

Susu Edamame untuk Meningkatkan Kadar Hemoglobin, Eritrosit dan Hematokrit Remaja Putri dengan Anemia

Anik Hutari Widyastuti

Program Studi Magister Terapan Kebidanan, Poltekkes Kemenkes Semarang, Semarang, Indonesia;
anikhutari6@gmail.com (koresponden)

Diyah Fatmasari

Program Studi Magister Terapan Kebidanan, Poltekkes Kemenkes Semarang, Semarang, Indonesia;
fatmasaridiyah@poltekkes-smg.ac.id

Sri Wahyuni

Jurusan Kebidanan, Poltekkes Kemenkes Surakarta, Surakarta, Indonesia; sriwahyuni.polkesta@gmail.com

ABSTRACT

Hemoglobin, erythrocytes and hematocrit are blood components that play a role in the occurrence of anemia. Edamame beans have complex nutritional content that has a positive impact on the stability of hemoglobin, erythrocyte and hematocrit levels. The purpose of this study was to analyze the effectiveness of edamame milk consumption to increase hemoglobin, erythrocyte and hematocrit levels in adolescent girls with anemia. This study was an experimental study with a pretest-posttest with control group design. The subjects of this study were 32 adolescent girls from SMPN1 and SMPN2 Karanganyar Regency, who were divided into 2 groups, each consisting of 16 respondents. The intervention group consumed 70 grams of edamame milk for 14 days, while the control group was given counseling for adolescent girls. Furthermore, data analysis was carried out using Paired samples t-test. The results showed that the p value for hemoglobin levels was 0.000 in the intervention group and 0.012 in the control group; for the number of erythrocytes was 0.000 in the intervention group and 0.904 in the control group; for hematocrit was 0.000 in the intervention group and 0.118 in the control group. Furthermore, it was concluded that edamame milk consumption was effective in increasing hemoglobin, erythrocyte and hematocrit levels in adolescent girls with anemia.

Keywords: adolescent girls; anemia; edamame milk; hemoglobin; erythrocyte; hematocrit

ABSTRAK

Hemoglobin, eritrosit dan hematokrit merupakan komponen darah yang berperan dalam kejadian anemia. Kacang edamame memiliki kandungan gizi yang kompleks yang memiliki dampak positif terhadap kestabilan kadar hemoglobin, eritrosit dan hematokrit. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis efektifitas konsumsi susu edamame untuk meningkatkan kadar hemoglobin, eritrosit dan hematokrit pada remaja putri dengan anemia. Penelitian ini merupakan studi eksperimental dengan rancangan *pretest-posttest with control group*. Subyek penelitian ini adalah 32 remaja putri SMPN1 dan SMPN2 Kabupaten Karanganyar, yang terbagi menjadi 2 kelompok, masing-masing terdiri atas 16 responden. Kelompok intervensi mengonsumsi susu edamame 70 gram selama 14 hari, sedangkan kelompok kontrol diberi penyuluhan asuhan remaja putri. Selanjutnya dilakukan analisis data menggunakan *Paired samples t-test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai p untuk kadar hemoglobin adalah 0,000 pada kelompok intervensi dan 0,012 pada kelompok kontrol; untuk jumlah eritrosit adalah 0,000 pada kelompok intervensi dan 0,904 pada kelompok kontrol; untuk hematokrit adalah 0,000 pada kelompok intervensi dan 0,118 pada kelompok kontrol. Selanjutnya disimpulkan bahwa konsumsi susu edamame efektif untuk meningkatkan kadar hemoglobin, eritrosit dan hematokrit pada remaja putri dengan anemia.

