



FAKTOR RISIKO KEPATUHAN IBU HAMIL DALAM MINUM TABLET TAMBAH DARAH: ANALISIS SURVEI DEMOGRAFI KESEHATAN INDONESIA TAHUN 2017

Risk Factors Of Iron Folic Acid Adherence Of Pregnant Women In Indonesia: Indonesian Demographic Health Survey 2017

Indah Fadlun Maula¹, Najib², Kun Aristiati Susiloretni^{3*}

¹Mahasiswa Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Semarang,

² Pusat Riset Kependudukan, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN),

³Dosen Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Semarang,

*E-mail: kun@poltekkes-smg.ac.id

Submitted : 05 Juli 2023, revised : 31 Oktober 2023 , approved: 22 Desember 2023

ABSTRACT

Background: Iron deficiency anemia in pregnant women in Indonesia increased from 37.1% in 2013 to 48.9% in 2018. To prevent and overcome iron deficiency anemia, pregnant women are advised to iron-folic acid pills (IFA). However, according to the Indonesian National Health Survey (INHS) conducted in 2018, only 38.1% of pregnant women complied with taking IFA for at least 90 days. Aim: This study aims to identify the factors related to the compliance of pregnant women taking IFA pills in Indonesia. Method: This was a cross-sectional study that used data from the 2017 Indonesian Demographic Health Survey (SDKI). The study included 315 pregnant women who were in their sixth month of gestation or later. The variables examined in this study were maternal age, education level, occupation, residence, wealth level, support from the husband, parity, and antenatal care (ANC) examination. The data were analyzed with the chi-square test and logistic regression using Stata 15. Results: It was found that 43.5% of mothers who were pregnant for six or more months adhered to taking 90 or more tablets of IFA, while 54.5% of pregnant women did not comply. Compliance with IFA consumption during pregnancy was found to be related to both ANC checks and area of residence. Pregnant women who had less than 4 ANC check-ups were 2.6 times more likely to take less than 90 tablets of IFA compared to those who had ANC for 4 or more times (OR = 2.592; 95% CI 1.485-4.523, $p < 0.01$). Additionally, pregnant women who lived in urban areas were twice as likely to consume less than 90 tablets of TTD compared to those who lived in rural areas (OR 1.860; CI 95% 1.076-3.215, $p = 0.026$). Conclusion: It has been observed that pregnant women who live in urban areas and attend antenatal care (ANC) less than four times are more likely to be non-adherent to taking IFA tablets. To improve compliance with IFA consumption, health workers should focus on increasing the number of ANC visits and providing better services in urban areas.

Keywords: Pregnant women; iron folic acid; adherence; risk faktors; antenatal care; residence.

ABSTRAK

Latar Belakang: Prevalensi anemia gizi besi pada ibu hamil di Indonesia meningkat dari tahun 2013 sebanyak 37,1% menjadi 48,9% tahun 2018. Upaya pencegahan dan penanggulangan

anemia gizi besi dilakukan dengan pemberian tablet tambah darah (TTD), akan tetapi Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 menunjukkan kepatuhan minum TTD ≥ 90 tablet hanya sebesar 38,1%. Tujuan: Mengetahui faktor risiko kepatuhan minum TTD pada ibu hamil di Indonesia. Metode: Penelitian ini merupakan studi cross sectional, menggunakan data Survei Demografi Kesehatan Indonesia (SDKI) tahun 2017, mendapatkan partisipan sebanyak 315 ibu hamil dengan umur kehamilan ≥ 6 bulan. Variabel yang diteliti meliputi: usia ibu, pendidikan, pekerjaan, daerah tempat tinggal, tingkat kekayaan, dukungan suami, paritas dan pemeriksaan antenatal care (ANC). Analisis data dengan uji chi-square dan regresi logistic menggunakan Stata 15. Hasil: Terdapat sebesar 43.5% ibu dengan umur kehamilan ≥ 6 bulan yang patuh minum TTD ≥ 90 tablet dan ibu hamil yang tidak patuh sebesar 54.5%. Pemeriksaan kehamilan (ANC) dan daerah tempat tinggal berhubungan dengan kepatuhan minum TTD pada ibu hamil. Ibu hamil dengan pemeriksaan kehamilan < 4 kali berpeluang 2.6 kali untuk minum TTD < 90 tablet dibandingkan dengan ibu yang melakukan ANC ≥ 4 kali (OR = 2.592; CI 95% 1.485-4.523, $p < 0,01$). Selain itu, ibu hamil yang tinggal di perkotaan berpeluang 2 kali lipat untuk minum TTD < 90 tablet dibandingkan dengan yang tinggal di pedesaan (OR 1.860; CI 95% 1.076-3.215, $p = 0,026$).

Kesimpulan: Ketidakepatuhan minum TTD pada ibu hamil berkaitan dengan frekuensi ANC < 4 kali dan tinggal di perkotaan. Petugas kesehatan dapat lebih memberikan perhatian pada peningkatan kepatuhan minum TTD dengan meningkatkan jumlah kunjungan ANC dan pada ibu hamil di perkotaan.

Kata kunci: Ibu hamil, TTD, kepatuhan; risiko; pemeriksaan kehamilan (ANC); daerah tempat tinggal.

PENDAHULUAN

Wanita hamil beresiko tinggi mengalami anemia defisiensi besi karena meningkatnya kebutuhan gizi¹. Berdasarkan data World Health Organization (WHO) 2017, prevalensi anemia di dunia sebesar 38,2% dengan kategori terbesar terjadi pada usia reproduksi (15-49 tahun)¹. Data Riskesdas tahun 2013 menunjukkan bahwa prevalensi ibu hamil yang mengalami anemia sebanyak 37,1%, sedangkan pada tahun 2018 prevalensinya meningkat menjadi 48,9%². Hal itu dikarenakan masih banyak ibu hamil yang tidak rutin dalam minum TTD sesuai anjuran selama masa kehamilan³. Penelitian di Kabupaten Hulu Sungai Selatan tahun 2022 menemukan sebanyak 69,9% ibu hamil tidak patuh minum TTD⁴.

Anemia dianggap sebagai salah faktor yang berpotensi dapat mengganggu kehamilan serta mengakibatkan komplikasi yang membahayakan bagi ibu dan janin. Dampak yang dapat ditimbulkan diantaranya yaitu meningkatkan risiko terjadinya keguguran, kelahiran prematur, berat badan lahir rendah, gangguan pada janin serta meningkatkan morbiditas dan mortalitas ibu dan janin.^{5,6,7,8} Salah satu upaya pemerintah dalam pencegahan dan penanggulangan anemia pada ibu hamil yaitu dengan melalui

pemberian TTD secara gratis selama masa kehamilannya^{9,10}. Menurut data Riskesdas (2018), ibu hamil yang minum TTD ≥ 90 butir hanya 38,1%, dan 61,9% sisanya minum TTD <90 butir¹¹.

Keberhasilan program suplementasi besi dilihat dari kepatuhan ibu hamil dalam minum TTD sesuai dengan anjuran pemerintah minimal sebanyak 90 tablet.¹² Ibu hamil yang tidak patuh minum TTD sesuai dengan anjuran memiliki peluang yang lebih besar untuk mengalami anemia¹². Faktor yang dapat mempengaruhi kepatuhan ibu hamil dalam minum TTD diantaranya yaitu: usia ibu, umur kehamilan, pendidikan, pekerjaan, daerah tempat tinggal, pengetahuan terkait anemia, riwayat kehamilan (paritas), tingkat kekayaan, dukungan suami dan pemeriksaan kehamilan (ANC)^{13,14,15,16,17}.

Melihat kondisi tersebut diperlukan adanya upaya untuk mencegah dan menanggulangi faktor-faktor yang mempengaruhi ibu hamil dalam minum TTD agar dapat menurunkan kejadian anemia pada ibu hamil, mengingat dampak yang dapat ditimbulkan sangat berbahaya baik bagi ibu hamil ataupun bayi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor determinan yang berhubungan dengan kepatuhan ibu hamil dalam minum TTD.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian data sekunder representasi nasional yang dilaksanakan di 33 Provinsi di Indonesia, menggunakan data cross sectional SDKI 2017. Sampel SDKI 2017 mencakup 1.970 blok sensus yang meliputi daerah perkotaan dan perdesaan. Dari jumlah blok sensus tersebut dapat diperoleh jumlah sampel rumah tangga sebanyak 48.216 rumah tangga, dengan jumlah wanita sebanyak 49.627 wanita dan 2.003 wanita diantaranya dalam keadaan hamil.

Populasi dalam penelitian yaitu seluruh wanita dalam status hamil dengan usia kehamilan ≥ 6 bulan, pernah menikah, dan didapatkan sebanyak 315 ibu hamil. Variabel dependen adalah jumlah TTD yang diminum ibu hamil, sedangkan variabel independen adalah usia ibu, pendidikan, pekerjaan, daerah tempat tinggal, tingkat kekayaan, dukungan suami, paritas dan antenatal care (ANC). Kuesioner yang digunakan untuk mendapatkan variabel penelitian disajikan pada Tabel 1.

Data dianalisis secara univariabel menggunakan distribusi frekuensi, analisis bivariabel menggunakan uji *chi-square* (X^2) derajat kepercayaan 95 % ($\alpha = 0,05$), sedangkan analisis multivariabel menggunakan uji regresi logistik berganda dengan derajat kepercayaan 95%. Dilakukan seleksi variabel untuk memasukkan kedalam analisis multivariabel, dengan memilih variabel yang mempunyai nilai $p < 0.25$ dari analisis bivariabel. Adapun variabel yang masuk dalam analisis multivariabel yaitu pemeriksaan kehamilan, dukungan suami, tingkat kekayaan, dan daerah tempat tinggal.

Tabel 1. Kuesioner pada Laporan SDKI 2017 yang digunakan untuk mendapatkan variabel penelitian¹⁷

No	Pertanyaan	Halaman/ lembar ke	Nomor kuesioner
1.	Nama partisipan	492	10
2.	Daerah tempat tinggal	492	1-5
3.	Bulan dan tahun lahir ibu	496	105
4.	Umur ibu	496	106
5.	Umur kehamilan	501	227
6.	Tingkat pendidikan ibu	497	108
7.	Pekerjaan ibu	552	913
8.	Paritas	498	201-207
9.	Pemeriksa kehamilan	515	409
10.	Dukungan suami (menemani pemeriksaan)	516	410A
11.	Pemeriksaan kehamilan (ANC)	516	411-412C
12.	Minum tablet zat besi	518	420-421

HASIL

Gambaran karakteristik dan kondisi partisipan

Ibu hamil yang menjadi partisipan dalam penelitian ini sebanyak 315 ibu. Dari total partisipan tersebut ibu yang tidak rutin minum TTD atau diminum namun jumlahnya < 90 tablet selama masa kehamilannya yaitu sebesar 56,5% dan hanya 43,5% ibu hamil yang minum TTD ≥ 90 tablet.

Tabel 2. karakteristik dan kondisi partisipan

Variabel Independen	N (315)	%
Jumlah TTD yang diminum		
≥ 90 tablet	137	43,5
< 90 tablet	178	56,5
Usia Ibu		
≥ 35tahun	60	19,0
< 34 tahun	255	81,0
Pendidikan Ibu		
Sekolah Dasar/Tidak Sekolah	60	19,1
Sekolah Menengah Pertama	191	60,6
Sekolah Menengah Atas/ lebih	64	20,3
Pekerjaan Ibu		
Tidak Bekerja	164	52,1
Prefessional/teknisi/Managerial	151	47,9
Daerah Tempat Tinggal		
Pedesaan	170	54,0
Perkotaan	145	46,0
Tingkat Kekayaan		
Terbawah	85	27,0
Menengah Bawah	61	19,4
Menengah	66	21,0
Menengah Atas	36	11,4
Teratas	67	21,3
Dukungan Suami		
Ya	250	79,4
Tidak	65	20,6
Paritas		
< 2 anak	236	74,9
≥ 2 anak	79	25,1
Pemeriksaan Kehamilan (ANC)		
< 4 kali	99	31,4
≥ 4 kali	216	68,6

Berdasarkan kategori usia, mayoritas ibu hamil berusia <34 tahun, yaitu sebesar 81,0% dengan pendidikan Sekolah menengah pertama (SMP) sebanyak 60,6%, ibu hamil tidak bekerja atau menjadi ibu rumah tangga lebih banyak dibandingkan yang bekerja, yaitu sebesar 52,1%. Kategori tingkat kekayaan terbawah 27,0%, sebanyak 54,0% ibu tinggal di daerah pedesaan dan paritas <2 anak sebesar 74,9%. Selain itu, ibu yang mendapat dukungan suami sebanyak 79,4% dan rutin melakukan pemeriksaan kehamilan (ANC) ≥ 4 kali sebesar 68,4%.

Tabel 3. Hasil analisis bivariabel dan multivariabel faktor risiko minum TTD < 90 tablet pada ibu hamil

Faktor	TTD<90		TTD ≥ 90		n	%	p bi-variable	p multi-variable
	n	%	n	%				
Usia Ibu								
< 34 tahun	109	34,6	146	46,3	255	79,7	0,664	
≥ 35 tahun	28	8,9	32	10,2	60	19,0		
Pendidikan Ibu								
Sekolah Dasar/Tidak Sekolah	24	7,6	36	11,4	60	19,1	0,374	
Sekolah Menengah Pertama	79	25,1	112	35,6	191	60,6		
Sekolah Menengah Atas/ lebih	34	10,8	30	9,5	64	20,3		
Pekerjaan Ibu								
Tidak Bekerja	70	22,2	94	29,8	164	52,1	0,820	
Profesional/Teknisi/Managerial	67	21,3	84	26,7	151	47,9		
Daerah Tempat Tinggal								
Pedesaan	89	28,3	81	25,7	170	54,0	0,001	0,026*
Perkotaan	48	15,2	97	30,8	145	46,0		
Tingkat Kekayaan								
Terbawah	28	8,9	57	18,1	85	27,0	0,098	
Menengah Bawah	28	8,9	33	10,5	61	19,4		0,470
Menengah	28	8,9	38	12,1	66	21,0		0,749
Menengah Atas	16	5,1	20	6,3	36	11,4		0,596
Teratas	37	11,7	30	9,5	67	21,3		0,869
Dukungan Suami								
Ya	117	37,1	133	42,2	250	79,4	0,029	0,307
Tidak	20	6,3	45	14,3	65	20,6		
Paritas								
0-2 Anak	107	34,0	129	41,0	236	74,9	0,312	
≥ 2 Anak	30	9,5	49	15,6	79	25,1		
Periksa Kehamilan (ANC)								
≥ 4 kali	111	35,2	105	33,3	216	68,6	0,000	0,001*
< 4 kali	26	8,3	73	23,2	99	31,4		

Hubungan antar variabel

Hasil analisis bivariabel pada Tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat beberapa faktor risiko menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kepatuhan minum TTD antara lain daerah tempat tinggal, dukungan suami, dan pemeriksaan ANC. Adapun faktor usia ibu, pendidikan ibu, pekerjaan ibu, kuintil kekayaan, paritas dengan kepatuhan minum TTD. Dari analisis multivariabel (tabel 4) didapatkan bahwa frekuensi pemeriksaan ANC dan daerah tempat tinggal merupakan faktor risiko ibu hamil untuk tidak patuh minum TTD. Ibu hamil dengan pemeriksaan kehamilan <4 kali berpeluang 2.6 kali tidak patuh minum TTD dibandingkan dengan partisipan yang melakukan ANC ≥ 4 kali (OR = 2.592; CI 95% 1.485-4.523, $p < 0,01$). Ibu hamil yang tinggal di perkotaan berpeluang 1.9 kali tidak patuh dalam minum TTD dibandingkan dengan yang tinggal di pedesaan (OR 1.860; CI 95% 1.076-3.215, $p = 0,026$). Tingkat kekayaan dan dukungan suami tidak menjadi faktor risiko terjadinya ketidakpatuhan minum TTD.

Tabel 4. Odd rasio faktor risiko minum TTD <90 tablet menggunakan analisis regresi logistic ganda

Faktor risiko	OR	95%CI	p
Tingkat Kekayaan			
Terbawah	1	1	
Menengah Bawah	0,763	0,367 – 1,589	0,470
Menengah	1,130	0,533 – 2,394	0,749
Menengah Atas	1,277	0,516 – 3,162	0,596
Teratas	0,934	0,416 – 2,096	0,869
Frekuensi pemeriksaan Kehamilan (ANC)			
≥ 4 kali	1	1	
< 4 kali	2,592	1,485 – 4,523	0,001
Daerah Tempat Tinggal			
Pedesaan	1	1	
Perkotaan	1,860	1,076 – 3,215	0,026
Dukungan Suami			
Ya	1	1	
Tidak	0,716	0,377 – 1,360	0,307

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebanyak 43.5% ibu hamil patuh dan 56.5% tidak patuh minum TTD. Temuan ini lebih rendah dibandingkan penelitian yang dilakukan di Kabupaten Hulu Sungai Selatan tahun 2022 yang menemukan sebanyak 69,9% ibu hamil tidak patuh minum TTD. Alasan yang mungkin terjadi mungkin karena perbedaan lokasi dan waktu penelitian. Penelitian ini berbasis masyarakat perkotaan dan pedesaan, sedangkan penelitian di Kabupaten Hulu Sungai Selatan kecamatan yang lebih banyak merupakan daerah perkotaan. Daerah perkotaan walaupun akses pelayanan kesehatan lebih baik tetapi lebih sedikit jumlah kelas ibu hamil dan akses pelayanan kehamilan yang dapat memfasilitasi edukasi tentang TTD.

