

EFEKTIVITAS COOKIES UBI JALAR UNGU DALAM MENINGKATKAN KADAR HEMOGLOBIN DAN HEMATOKRIT PADA REMAJA PUTRI ANEMIA

Effectiveness of Purple Sweet Potato Cookies in Increasing Hemoglobin and Hematocrit Levels in Teenage Girls with Mild Anemia

ST Austa Nusra^{1*}, Anik Lestari^{1,2}, Nur Hafidha Hikmayani^{1,2}

¹Program Studi Ilmu Gizi, Sekolah Pascasarjana, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

²Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

*Email: deragumay@gmail.com

ABSTRACT

Adolescent girls are susceptible to anemia due to menstruation, less diverse food intake, causing hemoglobin and hematocrit levels below normal. The global prevalence of anemia in women aged 15-49 years is 29.9%, especially in Indonesia aged 15-24 years is 48.9%. Therefore, it is necessary to overcome anemia with functional purple sweet potato (UJU) food produced into cookies to increase Fe intake and can extend shelf life. This study aimed to assess the effectiveness of UJU cookies in increasing Hb and Hct levels in adolescent girls. This experiment used a pre-post test design with a control group. The sampling technique used the stratified random sampling method. The research respondents were 38 adolescent girls from 3 high schools in Surakarta City with three treatment groups. The volumetric impedance method for measuring Hb and Hct. The research intervention in the form of UJU cookies and regular cookies was given for 60 days. The Kruskal-Wallis test and one way Anova were used to compare Hb and Hct levels between the three groups. The results showed that the provision of UJU cookies 100 g/week (P2) experienced an increase in Hb of 0.52 g/dL ($p = 0.001$) and Hct levels increased by 4.04% ($p = 0.001$). From this study it can be concluded that the provision of UJU cookies can improve Hb and Hct levels in anemic adolescent girls and as an alternative based on functional food to increase Hb, Hct levels and nutrient intake so that it can overcome the problem of anemia in the community, especially adolescent girls.

Keywords: anemia, cookies, hematocrit, hemoglobin, purple sweet potatoes

ABSTRAK

Remaja putri (Rematri) rentan mengalami anemia karena menstruasi, asupan makan yang kurang beragam sehingga menyebabkan kadar hemoglobin dan hematokrit dibawah normal. Prevalensi global pada wanita anemia usia 15-49 tahun sebesar 29,9%, khususnya di Indonesia usia 15-24 tahun sebesar 48,9%. Oleh karena itu, perlu adanya penanggulangan anemia dengan pangan fungsional ubi jalar ungu (UJU) yang diproduksi menjadi *cookies* untuk meningkatkan asupan zat besi serta dapat memperpanjang umur simpan. Penelitian ini bertujuan untuk menilai efektivitas *cookies* UJU dalam meningkatkan kadar Hb dan Hct pada rematri. Eksperimen ini menggunakan desain *pre-post test* dengan kelompok kontrol. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *stratified random sampling*. Responden penelitian berjumlah 38 rematri dari 3 SMA Kota Surakarta dengan tiga kelompok perlakuan. Pengukuran Hb dan Hct dengan metode *volumetric impedance*. Intervensi penelitian berupa *cookies* UJU dan *cookies* biasa diberikan selama 60 hari. Uji Kruskal-Wallis dan *one way* Anova digunakan untuk membandingkan kadar Hb dan Hct antar ketiga kelompok. Hasil penelitian menunjukkan pemberian *cookies* UJU 100 g/minggu (P2)

mengalami kenaikan Hb sebesar 0,52 g/dL ($p = 0,001$) dan kadar Hct mengalami kenaikan sebesar 4,04% ($p = 0,001$). Dari penelitian ini dapat disimpulkan, pemberian *cookies* UJU bisa memperbaiki kadar Hb dan Hct pada rematri anemia dan sebagai alternatif berbasis pangan fungsional untuk meningkatkan kadar Hb, Hct dan asupan zat gizi sehingga bisa mengatasi masalah anemia di masyarakat khususnya rematri.