Kata kunci: remaja putri; anemia; susu edamame; hemoglobin; eritrosit; hematokrit

PENDAHULUAN

Remaja putri rentan menderita anemia dikarenakan adanya siklus menstruasi setiap bulan. Anemia dapat menyebabkan penurunan daya tahan tubuh dan produktivitas.^(1,2) Remaja merupakan salah satu periode spesial dalam rentang kehidupan. Perubahan fisik, kognitif, psikososial, emosi dan kepribadian, aktivitas, serta perilaku makan menyebabkan periode ini rentan mengalami berbagai masalah kesehatan.⁽³⁾ Salah satu masalah kesehatan yang dihadapi remaja Indonesia adalah masalah gizi mikronutrien, yakni sekitar 12% remaja laki-laki dan 23% remaja perempuan mengalami anemia, yang sebagian besar diakibatkan kekurangan zat besi. Berdasarkan Dinas Kesehatan Kabupaten Karanganyar, prevalensi anemia pada remaja putri pada tahun 2021 adalah 21,42%. Anemia di kalangan remaja perempuan lebih tinggi dibanding remaja laki-laki.⁽⁴⁾

Menurut Kemenkes RI, cakupan pemberian Tablet Tambah Darah (TTD) pada remaja putri di Indonesia pada tahun 2021 adalah 31,3%. Cakupan pemberian TTD pada remaja putri di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2021 adalah 63,1%.⁽²⁾ Menurut Dinas Kesehatan Kabupaten Karanganyar, cakupan pemberian TTD pada remaja putri di Kecamatan Karangpandan pada tahun 2023 adalah 100%, dengan konsumsi 98,05%.⁽⁵⁾

Remaja putri beresiko lebih tinggi untuk mengalami anemia dibanding remaja putra karena setiap bulan menghadapi menstruasi dan juga sangat membatasi asupan makannya. Kebiasaan makan tidak sehat/diet yang tidak seimbang seperti tidak makan pagi, malas minum air putih, diet tidak sehat karena ingin langsing, kebiasaan ngemil makanan rendah gizi dan makan makanan siap saji akan menyebabkan tubuh kekurangan zat yang sangat penting seperti zat besi. Anemia dapat menurunkan imunitas, konsentrasi, prestasi belajar, kebugaran dan produktivitas. Anemia yang dialami oleh remaja putri berdampak lebih serius, mengingat mereka adalah para calon ibu yang akan hamil dan melahirkan bayi,⁽⁶⁾ sehingga memperbesar resiko kematian ibu melahirkan, kelahiran bayi prematur dan berat badan lahir rendah (BBLR).^(7,8)

Permenkes RI No. 88 Tahun 2014 menegaskan bahwa setiap orang mendapat 1 TTD setiap minggu selama 52 minggu dalam setahun dan satu kali sehari selama haid. Pada tahun 2023, pemerintah menargetkan 56% kepatuhan konsumsi TTD remaja putri dan pada tahun 2024 target ditingkatkan menjadi 58%. Masih ada remaja

putri yang tidak rutin mengonsumsi tablet tambah darah dan angka *drop out* yang tinggi, akibat rasa mual dan muntah saat dan setelah mengonsumsi TTD dan rasa malas untuk mengonsumsi obat-obatan. Oleh karena itu selain pemberian TTD, pemberian pendidikan kesehatan serta upaya yang berkaitan dengan peningkatan asupan zat besi melalui makanan juga merupakan hal yang dapat mencegah kejadian anemia pada remaja putri.^(9,10)

Beberapa penelitian yang serupa terkait pangan yang berkontribusi terhadap pencegahan dan pengobatan anemia dan hemoglobin pada wanita dan remaja putri yaitu penelitian Permatasari yang menyimpulkan bahwa asupan protein memiliki hubungan yang signifikan terhadap kejadian anemia.⁽¹¹⁾ Eniwati melaporkan bahwa asupan protein nabati memiliki nilai yang signifikan dengan kadar hemoglobin.⁽¹⁾

Saputro melaporkan bahwa vitamin C murni dosis 1,8 mg/200 gram BB tikus per hari yang diberikan pada tikus wistar sebelum latihan fisik maksimal dapat meningkatkan jumlah eritrosit secara signifikan tetapi tidak meningkatkan kadar hemoglobin secara signifikan.⁽¹²⁾ Triandita menyimpulkan bahwa kedelai dapat menurunkan kolesterol darah, menghambat hipertensi, jantung koroner, diabetes, menghambat proliferasi sel kanker, menurunkan inflamasi dan mencegah osteoporosis.⁽¹³⁾