Pemeriksaan Kehamilan (ANC). Penelitian ini menemukan bahwa ibu hamil dengan pemeriksaan kehamilan <4 kali berpeluang untuk tidak patuh minum TTD. Hasil ini sejalan dengan penelitian di Puskesmas Muaralembu Provinsi Riau menyatakan bahwa terdapat hubungan antara frekuensi kunjungan ANC dengan kepatuhan minum TTD ($p = 0,03$)¹⁹. Analisis Survei Demografi dan Kesehatan Nepal (NDHS) 2011 pada 4.148 responden diperoleh hasil bahwa ibu hamil yang menghadiri empat atau lebih kunjungan 9 kali lebih mungkin untuk patuh [OR= 9,406; CI 95% (5.552-15.938)] dalam minum zat besi-folat yang direkomendasikan selama 45 hari pasca persalinan daripada mereka yang tidak menghadiri kunjungan ANC ($p = 0,001$)²⁵. Penjelasan yang mungkin dapat diberikan dalam hal ini adalah bahwa ibu hamil yang lebih banyak melakukan kunjungan ANC memperoleh pengetahuan yang lebih baik mengenai risiko dan manfaat TTD untuk mencegah anemia selama kehamilan²³.

Penelitian ini menemukan bahwa ibu hamil dengan pemeriksaan kehamilan <4 kali berpeluang untuk tidak patuh minum TTD. Hasil ini sejalan dengan penelitian di Puskesmas Muaralembu Provinsi Riau menyatakan bahwa terdapat hubungan antara frekuensi kunjungan ANC dengan kepatuhan minum TTD ($p = 0,03$)¹⁸. Analisis Survei Demografi dan Kesehatan Nepal (NDHS) 2011 pada 4.148 responden diperoleh hasil bahwa ibu hamil yang menghadiri empat atau lebih kunjungan 9 kali lebih mungkin untuk patuh [OR= 9,406; CI 95% (5.552-15.938)] dalam minum zat besi-folat yang direkomendasikan selama 45 hari pasca persalinan daripada mereka yang tidak menghadiri kunjungan ANC ($p = 0,001$)¹⁹. Penjelasan yang mungkin dapat diberikan

dalam hal ini adalah bahwa ibu hamil yang lebih banyak melakukan kunjungan ANC memperoleh pengetahuan yang lebih baik mengenai risiko dan manfaat TTD untuk mencegah anemia selama kehamilan ²⁰

Tempat tinggal. Ibu hamil yang tinggal diperkotaan berpeluang untuk tidak patuh dalam minum TTD dibandingkan dengan yang tinggal di pedesaan. Hasil penelitian ini sejalan dengan analisis data Survei Demografi dan Kesehatan Nepal (NDHS) 2011 pada 4.148 responden diperoleh hasil bahwa terdapat hubungan antara daerah tempat tinggal dengan kepatuhan minum TTD ibu hamil. di Indonesia, di daerah pedesaan terdapat fasilitas kelas-kelas ibu hamil dan bidan desa yang dapat memberikan pengetahuan yang berkaitan dengan kepatuhan minum TTD, sehingga kepatuhan ibu untuk minum TTD akan lebih tinggi di wilayah pedesaan dibandingkan di wilayah perkotaan ¹⁹

Kehamilan merupakan masa yang cukup berat bagi seorang ibu. Oleh karena itu, ibu hamil membutuhkan dukungan dari berbagai pihak agar dapat menjalani proses kehamilan sampai melahirkan dengan nyaman dan aman. Sebagai seorang suami hendaknya suami bisa memberikan tanggapan secara positif terkait kehamilan ibu, tanggapan baik ini bisa berupa dukungan minum TTD, mendengarkan ibu saat bercerita tentang kehamilannya ataupun menemani ibu datang ke layanan kesehatan untuk memeriksakan kehamilannya.²¹

KESIMPULAN

Dari total 315 partisipan, yang tidak rutin minum TTD atau diminum namun jumlahnya < 90 tablet selama masa kehamilannya yaitu sebesar 56,5% dan hanya 43,5% ibu hamil yang minum TTD $\geq$ 90 tablet. Ketidakepatuhan minum TTD $\geq$ 90 tablet pada ibu hamil berkaitan dengan frekuensi pemeriksaan kehamilan ANC <4 kali dan ibu yang tinggal di perkotaan.

SARAN

Upaya peningkatan kepatuhan minum tablet TTD perlu diupayakan dan ditekankan saat kunjungan pemeriksaan ANC dan lebih digalakkan untuk ibu hamil yang tinggal diperkotaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua partisipan yang telah memberikan semua keterangannya, enumerator, dan semua pihak yang berkontribusi pada pengumpulan dan manajemen data, serta BKKBN yang mengizinkan dan menyediakan data.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. The global prevalence of anaemia in 2011. Geneva: World Health Organization; 2015. Preprint at (2017).
2. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. *Hasil Utama Riskesdas 2018*. (2018).
3. Budiarni, W. Hubungan Pengetahuan, Sikap, dan Motivasi dengan Kepatuhan Konsumsi Tablet Besi Folat pada Ibu Hamil. (Universitas Diponegoro, 2012). <https://doi.org/10.14710/jnc.v1i1.364>
4. Rahmahani, I. W., Rahmawati, D. & Melviani, M. Hubungan Antara Kepatuhan Konsumsi Tablet Fe dengan Kejadian Anemia Pada Ibu Hamil di Puskesmas Kandangan Kabupaten Hulu Sungai Selatan Tahun 2022. *Health Research Journal of Indonesia* **1**, 285–292 (2023).
5. Banhiday, F., Acs, N., Puho, E. H. & Czeizel, A. E. Iron deficiency anemia: pregnancy outcomes with or without iron supplementation. *Nutrition* **27**, 65–72 (2011). <https://doi.org/10.1016/j.nut.2009.12.005>
6. Lin, L. *et al.* Prevalence, risk factors and associated adverse pregnancy outcomes of anaemia in Chinese pregnant women : a multicentre retrospective study. *BMC Pregnancy Childbirth* 1–8 (2018).
7. Hendrian, R. Faktor - Faktor yang Berhubungan dengan Perilaku Ibu Hamil dalam Mengonsumsi Tablet Besi (Fe) di Puskesmas Kadugede Kabupaten Kuningan Tahun 2011. (Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, 2011).

8. Alene, K. A. & Dohe, A. M. Prevalence of Anemia and Associated Factors among Pregnant Women in an Urban Area of Eastern Ethiopia. *Hindawi Publishing Corporation* 7 (2014). <https://doi.org/10.1155/2014/561567>
9. Pertiwi, C. S. Determinan Perilaku Kepatuhan Konsumsi Tablet Tambah Darah Pada Remaja Putri di Kecamatan Bangsalsari Kabupaten Jember. (Universitas Jember, 2019).
10. Kementerian Kesehatan RI. *Pedoman pencegahan dan penanggulangan anemia pada remaja putri dan WUS. Direktorat Gizi Masyarakat* (2016).
11. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Indonesia tahun 2018. *Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar 2018* 182–183 Preprint at (2018).
12. Hidayah, W. & Anasari, T. Hubungan Kepatuhan Ibu Hamil Mengonsumsi Tablet Fe dengan Kejadian Anemia di Desa Pageraji Kecamatan Cilongok Kabupaten Banyumas. *Jurnal Ilmiah Kebidanan* 3, 41–53 (2012).
13. Setyobudihono, S., Yuseran, Istiqomah, E. & Abdillah, M. A. I. Faktor Determinant Niat Ibu Hamil Untuk Mengonsumsi Tablet Tambah Darah. *Jurnal Ecopsy* 6, 14–19 (2019). <https://doi.org/10.20527/ecopsy.v6i1.6254>
14. Verrayanti, R. M. D. Hubungan Tingkat Pengetahuan dan Perilaku Konsumsi Tablet Tambah Darah dengan Kejadian Anemia pada Ibu Hamil Trimester III di Puskesmas Mantrijeron Kota Yogyakarta Tahun 2017. (Politeknik Kesehatan Kementrian Kesehatan Yogyakarta, 2018).
15. Iswanto, B., Ichsan, B. & Ermawati, S. Hubungan Pengetahuan Ibu Hamil Tentang Anemia Defisiensi Besi dengan Kepatuhan Mengonsumsi Tablet besi di Puskesmas Karangdowo, Klaten. *Jurnal Kesehatan* 5, 110–118 (2012).
16. USAID, Badan Kependudukan dan Keluarga Indonesia, Badan Pusat Statistik & Kementerian Kesehatan RepublikIndonesia. Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia 2017. Preprint at (2018).
17. Sulistiyanti, A. Hubungan Tingkat Pengetahuan Ibu Hamil Tentang Anemia dengan Kepatuhan Konsumsi Tablet Fe di Wilayah Kerja Puskesmas Masaran I Sragen. *Maternity: Jurnal Kebidanan dan Ilmu Kesehtan* 2, 8–22 (2015).
18. Silvia, V. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kepatuhan Ibu Hamil Mengonsumsi Tablet Tambah Darah Di Wilayah Puskesmas Muaralembu Kab. Kuantan Singingi Propinsi Riau Tahun 2012. (Universitas Indonesia, 2012).

19. Khanal, V., Adhikari, M. & Karkee, R. Low compliance with iron-folate supplementation among postpartum mothers of nepal: An analysis of nepal demographic and health survey 2011. *J Community Health* **39**, 606–613 (2014).
<https://doi.org/10.1007/s10900-013-9806-6>
20. Titilayo, A., Palamuleni, M. E. & Omisakin, O. Sociodemographic factors influencing adherence to antenatal iron supplementation recommendations among pregnant women in Malawi: Analysis of data from the 2010 Malawi Demographic and Health Survey. *Malawi Medical Journal* **28**, 1–5 (2016).
<https://doi.org/10.4314/mmj.v28i1.1>
21. Hikmawati, F. N. & Ulfiana, E. Hubungan Pengetahuan dan Dukungan Suami Ibu Hamil Trimester III dengan Kepatuhan Ibu Mengonsumsi Tablet Tambah (Tablet Fe) Darah di Puskesmas Karang Ayu Tahun 2014. *Jurnal Kebidanan* **4**, 287 (2015).



PENINGKATAN ASUPAN MINERAL Fe DAN VITAMIN C PADA TOKOH MASYARAKAT MELALUI PENYULUHAN DENGAN MEDIA BOOKLET

INCREASING INTAKE OF MINERAL Fe AND VITAMIN C IN COMMUNITY LEADERS THROUGH COUNSELING WITH MEDIA BOOKLET

Slamet Iskandar ^{1*}, Almira Sitasari¹, Diana Andriyani Pratamawati¹ Endah Martati²,

¹Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, Jl. Tata Bumi No.1 Banyuraden, Gamping, Sleman, Yogyakarta

²Rumah Sakit Panembahan Senopati, Bantul, Yogyakarta

e-mail: slamet.iskandar@poltekkesjogja.ac.id

Submitted : 05 Juli 2023, revised : 31 Oktober 2023 , approved: 22 Desember 2023

ABSTRACT

Background: Consuming food that is not diverse can cause nutrient intake to be deficient and unbalanced, which will affect an individual's nutritional status. Mineral deficiencies can cause health problems such as goiter, osteoporosis, osteomalacia and anemia. Meanwhile, a lack of Vitamin C will cause dry skin, wounds that take longer to heal, bleeding gums, mouth ulcers and anemia. Fulfilling mineral and vitamin needs can be obtained from consuming animal and vegetable foods. One effort to increase mineral and vitamin intake is by conducting outreach in the community. **Objective:** To know the increased intake of minerals (Fe) and vitamin C figures of the community leaders through counseling using booklet media. **Methods:** This study used a design one group pretest and posttest without control. The sample for this research was one hundred community leaders from Jetis District, Bantul Regency. Data on mineral and vitamin intake was collected using food recall. Data analysis was carried out using the Wilcoxon Signed Rank Test.. **Results:** The average initial tomas mineral intake was 5.15 ± 4.28 mg. The average final tomas mineral intake was 7.76 ± 4.77 mg. The average initial intake of vitamin C for Tomas was 22.56 ± 21.78 mg. The average final intake of vitamin C was 74.60 ± 78.50 mg. **Conclusion:** There was an increase in Tomas' knowledge, Tomas' attitude, Tomas' mineral intake, and Tomas' vitamin C intake before and after counseling using booklet media.

Keywords: *Booklet, mineral, Vitamin C, Tomas*

ABSTRAK

Latar Belakang : Konsumsi pangan yang tidak beraneka ragam dapat menyebabkan asupan zat gizi menjadi kurang dan tidak seimbang, sehingga akan berpengaruh pada status gizi individu. Defisiensi mineral dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti gondok, osteoporosis, osteomalasia, dan anemia. Sedangkan kekurangan Vitamin C akan menyebabkan kulit kering, luka lebih lama sembuh, gusi berdarah, sariawan, dan anemia. Pemenuhan kebutuhan mineral dan vitamin dapat diperoleh dari konsumsi pangan hewani maupun nabati. Salah satu upaya untuk meningkatkan asupan mineral dan vitamin adalah dengan melakukan penyuluhan di Masyarakat.

Tujuan : Mengetahui peningkatan asupan mineral (Fe) dan vitamin C tokoh masyarakat melalui penyuluhan dengan media booklet. **Metode :** Penelitian ini menggunakan disain *one group pretest and posttest without control*. Sampel penelitian ini adalah seratus tokoh masyarakat dari Kecamatan Jetis Kabupaten Bantul. Data tentang asupan mineral dan vitamin dikumpulkan dengan *food recall*. Analisis data dilakukan dengan *Wilcoxon Signed Rank Test*. **Hasil :** Rata-rata asupan mineral tomas awal adalah $5,15 \pm 4,28$ mg. Rata-rata asupan mineral tomas akhir adalah $7,76 \pm 4,77$ mg. Rata-rata asupan vitamin C tomas awal adalah $22,56 \pm 21,78$ mg. Rata-rata asupan vitamin C tomas akhir adalah $74,60 \pm 78,50$ mg. **Kesimpulan :** Ada asupan Mineral tomas, dan asupan vitamin C tomas sebelum dan sesudah penyuluhan dengan media booklet.