Kata kunci: *anemia, cookies, hematokrit, hemoglobin, ubi jalar ungu*

PENDAHULUAN

Anemia merupakan masalah kesehatan masyarakat global yang memengaruhi remaja perempuan, wanita usia subur, wanita hamil, dan anak-anak di negara maju dan berkembang [1]. Prevalensi kejadian anemia di wilayah Asia Tenggara yang tertinggi dengan prevalensi sebesar 42% [2]. Prevalensi kejadian anemia di Indonesia mengalami peningkatan sebesar 48,9%, sedangkan di Provinsi Jawa Tengah memiliki kasus anemia pada remaja putri sebesar 40,3% lebih tinggi dibandingkan Jawa Barat 32%, dimana Kota Surakarta memiliki prevalensi kejadian anemia pada remaja putri sebesar 35,98% dan masih menjadi masalah kesehatan masyarakat, karena persentasenya >20% [3]. Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kota Surakarta tentang hasil deteksi dini skrining anemia rematri tahun 2023, terdapat 3 lokasi anemia tertinggi di Kota Surakarta antara lain pada wilayah kerja Puskesmas Jayengan sebesar 46%, Puskesmas Sangkrah sebesar 44% dan wilayah kerja Puskesmas Gambirsari sebesar 41% [4].

Anemia adalah suatu kondisi medis yang ditandai dengan ketidakmampuan tubuh untuk mengangkut oksigen untuk memenuhi kebutuhan fisiologis sehingga menyebabkan penurunan sel darah merah [5]. Penyebab utama anemia lainnya adalah kekurangan zat besi. Kekurangan zat besi dapat disebabkan karena rendahnya asupan zat gizi yang bersumber dari hewani ataupun nabati, tingginya asupan zat gizi yang bersumber dari tannin, oksalat, fitat, kafein dapat menghambat penyerapan zat besi. Zat besi merupakan salah satu komponen protein darah hemoglobin (Hb). Anemia yang berhubungan dengan abnormalitas metabolisme Hb dan hematocrit (Hct) akibat kekurangan mikronutrien (vitamin A, asam folat, vitamin B6, B12, dan vitamin B lainnya) lazim dijumpai di seluruh dunia, yang berdampak negatif terhadap kesehatan dan kesejahteraan ekonomi individu, maupun keluarga [6], [7]. Selain defisiensi zat besi, anemia yang berhubungan dengan asupan gizi, ditandai dengan kekurangan mineral esensial lain seperti kobalt, dan magnesium, serta zat gizi mikro seperti vitamin A, asam folat, vitamin B6, B12, dan vitamin B lainnya, yang penting untuk pembentukan sel darah merah dan sintesis Hb [8], [9]. Zat besi dari makanan akan direduksi menjadi ion ferro yang dibantu oleh asam hidroklorida yang diproduksi oleh sel parietal lambung, vitamin C, beberapa substansi seperti fruktosa dan asam amino [10], [11]. Selain itu, penyebab lain dari anemia adalah karena haid atau datang bulan secara berlebihan, menderita penyakit infeksi kronis dan faktor demografi serta faktor sosial yang juga berkaitan.

Parameter paling umum digunakan untuk mendiagnosis anemia adalah Hb [12] ditandai dengan penurunan jumlah kadar hemoglobin (Hb) kurang dari sama dengan 12 g/dl, hematokrit (Hct) kurang dari 37% dan hitung eritrosit di bawah normal [13]. Hb merupakan komponen utama sel darah merah, di mana Hb terdiri dari protein yang disebut globin dan senyawa yang disebut heme, heme terdiri dari zat besi dan pigmen yang disebut porifirin, yang memberi warna merah pada darah [14]. Pada bayi baru lahir, konsentrasi Hb normal adalah sekitar 17,0-21,0 g/L, menurun selama bulan-bulan pertama kehidupan hingga mencapai sekitar 10,0 g/L, sebelum meningkat lagi pada masa kanak-kanak dan remaja hingga sekitar 11,0 g/L dan akhirnya stabil hingga 12,0 g/L untuk wanita dewasa dan 13,0 g/L untuk pria dewasa [15].