Penelitian terdahulu baru meneliti tentang pengaruh satu zat gizi yaitu protein, vitamin C dan menggunakan kedelai yang sudah biasa dikenal oleh masyarakat dengan hanya satu variabel dependen yaitu: eritrosit atau hemoglobin. Salah satu jenis kedelai adalah kacang edamame. Kacang edamame merupakan makanan yang mudah ditemukan, mudah di buat dalam olahan susu dan dengan rasa yang bisa diterima oleh masyarakat, sehingga kacang edamame dalam bentuk olahan susu memiliki daya tarik tersendiri karena diolah dengan kebiasaan masyarakat pada umumnya. Susu edamame ini belum pernah diteliti efektifitasnya untuk meningkatkan kadar hemoglobin, eritrosit dan hematokrit pada remaja putri.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka diperlukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis efektifitas konsumsi susu edamame untuk meningkatkan kadar hemoglobin, eritrosit dan hematokrit pada remaja putri dengan anemia.

METODE

Penelitian ini merupakan studi eksperimental kuasi yang dilakukan pada bulan Desember 2023 di SMPN 1 dan SMPN 2 Kabupaten Karanganyar, dengan rancangan *pretest-posttest with control group*. Populasi penelitian ini adalah 63 remaja putri SMPN 1 dan SMPN 2 Kabupaten Karanganyar yang mengalami anemia. Ukuran sampel adalah 32 remaja putri yang dipilih sesuai dengan kriteria yaitu remaja putri dengan kadar Hb <12g/dl, tidak mempunyai penyakit yang mempengaruhi kadar hemoglobin, eritrosit dan hematokrit dan tidak alergi terhadap susu berkomposisi susu kedelai. Sampel dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Responden dibagi menjadi dua kelompok yaitu: 1) kelompok intervensi yang mengonsumsi susu edamame 70 gram setiap hari selama 14 hari, yang di konsumsi setiap pagi di sekolah; 2) kelompok kontrol yang diberikan konseling kesehatan remaja.

Data tentang kadar hemoglobin, eritrosit dan hematokrit sebelum dan sesudah perlakuan diperoleh melalui pengukuran langsung, yaitu dengan melakukan pengambilan 3 cc sampel darah dan dilakukan pemeriksaan ketiga variabel di laboratorium Puskesmas Karangpandan, Kabupaten Karanganyar. Untuk mengetahui efektifitas perlakuan yang diberikan, dilakukan uji perbedaan kadar hemoglobin, eritrosit dan hematokrit antara sebelum dan sesudah perlakuan pada masing-masing kelompok menggunakan *paired samples t-test*.

Penelitian ini dilaksanakan dengan memperhatikan prinsip-prinsip etika penelitian kesehatan, yang dikuatkan dengan surat kelayakan etik (*ethical clearance*) dari Poltekkes Kemenkes Semarang dengan nomor 1197/EA/KEPK/2023.

HASIL

Berdasarkan nilai p pada Tabel 1, kelompok intervensi dan kelompok kontrol memiliki persebaran data yang sama atau homogen.

Tabel 1. Distribusi umur, indeks massa tubuh (IMT), *menarche*, durasi haid dan kebiasaan ganti pembalut para remaja putri di SMPN 1 dan SMPN 2 Kabupaten Karanganyar