Kata Kunci : Booklet, Asupan mineral, Asupan Vitamin C, Tomas

LATAR BELAKANG

Anemia akibat kekurangan zat besi masih menjadi masalah gizi utama, khususnya di negara berkembang seperti Indonesia. Berdasarkan data dari WHO (World Health Organization), anemia memengaruhi sekitar 42% anak-anak di bawah usia 5 tahun dan 40% ibu hamil di seluruh dunia.¹ Penyebab utamanya adalah rendahnya asupan zat besi. Oleh karena itu, edukasi mengenai pentingnya peningkatan asupan Fe sangatlah mendesak, terutama melalui tokoh masyarakat yang memiliki pengaruh luas di komunitasnya.²

Vitamin C (asam askorbat) tidak hanya penting untuk meningkatkan daya tahan tubuh, tetapi juga berperan dalam meningkatkan penyerapan zat besi non-heme dari makanan nabati.³ Hal ini berarti bahwa tanpa asupan vitamin C yang memadai, upaya meningkatkan asupan zat besi dapat kurang efektif. Oleh karena itu, edukasi untuk meningkatkan konsumsi kedua nutrisi ini (Fe dan vitamin C) menjadi sangat mendesak.⁴

Konsumsi pangan yang beragam sangat penting untuk memenuhi kebutuhan pangan, baik dari segi kuantitas maupun kualitas, karena tubuh membutuhkan 45 jenis zat gizi yang dapat diperoleh dari berbagai jenis makanan dan minuman.⁵ Konsumsi pangan yang tidak beraneka ragam dapat menyebabkan konsumsi zat gizi menjadi kurang dan tidak seimbang, sehingga akan berpengaruh pada status gizi individu.⁶

Gangguan kesehatan seperti gondok, osteoporosis, anemia, dan osteomalasia dapat disebabkan oleh defisiensi mineral. Konsumsi makanan nabati dan hewani dapat memenuhi kebutuhan mineral manusia.⁷ Kekurangan vitamin C sering dikaitkan dengan status sosial ekonomi yang rendah, kerawanan pangan, dan terbatasnya akses terhadap makanan bergizi.⁸ Konsumsi berbagai buah yang mengandung vitamin C meningkatkan absorpsi zat besi non heme hingga empat kali lipat, mekanisme absorpsi ini termasuk mereduksi ferri menjadi bentuk ferro dalam lambung yang mudah diserap, sedangkan faktor yang menghambat adalah tannin dalam teh, fitat, fosfat, dan serat dalam bahan makanan.⁹

Hasil penelitian keberagaman konsumsi pangan rumah tangga di Kabupaten Bantul baru mencapai 70,6%^{10,11}, sedangkan data riskesdas tahun 2018 di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta sebesar 69,2%.¹² Kedua hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa keberagaman konsumsi pangan di Kabupaten Bantul termasuk dalam kategori kurang, karena dibawah 78%.¹³ Ada beberapa faktor penyebabnya, antara lain sosialisasi yang kurang masif, kegiatan sosial selama ini biasanya hanya dijadikan sebagai tempat bagi-bagi sumbangan, pimpinan daerah belum mempunyai komitmen yang baik untuk mewujudkan tercapainya keberagaman konsumsi pangan di wilayahnya.¹⁴ Sedangkan penyuluh di masyarakat saat ini baru sebagai komunikator dan motivator saja belum sampai pada praktek untuk peningkatan keberagaman konsumsi pangan.¹⁵

Menurut Ajzen's Theory of Planned Behavior, perilaku seseorang dapat diubah melalui peningkatan pengetahuan, yang pada gilirannya memengaruhi sikap dan niat untuk bertindak. Penyuluhan gizi berbasis media, seperti booklet, terbukti dapat meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya gizi. Studi menunjukkan bahwa penggunaan media edukasi seperti booklet secara efektif dapat meningkatkan pengetahuan dan mengubah perilaku makan. Tokoh masyarakat sering kali memiliki posisi strategis sebagai opinion leader dalam komunitas mereka. Mereka memiliki kemampuan untuk mempengaruhi pola pikir dan perilaku masyarakat. Oleh

karena itu, memberikan penyuluhan gizi kepada tokoh masyarakat akan memiliki dampak yang lebih luas, karena mereka dapat menjadi agen perubahan di komunitasnya. Penelitian ini mendesak karena berfokus pada kelompok yang strategis untuk menyebarkan informasi kesehatan. Program pemerintah Indonesia seperti *Gerakan Masyarakat Hidup Sehat (GERMAS)* dan *Pencegahan Stunting* sangat bergantung pada edukasi gizi yang baik. Peningkatan pengetahuan gizi di tingkat komunitas merupakan salah satu strategi utama yang dicanangkan dalam Rencana Aksi Nasional Percepatan Penurunan Stunting 2021–2024. Penelitian ini mendesak untuk mendukung implementasi kebijakan ini, terutama dalam menurunkan prevalensi anemia dan defisiensi vitamin di masyarakat.

Rendahnya tingkat literasi kesehatan di kalangan masyarakat, khususnya di daerah pedesaan, memperkuat urgensi penelitian ini. Menurut Kemenkes RI, literasi kesehatan yang rendah sering kali mengakibatkan masyarakat kurang memahami informasi kesehatan yang tersedia. Penggunaan media booklet dalam penyuluhan berpotensi meningkatkan literasi kesehatan karena formatnya yang sederhana dan mudah dipahami.

Sosialisasi program keberagaman konsumsi pangan sudah dilakukan di Kabupaten Bantul, tetapi masih terbatas pada kader balita dan slogan gernas.¹¹ Untuk mengatasi masalah pencapaian keberagaman konsumsi pangan yang masih kurang dan sosialisasi yang masih terbatas, maka diperlukan suatu upaya penyuluhan keberagaman pangan khususnya asupan mineral dan vitamin C kepada masyarakat dengan tahapan awal dilakukan pada tokoh masyarakat. Pada proses pemberdayaan masyarakat, Perilaku masyarakat dipengaruhi secara signifikan oleh tokoh masyarakat.

METODE

Jenis penelitian ini kuantitatif dengan desain penelitian yaitu *quasi experimental design* dengan metode *one group pretest and posttest without control*. Lokasi penelitian di Desa Trimulyo, Kapanewon Jetis, Kabupaten Bantul. Penelitian ini dilakukan mulai Juli hingga Oktober 2021. Populasi penelitian ini adalah seluruh tokoh masyarakat di Desa Trimulyo. Sampel diambil dengan metode purposive sampel sebanyak 100 orang tokoh masyarakat (Tomas) dengan kriteria inklusi tokoh masyarakat yang diambil merupakan tokoh masyarakat di desa/kelurahan yang menjadi target intervensi. Tokoh masyarakat dapat mencakup kepala desa, pemuka agama, ketua RT/RW, dan anggota komunitas berpengaruh lainnya. Sampel diambil menggunakan teknik purposive

sampling digunakan untuk memilih 100 tokoh masyarakat yang dianggap memiliki peran penting dalam menyebarkan informasi kepada komunitas dan tokoh masyarakat yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.. Kriteria Inklusi: Tokoh masyarakat berusia 20-80 tahun, tinggal di wilayah penelitian minimal 1 tahun, bersedia mengikuti penyuluhan dan pengukuran pre-test dan post-test. Kriteria eksklusi sampel yaitu tokoh masyarakat yang tidak mampu membaca booklet atau memiliki keterbatasan fisik yang menghalangi mereka untuk mengikuti penyuluhan tidak bersedia memberikan informed consent/ persetujuan penelitian. Penelitian ini melibatkan 100 tokoh masyarakat dari Desa Trimulyo, yang terletak di Kecamatan Jetis Kabupaten Bantul. Variabel penelitian ini terdiri dari variabel independent (Penyuluhan dengan media booklet mengenai peningkatan asupan Fe dan vitamin C) dan variabel dependent (Perubahan perilaku terkait asupan mineral Fe dan vitamin C sebelum dan sesudah penyuluhan). Data asupan mineral dan vitamin diperoleh melalui metode *recall* makanan. Instrumen kuesioner untuk mengukur perilaku responden sebelum dan sesudah penyuluhan. Booklet digunakan sebagai media yang digunakan untuk penyuluhan, berisi informasi tentang pentingnya Fe dan vitamin C, sumber makanan, dan tips konsumsi harian. Serta instrument wawancara Terstruktur untuk menggali lebih dalam tentang kebiasaan konsumsi gizi sebelum dan sesudah penyuluhan. Perilaku diukur dengan wawancara mengenai frekuensi konsumsi makanan kaya Fe dan vitamin C sebelum dan sesudah intervensi. Prosedur Penelitian antara lain :

1. Tahap Persiapan:

- a. Mengembangkan booklet berisi informasi tentang Fe dan vitamin C.
- b. Menyusun kuesioner dan instrumen pengukuran.

2. Tahap Pengambilan Data Pre-Test:

- a. Melakukan pengukuran konsumsi makanan terkait asupan Fe dan vitamin C sebelum penyuluhan.
- b. Melakukan penyuluhan menggunakan media booklet yang disampaikan melalui pertemuan tatap muka.

c. Tahap Pengambilan Data Post-Test:

Analisis data terdiri dari analisis deskriptif untuk mengetahui gambaran umum karakteristik responden dan perilaku konsumsi Fe dan vitamin C sebelum dan sesudah intervensi. Uji Beda menggunakan uji t-test berpasangan (Wilcoxon Signed Rank Test) untuk melihat perbedaan signifikan perilaku antara sebelum dan

sesudah intervensi. Uji Statistik Non-parametrik, karena data tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji *Wilcoxon Signed Rank Test*. Penelitian ini menggunakan tingkat kebermaknaan (significance level) sebesar $p < 0,05$. Jika nilai p dalam uji statistik $< 0,05$, maka perubahan perilaku dianggap signifikan. Komite Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta telah memberikan ijin penelitian dengan nomor e-KEPK/POLKESYO/0551/VI/2021.

HASIL

A. Karakteristik Tokoh Masyarakat (Tomas)

Penelitian dilakukan di Kecamatan Jetis Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Kecamatan Jetis adalah salah satu kecamatan di Kabupaten Bantul. terletak pada 12 km ke arah selatan Kota Yogyakarta. Kecamatan Jetis terdiri dari empat desa dengan mayoritas warganya bekerja sebagai petani. Lahan yang ada dimanfaatkan sepenuhnya oleh beberapa kelompok tani yang dibentuk oleh Dinas Pertanian. Selain itu, masih ada Gapoktan (gabungan kelompok tani) di empat desa tersebut.¹⁶

Jenis kelamin sampel penelitian ini terdiri dari 58 orang laki-laki dan 42 orang perempuan. Umur tokoh masyarakat mulai dari 23 tahun sampai 74 tahun. Umur tokoh masyarakat sebagian besar berada pada rentang umur 45-65 tahun (58,4%). Tokoh masyarakat yang berpendidikan rendah (SD dan SLTP) ada 24,8%, berpendidikan menengah (SMA dan sederajat) sebesar 52,5%, dan berpendidikan tinggi ada 22,7%. Distribusi tokoh masyarakat berdasarkan karakteristik dapat dilihat pada Tabel 1 dan berdasarkan ketokohnya pada Tabel 2.

Tabel 1. Distribusi Tokoh Masyarakat Berdasarkan Karakteristik

No.	Parameter	Jumlah	Persen (%)
1.	Jenis Kelamin		
	a. Laki-laki	58	57,4
	b. Perempuan	42	41,6
2.	Umur (Tahun)		
	a. 23-36	11	10,9
	b. 36-45	19	18,8
	c. 45-65	59	58,4
	d. > 65	11	10,9
3.	Pendidikan		
	a.SD	12	11,9

b.SLTP /Sederajat	13	12,9
b.SMA /Sederajat	53	52,5
c. Perguruan Tinggi	22	22,7

Jumlah	100	100
--------	-----	-----

Sumber : Data diolah tahun 2023

Tabel 2. Distribusi Tokoh Masyarakat Berdasarkan Ketokohan

No.	Peran	Jumlah	Persen (%)
1.	Dukuh	30	30
2.	Tokoh Agama	30	30
3.	PKK	15	15
4.	Kader	15	15
5.	Ketua RT	10	10
	Jumlah	100	100

Sumber : Data diolah tahun 2023

b. Peningkatan Asupan Mineral dan Vitamin

Asupan zat gizi yang diteliti dalam penelitian ini adalah mineral Fe (besi) dan vitamin C. Distribusi asupan mineral dan vitamin dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Asupan Fe dan Vitamin C

No	Variabel	Rerata Awal	Rerata Akhir	<i>p</i>
1.	Asupan Fe	5,15 ± 4,56	7,76 ± 4,77	0.000
2.	Asupan Vitamin C	22,56±21,79	74,60±78,50	0,000

Sumber : Data diolah tahun 2023

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata asupan mineral besi sebelum penyuluhan dengan media *booklet* sebesar 5,15 ± 4,56. Sementara rerata asupan mineral besi sesudah penyuluhan dengan media *booklet* sebesar 7,76 ± 4,77. Nilai rerata ini termasuk dalam kategori yang baik. Hasil uji *Wilcoxon Signed Rank Test* yang menilai asupan mineral besi dari konsumsi pangan pada tahap awal penelitian dan

akhir penelitian menunjukkan $p=0,000$. Artinya, rata-rata asupan besi dari makanan berbeda antara sebelum dan setelah penyuluhan. Hal ini sejalan dengan penelitian Tamsil (2023) yang menemukan bahwa ada pengaruh pada peningkatan asupan zat besi antara sebelum dan sesudah pemberian pendidikan.¹⁸ Selain itu, penelitian Tri Siswati (2021) menunjukkan bahwa penggunaan buku panduan akan meningkatkan keyakinan seorang ibu tentang kepatuhan mereka terhadap konsumsi tablet besi.¹⁹

Rerata asupan vitamin C sebelum penyuluhan dengan media *booklet* sebesar $22,56 \pm 21,79$, asupan vitamin C ini termasuk kategori kurang. Sedangkan rerata asupan vitamin C sesudah penyuluhan sebesar $74,60 \pm 78,50$. Nilai rerata asupan vitamin C setelah penyuluhan termasuk dalam kategori yang baik. Ada perbedaan rata-rata asupan vitamin C dari konsumsi pangan sebelum dan setelah penyuluhan, hal ini dapat diketahui dari hasil uji *Wilcoxon Signed Rank Test* yang menunjukkan $p=0,000$. Hal ini sejalan dengan penelitian Kartika (2021) menunjukkan bahwa suplai besi dan besi+vitamin C dapat memperbaiki status anemia pada santri, meskipun kadar Hb pada kedua kelompok tidak berubah nyata setelah intervensi.²⁰ Hal ini menunjukkan efektivitas intervensi yang dilakukan berpengaruh pada perilaku asupan gizi Masyarakat. Namun, penelitian Silalahio (2016) menunjukkan bahwa asupan gizi (termasuk vitamin C) tidak berubah antara sebelum dan sesudah intervensi.²²

KESIMPULAN

Rata-rata asupan mineral Fe dan asupan vitamin C tomas berbeda antara sebelum dan sesudah penyuluhan. Upaya penyuluhan dengan media *booklet* terbukti berhasil meningkatkan asupan mineral Fe, dan Vitamin C pada tokoh masyarakat di Kecamatan Jetis Kabupaten Bantul.

SARAN

Pada saat penyuluhan keberagaman pangan pada tokoh masyarakat perlu dilengkapi dengan *booklet*, sehingga tokoh masyarakat bisa membuka materi lagi pada waktu luang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan dalam proses penyusunan artikel ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Dirjen

Nakes dan Direktur Poltekkes Kemenkes Yogyakarta yang sudah mendukung dana untuk penelitian dan penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. (WHO). WHO. Anemia. 2021.
2. Kementerian Kesehatan RI. Buku Saku Hasil Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) Tingkat Nasional, Provinsi, dan Kabupaten/Kota Tahun 2021 [Internet]. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2021. Available from: <https://www.badankebijakan.kemkes.go.id/laporan-hasil-survei/>
3. Teucher, B., Olivares, M., & Cori H. Enhancers of iron absorption: ascorbic acid and other organic acids. *Int J Vitam Nutr Res*. 2004;
4. RI. K. Pedoman Gizi Seimbang. Kementerian Kesehatan R.I. 2019.
5. Matteo Di Maso a b, Federica Turati a, Cristina Bosetti c, Maurizio Montella d, Massimo Libra e, Eva Negri f, Monica Ferraroni a, Carlo La Vecchia a, Diego Serraino g JP g. Food consumption, meat cooking methods and diet diversity and the risk of bladder cancer. *Cancer Epidemiol* [Internet]. 2019;63(101595). Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1877782119301067>
6. Norris K, Jilcott Pitts S, Reis H, Haynes-Maslow L. A Systematic Literature Review of Nutrition Interventions Implemented to Address Food Insecurity as a Social Determinant of Health. *Nutrients*. 2023;15(15).
7. Ai Kustiani APM. Perubahan pengetahuan, sikap, dan perilaku ibu dalam pemberian mp-asi anak usia 6-24 bulan pada intervensi penyuluhan gizi di lubuk buaya kota padang. *Kesehat Perintis*. 2018;5:60–6.
8. Dragoi MC. Health determinants: Nutrition-related facts. *Food Science and Nutrition: Breakthroughs in Research and Practice*. 2018. 1–25 p.
9. Sediaoetama. Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa Dan Profesi Jilid I. Jakarta: Dian Rakyat; 2000.
10. Aziz, N., Teng, N., Hamid, M., & Ismail N. Assessing the nutritional status of hospitalized elderly. *Clin Interv Aging*,. 2017;12(1615–1625).
11. Slamet Iskandar , Almira Sitasari , Diana Andriyani EM. Pengetahuan Dan Keberagaman Konsumsi Pangan Tokoh Masyarakat di Kecamatan Jetis

- Kabupaten Bantul. J Nutr. 2022;24(1).
12. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Laporan Riskesdas 2018 Nasional. 2019.
 13. Suyatno. Survey Konsumsi Sebagai Indikator Status Gizi. 2012.
 14. Martianto, D., Briawan, D., Ariani, M., Nita Yulianis, dan, Korespondensi A. Food Consumption Diversification Acceleration based on Local Food : Local Stakeholders Perspectives and Strategies to Achieve). J Gizi dan Pangan. 2009;4(3).
 15. Azhari, R., Muljono, P., & Tjitropranoto P. Peran Penyuluh dalam Peningkatan Diversifikasi Pangan Rumah Tangga. J Agro Ekon. 2016;31(2):181–98.
 16. Salma Alfitra Noorkholdya, Waryana IMAGN. RRESEARCH FOR NUTRIENT INTAKE OF PREGNANT MOTHER IN THE VILLAGE OF TRIMULYO JETIS BANTUL YOGYAKARTA [Internet]. 2020. Available from: <http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/3091/>
 17. Siswati T, Fatikaningtyas S, Gunawan MA. Meningkatkan pengetahuan dan sikap ibu hamil tentang kepatuhan konsumsi tablet Fe melalui media visual. PUINOVAKESMAS. 2021;2(1):12–8.
 18. Andi Sinar Alam Tamsil, Rudy Hartono C. PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA SOSIAL. Media Kesehat Politek Kesehat Makassar. 2023;XVIII(1):6–15.
 19. Trianingsih I. Penggunaan Media Booklet Ibu Hamil dalam Upaya Pencegahan Anemia pada Ibu Hamil Korban Tsunami The Using of Pregnant Women Booklets in Efforts to Prevent Anemia in Pregnant Women of Tsunami Victims. 2020;11:258–64.
 20. Kartika Pibriyanti, Susi Nurohmi DDS. Efektivitas Suplementasi Zat Besi dan Vitamin C untuk Memperbaiki Status Anemia Santri. MEDIA GIZI MIKRO Indones. 2021;12(2).
 21. Sefaya K, Nugraheni S, Pangestuti D. Pengaruh pendidikan gizi terhadap pengetahuan gizi dan tingkat kecukupan gizi terkait pencegahan anemia remaja (studi pada siswa kelas XI SMA Teuku Umar Semarang). J Kesehat Masy. 2017;5(1):272–82.
 22. Verarica Silalahio, Evawany Aritonang TA. POTENSI PENDIDIKAN GIZI DALAM MENINGKATKAN ASUPAN GIZI PADA REMAJA. J Kesehat Masy. 2016;11(2):xx–xx.