Rematri berisiko mengalami anemia, karena pola makan yang buruk seperti kebiasaan mengonsumsi makanan tidak sehat dan instan [16]. Penanganan anemia dapat dilakukan sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan (PMK) RI No. 88 tahun 2014 perlu diberikan satu tablet tambah darah (TTD) per minggu selama 16 minggu dan satu TTD sehari selama menstruasi. Konsumsi TTD akan mengalami efek samping salah satunya mual dan muntah, nyeri atau perih di perut dan feses berwarna hitam [17]. Selain itu, terdapat beberapa usaha untuk mencegah anemia, salah satunya dengan mengonsumsi bahan pangan seperti ubi jalar ungu [18].

UJU merupakan salah satu tanaman yang paling banyak dikembangkan di Indonesia. Tepung UJU dijadikan bahan utama penelitian ini dikarenakan memiliki kandungan energi 354 kkal/100 g, protein 2,8 g/100 g, lemak 0,6 g/100 g, karbohidrat 84,4 g/100 g, serat 12,9 g/100 g, zat besi 3,9 mg/100 g dan vitamin C 2,19 mg/100 g [19], [20]. UJU sebagai alternatif pangan fungsional untuk meningkatkan asupan zat besi kemudian diproduksi dan dikemas dalam bentuk *cookies* sehingga dapat memperpanjang umur simpan.

Beberapa penelitian menyatakan pemberian UJU dengan pengolahan direbus sebesar 100 g selama 7 hari dan tak hanya itu, pemberian biskuit sebesar 40 g selama 60 hari dan 14 hari pada ibu hamil dapat meningkatkan kadar Hb [21]–[26]. Selain itu, UJU juga meningkatkan kadar Hct pada tikus putih jantan selama 14 hari dengan dosis 400 mg/kg dan 500 mg/kg [27]–[29]. Berdasarkan penelitian relevan masih belum ada yang meneliti terkait pengaruh pemberian *cookies* ubi jalar ungu terhadap kadar Hb dan Hct pada rematri. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk meneliti efektivitas *cookies* tepung UJU sebagai pangan fungsional dalam meningkatkan kadar Hb dan kadar Hct pada remaja putri dengan anemia ringan.

METODE

Jenis penelitian eksperimen semu menggunakan desain *pretest-posttest control group* [30] dengan membandingkan perubahan kadar Hb dan Hct antara subjek yang diberi *cookies* biasa dengan subjek diberikan *cookies* UJU, di mana subjek penelitian dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu kelompok kontrol (K) dengan pemberian *cookies* biasa (*plain*) 100 g per 7 keping per minggu, perlakuan 1 (P1) dengan *cookies* UJU 50 g per 5 keping per minggu, dan perlakuan 2 (P2) dengan *cookies* UJU 100 g per 7 keping per minggu (Gambar 2). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2023 hingga Maret 2024. Lokasi penelitian untuk kelompok kontrol yang diberikan *cookies* biasa adalah SMA MTA Surakarta dan untuk kelompok intervensi yang diberikan *cookies* UJU adalah SMAN 7 Surakarta dan MAN 1 Surakarta.

Penelitian ini dilakukan setelah mendapat Surat Kelaikan Etik pada tanggal 22 November 2023 dengan No: 232/UN27.06.11/KEP/EC/2023 dari Komite Etik Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret. Penelitian dilakukan sesuai dengan kode etik penelitian dan telah mendapatkan persetujuan dari subjek melalui penandatanganan *informed consent*.