Karakteristik	Intervensi				Kontrol				Nilai p
	Frekuensi	Persentase	Minimum/maksimum	Mean ± SD	Frekuensi	Persentase	Minimum/maksimum	Mean ± SD	
Umur									
12	8	50		12,63 ± 0,71	9	56,3		12,44 ± 0,51	0,110
13	6	37,5			7	43,7			
14	2	12,5			-				
IMT									
Minimum			13,67	17,62 ± 3,05			13,97	17,35 ± 2,68	0,315
Maksimum			24,74				25,42		
<i>Menarche</i>									
Sudah	12	75		1,25 ± 0,44	13	81,2		1,19 ± 0,40	0,410
Belum	4	25			3	18,8			
Durasi haid (hari)									
0 (belum haid)	4	25		4,13 ± 2,68	3	18,8		4,13 ± 2,18	0,339
4	3	18,7			3	18,8			
5	4	25			7	43,6			
6	1	6,3			2	12,5			
7	4	25			1	6,3			
Ganti pembalut									
0	4	12,5		2,19 ± 2,18	3	18,8		2,44 ± 1,36	0,702
2	4	12,5			3	18,8			
3	5	31,3			7	43,6			
4	3	18,7			3	18,8			

Tabel 2. Perbedaan kadar hemoglobin sebelum dan sesudah penelitian pada kelompok intervensi dan kontrol pada remaja putri dengan anemia

Variabel	Kelompok	Pretest	Posttest	Nilai p
		Mean ± SD	Mean ± SD	
Kadar hemoglobin	Intervensi	10,42 ± 1,05	12,58 ± 0,70	0,000
	Kontrol	10,96 ± 0,91	11,56 ± 1,06	0,012
Jumlah eritrosit	Intervensi	4,41 ± 0,17	4,63 ± 0,17	0,000
	Kontrol	4,49 ± 0,17	4,49 ± 0,18	0,904
Kadar hematokrit	Intervensi	36,45 ± 0,77	38,74 ± 2,33	0,001
	Kontrol	39,74 ± 1,55	39,21 ± 2,25	0,118

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai p untuk kadar hemoglobin adalah 0,000 pada kelompok intervensi dan 0,012 pada kelompok kontrol, sehingga bisa ditafsirkan bahwa ada peningkatan kadar hemoglobin secara signifikan pada kedua kelompok, dengan peningkatan lebih tinggi pada kelompok intervensi. Untuk jumlah eritrosit, nilai p adalah 0,000 pada kelompok intervensi dan 0,904 pada kelompok kontrol, sehingga dapat ditafsirkan bahwa peningkatan secara signifikan hanya terjadi pada kelompok intervensi. Untuk hematokrit, nilai p adalah 0,000 pada kelompok intervensi dan 0,118 pada kelompok kontrol, sehingga bisa ditafsirkan bahwa ada peningkatan secara signifikan hanya terjadi pada kelompok intervensi.

PEMBAHASAN

Peningkatan kadar hemoglobin terjadi pada kelompok intervensi lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol dapat disebabkan karena kelompok intervensi mengonsumsi susu edamame yang mengandung asam folat, zat besi, vitamin C, seng dan protein yang berfungsi membentuk, mengubah, mengikat dan menyerap zat besi dalam darah. Peningkatan kadar hemoglobin pada kelompok kontrol dapat disebabkan oleh asuhan remaja putri yang didalamnya memberikan asuhan terkait cara meningkatkan kadar hemoglobin dalam darah bagi remaja putri dengan anemia yaitu salah satunya dengan memenuhi kebutuhan gizi akan zat besi, vitamin C dan protein. Namun pada kelompok kontrol tidak mengonsumsi nutrisi tersebut secara rutin sehingga peningkatan yang terjadi pun tidak cukup signifikan, terlihat dari peningkatan kadar hemoglobin namun masih dalam kategori anemia.