POTENSI DADIH DALAM PENINGKATAN ASUPAN ZAT BESI DAN PENGARUHNYA TERHADAP RET-HE DAN STFR PADA REMAJA PUTRI

The potential of dadih in increasing iron intake and its effect on Ret-He and sTfR in adolescent girls

Annisa Furkaniaty¹, Edward Kurnia Setiawan Limijadi², Anang Mohamad Legowo³, Ahmad Syauqy¹, Gemala Anjani^{*}

¹Departemen Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah

²Departemen Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah

³Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah

*e-mail: gemaanjani@gmail.com

Submitted : 05 Juli 2023, revised : 31 Oktober 2023 , approved: 22 Desember 2023

ABSTRACT

Background : Dadih is a fermented milk product that contains probiotics. Probiotics can increase the bioavailability of iron so that it can help in the effort to prevent iron deficiency anemia, especially in adolescent girls. Laboratory examinations that can be done to diagnose iron deficiency anemia include reticulocyte hemoglobin equivalent (Ret-He) and soluble transferrin receptor (sTfR). **Objective** : This study aims to determine the effect of dadih feeding on ret-he and sTfR levels. **Method** : This study used a randomized pre-posttest controlled group design with 40 healthy adolescent girls aged 12-15 years who were divided into 2 groups, control (KK) and intervention (KI). The participants received dadih and a placebo as much as 100 grams with a frequency of once a day. The study was conducted for 14 days. Statistical analysis using the Wilcoxon Test, Paired T-Test, and Mann-Whitney. **Result** : The results showed an increase in iron and protein intake after being given dadih. Ret-He level after being given dadih decreased but there was no significant difference ($p = 0.088$), while sTfR level increased and there was no significant difference ($p = 0.322$). There was no significant difference in Ret-He and sTfR levels before and after the intervention between KK and KI ($p > 0.05$). **Conclusion** : Giving dadih alone for 14 days with a frequency of once a day can increase iron and protein intake but has not had a significant effect on Ret-He and sTfR levels in healthy adolescent girl.

Keywords: Dadih, iron deficiency anemia, ret-he, stfr, female adolescent

ABSTRAK

Latar belakang : Dadih merupakan salah satu produk susu fermentasi yang mengandung probiotik. Probiotik dapat meningkatkan bioavailabilitas zat besi sehingga bisa membantu dalam upaya pencegahan anemia defisiensi besi khususnya pada remaja putri. Pemeriksaan laboratorium yang bisa dilakukan untuk mendiagnosis anemia defisiensi besi diantaranya pemeriksaan reticulocyte hemoglobin equivalent (Ret-He) dan soluble transferrin receptor (sTfR). **Tujuan** : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian dadih terhadap kadar Ret-he dan sTfR. **Metode** : Penelitian ini menggunakan *randomized pre-posttest controlled group design* dengan jumlah subjek penelitian sebanyak

40 orang remaja putri sehat berusia 12-15 tahun yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kontrol (KK) dan perlakuan (KI). Subjek penelitian menerima dadih dan placebo sebanyak 100 gram dengan frekuensi satu kali sehari. Penelitian dilakukan selama 14 hari. Analisis statistik menggunakan *Uji Wilcoxon*, *Paired T-Test* dan *Mann-whitney*. **Hasil** : Hasil menunjukkan adanya peningkatan asupan zat besi dan protein setelah diberi dadih. Ret-He setelah diberi dadih mengalami penurunan tetapi tidak terdapat perbedaan yang bermakna ($p = 0,088$), sedangkan sTfR mengalami peningkatan dan tidak terdapat perbedaan yang bermakna ($p = 0,322$). Tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada kadar Ret-He dan

sTfR sebelum dan setelah intervensi antara kontrol dan intervensi ($p > 0,05$). **Kesimpulan** : Pemberian dadih saja selama 14 hari dengan frekuensi satu kali sehari dapat meningkatkan asupan zat besi dan protein tetapi belum memberikan pengaruh yang bermakna terhadap nilai Ret-He dan sTfR pada remaja putri sehat.

Kata kunci: Dadih, anemia defisiensi besi, ret-he, stfr, remaja putri

LATAR BELAKANG

Remaja berisiko mengalami anemia defisiensi zat besi terutama remaja putri. Anemia defisiensi zat besi adalah anemia yang disebabkan karena kurangnya ketersediaan zat besi didalam tubuh sehingga zat besi yang diperlukan untuk eritropoesis tidak tercukupi.¹ Sekitar 1 miliar orang di seluruh dunia mengalami anemia defisiensi zat besi pada tahun 2010.² Di Indonesia sekitar 32% remaja mengalami anemia pada tahun 2018.³ Berbagai pemeriksaan dilakukan untuk mendiagnosis anemia defisiensi besi ini diantaranya pemeriksaan *soluble transferrin receptor* (sTfR), dan *reticulocyte hemoglobin equivalent* (Ret-He).⁴

Reticulocyte hemoglobin equivalent (Ret-He) merupakan parameter skrining baru untuk mengetahui kadar besi dalam darah. Ret-He memberikan informasi mengenai rata-rata kandungan hemoglobin dalam pembentukan retikulosit⁵ sehingga produksi hemoglobin yang berkurang pada defisiensi besi dan anemia defisiensi besi bisa terdeteksi lebih awal. Ret-He mempunyai kesahihan diagnostik yang baik dalam mendeteksi kekurangan zat besi pada ibu hamil dengan atau tanpa anemia⁶ serta parameter untuk mendeteksi kekurangan zat besi pada anak.⁷ Selain Ret-he, *Soluble transferrin receptor* (sTfR) juga merupakan *gold standard* dari indikator status zat besi.⁸ Peningkatan konsentrasi sTfR mencerminkan peningkatan kebutuhan zat besi seluler dan penurunan sintesis Hb.⁹ Menurut El-Gendy *et al* (2018), penggunaan sTfR dan sTfR/log ferritin dapat meningkatkan diagnosis anemia defisiensi besi pada anak.¹⁰

Upaya yang dilakukan untuk mengatasi anemia defisiensi zat besi ini diantaranya mengkonsumsi makanan yang kaya akan zat besi, asam folat, vitamin A, vitamin C dan *zinc* atau mengkombinasi dengan komponen makanan yang dapat meningkatkan bioavailabilitas zat besi dari makanan tersebut. Dadih merupakan

salah satunya. Dadih adalah suatu produk susu fermentasi yang dibuat dari susu kerbau yang difermentasi secara alami. Dadih mengandung energi, protein, lemak, karbohidrat,¹¹ zat besi, *zinc*¹² dan bakteri asam laktat (BAL) yang berpotensi sebagai probiotik. Probiotik dapat meningkatkan bioavailabilitas zat besi.¹³

Berbagai penelitian terkait anemia telah dilakukan diantaranya pengaruh probiotik terhadap anemia. Penelitian Sazawal *et al* (2013), menunjukkan peningkatan yang signifikan kadar hemoglobin setelah pemberian yogurt yang difortifikasi mikronutrien selama 1 tahun pada anak umur 6-9 tahun.¹⁴ Penelitian Manopo *et al* (2018), menunjukkan tingkat Ret-He yang lebih tinggi pada anak-anak dengan anemia defisiensi besi yang menerima suplemen besi dengan *L.reuteri* dibandingkan dengan anak-anak yang menerima suplemen besi saja.¹⁵ Sementara untuk penelitian yang terkait dadih diantaranya penelitian tentang pengaruh dadih terhadap status gizi anak pendek dan kejadian ISPA.¹⁶

Diantara penelitian-penelitian yang telah dilakukan tersebut belum ada yang meneliti pengaruh dadih terhadap indikator status zat besi seperti Ret-He dan sTfR pada manusia khususnya remaja putri. Dadih yang merupakan susu fermentasi yang diolah secara tradisional dengan kandungan BAL yang dapat bersifat probiotik ini diharapkan menjadi produk fungsional daerah yang dapat dikonsumsi untuk mencegah anemia defisiensi zat besi pada remaja putri. Untuk membuktikan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian dadih terhadap indikator status zat besi Ret-He dan sTfR tersebut.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan *randomized pre-posttest controlled group design* yang dilaksanakan di Pondok Pesantren Sumatera Thawalib Parabek Bukittinggi Sumatera Barat pada bulan Februari 2023 sampai dengan Juni 2023. Populasi dalam penelitian ini adalah santriwati yang berusia 12-15 tahun. Sebanyak 40 orang santriwati telah direkrut untuk menjadi subjek penelitian. 40 subjek penelitian tersebut akan dibagi dalam 2 kelompok yaitu kelompok perlakuan (KI) yang diberikan dadih dan kelompok kontrol (KK) yang diberikan placebo dengan jumlah subjek penelitian minimal 20 orang pada masing-masing kelompok berdasarkan perhitungan sampel yang dilakukan, untuk mengetahui nilai Ret-He dan sTfR.

Subjek penelitian yang direkrut adalah yang memenuhi kriteria inklusi seperti sehat dan tidak memiliki riwayat penyakit, memiliki nilai Hb ≥ 11 g/dl, tidak mendapatkan

atau mengonsumsi suplemen zat besi atau multivitamin dalam 5-7 hari sebelum penelitian, tidak mengonsumsi produk yang mengandung probiotik selama penelitian dan tidak mengonsumsi teh 2 jam sebelum dan sesudah intervensi. Subjek penelitian yang belum menarche, sedang menstruasi, memiliki riwayat alergi susu dan menjalani operasi besar dalam waktu 6 bulan terakhir serta tidak bersedia untuk diambil darahnya maka akan dikeluarkan dari penelitian ini. Subjek penelitian akan mendapatkan penjelasan mengenai penelitian dan menandatangani *informed consent* penelitian.

Sebelum diberikan perlakuan, subjek penelitian yang telah terbagi dalam 2 kelompok tersebut akan diberikan edukasi, penimbangan berat badan, pengukuran tinggi badan, wawancara mengenai data diri, food recall, dan sq-ffq serta pengambilan darah dibagian vena untuk mengetahui kadar Ret-He dan sTfR sebelum perlakuan (*pre*). Setelah pengambilan darah, kelompok perlakuan (KI) akan diberikan dadih sebanyak 100 gram dengan frekuensi satu kali sehari selama 14 hari, sedangkan kelompok kontrol (KK) akan diberikan placebo sebanyak 100 gram dengan frekuensi satu kali sehari selama 14 hari. Pada hari ke 15, subjek penelitian pada masing-masing kelompok juga akan dilakukan pengambilan darah dibagian vena untuk mengetahui kadar Ret-He dan sTfR setelah perlakuan (*post*).

Pengambilan darah vena dilakukan oleh analis laboratorium. Darah diambil sebanyak 5 cc dengan cara *closed method* kemudian dimasukkan sebanyak 2 cc ke dalam tabung EDTA untuk pemeriksaan Ret-He dan 3 cc lagi ke dalam *serum separator tube* (SST) untuk pemeriksaan sTfR. Darah yang dimasukkan kedalam SST tersebut kemudian disentrifuge pada 3000 rpm selama 15 menit. Serum disimpan pada suhu -20°C. Ret-He diperiksa dengan menggunakan alat SYSMEX XN 450 dan sTfR diperiksa dengan metode ELISA menggunakan reagen kit *Bioassay Technology Laboratory* dan elisa reader *Bio Rad Microplate Spechtrophotometer*.

Dadih yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil fermentasi susu kerbau yang diambil dari peternakan susu kerbau di daerah Kamang Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat. Susu kerbau segar disaring kemudian dipasteurisasi pada suhu 65°C selama 30 menit. Setelah susu kerbau dipasteurisasi, susu kerbau didinginkan hingga suhu 37°C - 40°C. Susu kerbau yang sudah dingin dimasukkan kedalam tabung bambu betung sebanyak 130 cc untuk menghasilkan 100 gram dadih, selanjutnya tabung bambu betung ditutup dengan daun pisang atau plastik dan diikat serta disimpan pada suhu 28°C - 30°C selama 48 jam untuk proses

fermentasi spontan. Kandungan energi dalam dadih ini sebesar 162,48 kkal, protein 10,31%, lemak 10,96%, karbohidrat 5,6%, zat besi 3,40 mg dan bakteri asam laktat sebesar 10^8 CFU. Untuk placebo, subjek penelitian diberikan agar-agar yang menyerupai dadih.

Analisis data menggunakan SPSS versi 24.0. *Shapiro-wilk* digunakan untuk uji normalitas data. *Uji Wilcoxon* dan *Paired T-Test* digunakan untuk melihat perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan dalam kelompok yang sama. Untuk melihat perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol digunakan uji *Mann-Whitney*. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dengan nomor kode etik 04/EC/KEPK/FK-UNDIP/I/2023

HASIL

Sebanyak 40 orang subjek penelitian berusia 12-15 tahun yang diambil secara acak berpartisipasi dalam penelitian ini dengan karakteristik sebagai berikut (tabel 1). Tidak ada perbedaan antara kelompok kontrol (KK) dan kelompok perlakuan (KI) pada variabel umur, berat badan, tinggi badan dan indeks massa tubuh. Umur subjek penelitian pada kelompok kontrol (KK) dan kelompok perlakuan (KI) berkisar antara 13-15 tahun. Sebagian besar subjek penelitian memiliki status gizi baik dengan nilai Indeks Massa Tubuh (IMT) minimal 18,6 kg/m² pada kelompok kontrol (KK) dan 18,5 kg/m² pada kelompok perlakuan (KI).

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

Parameter	KK	KI	p value
	Median (min - maks)	Median (min – maks)	
Umur (tahun)	14,00 (13,00 -15,00)	14,00 (13,00 -15,00)	0,056 ^a
Berat badan (kg)	48,00 (38,50 -59,00)	47,00 (41,00 – 65,00)	0,710 ^b
Tinggi badan (m)	1,52 (1,43 – 1,64)	1,52 (1,40 – 1,65)	0,848 ^b
IMT (kg/m ²)	20,45 (18,59 – 25,20)	19,95 (18,47 – 28,13)	0,892 ^b

^aMann-whitney, ^bIndependent t-test

Tingkat kepatuhan subjek penelitian terhadap perlakuan yang diberikan adalah 100%. Rerata asupan zat gizi mikro yang dibutuhkan untuk pencegahan anemia defisiensi besi seperti zat besi, *zinc* dan vitamin C serta asupan zat gizi makro sebelum diberi perlakuan pada kelompok kontrol (KK) dan kelompok perlakuan (KI) masih kurang dari angka kecukupan yang dianjurkan Angka Kecukupan Gizi (AKG)

kecuali asupan protein pada kelompok kontrol (KK) yang sudah sesuai dengan AKG. Selama pemberian dadih rerata asupan energi, protein, lemak, zat besi, dan *zinc* pada kelompok perlakuan (KI) mengalami peningkatan, sedangkan rerata asupan karbohidrat dan vitamin C mengalami penurunan (tabel 2). Peningkatan rerata asupan zat gizi makro dan mikro selama pemberian dadih ini masih kurang dari AKG.

Setelah pemberian perlakuan terjadi peningkatan soluble transferrin receptor (sTfR) pada kelompok perlakuan (KI) dan kelompok kontrol (KK) serta penurunan reticulocyte hemoglobin equivalent (Ret-He) pada kelompok perlakuan (KI) dan kelompok kontrol (KK). Sebagian besar peningkatan dan penurunan tersebut masih berada dalam batas normal. Walaupun demikian ada sekitar 40% subjek penelitian pada kelompok perlakuan (KI) mengalami penurunan nilai sTfR dan 25% pada kelompok kontrol (KK) serta 35% subjek penelitian di kelompok perlakuan (KI) mengalami peningkatan nilai Ret-He dan 30% pada kelompok kontrol (KK). Tidak terdapat perbedaan yang bermakna terhadap nilai Ret-He dan sTfR sebelum dan setelah diberikan perlakuan pada kelompok kontrol (KK) dan kelompok perlakuan (KI) ($p > 0,05$). Tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara nilai Ret-He KK dan nilai Ret-He KI serta nilai sTfR KK dan nilai sTfR KI ($p > 0,05$) (tabel 3).