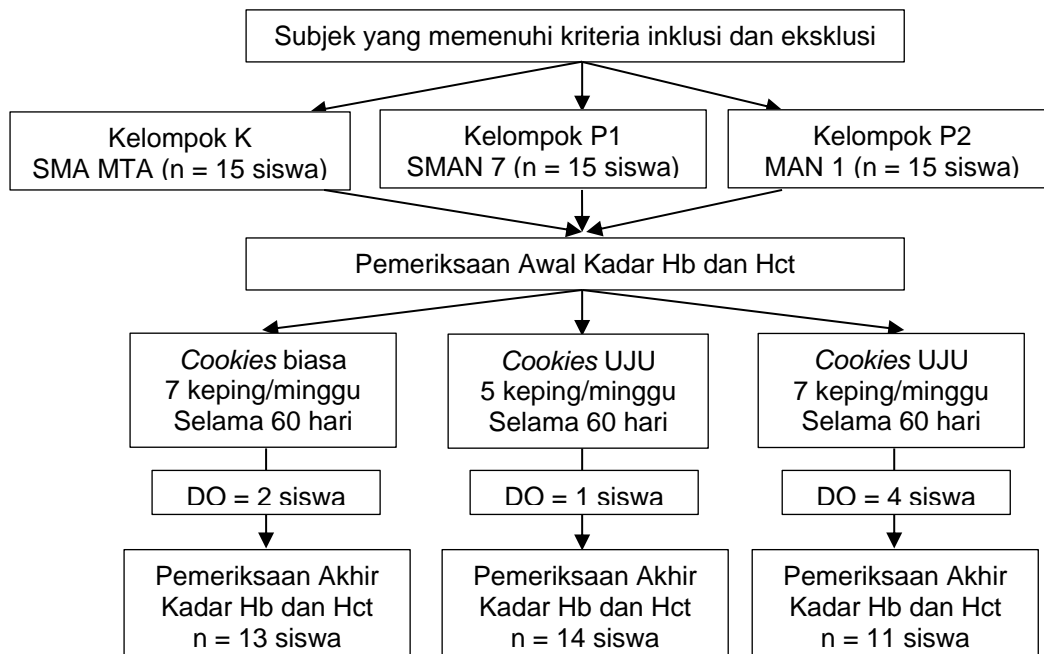
Populasi penelitian berasal dari tiga sekolah SMA/MA di Kota Surakarta sebesar 1558 rematri. Kriteria inklusi subjek penelitian adalah remaja putri berusia 15-18 tahun, kadar Hb saat skrining awal 11-11,9 g/dL (anemia ringan), sudah pernah menstruasi dan bersedia diambil darahnya, dan bersedia mengikuti penelitian dengan memberikan *informed consent* kepada orang tua dan subjek penelitian. Kriteria eksklusinya adalah subjek memiliki kadar Hb <10.9 atau >12 g/dL, subjek sedang menstruasi saat pemeriksaan kadar Hb, tidak menghabiskan *cookies* UJU, subjek dalam keadaan sakit berat atau sakit kronis seperti TBC, diabetes mellitus, hipertensi, subjek mengonsumsi suplemen besi sebelum dan selama penelitian dan subjek tidak mengikuti semua rangkaian kegiatan penelitian.

Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *stratified random sampling* untuk menetapkan kelompok dari tingkatan SMA/MA Kota Surakarta [30]. Perhitungan besar sampel minimal untuk penelitian ini dihitung dengan besar estimasi sampel berdasarkan rumus [31]:

$$n_1 = n_2 = 2 \left(\frac{(z_\alpha + z_\beta) s}{(x_1 - x_2)} \right)^2$$

$$n_1 = n_2 = 11 \text{ subjek}$$

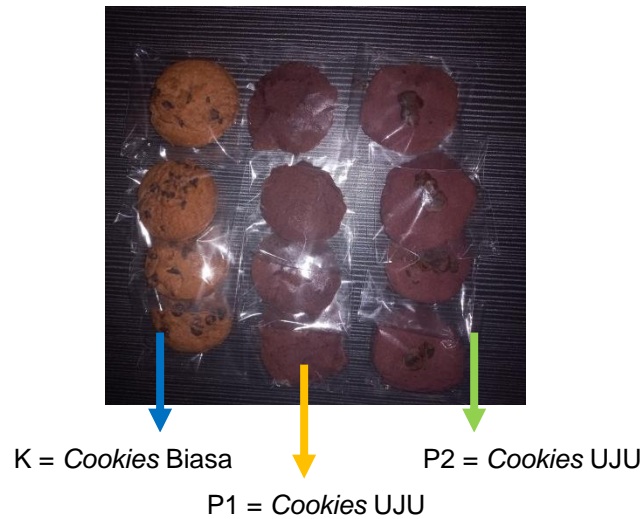
Dengan asumsi 20% akan lepas pengamatan (*lost of follow up*) yaitu 4 subjek, maka jumlah subjek minimal yang dibutuhkan adalah $n = 15$ subjek sehingga ada satu kelompok kontrol dan dua kelompok perlakuan, maka jumlah subjek keseluruhan adalah 45 rematri (Gambar 1)



