 0,17 mg/hari. Mengacu kepada Peraturan Menteri Kesehatan Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk masyarakat Indonesia, Angka Kecukupan Gizi (AKG) dari besi dikatakan cukup dengan asumsi 75% (13,5 mg) dari asupan zat besi berasal dari asupan besi heme dan sisanya (4,5 mg) berasal dari asupan besi non-heme. Dilihat dari rerata asupan besi heme yang diperoleh pada penelitian ini, dapat diketahui bahwa asupan besi heme pada responden kurang dari 13,5 mg (75%), sehingga dapat dikategorikan bahwa responden memiliki asupan zat besi yang kurang dari AKG, dimana AKG besi pada perempuan usia 19-49 tahun yaitu sebesar 18 mg. Selain itu, dilihat dari rerata asupan besi non-heme, dapat diketahui bahwa asupan besi non-heme juga berada pada kategori kurang yaitu dibawah 4,5 mg.[16]

Pada penelitian ini juga dilihat karakteristik responden berdasarkan tingkat pendidikan responden dan pendapatan keluarga, dimana pendidikan responden dan pendapatan keluarga dapat menjadi salah satu faktor yang memengaruhi kemampuan responden dalam memenuhi asupan sehari-hari terutama asupan makanan yang mengandung besi heme dan non-heme. Dari penelitian ini, didapatkan sebanyak 18 (60,0%) responden berada pada tingkat pendidikan menengah.

Hasil penelitian serupa ditemukan oleh Silvia, Kartini, dan Nugraheni (2019) yang melakukan penelitian kepada remaja putri di SMK Negeri 10 Semarang. Dalam penelitian tersebut didapatkan median tingkat kecukupan asupan zat besi sebesar 14,5 mg yaitu berada dalam kategori kurang. Penelitian ini dilakukan kepada remaja putri yang berusia 16-18 tahun. Pada usia ini, kebutuhan nutrisi remaja putri meningkat, salah satunya kebutuhan akan zat besi. Hal ini disebabkan karena adanya kehilangan zat besi selama mengalami menstruasi. Tetapi, keadaan ini tidak disertai dengan pengetahuan, sikap, dan kesadaran remaja akan pentingnya mengkonsumsi makanan yang mengandung zat besi terutama makanan dari produk hewani, sehingga berdampak terhadap jumlah asupan zat besi pada remaja putri ini.[17]

Berdasarkan karakteristik pendapatan keluarga diketahui bahwa sebanyak 53,3 % responden memiliki pendapatan keluarga dalam kategori rendah dengan pendapatan keluarga dibawah Upah Minimum Provinsi (UMP) Provinsi Sumatra Barat. Keadaan ini sesuai dengan jumlah asupan besi responden yang berada dalam kategori kurang. Menurut studi yang dilakukan Farinendya, Muniroh, dan Buanasita (2019), didapatkan rata-rata asupan zat besi yang kurang dari AKG yaitu sebesar 8,9 ± 4,7 mg. Rendahnya asupan zat besi pada remaja putri ini dapat dihubungkan dengan pendapatan orangtua yang masih berada di bawah Upah Minimal Kota (UMK) yang berdampak terhadap daya beli dan pemilihan bahan makanan keluarga, sehingga menyebabkan jumlah asupan zat besi yang kurang. [18]

Rerata dari kadar ferritin serum calon pengantin perempuan pada penelitian ini adalah 46,27 ± 27,61 ng/ml. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar ferritin serum pada responden penelitian masih berada dalam rentang normal. WUS atau yang berada pada usia reproduktif, cenderung memiliki kadar ferritin yang lebih rendah disebabkan karena kehilangan darah selama menstruasi, bahkan selama menstruasi normal.[19]

Kadar ferritin dalam serum bervariasi antar laboratoriumnya. Pada perempuan kadar ferritin serum lebih rendah dibandingkan pada laki-laki. Kadar ferritin serum yang rendah menunjukkan telah terjadi defisiensi besi dan peningkatan dari kadar ferritin sering menunjukkan kelebihan zat besi. Keadaan ini memerlukan pemeriksaan lebih lanjut apakah peningkatan tersebut spesifik disebabkan oleh kelebihan zat besi atau karena ada proses inflamasi dan lainnya. Hal ini disebabkan karena ferritin merupakan suatu protein fase akut yang dapat meningkat apabila terjadi inflamasi atau peradangan.[20,21] Berdasarkan reagen kit *human* ferritin yang digunakan, kadar ferritin normal berada dalam rentang 13-150 ng/ml.