Tabel 2. Rerata asupan subjek penelitian

Zat gizi	Periode	KK	Δ	KI	Δ	P value
Energi (%)	Sebelum perlakuan	81,63	-4,18	76,70	0,66	0,167
	Selama perlakuan	77,45		77,36		0,957
Protein (%)	Sebelum perlakuan	90,50	-0,09	85,43	5,17	0,245
	Selama perlakuan	90,41		90,60		0,978
Lemak (%)	Sebelum perlakuan	87,20	-2,15	79,59	3,77	0,110
	Selama perlakuan	85,05		83,36		0,279
Karbohidrat (%)	Sebelum perlakuan	76,79	-	70,74	-1,30	0,279
	Selama perlakuan	66,71		69,44		0,279
Zat besi (%)	Sebelum perlakuan	54,83	2,75	52,13	9,82	0,645
	Selama perlakuan	57,58		61,95		0,386
<i>Zinc</i> (%)	Sebelum perlakuan	60,83	0,34	57,17	1,38	0,060
	Selama perlakuan	61,17		58,55		0,194
Vitamin C (%)	Sebelum perlakuan	57,87	-4,52	68,72	-3,72	0,379
	Selama perlakuan	53,35		65,00		0,279

Tabel 3. Nilai ret-he dan stfr sebelum dan setelah pemberian perlakuan

Parameter	Periode	KK	KI	p value
		Median (min-maks)	Median (min-maks)	
Ret-He (pg)	<i>Pre</i>	29,80 (23,90 – 34,80)	30,10 (24,70 – 34,40)	0,827 ^c
	<i>Post</i>	29,35 (24,50 – 32,20)	30,10 (24,50 – 33,60)	0,534 ^c
<i>p value</i>		0,058 ^b	0,088 ^b	
sTfR (mg/L)	<i>Pre</i>	1,68 (1,07 – 3,76)	1,82 (1,49 – 3,08)	0,228 ^d
	<i>Post</i>	1,99 (1,41 – 3,29)	1,91 (1,51 – 4,33)	0,725 ^d
<i>p value</i>		0,086 ^a	0,322 ^a	

^aWilcoxon, ^bPaired t-test, ^cIndependent sample test, ^dMann-whitney

PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan dadih yang merupakan salah satu produk susu fermentasi yang berasal dari susu kerbau. Kandungan zat gizi terutama protein yang terdapat dalam dadih pada penelitian ini hampir sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan kandungan protein sebesar 10,89%.¹⁷ Jumlah kandungan zat besi dalam dadih pada penelitian ini juga hampir sejalan dengan jumlah zat besi yang difortifikasikan dalam yogurt pada penelitian sebelumnya yaitu sebanyak 3,3 mg.¹⁴ Untuk jumlah kandungan bakteri asam laktat dalam dadih ini yang sebesar 10⁸ CFU juga merupakan jumlah kandungan bakteri asam laktat yang bersifat probiotik menurut WHO yaitu minimal 10⁶ CFU¹⁸ serta jumlah kandungan probiotik yang bisa membantu penyerapan zat besi pada penelitian sebelumnya yaitu 3 x 10⁸ CFU.¹⁵

Ada beberapa penelitian yang menggunakan susu fermentasi untuk mengetahui pengaruhnya terhadap parameter hematologi. Dalam penelitian ini kami menggunakan dadih selama 14 hari dengan frekuensi satu kali sehari yang bertujuan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kadar Ret-He dan sTfR pada remaja putri sehat. Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna terhadap Ret-He dan sTfR sebelum dan setelah diberikan perlakuan antara kelompok kontrol (KK) dan kelompok perlakuan (KI). Tidak terdapatnya perbedaan yang bermakna terhadap kadar sTfR antara kelompok perlakuan (KI) dan kelompok kontrol (KK) dalam penelitian ini sejalan dengan penelitian terhadap anak usia 1-6 tahun yang diberikan susu dengan kandungan kalsium yang rendah, susu dengan kandungan kalsium standar, susu dengan kandungan kalsium standar ditambah probiotik *L.casei* CRL 431 5x10⁸ CFU dan

susu dengan kandungan kalsium standar ditambah probiotik *L.reuteri* DSM 17938 ditemukan tidak adanya perbedaan yang signifikan pada status besi (stfr) antar kelompok tersebut.¹⁹ Hennigar *et al* (2016) juga menemukan bahwa tidak ada perbedaan kadar stfr kelompok placebo dan kelompok yang diberikan makanan yang difortifikasi vitamin D/kalsium pada tentara wanita dan pria.²⁰ Selain itu penelitian lain dengan pemberian makanan terapeutik siap pakai dengan dosis standar dan dosis yang diturunkan,²¹ pemberian yogurt yang difortifikasi mikronutrien dan tidak difortifikasi mikronutrien¹⁴ serta pemberian suplementasi zat besi²² juga menemukan tidak adanya perbedaan yang signifikan pada status besi (sTfR) antar kelompok.

sTfR merupakan glikoprotein pengikat besi yang bertanggungjawab mengantarkan besi ke sel melalui endositosis yang dimediasi TfR.²³ sTfR mencerminkan jumlah reseptor besi yang diekspresikan pada membran sel. Stfr meningkat setelah besi jaringan mulai terbatas.²³ Pada penelitian ini kadar sTfR pada kelompok yang diberi perlakuan (KI) mengalami peningkatan setelah diberikan perlakuan. Sebagian besar peningkatan nilai sTfR tersebut masih dalam batas nilai normal yaitu $< 4,25 \text{ mg/L}$.²⁴ Peningkatan nilai stfr terjadi karena tingkat kecukupan asupan zat besi,²⁵ vitamin C²⁶ dan *zinc* masih kurang dari yang dianjurkan AKG. Sebelum diberikan perlakuan rerata asupan zat besi, *zinc* dan vitamin C sudah berada dalam kategori kurang yaitu $< 77\%$ AKG.²⁷ Selama pemberian perlakuan rerata asupan zat besi mengalami peningkatan tetapi persentasenya masih kurang dari yang dianjurkan AKG yaitu hanya sebesar 61,96%. Peningkatan asupan zat besi pada kelompok yang diberikan perlakuan (KI) lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol (KK). Sebelum dan selama pemberian perlakuan subjek penelitian mendapatkan edukasi mengenai gizi dan anemia. Pemberian edukasi dapat meningkatkan pengetahuan²⁸ sehingga mempengaruhi konsumsi zat besi dari subjek penelitian. Selain itu dadih yang diberikan pada kelompok perlakuan (KI) juga mengandung zat besi yang lebih tinggi dibandingkan dengan placebo yang diberikan pada kelompok kontrol (KK). Walaupun demikian rerata asupan zat besi pada kelompok yang diberikan perlakuan masih kurang dari anjuran AKG. Selain itu jumlah bakteri asam laktat bersifat probiotik yang terkandung dalam dadih juga tidak membantu secara maksimal penyerapan dari zat besi karena kandungannya yang hanya berkisar 10^8 CFU, sedangkan jumlah probiotik yang bisa maksimal dalam penyerapan zat besi berkisar antara 10^9 - 10^{10} CFU.²⁹ Rerata asupan vitamin C yang dapat membantu

penyerapan zat besi juga kurang dari anjuran AKG yaitu 65,00% dan 58,55% (<77% AKG)²⁷ sehingga mempengaruhi penyerapan zat besi.

Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah remaja sehat berdasarkan parameter Hb. Subjek penelitian tidak mendapatkan tambahan suplemen besi dan mikronutrien lain selama penelitian sehingga asupan zat gizi yang berkaitan dengan status besi dalam tubuh hanya berasal dari makanan yang dikonsumsi saja. Asupan zat besi yang kurang bisa menyebabkan ketidakseimbangan zat besi dalam tubuh. sTfR merupakan indikator status besi pada bagian transport besi dalam tubuh. Apabila suplai besi ke eritropoiesis tidak mencukupi maka produksi transferin diregulasi untuk meningkatkan transpor besi dan produksi reseptor transferin diregulasi untuk memfasilitasi transpor besi ke sel yang mengakibatkan peningkatan sTfR³⁰ dan bisa menggambarkan seseorang dalam keadaan defisiensi besi apabila peningkatan kadar sTfR > 4,25 mg/L.²⁴ Kadar besi dalam tubuh dapat mempengaruhi nilai sTfR.³¹ Peningkatan nilai sTfR sebanding dengan kekurangan besi di jaringan serta mencerminkan kebutuhan tubuh akan zat besi untuk eritropoiesis.³²

Variasi nilai sTfR dalam homeostasis pada setiap individu mencerminkan adanya perubahan nutrisi zat besi dan status imun. Perubahan fisiologis sTfR pada manusia berkaitan dengan perubahan pada pasokan zat besi ke eritroblas, simpanan besi, eritropoiesis, dan status imun. Sekresi Interleukin 2 (IL-2) dapat merangsang aktivasi transkripsi gen TfR. TfR akan mengikat protein pembawa besi untuk penyerapan besi seluler.²³ Kadar sTfR yang mengalami peningkatan bisa mencerminkan deplesi zat besi walaupun kadar hemoglobin (Hb) dalam batas normal serta bisa juga mencerminkan eritropoiesis defisiensi besi (*iron-deficient erythropoiesis*) dan anemia defisiensi besi.¹ sTfR adalah indikator yang lebih spesifik menggambarkan eritropoiesis defisiensi besi (*iron-deficient erythropoiesis*).³⁰

Ret-He memberikan informasi mengenai rata-rata kandungan hemoglobin dalam pembentukan retikulosit⁵ dan aktivitas eritropoietik di sumsum³³ serta merupakan parameter skrining baru yang dapat mengetahui kadar besi dalam darah. Ret-He memberikan gambaran tentang zat besi fungsional yang tersedia untuk produksi sel darah merah yang baru dalam 3-4 hari sebelumnya.³⁴ Pada penelitian ini tidak terdapat perbedaan yang bermakna terhadap kadar Ret-He antara kelompok perlakuan (KI) dan kelompok kontrol (KK) setelah diberi perlakuan. Kadar ret-he pada kelompok perlakuan (KI) dan kelompok kontrol (KK) mengalami penurunan setelah diberikan perlakuan. Sebagian besar penurunan kadar Ret-He masih dalam

batas normal yaitu $> 27,6$ pg.³⁵ Rerata kadar Ret-He setelah diberi perlakuan pada kelompok perlakuan (KI) yaitu $29,30$ pg dan kadar ini masih dalam batas normal, tetapi ada sekitar 25% subjek penelitian mengalami defisiensi besi karena kadar Ret-He yang $< 27,6$ pg. Hal ini menandai bahwa ada kemungkinan terjadinya deplesi besi atau eritropoiesis defisiensi besi (*iron-deficient erythropoiesis*) pada subjek penelitian karena Ret-He akan berkurang dengan cepat pada subjek dengan eritropoiesis defisiensi besi (*iron-deficient erythropoiesis*).³³ Penurunan nilai Ret-He setelah diberi dadih dengan kandungan probiotik 10^8 CFU dan zat besi $3,40$ mg dalam penelitian ini berbanding terbalik dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan terjadinya peningkatan kadar Ret-He setelah diberi suplemen besi Sulfas Ferrous 300 mg dan probiotik *L. reuteri* DSM 17938 3×10^8 CFU.¹⁵ Perbedaan hasil kedua penelitian ini disebabkan karena pada penelitian Manoppo *et al* (2019), intervensi dilakukan pada anak-anak yang mengalami anemia defisiensi besi dan mendapat suplemen besi (sulfas ferrous 300 mg) dan tambahan probiotik 3×10^8 CFU sedangkan pada penelitian ini intervensi dilakukan pada remaja yang sehat tidak anemia berdasarkan parameter Hb dan hanya diberikan tambahan dadih saja tanpa suplemen besi. Selain itu, asupan zat besi, vitamin C dan *zinc* yang dibutuhkan untuk pembentukan hemoglobin pada remaja putri sehat ini juga kurang dari AKG. Asupan zat besi, vitamin C dan *zinc* pada saat sebelum pemberian perlakuan masuk dalam kategori kurang dan mengalami peningkatan asupan selama pemberian perlakuan tetapi peningkatan tersebut masih dalam kategori kurang. Kurangnya asupan zat besi, vitamin C dan *zinc* tersebut menyebabkan produksi hemoglobin didalam tubuh tidak cukup dan proses eritropoiesis menjadi terganggu yang berakibat pada kadar Ret-He yang turun.

Ret-he mengukur tingkat hemoglobin dalam retikulosit dimana hal tersebut akan mencerminkan jumlah zat besi untuk pembentukan sel darah merah di sumsum tulang pada beberapa hari sebelumnya.¹⁵ Selain itu faktor lain seperti kualitas tidur juga bisa mempengaruhi nilai Ret-He. Santriwati yang tinggal di pondok pesantren biasanya memiliki jumlah jam tidur kurang dari 6 jam sehari dan kualitas tidur yang buruk.³⁶

Kualitas tidur yang buruk biasanya terjadi karena adanya gangguan tidur yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin. Kualitas tidur yang buruk dapat memicu terjadinya stress oksidatif yang mengakibatkan lisis eritrosit lebih cepat dari waktunya sehingga hemoglobin (Hb) menjadi lebih rendah.³⁷ Ret-He yang meningkat mencerminkan peningkatan Hb³⁸ dan sebaliknya. Kadar Hb yang tinggi

memiliki hubungan yang signifikan dengan Ret-He yang tinggi dan kadar Ret-He yang rendah dapat meningkatkan risiko anemia defisiensi besi.³⁹ Ret-He merupakan penanda awal jumlah darah perifer yang abnormal pada defisiensi besi serta respon awal terhadap pengobatan terapi zat besi yang efeknya bisa terdeteksi 2 hari setelah diberikan terapi.⁴⁰

Kelemahan dalam penelitian ini adalah subjek penelitian sehat dengan kriteria inklusi berdasarkan parameter hb > 11 g/dl ternyata belum bisa mewakili kriteria sehat berdasarkan parameter Ret-He dan sTfR sehingga agak mempengaruhi nilai akhir dari penelitian ini. Peneliti hanya memberikan edukasi saja dan tidak memberikan makanan yang sesuai dengan kecukupan asupan dalam sehari. Peneliti hanya mengandalkan asupan makanan dari pondok pesantren saja sehingga peneliti tidak bisa mengendalikan asupan makanan khususnya asupan zat besi yang sesuai dengan angka kecukupan dalam sehari.

KESIMPULAN

Pemberian dadih sebanyak 100 gram per hari selama 14 hari dengan frekuensi 1 kali sehari dapat meningkatkan asupan zat besi dan protein tetapi belum dapat memberikan pengaruh yang bermakna terhadap nilai Ret-He dan sTfR pada remaja putri sehat dalam mencegah anemia defisiensi besi. Konsumsi dadih yang disertai dengan konsumsi makanan yang mengandung zat besi yang cukup tetap perlu diberikan dalam mencegah anemia defisiensi besi.