Hemoglobin merupakan senyawa protein kompleks yang terdiri dari protein atau globin dan senyawa bukan protein yaitu *heme*. *Heme* merupakan senyawa yang terdiri dari 4 gugus non protein yang terbentuk dari *porfirin* yang ada di intinya di tempati logam zat besi (Fe). Masing-masing ke empat inti besi saling terikat secara *reversible* dengan satu molekul oksigen. Sehingga saat molekul hemoglobin dapat mengantarkan ke empat komponen oksigen di paru hal tersebut disebabkan oksigen yang memiliki sifat tidak mudah larut dalam plasma, dengan 98,5% oksigen yang terbawa dalam darah akan mengikat ke hemoglobin.⁽¹⁴⁾

Hemoglobin memerlukan komponen zat besi dalam pembentukannya, edamame merupakan salah satu jenis tanaman kacang-kacangan yang memiliki zat besi. Zat besi berperan sebagai kofaktor agar sitokrom oksidase bekerja dalam transport elektron. Zat besi juga berfungsi sebagai bahan pembentuk sel darah merah atau hemoglobin sehingga seseorang yang mempunyai asupan zat besi kurang akan berpengaruh terhadap pembentukan hemoglobin.⁽¹⁵⁾

Peneliti berasumsi bahwa remaja putri diharapkan dapat meningkatkan asupan makanan sumber zat besi dan mengonsumsi suplemen zat besi atau tablet tambah darah secara rutin untuk menggantikan zat besi dalam tubuh yang hilang saat menstruasi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Sholicha yang menyatakan bahwa asupan Fe (zat besi), protein, dan vitamin C yang rendah maka kadar hemoglobin juga rendah, sehingga kejadian anemia semakin tinggi.⁽¹⁶⁾ Penelitian Rahmad menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan protein dan zat besi dengan kadar hemoglobin.⁽¹⁷⁾ Thamrin yang menyatakan bahwa asupan protein dan zat besi memiliki hubungan yang signifikan terhadap kadar hemoglobin.⁽¹⁸⁾

Peningkatan kadar eritrosit lebih tinggi pada kelompok intervensi lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol disebabkan karena pada kelompok intervensi, responden mengonsumsi susu edamame yang mengandung asam folat, zat besi, vitamin C, seng dan protein. Zat besi diperlukan oleh tubuh untuk membantu pembentukan hemoglobin, protein yang membawa oksigen dalam darah. Sementara itu, vitamin C membantu dalam penyerapan zat besi oleh tubuh dan membantu mengubah zat besi dari bentuk tidak larut menjadi bentuk larut. Kombinasi antara zat besi dan vitamin C dapat membantu meningkatkan jumlah kadar eritrosit dalam tubuh dan mencegah terjadinya anemia. Konsumsi zat besi dan vitamin C dalam dosis yang tepat juga dapat membantu meningkatkan kadar hemoglobin dan meningkatkan fungsi eritrosit pada orang dengan defisiensi zat besi.⁽¹⁹⁾

Pada kelompok kontrol tidak terjadi peningkatan kadar eritrosit yang berarti, rata-rata kadar eritrosit menunjukkan angka yang sama antara sebelum dan sesudah diberikan intervensi asuhan remaja putri. Hal ini dapat disebabkan karena nutrisi yang masuk ke dalam tubuh kelompok kontrol tidak adekuat sehingga tidak secara kontinyu meningkatkan kadar eritrosit dalam darah.

Produksi sel darah merah atau *eritropoiesis* pada orang dewasa terjadi terutama di dalam sumsum tulang. Eritrosit menempati 20%-30% bagian dari jaringan sumsum tulang yang aktif membentuk sel darah merah. Eritrosit berinti berasal dari sel induk multipotensial dalam sumsum tulang. Sel induk multipotensial akan berdiferensiasi menjadi sel induk unipotensial. Sel induk unipotensial tidak mampu berdiferensiasi lebih lanjut, sehingga hanya akan berdiferensiasi menjadi *pronormoblas*.⁽²⁰⁾ *Pronormoblas* akan membentuk DNA yang diperlukan untuk 3 sampai 4 kali fase mitosis. Melalui empat kali mitosis dari tiap sel *pronormoblas* akan terbentuk 16 eritrosit. Eritrosit matang kemudian dilepaskan dalam sirkulasi. Pada produksi eritrosit normal sumsum tulang memerlukan besi, vitamin B12, asam folat, vitamin B6, asam amino, dan tembaga.⁽²¹⁾