Secara umum, penurunan kadar ferritin serum dapat dipengaruhi oleh empat hal, diantaranya kurangnya asupan zat besi, absorbsi atau penyerapan zat besi yang tidak adekuat, utilisasi, dan *blood loss* yang terjadi baik secara fisiologis seperti menstruasi maupun patologis seperti pada penyakit perdarahan saluran cerna dan penyakit infeksi cacing.[22]

Hubungan Asupan Besi Heme dan Non-Heme dengan Kadar Ferritin Serum

Pada penelitian ini tidak didapatkan hubungan antara asupan besi heme dan non-heme dengan kadar ferritin serum pada calon pengantin perempuan. Hasil serupa juga ditemukan oleh Judistiani *et al* (2018), dimana diperoleh rerata asupan protein dan zat besi pada responden dalam kategori kurang dan kadar ferritin serum dalam kategori normal. Sehingga dari hasil analisis didapatkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara asupan protein dan zat besi dengan kadar ferritin serum pada ibu hamil di RSUD Al Mulk dan RSUD Waled, Jawa Barat.[23]

Hasil berbeda ditunjukkan oleh Young *et al* (2018) yang melakukan analisis data sekunder pada perempuan berusia 18-35 tahun di New South Wales, Australia, dimana didapatkan hubungan yang signifikan antara asupan besi heme dan non-heme dengan kadar ferritin serum. Penelitian Young et al merekrut responden dari urban dan rural dengan jumlah 300 responden dengan berat badan normal dan obesitas. Perbedaan hasil yang didapatkan dengan penelitian saat ini selain dari jumlah responden, juga dapat disebabkan oleh perbedaan status gizi berdasarkan indeks masa tubuh (IMT).[24] Pada penelitian ini IMT tidak menjadi variabel yang dibahas, sedangkan penelitian sebelumnya membagi kelompok responden menjadi berat badan normal dan obesitas dengan jumlah masing-masing 150 responden.

Asupan besi heme memiliki korelasi yang lebih kuat dengan kadar ferritin serum dibandingkan dengan asupan besi non-heme. Keadaan ini menunjukkan bahwa bioavailabilitas besi penting untuk mempertahankan status besi normal pada wanita yang berada pada usia reproduktif.[24] Ferritin merupakan protein penyimpan zat besi yang sebagian besar tersebar di jaringan tubuh dan ditemukan dalam sistem retikuloendotelial. Ferritin yang terdeteksi di dalam tubuh berada dalam keseimbangan dengan besi total tubuh dan karenanya bertindak sebagai indikator untuk penyimpanan zat besi. Banyak faktor yang dapat menyebabkan penurunan maupun peningkatan dari kadar ferritin dalam serum.[21]

Zat besi merupakan nutrisi yang penting bagi tubuh yang memiliki peranan penting dalam berbagai proses fisiologis, termasuk pergerakan dan penyimpanan oksigen, pembentukan energi oksidatif, sintesis DNA, serta transportasi elektron. Asupan besi pada WUS lebih tinggi dibandingkan pada laki-laki karena adanya kehilangan darah pada WUS akibat menstruasi. Dimana diperkirakan pada saat menstruasi seorang perempuan mengalami kehilangan darah sebanyak 4-10 ml, yang menyebabkan kehilangan besi tubuh sebanyak 2,5 – 10 mg per hari. Keadaan ini erat hubungannya dengan kadar ferritin serum yang juga menurun sehingga menyebabkan WUS rentan mengalami anemia.[25]