SARAN

Penelitian lanjutan dengan menambahkan durasi atau lama waktu pemberian dadih perlu dipertimbangkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada Pimpinan Pondok Pesantren Sumatera Thawalib Parabek Bukittinggi Sumatera Barat dan staf yang telah memfasilitasi jalannya penelitian ini serta seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kurniati I. Anemia defisiensi zat besi (Fe). J Kedokt Univ Lampung. 2020;4(1):18–33.
2. WHO. Anaemia policy brief. 2012;(6):1–7. Available from:

http://www.who.int/iris/bitstream/10665/148556/1/WHO_NMH_NHD_14.4_eng.pdf

3. Kemenkes RI. Remaja Sehat Komponen Utama Pembangunan SDM Indonesia [Internet]. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2021 [cited 2023 Jul 1]. Available from: <https://www.kemkes.go.id/article/view/21012600002/remaja-sehat-komponen-utama-pembangunan-sdm-indonesia.html#:~:text=Berdasarkan data Riskesdas 2018%2C prevalensi,optimal dan kurangnya aktifitas fisik.>
4. Auerbach M, Staffa SJ, Brugnara C. Using reticulocyte hemoglobin equivalent as a marker for iron deficiency and responsiveness to iron therapy. *Mayo Clin Proc.* 2021;96(6):1510–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2020.10.042>.
5. Aslam W, Habib M, Aziz S, Habib M. Reticulocyte hemoglobin equivalent: diagnostic performance in assessment of iron deficiency in patients with hypothyroidism. *Anemia.* 2021;2021. Available from: <https://doi.org/10.1155/2021/9071057>.
6. Ratnaningsih T, Mulyono B, Sutaryo S, Dwiprahasto I. Kesahihan diagnostik hemoglobin retikulosit untuk deteksi defisiensi zat besi di kehamilan (Diagnostic Validity of Reticulocyte Hemoglobin for Iron Deficiency Detection in Pregnancy). *Indones J Clin Pathol Med Lab.* 2015;21(3):285–92. Available from: <https://doi.org/10.24293/ijcpml.v21i3.1282>.
7. Sandy, Ika Maya; Andriastuti M. The role of reticulocyte hemoglobin content (RET-He) to detect iron deficiency in children. *Sari Pediatr.* 2019;20(5):316–23.
8. McClung JP, Martini S, Murphy NE, Montain SJ, Margolis LM, Thrane I, et al. Effects of a 7-day military training exercise on inflammatory biomarkers, serum hepcidin, and iron status. *Nutr J.* 2013;12(1):1. Available from: <https://doi.org/10.1186/1475-2891-12-141>.
9. Næss-Andresen ML, Jenum AK, Berg JP, Falk RS, Sletner L. Prevalence of postpartum anaemia and iron deficiency by serum ferritin, soluble transferrin receptor and total body iron, and associations with ethnicity and clinical factors: a Norwegian population-based cohort study. *J Nutr Sci.* 2022;11. Available from: <https://doi.org/10.1017/jns.2022.45>.
10. El-Gendy FM, El-Hawy MA, Rizk MS, El-Hefnawy SM, Mahmoud MZ. Value of soluble transferrin receptors and sTfR/log ferritin in the diagnosis of iron deficiency accompanied by acute infection. *Indian J Hematol Blood Transfus.* 2018;34(1):104–9. Available from: <https://doi.org/10.1007/s12288-017-0836-6>.
11. Arnold M, Rajagukguk YV, Gramza-Michałowska A. Characterization of dadih: traditional fermented buffalo milk of minangkabau. *Beverages.* 2021;7(3). Available from: <https://doi.org/10.3390/beverages7030060>.
12. Taufiq Z, Chandra DN, Helmizar H, Lipoeto NI, Hegar B. Micronutrient content and total lactic acid bacteria of dadiah pudding as food supplementation for pregnant women. *Open Access Maced J Med Sci.* 2021;9:1149–55. Available from: <https://doi.org/10.3889/oamjms.2021.6791>.
13. Purnasari, PW; Mayangsari, CP; Yuniarifa C. The effects of probiotic and zinc on hemoglobin levels in malnourished rats. *Amerta Nutr.* 2021;341–6. Available from: <https://doi.org/10.20473.amnt.v5i4.2021.341-346>.
14. Sazawal S, Habib A, Dhingra U, Dutta A, Dhingra P, Sarkar A, et al. Impact of micronutrient fortification of yoghurt on micronutrient status. *BMC Public Health.* 2013;1–11. Available from: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-514>.
15. Manoppo J, Tasiringan H, Wahani A, Umboh A, Mantik M. The role of *Lactobacillus reuteri* DSM 17938 for the absorption of iron preparations in children with iron deficiency anemia. *Korean J Pediatr.* 2019;62(5):173–8. Available from: <https://doi.org/10.3345/kjp.2018.07024>.
16. Arasj F. Pengaruh pemberian dadih (susu kerbau terfermentasi) melalui

makanan tambahan terhadap status gizi, kejadian diare dan ISPA anak pendek (stunted) usia 1-4. *J Ilmu Kesehat 'Afiyah* [Internet]. 2015;1(1):1–8. Available from: <http://ejournal.stikesyarsi.ac.id/index.php/JAV1N1/article/view/1>.

17. Helmizar H, Yuswita E, Putra AE. Analysis of the nutrients and microbiological characteristics of the Indonesian dadih as a food supplementation. *Glob J Health Sci*. 2018;11(1):155. Available from: <https://doi.org/10.5539/gjhs.v11n1p55>.

18. Korčok, Davor Jovan;Tršić-Milanović, Nada Aleksandar; Ivanović, Nevena Djuro;Đorđević BI. Development of probiotic formulation for the treatment of iron deficiency anemia. *Chem Pharm Bull*. 2018;66(4):347–52. Available from: <https://doi.org/10.1248/cpb.c17-00634>.

19. Agustina R, Bovee-Oudenhoven IMJ, Lukito W, Fahmida U, Van De Rest O, Zimmermann MB, et al. Probiotics *Lactobacillus reuteri* dsm 17938 and *Lactobacillus casei* crl 431 modestly increase growth, but not iron and zinc status, among Indonesian children aged 1-6 years. *J Nutr*. 2013;143(7):1184–93. Available from: <https://doi.org/10.3945/jn.112.166397>.

20. Hennigar SR, Gaffney-Stomberg E, Lutz LJ, Cable SJ, Pasiakos SM, Young AJ, et al. Consumption of a calcium and Vitamin D-fortified food product does not affect iron status during initial military training: A randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Br J Nutr*. 2016;115(4):637–43. Available from: <https://doi.org/10.1017/S0007114515004766>.

21. Kangas ST, Salpéteur C, Nikiéma V, Talley L, Briend A, Ritz C, et al. Vitamin A and iron status of children before and after treatment of uncomplicated severe acute malnutrition. *Clin Nutr*. 2020;39(11):3512–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.03.016>.

22. Takala TI, Suominen P, Lehtonen-Veromaa M, Möttönen T, Viikari J, Rajamäki A, et al. Increased serum soluble transferrin receptor concentration detects subclinical iron deficiency in healthy adolescent girls. *Clin Chem Lab Med*. 2003;41(2):203–8. Available from: <https://doi.org/10.1515/CCLM.2003.033>.

23. Speeckaert MM, Speeckaert R, Delanghe JR. Biological and clinical aspects of soluble transferrin receptor. *Crit Rev Clin Lab Sci*. 2010;47(5–6):213–28. Available from: <https://doi.org/10.3109/10408363.2010.550461>.

24. Kusuma N, Ambarsari; Ratnaningsih, Tri; Mulyono B. Validitas diagnostik stfr untuk diagnosis defisiensi besi pada remaja putri. Universitas Gadjah Mada; 2020.

25. Cairo RC de A, Silva LR, Bustani NC, Marques CDF. Iron deficiency anemia in adolescents; a literature review. *Nutr Hosp*. 2014;29(6):1240–9. Available from: <https://doi.org/10.3305/nh.2014.29.6.7245>.

26. Mani L, Fatimah-Muis S, Kartini A. Korelasi kadar hepcidin dan asupan makanan dengan serum transferrin reseptor dan hemoglobin pada remaja stunted overweight. *J Gizi Indones*. 2020;8(1):51. Available from: <https://doi.org/10.14710/jgi.8.1.51-59>.

27. Herawati AN, Palupi NS, Andarwulan N, Efriwati E. Kontribusi Asupan Zat Besi Dan Vitamin C Terhadap Status Anemia Gizi Besi Pada Balita Indonesia. *J Nutr Food Res*. 2019;41(2):65–76. Available from: <https://doi.org/10.22435/pgm.v41i2.1886>.

28. Adlu R, Fayasari A. Effect of nutrition education using the podcast method on adolescent girls' knowledge and attitudes on anemia in Central Jakarta. *Action Aceh Nutr J*. 2023;8(2):139–48. Available from: <http://dx.doi.org/10.30867/action.v8i2.696>.

29. Vonderheid SC, Tussing-Humphreys L, Park C, Pauls H, Hemphill NO, Labomascus B, et al. A systematic review and meta-analysis on the effects of probiotic species on iron absorption and iron status. *Nutrients*. 2019;11(12).

Available from: <https://doi.org/10.3390/nu11122938>.

30. Pfeiffer CM, Looker AC. Laboratory methodologies for indicators of iron status: strengths, limitations, and analytical challenges. *Am J Clin Nutr*. 2017;106:1606S-1614S. Available from: <https://doi.org/10.3945/ajcn.117.155887>.
31. Yoon SH, Kim DS, Yu ST, Shin SR, Choi DY. The usefulness of soluble transferrin receptor in the diagnosis and treatment of iron deficiency anemia in children. *Korean J Pediatr*. 2015;58(1):15–9. Available from: <https://doi.org/10.3345/kjp.2015.58.1.15>.
32. Shin DH, Kim HS, Park MJ, Suh IB, Shin KS. Utility of access soluble transferrin receptor (sTfR) and sTfR/log ferritin index in diagnosing iron deficiency anemia. *Ann Clin Lab Sci*. 2015;45(4):396–402. Available from: <https://doi.org/10.3345/kjp.2015.58.1.15>.
33. Urrechaga E, Borque L, Escanero JF. Erythrocyte and reticulocyte indices in the assessment of erythropoiesis activity and iron availability. *Int J Lab Hematol*. 2013;35(2):144–9. Available from; <https://doi.org/10.1111/ijlh.12013>.
34. Tiwari AK, Bhardwaj G, Arora D, Aggarwal G, Pabbi S, Dara RC, et al. Applying newer parameter Ret-He (reticulocyte haemoglobin equivalent) to assess latent iron deficiency (LID) in blood donors—study at a tertiary care hospital in India. *Vox Sang*. 2018;113(7):639–46. Available from: <https://doi.org/10.1111/vox.12700>.
35. Basuki, M Nasrul; Ratnaningsih, Tri; Triyono T. Validitas diagnostik reticulocyte hemoglobin equivalent (ret-he) untuk deteksi defisiensi besi pada remaja putri. Universitas Gadjah Mada; 2021.
36. Sofiah S, Rachmawati K, Setiawan H. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kualitas Tidur pada Santriwati Pondok Pesantren Darul Hijrah Puteri. *Dunia Keperawatan J Keperawatan dan Kesehat*. 2020;8(1):59. Available from: <https://jdk.ulm.ac.id/index.php/jdk/article/view/379>.
37. Mawo, Petronela R; Rante, Su Djie To; Sasputra IN. Kualitas Tidur Dengan Kadar Hemoglobin Mahasiswa Fakultas Kedokteran Undana. *Cendana Med J*. 2019;17(2):158–63. Available from: <https://doi.org/10.35508/cmj.v7i2.1780>.
38. Toki Y, Ikuta K, Kawahara Y, Niizeki N, Kon M, Enomoto M, et al. Reticulocyte hemoglobin equivalent as a potential marker for diagnosis of iron deficiency. *Int J Hematol*. 2017;106(1):116–25. Available from; <https://doi.org/10.1007/s12185-017-2212-6>.
39. Rungngu SLP, Wahani A, Mantik MFJ. Reticulocyte hemoglobin equivalent for diagnosing iron deficiency anemia in children. *Paediatr Indones*. 2016;56(2):90. Available from: <https://doi.org/10.14238/pi56.2.2016.90-4>.
40. Chinudomwong P, Binyasing A, Trongsakul R, Paisooksantivatana K. Diagnostic performance of reticulocyte hemoglobin equivalent in assessing the iron status. *J Clin Lab Anal*. 2020;34(6):1–7. Available from: <https://doi.org/10.1002/jcla.23225>.



PENGARUH SUPLEMEN HERBAL TERHADAP KADAR HORMON GHRELIN PADA WANITA OBESITAS

Effect of Herbal Supplements on Ghrelin Hormone Levels in Obese Women

Desty Mahabatillah¹, Diana Nur Afifah^{*2}, Adriyan Pramono³

¹Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang Indonesia, Kode Pos 50275

²Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang Indonesia, Kode Pos 50275

³Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang Indonesia, Kode Pos 50275

*e-mail: d.nurafifah.dna@fk.undip.ac.id

Submitted : 05 Juli 2023, revised : 31 Oktober 2023, approved: 22 Desember 2023

ABSTRACT

Background: Obesity is characterized by excessive accumulation of adipose tissue, which has adverse effects on health in various age groups and socioeconomic backgrounds. This condition is associated with the development of metabolic syndrome-related diseases, hypertension, cardiovascular disease, liver disease, kidney disease, gallbladder disease, dyslipidemia, and cancer. Utilization of herbal supplements has been identified as a potential approach to managing obesity, largely due to the presence of bioactive components found in many plant species. In particular, polyphenols have demonstrated antidiabetic and antiobesity properties, thus supporting potential therapeutic value in addressing both diseases. Polyphenols as a source of antioxidants, because they can inhibit the production of excess Reactive Oxygen Species (ROS) so that it can improve ghrelin hormone levels in obesity conditions.

Objective: to see the effect of herbal supplements on ghrelin hormone levels in obese women

Method: Systematic approach, namely a literature review by searching for journal articles in the Pubmed and Science Direct databases using the PICO technique, the inclusion criteria are articles published in the last 10 years using the RCT method, research subjects namely women with obese nutritional status, providing interventions of this type herbal supplements.

Results: A total of 155 articles were identified, and only 7 articles met the predetermined inclusion criteria. The findings obtained from this publication indicate the impact of herbal products on ghrelin hormone levels in obese individuals, as well as their effect on anthropometric parameters and body mass.

Conclusion: herbal supplement products have an effect on diabetes and obesity.

Keywords: ghrelin hormone, herbal supplements, obesity, women..

ABSTRAK

Latar belakang : Obesitas ditandai dengan penumpukan jaringan adiposa yang berlebihan, yang memiliki efek buruk pada kesehatan di berbagai kelompok usia dan latar belakang

sosial ekonomi. Kondisi ini dikaitkan dengan perkembangan penyakit yang berhubungan dengan sindrom metabolik, hipertensi, penyakit kardiovaskular, penyakit hati, penyakit ginjal, penyakit kandung empedu, dislipidemia, dan kanker. Pemanfaatan suplemen herbal telah diidentifikasi sebagai pendekatan potensial untuk mengatasi obesitas. Komponen bioaktif yang ditemukan di banyak spesies tanaman, khususnya, polifenol telah menunjukkan sifat antidiabetes dan antiobesitas, sehingga mempunyai nilai terapeutik potensial dalam mengatasi kedua penyakit tersebut. Polifenol sebagai sumber antioksidan karena dapat menghambat produksi *Reaktif Oxygen Species* (ROS) berlebih sehingga dapat memperbaiki kadar hormone ghrelin pada kondisi obesitas.

Tujuan : untuk melihat pengaruh suplemen herbal terhadap kadar hormon ghrelin pada wanita obesitas

Metode : Pendekatan sistematis yaitu literature review dengan mencari artikel jurnal di database *Pubmed* dan *Science Direct* dengan menggunakan teknik PICO, kriteria inklusi ini yaitu artikel yang terbit pada 10 tahun terakhir dengan metode RCT, subjek penelitian yaitu wanita dengan status gizi obesitas, pemberian intervensi dari jenis suplemen herbal.

Hasil : Sebanyak 155 artikel diidentifikasi, dan hanya 7 artikel yang memenuhi kriteria inklusi yang telah ditentukan. Temuan yang diperoleh dari publikasi ini menunjukkan adanya dampak produk herbal terhadap kadar hormon ghrelin pada individu dengan obesitas, serta pengaruhnya terhadap parameter antropometri dan massa tubuh..

Kesimpulan : produk suplemen herbal berpengaruh terhadap obesitas.

Kata kunci : hormon ghrelin, herbal suplemen, obesitas, wanita.

LATAR BELAKANG

Obesitas merupakan kondisi dari akumulasi lemak abnormal yang mempengaruhi kesehatan hampir di semua kelompok umur dan status sosial ekonomi sebagai faktor pemicu terjadinya penyakit sindrom metabolik seperti diabetes mellitus tipe 2, hipertensi, penyakit kardiovaskular, penyakit hati, penyakit ginjal, penyakit kandung empedu, dislipidemia dan kanker.^{(1),(2)} *World Health Organization* (WHO) menemukan bahwa pada tahun 2018 sekitar 1,9 miliar orang dewasa usia 18 tahun keatas mengalami kelebihan berat badan dan 650 juta diantaranya mengalami obesitas, sedangkan tahun 2016 sebanyak 39 % pada orang dewasa (39% pria dan 40 % wanita).⁽³⁾ Obesitas disebabkan oleh banyak faktor seperti pilihan makanan, faktor lingkungan, penurunan aktivitas fisik, gaya hidup, dan faktor genetik.⁽¹⁾

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa ketidakseimbangan hormon juga berhubungan dengan kejadian obesitas berupa perubahan sekresi beberapa hormon di gastrointestinal akibat peningkatan volume lambung saat puasa, percepatan pengosongan lambung dan penurunan rasa kenyang.⁽⁴⁾ Secara normal, fungsi hormon usus dalam tubuh untuk mengatur nafsu makan dan asupan energi namun pada obesitas terjadi ketidakseimbangan sehingga mempengaruhi Hipotalamus, khususnya *nucleus arkuata* (ARC), ARC dianggap penting dalam pengaturan nafsu makan mampu mengordinasikan sinyal makan yang

menyebabkan hiperfagia dan obesitas.⁽⁵⁾ Insulin, leptin dan ghrelin adalah tiga hormon metabolik yang bertanggung jawab untuk mengelola kadar glukosa darah, pengaturan simpanan lemak tubuh, pengeluaran energi dan pengatur nafsu makan. Jenis dan jumlah asupan makanan sangat berpengaruh pada kadar dan keseimbangan antar hormon tersebut sehingga mempengaruhi perkembangan sindrom metabolik.⁽⁶⁾

Ghrelin merupakan hormon oreksigenik yang dapat mengatur asupan makanan dan merangsang nafsu makan, konsentrasi ghrelin meningkat sebelum makan dan menurun setelah makan dan meningkat secara bertahap hingga makan berikutnya dengan waktu paruh 30 menit.⁽⁷⁾ Ghrelin terdiri dari peptide unik dengan 28 asam amino dan gugus noktanoil dengan tempat produksi utamanya terletak pada sel mirip X/A di mukosa lambung.⁽⁸⁾ Pada individu obesitas penurunan ghrelin postprandial tidak terjadi dan dapat menyebabkan makan berlebih, ghrelin juga meningkatkan pencernaan dengan merangsang asam lambung dan motilitas lambung sebelum makan.⁽⁹⁾ Kasus obesitas sangat berbahaya jika tidak segera ditanggulangi karena dapat menurunkan harapan hidup dimasa depan. Berbagai metode pengobatan obesitas telah dilakukan seperti diet, olahraga, modifikasi perilaku, obat-obatan (terapi farmakologis) dan pembedahan.⁽¹⁰⁾

Obat alami tradisional berbentuk suplemen herbal yang kaya senyawa bioaktif telah banyak digunakan sebagai bahan alami antiobesitas saat ini, sehingga perlu adanya kajian pustaka mengenai pemanfaatan suplemen herbal terhadap kadar hormon ghrelin.