Gambar 1. Alur Penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan kunjungan ke sekolah dan diberikan saat jam istirahat siang jam 09.00-09.30 WIB dan membandingkan kadar Hb dan Hct sebelum dan sesudah diberikan *cookies* UJU. Penentuan berat porsi dan lama pemberian yang digunakan melihat dari penelitian terdahulu dari Tombakan (2021) menyatakan pemberian ubi ungu rebus sebesar 100 g selama 7 hari dapat meningkatkan kadar Hb dan penelitian dari Pujiastuti (2020) dalam penelitiannya dengan pemberian biskuit ubi ungu 40 g selama 60 hari mampu menurunkan kadar Hb [22], [24]. Penelitian ini menggunakan *cookies* biasa sebanyak 7 keping (K) dengan kadar zat besi 2,4 mg, *cookies* UJU sebanyak 5 keping (P1) dengan kadar zat besi 3,3 mg dan 7 keping (P2) per minggu dengan kadar zat besi 5,3 mg selama 2 bulan (Gambar 2) [32]. Pengambilan sampel darah dilakukan mengacu pada Permenkes No. 43 tahun 2013, darah diambil dari vena *mediana cubiti* daerah siku kemudian ditampung dalam tabung K_2EDTA 2 ml dan di homogen dengan cara dibolak-balik [33]. Pengambilan darah diambil sebanyak dua kali dan dilakukan oleh tenaga laboratorium klinik Redy Kota Surakarta. *Cookies* UJU diproduksi oleh peneliti dengan sumber bahan baku tepung ubi jalar ungu yang diproduksi di Primanaya Bogor Indonesia dengan P.IRT No. 2063271010282-19 [32]. Untuk memastikan *cookies* di konsumsi oleh siswa maka diberikan lembar pemantauan konsumsi *cookies* selama 2 bulan.

Setelah itu, ketiga kelompok dilakukan pengambilan darah kembali untuk pemeriksaan kadar Hb dan Hct.



Gambar 2. Cookies Biasa dan Cookies UJU

Analisis data penelitian menggunakan uji *One-way Anova* karena data terdistribusi normal dan homogen untuk membandingkan kadar Hb dan Hct, sedangkan uji *Kruskal Wallis* digunakan karena data terdistribusi normal namun tidak homogen untuk membandingkan kadar Hb dan Hct. Uji *t* berpasangan atau uji *Wilcoxon* untuk mengetahui perbedaan *pretest* dan *posttest* kadar Hb dan Hct pada masing-masing kelompok. Perbedaan signifikan dinyatakan dalam nilai $p < 0,05$.

HASIL

Karakteristik subjek penelitian meliputi rerata usia, kadar Hb dan kadar Hct sebelum dilakukan penelitian yang berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis* dirangkum dalam Tabel 1. Terdapat perbedaan rerata umur yang bermakna antara ketiga kelompok perlakuan ($p = 0,001$), di mana kelompok K memiliki rerata umur yang paling rendah. Kadar Hb ketiga kelompok sebelum perlakuan tidak berbeda signifikan ($p = 0,052$) dan semuanya dalam kategori anemia ringan. Kadar Hct sebelum perlakuan juga tidak berbeda signifikan antar ketiga kelompok ($p = 0,050$). Kadar Hb dan Hct subjek penelitian yang relatif sama di awal penelitian memastikan bahwa efek intervensi yang nantinya diamati tidak bias, atau dengan kata lain memang dipengaruhi oleh pemberian *cookies* UJU mingguan selama 2 bulan, dan bukan akibat perbedaan kadar Hb dan Hct di awal penelitian.