Asupan besi yang rendah tidak hanya disebabkan karena *intake* yang kurang, tetapi juga karena kurang bervariasinya sumber zat besi yang dikonsumsi. Selain itu, absorbsi besi juga berperan penting dalam memengaruhi kadar ferritin dalam serum. Absorbsi besi tidak hanya dipengaruhi oleh jenis zat besi yang dikonsumsi, tetapi juga oleh zat gizi mikro lainnya seperti vitamin C. Vitamin C memiliki peranan penting dalam meningkatkan penyerapan zat besi non-heme dengan cara membantu mereduksi besi ferri (Fe^{+2}) menjadi besi ferro (Fe^{+3}) sehingga mudah diserap oleh usus halus.[26] Studi yang dilakukan Al-Zaheb dan Al-Amer (2017) di Saudi Arabia, menunjukkan bahwa sebanyak 50 % dari mahasiswi yang berusia 19-25 tahun memilki kadar ferritin serum <15 ng/ml disebabkan karena kurangnya asupan zat besi, serta rerata dari responden mengkonsumsi zat besi non-heme dibandingkan zat

besi heme, serta rendahnya asupan vitamin C yang berperan sebagai *enhancer* zat besi non-heme.[25]

Sementara itu, terdapat 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 WUS memiliki kebiasaan mengkonsumsi 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 ferritin serum.[27]

Sung *et al* (2018) dalam studinya menjelaskan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara konsumsi kopi dengan kadar ferritin serum yang rendah. Kadar ferritin serum berkurang 18,8% pada perempuan yang mengkonsumsi kopi ≥3 kali sehari, dibandingkan dengan perempuan yang konsumsi kopi <1 kali sehari. Hal ini disebabkan karena polifenol yang terkandung didalam kopi mengikat zat besi dan membentuk kompleks yang tak larut sehingga menghambat penyerapan zat besi.[28] Selain senyawa fenolik, asam fitat yang terkandung di dalam produk nabati terutama serealia dan olahannya, merupakan salah satu komponen utama yang dapat menghambat absorbsi besi. Asam fitat dapat menurunkan penyerapan zat besi hingga setengahnya hanya dalam jumlah konsumsi yang sedikit. Hal ini disebabkan karena senyawa ferri-fitat yang bersifat kurang larut dalam asam encer, serta dapat berikatan dengan protein dan membentuk senyawa yang tidak larut.[29,30]

Pada penelitian ini, diketahui bahwa sumber asupan besi non-heme terbanyak responden adalah berasal dari karbohidrat terutama olahan beras yaitu nasi, yang merupakan salah satu kelompok dari serealia dan olahannya.[9] Pengolahan dari beras dapat memengaruhi kadar fitat yang terkandung di dalam nasi. Penyerapan besi dari beras yang digiling sempurna lebih baik dibandingkan dengan beras yang tidak digiling sempurna.[30] Hasil ini sesuai dengan pola konsumsi makanan penduduk di Kota Padang, dimana konsumsi beras lebih tinggi dibandingkan konsumsi produk nabati lainnya yaitu sebesar 1,337 kg/kapita/minggu.[31]

Riswanda (2017) dalam studinya menjelaskan bahwa asupan fitat diatas 0,33 gr/hari akan memberikan risiko anemia secara bermakna sebesar 1,98 kali lebih besar dibandingkan dengan asupan fitat kurang dari 0,33 gr/hari. Diperkirakan pada asupan fitat sebesar 30-60 mg/hari dapat menghambat penyerapan besi sampai 1,5 kali lipat. Dengan berkurangnya absorbsi besi akan menyebabkan kadar ferritin juga akan menurun sehingga berdampak terhadap penurunan jumlah zat besi yang akan digunakan untuk mensintesis serta mengganti hemoglobin yang rusak.[29]