METODE

Metode yang digunakan untuk penulisan literature review ini yaitu melalui pendekatan sistematis dari hasil interpretasi artikel sebagai literature yang berhubungan dengan topik berdasarkan pertanyaan peneliti. Pencarian artikel menggunakan database *Pubmed* dan *science direct* menggunakan kata kunci "*hormone ghrelin*" AND "*appetite*" AND "*obesity*" AND "*women*" AND "*herbal supplement*". Penggunaan kata AND yang digunakan dalam pencairan artikel ini yaitu sebagai Boolean operator yang bertujuan untuk kombinasi antar kata kunci untuk mempersempit artikel yang didapat. Metode pencarian artikel menggunakan metode PICO sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Suplemen herbal yang dimaksud dalam tinjauan ini yaitu produk mentah atau olahan yang diperoleh dari tanaman

atau bagian tanaman yang dapat digunakan untuk pengobatan berbagai jenis penyakit.

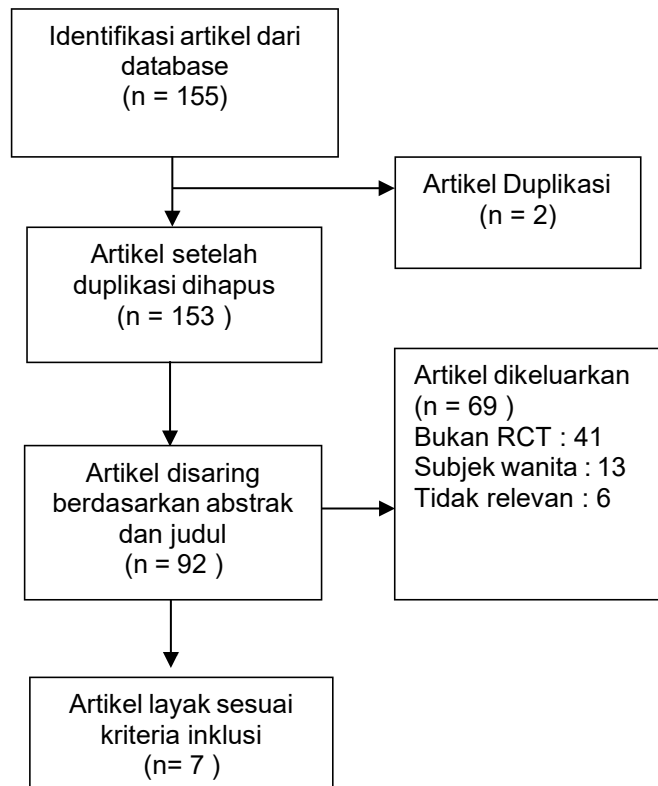
Tabel 1. Kriteria inklusi dan eksklusi menggunakan format PICO

Kriteria	Inklusi	Eksklusi
Patient/population	Artikel penelitian yang dilakukan pada manusia	Artikel penelitian yang dilakukan pada hewan coba
Intervensi	Artikel yang menggunakan metode eksperimen, clinical trial, dan randomized clinical trial.	
Comparison	Tidak	Tidak ada
Outcome	Kadar hormon ghrelin, tingkat nafsu makan, antropometri, suplemen herbal, dan obesitas pada wanita	Artikel terbit dibawah tahun 2013
Tahun terbit	Artikel terbit tahun 2013 sampai 2023	
Bahasa	Artikel menggunakan bahasa inggris	

Analisa data yang dilakukan dalam penulisan *literature review* ini yaitu *simplified approach* dengan meringkas setiap artikel dengan cara *critical appraisal* atau telaah kritis. Desain artikel penelitian diperoleh secara *Randomised controlled trials* (RCT) yang difokuskan pada artikel original *empirical research* yaitu artikel penelitian yang berisi hasil dari pengamatan secara aktual dimana terdapat abstrak, pendahuluan, metode penelitian, hasil penelitian dan dilengkapi dengan diskusi.

Critical appraisal yang dilakukan menggunakan instrument JBI *Critical Appraisal for Experimental studies* sebagai proses evaluasi dan analisa pada artikel yang di review, terutama untuk melihat hasil, validitas, serta relevansinya

dengan desain penelitian RCT dan penelitian eksperimental lainnya. Pencarian artikel dirangkum dalam diagram Prisma berikut ini :



. Bagan 1. Alur Pencarian Literatur Pengaruh Suplemen Herbal Terhadap Kadar Hormon Ghrelin pada Wanita Obesitas

HASIL

Pencarian menggunakan database *Pubmed* dan *Science direct*. Total awal pencarian sebanyak 155 artikel dengan rincian pencarian pada database *pubmed* menggunakan kata kunci "*hormone ghrelin, appetite, obesity, women, herbal supplement*". Pencarian menggunakan database *Science direct*. Dari keseluruhan artikel yang diperoleh terdapat 7 artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi, sedangkan 148 artikel lainnya menggunakan subjek hewan coba, anak-anak dan artikel yang tidak relevan. Artikel yang sudah diperoleh kemudian dianalisis secara *simplified approach* dengan cara meringkas artikel-artikel menjadi sebuah *critical appraisal* atau telaah kritis menggunakan instrument JBI *critical appraisal for experimental studies*.

Temuan dari tinjauan literatur, yang mencakup tujuh penelitian, menunjukkan pemanfaatan beberapa produk suplemen herbal untuk mengeksplorasi kemungkinan manfaat suplemen herbal dalam kaitannya

dengan obesitas dan rasa lapar. Produk suplemen herbal terdiri dari asam oleat, minyak esensial yang berasal dari kulit kayu, yang memiliki kemampuan untuk mengatur rasa kenyang, sehingga menunjukkan sifat anti obesitas dan anti diabetes. Selain itu, kandungan senyawa forskolin dalam produk ini terbukti bermanfaat dalam mengurangi persentase lemak tubuh. Selain itu, adanya katekin, yang kaya akan polifenol bioaktif, berkontribusi terhadap penurunan berat badan. Terakhir, senyawa alkaloid, flavonoid, dan fenolat yang ada dalam suplemen ini memiliki potensi untuk menekan nafsu makan. Konsumsi suplemen herbal berpotensi menurunkan berat badan, mengatur rasa kenyang dengan mengubah beberapa hormon yang terkait dengan keseimbangan energi, memengaruhi reaksi tubuh terhadap glukosa setelah makan, dan mengurangi keinginan untuk makan dengan meningkatkan rasa kenyang. Hasil temuan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Table 2. Produk Suplemen Herbal dengan kandungan senyawa bioaktif

Produk suplemen herbal	Senyawa bioaktif	Referensi
Olive oil (minyak kacang pinus dan minyak zaitun)	Asam oleat	Karena, <i>et al</i> (2021)
Inulin dan Pati resisten	Inulin & pati resisten	Sari rahat, <i>et al</i> (2017)
Kayu manis	80-90% mengandung minyak essensial	Christina, <i>et al</i> (2018)
Coleus Forshoss	Forskolin	Hayley, <i>et al</i> (2015)
Green tea	Katekin tinggi polifenol	Allison, <i>at al</i> (2017)
Hoodia parvilum	Alkaloid, flavonoid, fenolat	Landor, <i>et al</i> (2014)
Nigella sativa	Timokinon, timol dan enzyme lipase	Sara, <i>et al</i> (2021)

Sumber : Karena, *et al* (2021), Sari rahat, *et al* (2017), Christina, *et al* (2018), Hayley, *et al* (2015), Allison, *at al* (2017), Landor, *et al* (2014), Sara, *et al* (2021).

Tabel 3. Hasil analisa data pada artikel yang digunakan dalam literatur

review					
Peneliti (tahun)	Judul artikel	Jurnal	Metode	Hasil	Referensi
Karina V. Sørensen, Mads H. Kaspersen, Jeppe H. Ekberg, Annette Bauer-Brandl, Trond Ulven and Kurt Højlund (2021)	<i>Effects of Delayed-Release Olive Oil and Hydrolyzed Pine Nut Oil on Glucose Tolerance, Incretin Secretion and Appetite in Humans</i>	Nutrients	Crossover Trial	Minyak kacang pinus menambah sekresi GLP-1 dari 0–360 menit ibandingkan tanpa minyak dan minyak zaitun (P<0,01). Sekresi GIP meningkat dari 240-360 menit setelah minyak kacang pinus dan minyak zaitun versus tanpa minyak (P<0,01). Kedua perawatan minyak menekan nafsu makan subyektif dengan mengurangi rasa lapar dan konsumsi makanan rospektif serta meningkatkan rasa kenyang (P<0,05)	(11)
Sari Rahat-Rozenbloom, Judlyn Fernandes, Ji Cheng, and Thomas MS Wolever (2017)	<i>Acute increases in serum colonic short-chain fatty acids elicited by inulin do not increase GLP-1 or PYY responses but may reduce ghrelin in lean and overweight humans.</i>	Eur J Clin Nutr	Randomized, single-blind, cross-over design	Secara signifikan meningkatkan SCFA AUC dari 4–6 jam. Baik inulin maupun pati resisten tidak memengaruhi LP-1 atau PYY-AUC4-6. ghrelin pada 6 jam setelah inulin secara signifikan lebih rendah dibandingkan setelah	(12)

GLU

(p<0,05).

Respons SCFA dan hormon tidak berbeda secara signifikan antara kurus dan obesitas.

- | | | | | | |
|---|--|--|---|---|------|
| Christina M. Hochkogler, Julia K. Hoi, Barbara lieder, Nicole Muller, Joachim Hans, Sabine widder, Jakob P. Ley, and Veronika Somoza (2018) | <i>Cinnamyl obutyrate Decreases Plasma Glucose Levels and Total Energy Intake from a Standardized Breakfast: A Crossover intervention</i> | Molecular Nutritions and food research | Randomized, Crossover intervention | Efek kenyang jangka pendek CIB 0,45 mg, menurunkan asupan energi ad libitum dari sarapan standar dan kadar glukosa plasma postprandial. | (13) |
| Hayley L. Loftus, Katie J. Astell, Michael L. Mathai and Xiao Q. Su (2015) | <i>Coleus forskohlii Extract supplementation in Conjunction with a Hypocaloric Diet Reduces the Risk Factors of Metabolic Syndrome in Overweight and Obese Subjects: A Randomized controlled Trial</i> | Nutrients | Randomized controlled Trial, double blind | Suplemen dengan ekstrak coleus forskohlii bersamaan dengan saran diet dapat mengurangi asupan makan dan berefek pada ukuran antropometri : Berat badan, indeks massa tubuh (BMI), lingkar pinggang dan pinggul, dan rasio pinggang ke pinggul. Hubungannya dengan diet hipokalori | (14) |

					mungkin berguna dalam pengelolaan faktor risiko metabolik.	
Allison M. Dostal, Andrea Arikawa, Luis Espejo, Sarah Bedell, Mindy S. Kurzer, and Nicole R. Stendell-Hollis (2017)	<i>Green tea extract and catechol-O-methyltransferase genotype modify the postprandial serum insulin response in a randomised trial of overweight and obese postmenopausal women</i>	J Hum Nutr Diet	Randomised trial	Suplementasi Green Tea (GTE) dan catechol-O-methyltransferase genotype (COMT) tidak mengubah respons postprandial akut leptin, ghrelin, adiponektin, atau rasa kenyang, tetapi mungkin terlibat dalam respons insulinemik pasca makan pada wanita pascamenopause yang kelebihan berat badan dan obesitas.	(15)	
Michael Landor, Ari Benami, Nitzan Segev, and Beth Loberant (2014)	<i>Efficacy and Acceptance of a Commercial Hoodia parviflora Product for Support of Appetite and Weight Control in a Consumer Trial</i>	J Med Food	Randomised, single-blind placebo-controlled study designed	Secara signifikan Hoodia parviflora dapat penurunan berat badan, pengurangan lingk pinggang, dan penurunan BMI. Penggunaan produk Hoodia parviflora dapat pemeliharaan berat badan dan kemungkinan penekanan nafsu makan pada orang dewasa yang sehat.	(16)	
Sara Safi, Elham	<i>The effect of Nigella sativa on</i>	Complement ary	A crossover	Suplementasi dengan 2000 mg minyak	(17)	

Razmpoosh,	<i>appetite,</i>	Therapies in	, double-	Nigella	sativa
Hossien	<i>anthropometric</i>	Medicine	blind,	ditemukan	memiliki
Fallahzadeh,	<i>and body</i>		placebo-	Penurunan	pada
Mahta	<i>composition</i>		controlled	indeks massa tubuh,	
Mazaheri,	<i>indices among</i>		,	berat badan, lingk	
Nooshin	<i>overweight and</i>		randomiz	pinggang, penurunan	
Abdollahi,	<i>obese women: A</i>		ed clinical	massa lemak tubuh	
Majid Nazari,	<i>crossover,</i>		trial	yang signifikan	
Azadeh	<i>double-blind,</i>			persentase lemak	
Nadjarzadeh,	<i>placebo-</i>			tubuh dan area lemak	
Amin Salehi-	<i>controlled,</i>			visceral, serta	
Abargouei	<i>randomized</i>			penurunan nafsu	
(2021)	<i>clinical trial</i>			makan yang	
				signifikan sehingga	
				merupakan efek yang	
				menguntungkan untuk	
				pengobatan obesitas.	

Sumber : Karina, *et al* (2017), Sari rahat, *et al* (2017), Chritina, *et al* (2018), Hayley L Loftus, *et al* (2015), Allison, *et al* (2017), Nicole, *et al* (2017), Michael Landor, *et al* (2014), Sara safi, *et al* (2021).

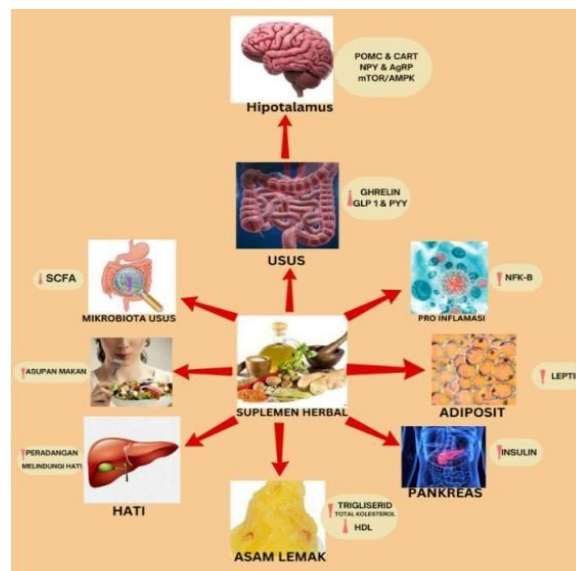
PEMBAHASAN

Suplemen Herbal

Pengobatan tradisional digunakan diseluruh dunia untuk mengobati berbagai penyakit dan gangguan yang melibatkan stress oksidatif.⁽¹⁸⁾ Sejumlah ekstrak tumbuhan dan senyawa kimia terisolasi telah menunjukkan efikasi terapeutik dalam mengatur kadar glukosa darah dan memperbaiki gangguan fisiologis, sehingga dapat mengurangi stres oksidatif. Kandungan bioaktif polifenol termasuk efek antiobesitas dan antioksidan didistribusikan secara luas di antara banyaknya komponen tanaman dan memiliki relevansi diet yang signifikan. Polifenol memiliki kemampuan untuk mengurangi efek berbahaya dari radikal bebas dan logam transisi, sekaligus menjaga sistem antioksidan endogen.