Edamame merupakan salah satu tanaman dengan nilai gizi yang cukup tinggi yakni 582 Kkal, protein 11,5g; karbohidrat 7,4 g; lemak 6,5g; vitamin A 100 mg; B1 0,26mg; B2 0,15mg; B3 1 mg; dan vitamin C

27%; serta mineral-mineral seperti fosfor 150 mg; kalsium 70mg; besi 1,7 mg; dan kalium 145mg dalam 100 g *edamame* dan mengandung sedikit lemak jenuh serta kaya serat, asam folat, vitamin C dan B, kalsium, zat besi atau magnesium, sembilan asam amino esensial yang diperlukan tubuh, tidak mengandung kolesterol.⁽²²⁾

Peneliti berasumsi bahwa untuk mempertahankan dan menjaga keseimbangan komponen-komponen sel darah diperlukan asupan nutrisi yang cukup. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Fatwa yang meneliti terkait pemberian kedelai terhadap kadar eritrosit menciit dan disimpulkan bahwa pemberian kedelai memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kadar eritrosit.⁽²³⁾ Fathonah menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara pemberian ekstrak kacang kedelai putih terhadap kadar eritrosit tikus putih.⁽²⁴⁾ Wahyuni menyatakan bahwa suplementasi vitamin C dan Fe dapat menurunkan anemia dan meningkatkan indeks eritrosit pada remaja putri.⁽²⁵⁾

Peningkatan kadar hematokrit terjadi pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol dapat disebabkan oleh kadar eritrosit yang lebih tinggi pada kelompok intervensi. Bila jumlah eritrosit dalam keadaan banyak (polisitemia) maka nilai hematokrit akan meningkat, dan jika eritrosit sedikit (dalam keadaan anemia) maka nilai hematokrit akan menurun. Ukuran eritrosit akan mempengaruhi jumlah kadar hematokrit dalam darah. Penurunan nilai hematokrit dapat disebabkan oleh kerusakan eritrosit, penurunan produksi eritrosit, atau dipengaruhi oleh jumlah dan ukuran eritrosit. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan bahwa kadar hematokrit, kadar hemoglobin, dan kadar eritrosit merupakan satu rangkaian yang saling terkait.⁽²⁶⁾

Pada kelompok kontrol, kadar hematokrit mengalami penurunan, hal ini dapat disebabkan karena kadar hematokrit, kadar hemoglobin, dan jumlah eritrosit merupakan satu rangkaian yang saling terkait, sehingga terjadinya peningkatan dan penurunan salah satu komponen darah tersebut dapat menyebabkan penurunan atau peningkatan komponen yang lain. Hal ini dapat dilihat dari kadar hemoglobin yang masih dalam kategori anemia, dan tetapnya kadar eritrosit sehingga menurunkan kadar hematokrit.

Hematokrit merupakan perbandingan antara proporsi volume sampel darah keseluruhan dengan eritrosit dalam mililiter per desiliter dari darah keseluruhan, atau bisa juga dinyatakan dalam persen. Pengukuran ini bisa dihubungkan dengan tingkat kekentalan darah. Semakin tinggi persentasinya maka semakin kental darah. Kadar hematokrit yang turun merupakan indikator anemia, leukimia, perdarahan dan hipertiroid. Penurunan hematokrit sebanyak 30% mengindikasikan pasien mengalami anemia yang parah. Jumlah hematokrit biasanya sebanding dengan jumlah sel darah merah pada ukuran eritrosit yang normal kecuali pada kasus anemia makrositik atau mikrositik. Pada pasien anemia karena kekurangan besi (ukuran sel darah merah lebih kecil), nilai hematokrit menjadi lebih rendah karena sel mikrositik terkumpul pada volume yang lebih kecil. Nilai normal hematokrit sekitar tiga kali nilai hemoglobin.⁽²⁷⁾

Salah satu asupan nutrisi yang berperan pada hematokrit yaitu konsumsi makanan yang kaya akan zat besi. *Edamame* dalam bentuk susu juga menyajikan sajian minuman sehat dengan asupan gizi yang kompleks. Sehingga dapat di konsumsi oleh semua kalangan usia mulai dari balita sampai dengan lanjut usia.