Penelitian yang dilakukan oleh Marina *et al* (2015) menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara asupan fitat dengan status hemoglobin pada remaja putri di SMA Negeri 10 Makassar. Dalam penelitiannya diketahui bahwa sebanyak 27 orang responden (52,9%)

dengan asupan fitat yang tinggi memiliki status Hb pada kategori anemia dan sebanyak 62 orang responden (63,9%) memiliki status Hb yang normal dengan asupan fitat yang rendah. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi fitat yang dikonsumsi semakin banyak zat besi yang dihambat penyerapannya. Sebanyak 2 mg fitat dapat menghambat penyerapan zat besi sebesar 18%, 25 mg fitat menghambat penyerapan sebesar 64%, dan 250 mg fitat dapat menghambat penyerapan sebesar 82%.[30]

Sebagai suatu protein aktif, kadar ferritin serum dapat meningkat pada saat terjadi inflamasi. Pada individu dengan obesitas dapat mengalami defisiensi besi disebabkan karena terjadinya peningkatan sitokin pro-inflamasi (IL-1, IL-6, dan TNF-α) yang akan meningkatkan protein fase akut diantaranya *C-Reactive Protein* (CRP), sehingga sekuestrasi dari makrofag pun akan meningkat dan/atau penyerapan zat besi di intestinum pun akan menurun. Selain itu, inflamasi pada jaringan lemak orang dengan obesitas mengakibatkan terperangkapnya zat besi didalam sistem retikuloendotelial, yang berdampak terhadap rendahnya kadar dari zat besi. [32] Penelitian yang dilakukan oleh Syari, Hendrianingtyas, dan Retnoningrum (2019) menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang positif antara *visceral fat* dan lingkar pinggang dengan kadar ferritin serum pada obesitas. Hal ini disebabkan karena peningkatan hepsidin akibat inflamasi mengakibatkan absorbsi zat besi di intestinal berkurang serta terhambatnya pelepasan besi oleh makrofag. [33]

Selain faktor-faktor diatas, terdapat juga peranan dari genetik yang dapat menyebabkan terjadinya peningkatan dari kadar ferritin serum yaitu hemokromatosis. Hemokromatosis merupakan suatu keadaan berlebihnya zat besi di dalam tubuh yang terjadi pada homozigot dengan mutasi protein HFE. Mutasi ini menyebabkan peningkatan penyerapan zat besi meskipun asupan zat besi normal. Selain karena penyerapannya yang meningkat, hemokromatosis juga dapat terjadi karena asupan zat besi oral yang tinggi serta adanya produksi dan transfusi sel darah merah yang berlebihan. C282Y dan H63D adalah mutasi paling umum dari gen HFE. Keadaan ini dapat menyebabkan meningkatnya kadar ferritin dalam serum. [34]

SIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian ini tidak didapatkan hubungan antara asupan besi heme dan non-heme dengan kadar ferritin pada calon pengantin perempuan di Kota Padang. Hal ini disebabkan karena banyak faktor yang dapat memengaruhi kadar ferritin selain dari asupan zat besi, seperti penyakit kronis (gagal ginjal kronis, diabetes mellitus), penyakit infeksi cacing, serta kelainan genetik seperti hemokromatosis.

Sebagai salah satu langkah awal untuk mengurangi kejadian anemia pada wanita hamil, maka peneliti menyarankan kepada masyarakat terutama calon pengantin perempuan untuk meningkatkan konsumsi asupan besi baik itu besi heme (produk hewani) maupun besi non-

heme (produk nabati), serta meningkatkan konsumsi zat gizi mikro lain yang dapat membantu penyerapan besi seperti vitamin C dan mengurangi konsumsi makanan yang mengandung zat-zat penghambat penyerapan besi seperti teh dan kopi. Untuk peneliti selanjutnya sebaiknya melakukan penapisan terhadap faktor-faktor lainnya seperti penyakit kronik (gagal ginjal kronik, diabetes mellitus), penyakit infeksi cacing, dan kelainan genetik seperti hemokromatosis untuk mengetahui faktor apa saja yang dapat memengaruhi kadar ferritin dalam serum. Bagi tenaga kesehatan perlu lebih menggiatkan kegiatan promotif dan preventif AGB ini bagi remaja putri dan WUS, dan apabila memungkinkan bekerjasama dengan kantor urusan agama (KUA) dalam pembekalan calon pengantin di Kota Padang**.**