Dampak potensial dari suplemen herbal pada regulasi hormon ghrelin pada individu dengan obesitas. Hubungan antara hormon ghrelin dan obesitas sangat penting dalam pengaturan nafsu makan dan asupan energi pada manusia dengan obesitas merupakan konsekuensi dari asupan

berlebih yang berkepanjangan dan disregulasi nafsu makan juga dapat diatur secara berbeda pada individu obesitas.^{(19)(18),(17)} Pemberian suplemen daun kelor pada keadaan *fasting* bahwa secara signifikan sekresi *ghrelin* menurun dan leptin meningkat karena antioksidan pada daun kelor dapat meningkatkan produksi ROS sehingga menormalkan beberapa antioksidan di hati seperti *superoksida dismutase* (SOD), katalase (CAT), meningkatkan *glutathione* (GSH), meningkatkan aktivitas *glutathione peroksidase* (GPx) dan merusak stabilitas dan sintesis *nitrit oksida* (NO) sehingga dengan produksi NO rendah dapat meningkatkan metabolisme glukosa melalui upregulasi penyerapan glukosa otot rangka melalui *transporter glut* dan mengaktifkan *biogenesis mitokondria*, efek ini merupakan mekanisme perlindungan potensial pada suplemen daun kelor di hati dengan obesitas.⁽¹⁸⁾



Gambar 1. Mekanisme potensial suplemen herbal untuk obesitas

Peningkatan global pada tingkat kelebihan berat badan dan obesitas, yang terkait dengan berbagai masalah kesehatan, telah menjadi perhatian yang penting. Oleh karena itu, terdapat minat yang semakin besar untuk mengeksplorasi pendekatan pengobatan yang menggabungkan berbagai strategi untuk meningkatkan efektivitas di luar penggunaan intervensi farmasi saja. Salah satu pendekatan tersebut adalah mengurangi konsumsi makanan dengan memanipulasi sinyal anoreksigenik dan oreksigenik, sekaligus meningkatkan pengeluaran energi. Selain itu, ada fokus yang kuat untuk menyelidiki senyawa bioaktif yang berasal dari sumber makanan yang

berpotensi memperpanjang rasa kenyang dan akibatnya dapat mengurangi konsumsi makanan secara keseluruhan.⁽¹³⁾ Senyawa aroma alami yang berasal dari rempah-rempah dan herbal telah dikenal memiliki manfaat kesehatan yang potensial, terutama dalam mengelola kondisi seperti diabetes dan obesitas. Contoh senyawa ini termasuk suplemen kayu manis, minyak kacang pinus, minyak zaitun, suplemen *coleus forskohsis*, teh hijau, *hoodia parvillum*, dan *nigella sativa*. Senyawa-senyawa ini telah terbukti secara efektif menurunkan kadar glukosa puasa dan glukosa darah postprandial serta menunda pengosongan lambung, sehingga mengatur rasa kenyang.

Pengaruh suplemen herbal terhadap kadar ghrelin

Target ligan ghrelin adalah *reseptor secretagogue* hormon pertumbuhan 1a atau disebut GHS-R1a yaitu reseptor yang berpasangan dengan protein G7 transmembran yang terdiri dari 366 residu asam amino yang terdapat di terminal saraf aferen vagal, sel pankreas, limpa, miokardium, tulang, lemak, kelenjar tiroid, kelenjar adrenal, dan sel kekebalan tubuh,⁽²⁰⁾ diekspresikan juga di *nucleus hipotalamus* di sistem saraf pusat. Sinyal ghrelin perifer ke pusat dimulai dengan pengikatan GHS-R1a yang ada di terminal saraf vagal mukosa lambung ke ghrelin terasilasi, kemudian dan sinyal ke sistem saraf pusat di mentransmisikan sinyal kelaparan melalui *nucleus soliter* (NTS) *medulla oblongata* ke *neuron neuropeptide Y* (NPY)/*Agouti-Related peptide* NPY/AgRP yang selanjutnya menginduksi nafsu makan, dan mendorong kontraksi gastrointestinal saat puasa melalui jalur eferen saraf vagus.^{(21),(22)}

Pada penelitian mengenai efek ekstrak teh hijau menyarankan bahwa suplemen teh hijau dapat mempengaruhi insulin setelah makan pada wanita yang sudah menopause dengan kelebihan berat badan dan obesitas. Dalam hal ini hormon yang berhubungan dengan nafsu makan atau penanda glukosa pada keadaan postprandial yaitu leptin, ghrelin, adiponektin dan insulin.⁽¹⁵⁾ Pada intervensi menggunakan 167 mg katekin teh hijau dan 100 mg kafein ke dalam minuman yang mengandung 10 gr serat larut yang dilakukan pada hewan coba menunjukkan berkurangnya asupan makan yang berarti berhasil menurunkan rasa lapar dan meningkatkan rasa kenyang hal ini berkaitan dengan asupan energi lebih rendah dari asupan

sebelumnya.⁽²³⁾ Selanjutnya pada penelitian dengan obat herbal jepang yaitu Rikkunshito yang terdiri dari *Atractylodis lanceae rhizoma*, *Ginseng radix*, *Pinelliae tuber*, *Hoelen*, *Zizyphi fructus*, *Aurantii nobilis pericarpium*, *Glycyrrhizae radix* dan *Rimpang Zingiberis*, menunjukkan bahwa memiliki efek langsung pada reseptor ghrelin, GHS-R1a dapat meningkatkan sinyal ghrelin ke otak. sinyal ghrelin berperan dalam kejadian anoreksia, mual dan muntah akibat kemoterapi, kehilangan nafsu makan dan penurunan berat badan akibat dari cachexia kanker dan hipofagia akibat stress sehingga pemberian rikkunshito sangat efektif terhadap gangguan nafsu makan.⁽²⁴⁾ Pada penelitian dengan intervensi minyak kacang pinus sebanyak 6 gram dapat meningkatkan sekresi GLP-1 postprandial dan mengurangi nafsu makan,⁽¹¹⁾ juga secara subjektif terbukti bahwa minyak kacang pinus memiliki efek untuk mengatur nafsu makan dengan mensekresi hormon usus.⁽²⁵⁾

Pengaruh suplemen herbal terhadap obesitas

Terdapat banyak penelitian mengenai efektifitas tanaman obat sebagai suplemen alami untuk menurunkan berat badan. Senyawa yang mengandung ginseng, pare dan *zingiber* telah terbukti memiliki antioksidan yang berhubungan dengan peran stress oksidatif, dari berbagai jenis tanaman yang dapat dijadikan suplemen herbal mengandung kombinasi dari tumbuhan dengan berbagai senyawa dan zat bioaktif pada tanaman herbal tersebut menunjukkan efek anti obesitas contohnya seperti dapat menurunkan berat badan tanpa mengalami perubahan lemak tubuh.⁽²⁶⁾ Contoh lain dari tanaman herbal tersebut yaitu *arachis hypogaea* dan ginseng yang dapat menurunkan berat badan karena adanya mekanisme penghambatan penyerapan lipid, juga terjadi penurunan asupan makanan akibat dari nafsu makan turun yang berpengaruh pada status hormonal serta adanya modifikasi metabolisme lipid dan penurunan kadar lipid serum,⁽²⁷⁾ dan pada ginseng secara signifikan dapat meningkatkan toleransi glukosa. Pengaruh secara hormonal juga dapat menurunkan asupan makan dengan cara menurunkan serum leptin dan *neuropeptide Y* di hipotalamus namun masih perlu penelitian lebih lanjut.⁽²⁸⁾

Mekanisme utama penurunan berat badan dengan memanfaatkan potensi pengobatan herbal untuk obesitas adalah dengan cara menghambat

stress reticulum endoplasma dan meningkatkan sensitivitas leptin, menurunkan ekspresi sitokin proinflamasi di hati dan jaringan adiposa tergantung dari dosis herbal. Pengobatan obesitas juga melibatkan metabolisme lipid dan efek anti inflamasi dengan menurunkan berat badan serta asupan makan, dan mengurangi intoleransi glukosa.⁽²⁹⁾ Suplemen makanan berasal dari serat makanan yang dapat difermentasi yaitu dari pati resisten dan inulin dapat menghasilkan SCFA, hal ini dapat berefek pada hormon usus yang berkaitan dengan mikrobiota usus, serat makanan mempengaruhi sekresi PYY, GP-1 dan ghrelin.⁽³⁰⁾ Penelitian terkait suplemen herbal dalam pemanfaatan untuk antiobesitas sudah banyak dilakukan uji klinis dengan hewan coba maupun intervensi langsung pada manusia, beberapa pengobatan secara herbal harus dilakukan dengan hati-hati mulai dari penggunaan, komposisi dan dosis yang tepat sehingga tidak terjadi efek buruk.⁽³¹⁾

KESIMPULAN

Pemanfaatan suplemen herbal semakin populer sebagai pendekatan terapi alternatif untuk berbagai penyakit dan gangguan yang ditandai dengan stres oksidatif. Ekstrak tanaman dan bahan kimia yang telah dimurnikan memiliki kemampuan untuk mengatasi stres oksidatif. Produk herbal umumnya mengandung bahan kimia bioaktif, terutama polifenol, yang memiliki sifat antidiabetes dan antiobesitas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua dosen Magister Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro atas bimbingan, arahan dan masukannya sehingga penulisan Literature review ini dapat selesai dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Matsuda M, Shimomura I. Increased oxidative stress in obesity: Implications for metabolic syndrome, diabetes, hypertension, dyslipidemia, atherosclerosis, and cancer. *Obes Res Clin Pract* [Internet]. 2013;7(5):1–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.orcp.2013.05.004>
2. Hossain MK, Dayem AA, Han J, Yin Y, Kim K, Saha SK, et al. Molecular mechanisms of the anti-obesity and anti-diabetic properties of flavonoids. *Int J Mol Sci*. 2016;17(4).
3. World Health Organization. World Health Statistics - Monitoring Health For The SDGs. World Heal Organ. 2016;1:121.

4. Aukan MI, Nymo S, Haagensli Ollestad K, Akersveen Boyesen G, DeBenedictis JN, Rehfeld JF, et al. Differences in gastrointestinal hormones and appetite ratings among obesity classes: Gastrointestinal hormones and appetite in obesity. *Appetite* [Internet]. 2022;171(October 2021):105940. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2022.105940>
5. De Silva A, Bloom SR. Gut hormones and appetite control: A focus on PYY and GLP-1 as therapeutic targets in obesity. *Gut Liver*. 2012;6(1):10–20.
6. S. Mohamed W. Role of Ghrelin, Leptin and Insulin Resistance in Development of Metabolic Syndrome in Obese Patients. *Endocrinol Metab Syndr*. 2014;03(01):1–6.
7. Steinert RE, Feinle-Bisset C, Asarian L, Horowitz M, Beglinger C, Geary N. Ghrelin, CCK, GLP-1, and PYY(3-36): Secretory controls and physiological roles in eating and glycemia in health, obesity, and after RYGB. *Physiol Rev*. 2017;97(1):411–63.
8. Sato T, Nakamura Y, Shiimura Y, Ohgusu H, Kangawa K, Kojima M. Structure, regulation and function of ghrelin. *J Biochem*. 2012;151(2):119–28.
9. Perry B, Wang Y. Appetite regulation and weight control: The role of gut hormones. *Nutr Diabetes* [Internet]. 2012;2(JANUARY):e26-7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/nutd.2011.21>
10. Seo YG, Lim H, Kim Y, Ju YS, Lee HJ, Jang HB, et al. The effect of a multidisciplinary lifestyle intervention on obesity status, body composition, physical fitness, and cardiometabolic risk markers in children and adolescents with obesity. *Nutrients*. 2019;11(1):1–16.
11. Sørensen K V., Kaspersen MH, Ekberg JH, Bauer-Brandl A, Ulven T, Højlund K. Effects of delayed-release olive oil and hydrolyzed pine nut oil on glucose tolerance, incretin secretion and appetite in humans. *Nutrients*. 2021;13(10).
12. Rahat-Rozenbloom S, Fernandes J, Cheng J, Wolever TMS. Acute increases in serum colonic short-chain fatty acids elicited by inulin do not increase GLP-1 or PYY responses but may reduce ghrelin in lean and overweight humans. *Eur J Clin Nutr*. 2017;71(8):953–8.
13. Hochkogler CM, Hoi JK, Lieder B, Müller N, Hans J, Widder S, et al. Cinnamyl Isobutyrate Decreases Plasma Glucose Levels and Total Energy Intake from a Standardized Breakfast: A Randomized, Crossover Intervention. *Mol Nutr Food Res*. 2018;62(17):1–8.
14. Loftus HL, Astell KJ, Mathai ML, Su XQ. *Coleus forskohlii* extract supplementation in conjunction with a hypocaloric diet reduces the risk factors of metabolic syndrome in overweight and obese subjects: A randomized controlled trial. *Nutrients*. 2015;7(11):9508–22.
15. Dostal AM, Arikawa A, Espejo L, Bedell S, Kurzer MS, Stendell-Hollis NR. Green tea extract and catechol-O-methyltransferase genotype modify the post-prandial serum insulin response in a randomised trial of overweight and obese post-menopausal women. *J Hum Nutr Diet*. 2017 Apr 1;30(2):166–76.
16. Landor M, Benami A, Segev N, Loberant B. Efficacy and acceptance of a

commercial *Hoodia parviflora* product for support of appetite and weight control in a consumer trial. *J Med Food*. 2015;18(2):250–8.

17. Safi S, Razmpoosh E, Fallahzadeh H, Mazaheri M, Abdollahi N, Nazari M, et al. The effect of *Nigella sativa* on appetite, anthropometric and body composition indices among overweight and obese women: A crossover, double-blind, placebo-controlled, randomized clinical trial. *Complement Ther Med* [Internet]. 2021;57:102653. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2020.102653>
18. Othman AI, Amer MA, Basos AS, El-Missiry MA. *Moringa oleifera* leaf extract ameliorated high-fat diet-induced obesity, oxidative stress and disrupted metabolic hormones. *Clin Phytoscience*. 2019;5(1).
19. Farhadipour M, Depoortere I. The function of gastrointestinal hormones in obesity—implications for the regulation of energy intake. *Nutrients*. 2021;13(6).
20. Sharmilee Gnanapavan, Blerina Kola, Stephen A Bustin, Damian G Morris, Patrick McGee, Peter Fairclough, Satya Bhattacharya, Robert Carpenter ABG and MK. The tissue distribution of the mRNA of ghrelin and subtypes of its receptor GHS-R in humans. *J Clin Endocrinol Metab*. 2002;87(2):942–5.
21. Cowley MA, Smith RG, Diano S, Tschöp M, Pronchuk N, Grove KL, et al. The distribution and mechanism of action of ghrelin in the CNS demonstrates a novel hypothalamic circuit regulating energy homeostasis. *Neuron*. 2003;37(4):649–61.
22. Andreas Stengel, Miriam Goebel, Lixin Wang and YT. Ghrelin, des-acyl ghrelin and nesfatin-1 in gastric X/A-like cells: Role as regulators of food intake and body weight. NIH Public Access Author Manuscr [Internet]. 2010;23(1):1–7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3624763/pdf/nihms412728.pdf>
23. YUNG-HSI KAO†, RICHARD A. HIIPAKKA† ASL. Modulation of Endocrine Systems and Food Intake by Green Tea Epigallocatechin Gallate. *Society*. 2000;141(3):980–7.
24. Yamada C, Hattori T, Ohnishi S, Takeda H. Ghrelin Enhancer, the Latest Evidence of Rikkunshito. *Front Nutr*. 2021;8(December):1–9.
25. Pasman WJ, Heimerikx J, Rubingh CM, Van Den Berg R, O'Shea M, Gambelli L, et al. The effect of Korean pine nut oil on in vitro CCK release, on appetite sensations and on gut hormones in post-menopausal overweight women. *Lipids Health Dis*. 2008;7:1–10.
26. Hasani-Ranjbar S, Nayebi N, Larijani B, Abdollahi M. A systematic review of the efficacy and safety of herbal medicines used in the treatment of obesity. *World J Gastroenterol*. 2009;15(25):3073–85.
27. Moreno DA, Ilic N, Poulev A, Raskin I. Effects of *Arachis hypogaea* nutshell extract on lipid metabolic enzymes and obesity parameters. *Life Sci*. 2006;78(24):2797–803.
28. Kim JH, Hahm DH, Yang DC, Kim JH, Lee HJ, Shim I. Effect of crude saponin

- of Korean red ginseng on high-fat diet-induced obesity in the rat. *J Pharmacol Sci.* 2005;97(1):124–31.
29. Liu Y, Sun M, Yao H, Liu Y, Gao R. Herbal Medicine for the Treatment of Obesity: An Overview of Scientific Evidence from 2007 to 2017. *Evidence-based Complement Altern Med.* 2017;2017.
 30. Tarini J, Wolever TMS. The fermentable fibre inulin increases postprandial serum short-chain fatty acids and reduces free-fatty acids and ghrelin in healthy subjects. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2010;35(1):9–16.
 31. Zhou Q, Chang B, Chen XY, Zhou SP, Zhen Z, Zhang LL, et al. Chinese herbal medicine for obesity: A randomized, double-blinded, multicenter, prospective trial. *Am J Chin Med.* 2014;42(6):1345–56.