Berdasarkan penjabaran di atas maka penulis berasumsi bahwa kadar hemoglobin, kadar eritrosit dan kadar hematokrit merupakan komponen sel darah merah yang saling berhubungan dan dalam mengelola setiap proses dalam darah serta mempertahankan kadar normalnya diperlukan asupan nutrisi khususnya zat besi, asam folat, protein, vitamin C dan seng yang dapat berperan dalam proses produksi dan transportasi komponen darah keseluruh tubuh. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Wahyuni bahwa pemberian suplemen zat besi dapat meningkatkan kadar eritrosit dan kadar hemoglobin pada remaja putri.⁽²⁸⁾ Andriyana menyatakan bahwa ada pengaruh pemberian tablet zat besi (Fe) terhadap kadar profil hematologi (kadar hemoglobin, kadar hematokrit, kadar eritrosit, dan indeks eritrosit) pada ibu hamil.⁽²⁹⁾

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa konsumsi susu *edamame* 70 gram selama 14 hari efektif untuk meningkatkan kadar hemoglobin, eritrosit dan hematokrit pada remaja putri dengan anemia.

DAFTAR PUSTAKA

1. Eniwati, Dewi R, Trijayanti W, Graharti R. Hubungan asupan protein nabati dengan kadar hemoglobin pada wanita usia remaja. *Medula*. 2019;9:4–7.
2. Kemenkes RI. Profil Kesehatan Indonesia 2021. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2022.
3. Kemenkes RI. Pedoman pencegahan dan penanggulangan anemia pada remaja putri dan wanita usia subur. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2018.
4. Dewi NWR, Hamidah S, Lastariwati B. Susu *edamame* jelly kelor sebagai alternatif minuman untuk perbaikan gizi anak. *Home Econ J*. 2019;3(2):49–53.
5. Dinkes Kabupaten Karanganyar. Angka anemia remaja putri. Karanganyar: Dinas Kesehatan Kabupaten Karanganyar; 2022.
6. Hesti KY, Pramono N, Wahyuni S, Widyawati MN, Santoso B. Effect of combination of breast care and oxytocin massage on breast milk secretion in postpartum mothers. *Belitung Nurs J*. 2017;3(6).
7. Putri NKSE, Tutik H. Gambaran kejadian anemia pada remaja putri di SMA Negeri Kebakramat Karanganyar. *J Ilm Matern*. 2022;6(2).
8. Savitri MK, Tupitu ND, Iswah SA, Safitri A. Hubungan kepatuhan konsumsi tablet tambah darah dengan kejadian anemia pada remaja putri: a Systematic Review. *J Kesehat Tambusai*. 2021;2(2):43–9.
9. Putra KA, Munir Z, Siam WN. Hubungan kepatuhan minum tablet fe dengan kejadian anemia (Hb) pada remaja putri Di SMP Negeri 1 Tapen Kabupaten Bondowoso. *J Keperawatan Prof*. 2020.
10. Widiastuti A, Rusmini R. Kepatuhan konsumsi tablet tambah darah pada remaja putri. *J Sains Kebidanan*. 2019;1(1):12–8.
11. Permatasari D, Soviana E. Hubungan asupan protein terhadap kejadian anemia pada remaja putri. *Indones J*