DAFTAR PUSTAKA

1. Kemenkes RI. Buku Data Penduduk Sasaran Program Pembangunan Kesehatan 2011-2014. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2011. 5 p.
2. World Health Organization. World Health Statistics 2015 Part II. Geneva: World Health Organization; 2016.
3. Wirth JP, Woodruff BA, Engle-Stone R, Namaste SM, Temple VJ, Petry N, 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(1):1–12.
4. Kemenkes RI. Riset Kesehatan Dasar 2018. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2018.
5. World Health Organization. World health statistics - Monitoring health for the SDGs: SDG Target 3.1. World Heal Organ [Internet]. 2019; Available from: https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/maternal-mortality-ratio-(per-100-000-live-births)
6. Kemenkes RI. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2017. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2018.
7. BPS. Profil Kesehatan Kota Padang 2017. Padang: Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat; 2017.
8. Short MW, Domagalski JE. Iron deficiency anemia: evaluation and management. Am Fam Physician [Internet]. 2013 Jan 15;87(2):98–104. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23317073
9. Kementrian Kesehatan RI. Tabel komposisi pangan Indonesia 2017 [Internet]. Kemenkes RI; 2017. p. 1–135. Available from: https://www.panganku.org/id-ID/cari_nutrisi
10. Asmawati, Indriasari R, Najamuddin U. Studi Validasi Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire (FFQ) dan Recall 24 Jam Terhadap Asupan Zat Gizi Makro

Ibu Hamil di Puskesmas Kassi-Kassi Kota Makassar. 2015;1–11.

11. Farahdiba D. Hubungan Tingkat Konsumsi Fe, Protein Dan Vitamin C Dengan Kadar Hemoglobin Pada Siswi Di MTSN Ngemplak Kabupaten Boyolali [Internet]. Universitas Muhammadiyah; 2018. Available from: http://eprints.ums.ac.id/69187/1/naspub.pdf
12. Camaschella C. Iron-Deficiency Anemia. Longo DL, editor. N Engl J Med [Internet]. 2015 May 7;372(19):1832–43. Available from: http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMra1401038
13. Partinah R. Gambaran Kadar Ferritin Serum Wanita hamil Trimester I di Rumah Sakit Umum hasanah Graha Afiah Depok Periode April 2016 - Juli 2017. 2017;8–12.
14. Putri NMG, Probosari E. Perbedaan kadar serum ferritin remaja putri status gizi normal dan status gizi lebih. J Nutr Coll [Internet]. 2016;5(4):393–401. Available from: https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jnc/article/view/16449
15. Suega K. Aspek Biologik Dan Klinik Dari Besi: Dari Anemia Defisiensi Besi Sampai Anemia Dengan Kelebihan Besi. Denpasar: PT. Percetakan Bali; 2015. 1-311 p.
16. Kementrian Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia [Internet]. 956 Indonesia: BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2019; 2019 p. 1–33. Available from: http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf
17. Silvia A, Kartini A, Nugraheni SA. Hubungan asupan zat gizi (protein, zat besi, vitamin c) dan pola (siklus, lama) menstruasi dengan kadar hemoglobin (studi pada remaja putri di SMK Negeri 10 Semarang). J Kesehat Masy [Internet]. 2019;7(4):504–16. Available from: https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/24867
18. Farinendya A, Muniroh L, Buanasita A. Hubungan tingkat kecukupan zat gizi dan siklus menstruasi dengan anemia pada remaja putri. Amerta Nutr [Internet]. 2019 Dec 30;3(4):298. Available from: https://e-journal.unair.ac.id/AMNT/article/view/14895
19. Loio M N, Valls L C. Ferritin: Could be a Health Indicator. J Fam Med Dis Prev [Internet]. 2018 Jun 30;4(2):1–8. Available from: https://www.clinmedjournals.org/articles/jfmdp/journal-of-family-medicine-and-disease-prevention-jfmdp-4-078.php?jid=jfmdp
20. Koperdanova M, Cullis JO. Interpreting raised serum ferritin levels. BMJ [Internet]. 2015 Aug 3;351:h3692. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26239322
21. Jamali NH, Jamali AH, Khand AA, Mahesar H, Arain MI. Factors affecting the body mass index, haemoglobin and serum ferritin level in students. Am J Blood Res [Internet]. 2017;7(3):18–28. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28690917http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC5498820
22. World Health Organization. Global Nutrition targets 2015 Anaemia Policy Brief. Glob

Nutr Targets 2025 [Internet]. 2014;2(WHO/NMH/NHD/14.4):8. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/148556/1/WHO_NMH_NHD_14.4_eng.pdf

23. Tina R, Judistiani D, Wibowo MA, Sugianli AK, Prihatni D. Kecukupan asupan zat besi dan protein pada ibu hamil trimester 1 : masihkah berkaitan dengan kadar ferritin serum ? J Pengabdi Kpd Masy [Internet]. 2018;2(9):784–7. Available from: http://jurnal.unpad.ac.id/pkm/article/view/20348/9876
24. Young I, Parker HM, Rangan A, Prvan T, Cook RL, Donges CE, et al. Association between Haem and Non-Haem Iron Intake and Serum Ferritin in Healthy Young Women. Nutrients [Internet]. 2018 Jan 12;10(1):1–13. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29329258
25. Alzaheb RA, Al Amer O. The dietary iron intake and iron status of female university students in Saudi Arabia. Australas Med J [Internet]. 2017;10(4):275–84. Available from: http://amj.net.au/index.php/AMJ/article/view/2810/1503
26. Hasanalita H, Amir A, Defrin D. Efektifitas Ekstrak Jambu Biji Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Tikus Bunting. J Kesehat Andalas [Internet]. 2019 May 14;8(2):290. Available from: http://jurnal.fk.unand.ac.id/index.php/jka/article/view/1004
27. Timmer TC, Groot R de, Rijnhart JJM, Lakerveld J, Brug J, Perenboom CWM, et al. Dietary Intake of Heme Iron is Associated with Ferritin and Hemoglobin Levels in Dutch Blood Donors: Results from Donor InSight. Haematologica. 2019;104:1–25.
28. Sung ES, Choi CK, Kim NR, Kim SA, Shin M-H. Association of Coffee and Tea with Ferritin: Data from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey (IV and V). Chonnam Med J. 2018;54(3):178–83.
29. Riswanda J. Hubungan asupan zat besi dan inhibitornya sebagai prediktor kadar hemoglobin ibu hamil di Kabupaten Muara Enim. Biota [Internet]. 2017 Aug 8;3(2):83. Available from: http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/biota/article/view/1319
30. Marina, Indriasari R, Jafar N. Konsumsi tanin dan fitat sebagai determinan penyebab anemia pada remaja putri di SMA Negeri 10 Makassar. J MKML [Internet]. 2015;6:50–8. Available from: https://media.neliti.com/media/publications/212769-konsumsi-tanin-dan-fitat-sebagai-determi.pdf
31. BPS. Pola Konsumsi Makanan Penduduk Provinsi Sumatera Barat 2016-2017. Padang: Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat; 2017.
32. Khan A, Khan WM, Ayub M, Humayun M, Haroon M. Ferritin Is a Marker of Inflammation rather than Iron Deficiency in Overweight and Obese People. J Obes [Internet]. 2016;2016:1937320. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28116148
33. Syari FR, Hendrianingtyas M, Retnoningrum D. Hubungan lingkar pinggang dan visceral fat dengan kadar ferritin serum pada obesitas. J Kedokt Diponegoro [Internet].

2019;8(2):701–12. Available from: https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/medico/article/view/23789

34. Campos WN de, Massaro JD, Cançado ELR, Wiezel CEV, Simões AL, Teixeira AC, et al. Comprehensive analysis of HFE gene in hereditary hemochromatosis and in diseases associated with acquired iron overload. World J Hepatol [Internet]. 2019 Feb 27;11(2):186–98. Available from: https://www.wjgnet.com/1948-5182/full/v11/i2/186.htm