- Nutr Sci Food. 2022;8(2):8–13.
12. Saputro DA, Junaidi S. Pemberian vitamin C pada latihan fisik maksimal dan perubahan kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit. *J Sport Sci Fit*. 2015;4(3):32–40.
 13. Triandita N, Putri NE. Peranan kedelai dalam mengendalikan penyakit degeneratif (the role of soybean in control of degenerative disease). *Teknol Pengolah Pertan*. 2019;1(1):6–17.
 14. Ahmed MH, Ghatge MS, Safo MK. Hemoglobin: Structure, function and allostery. *Subcell Biochem*. 2020;94:345-382. doi: 10.1007/978-3-030-41769-7_14.
 15. Vogt AS, Arsiwala T, Mohsen M, Vogel M, Manolova V, Bachmann MF. On Iron Metabolism and Its Regulation. *Int J Mol Sci*. 2021 Apr 27;22(9):4591. doi: 10.3390/ijms22094591.
 16. Sholicha CA, Muniroh L. Correlation between intake of iron, protein, vitamin c and menstruation pattern with haemoglobin concentration among adolescent girl in senior high school 1 Manyar Gresik. *Media Gizi Indones*. 2019;14(2):147.
 17. Rahmad AH Al. Pengaruh asupan protein dan zat besi (fe) terhadap kadar hemoglobin pada wanita bekerja. *J Kesehat*. 2017;8(3).
 18. Thamrin H, Masnilawati A. Hubungan antara pengetahuan, tingkat konsumsi protein, zat besi, dan vitamin C dengan kadar hemoglobin pada mahasiswi kebidanan. *J Penelit Kesehat Suara Forikes*. 2021;12(1).
 19. Arullappan S, Sawai S, Mahandan M. Phytochemical screening and evaluation of cytotoxic effect and antioxidant activity of fractions isolated from *Stenochlaena palustris* (*burm.f.*) Bedd. Leaves. *Indian J Pharm Educ Res*. 2017.
 20. Oktaviani T, Megantara S. Aktivitas farmakologi ekstrak Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*). *Farmaka*. 2018;16(1).
 21. McIntosh JR. Mitosis. *Cold Spring Harb Perspect Biol*. 2016 Sep 1;8(9):a023218. doi: 10.1101/cshperspect.a023218.
 22. Hayati K, Karo TMK, Widya, Robbaniyah L. The effect of giving edamame beans on breast milk production in post partum mothers at the tanjung midwife clinic in East Kisaran City District. *J Kebidanan Kestra*. 2021;4(1).
 23. Fatwa TH, Susianti, Jausal AN, Wijaya SM. Effect of soybean extract (*Glycine max L.*) to male Swiss webster strain mice's (*Mus musculus*) erythrocyte counts induced by sodium nitrite. *Majority*. 2021;12(1).
 24. Fathonah SAS, Harjana T. Pengaruh pemberian ekstrak biji kedelai putih (*Glycine max, L.*) terhadap jumlah eritrosit, leukosit dan kadar hemoglobin tikus putih (*Rattus Norvegicus, L.*). *KINGDOM J Biol Studys*. 2018;7(5).
 25. Wahyuni ES. Pengaruh suplementasi fe dan vitamin C terhadap hemoglobin dan indeks eritrosit remaja putri. *J Kesehat*. 2021;12(2).
 26. Puteri MD, Gunawan PT, Santoso F, Halim EA, Rahmawati D, Kato E, et al. Analysis of lipase and lipid formation in adipocytes inhibitory capabilities in Kelakai (*Stenochlaena palustris*) for obesity management. Medan: Universitas Sumatra Utara; 2019.
 27. Lee G, Choi S, Kim K, Yun JM, Son JS, Jeong SM, Kim SM, Park SM. Association of Hemoglobin Concentration and Its Change With Cardiovascular and All-Cause Mortality. *J Am Heart Assoc*. 2018 Jan 29;7(3):e007723. doi: 10.1161/JAHA.117.007723.
 28. Wahyuni DRY, Runjati, Santjaka A. Pengaruh pemberian nanopartikel daun salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap peningkatan kadar hemoglobin, hematokrit dan eritrosit remaja putri dengan anemia. Semarang: Poltekkes Kemenkes Semarang; 2021.
 29. Andriyana GT. Pengaruh pemberian tablet zat besi (Fe) terhadap profil hematologi dan jenis anemia pada ibu hamil di Puskesmas Rawat inap Kotagajah. Bandarlampung: Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang; 2023.