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	Kelompok			Nilai p
	K (n = 13)	P1 (n = 14)	P2 (n = 11)	
	Rerata ± SD			
Usia (tahun)	15,31 ± 0,480	16,50 ± 0,519	16,18 ± 0,405	0,001 ^{a*}
Hb (g/dL)	11,70 ± 0,18	11,52 ± 0,23	11,55 ± 0,19	0,052 ^a
Hct (%)	31,41 ± 0,34	30,97 ± 0,50	31,23 ± 0,57	0,050 ^a

Sumber: Data Primer (2024)

Keterangan:

K = Kelompok Kontrol (diberikan *cookies*)

P1 = Kelompok Perlakuan 1 (diberikan *cookies* UJU)

P2 = Kelompok Perlakuan 2 (diberikan *cookies* UJU)

^a Uji *Kruskal-Wallis*, *Berbeda signifikan

Tabel 2 merangkum berbagai hasil uji beda kadar Hb sebelum dan setelah perlakuan. Hasil uji Wilcoxon pada kelompok K menunjukkan tidak terdapat perbedaan kadar Hb yang signifikan antara *pretest* dan *posttest* ($p = 0,625$). Hasil analisis dengan *Paired t-test* untuk rerata Hb *pretest* dan *posttest* pada kelompok P2 dan P1 menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p = 0,001$). Hasil uji Kruskal-Wallis untuk perbandingan rerata Hb *posttest* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara ketiga kelompok ($p = 0,006$). Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan antara ketiga kelompok memiliki perbedaan yang signifikan ($p = 0,001$), di mana berturut-turut terdapat peningkatan kadar Hb sebesar 0,52 g/dL dan 0,31 g/dL untuk kelompok P2 dan P1, dan penurunan kadar Hb sebesar -0,01 g/dL untuk kelompok K.

Tabel 2. Perbedaan Kadar Hemoglobin Sebelum dan Setelah Perlakuan

Kelompok	n	Rerata \pm SD (g/dL)		Nilai p	Δ Mean \pm SD (g/dL)
		Sebelum	Setelah		
K	13	11,70 \pm 0,18	11,73 \pm 0,30	0,625 ^b	-0,01 \pm 0,12
P1	14	11,5 \pm 0,23	11,84 \pm 0,21	0,001 ^{a*}	0,31 \pm 0,94
P2	11	11,55 \pm 0,19	12,08 \pm 0,19	0,001 ^{a*}	0,52 \pm 0,78
Nilai p		0,052 ^c	0,006 ^{c*}		0,001 ^{c*}

Sumber: Data Primer (2024)

Keterangan:

K = Kelompok kontrol (diberikan *cookies* biasa)

P1 = Kelompok Perlakuan 1 (diberikan *cookies* UJU)

P2 = Kelompok Perlakuan 2 (diberikan *cookies* UJU)

^a uji *paired sample t test*; ^b uji Wilcoxon; ^c Uji Kruskal-Wallis; *Berbeda signifikan

Hasil uji beda kadar Hct sebelum dan setelah perlakuan pada Tabel 3. Hasil uji *Paired t-test* pada kelompok K dan P1 ($p = 0,001$) dan uji Wilcoxon pada kelompok P2 menunjukkan terdapat perbedaan kadar Hct yang signifikan antara *pretest* dan *posttest* ($p = 0,003$). Hasil uji *one way* Anova untuk perbandingan rerata Hct *posttest* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara ketiga kelompok ($p = 0,006$). Hasil uji *one way* Anova menunjukkan antara ketiga kelompok memiliki perbedaan yang signifikan ($p = 0,001$), di mana berturut-turut terdapat peningkatan kadar Hct sebesar 4.04 %, 3.39 % dan 1.63 % untuk kelompok P2, P1 dan K.

Tabel 3 Perbedaan Kadar Hematokrit Sebelum dan Setelah Perlakuan

Kelompok	n	Rerata \pm SD (%)		Nilai p	Δ Mean \pm SD (%)
		Sebelum	Setelah		
K	13	31,41 \pm 0,34	33,05 \pm 0,52	0,001 ^{a*}	1,63 \pm 0,70
P1	14	30,97 \pm 0,50	34,95 \pm 0,41	0,001 ^{a*}	3,39 \pm 0,32
P2	11	31,23 \pm 0,57	35,28 \pm 0,68	0,003 ^{b*}	4,04 \pm 0,35
Nilai p		0,050 ^c	0,001 ^c		0,001 ^{d*}

Sumber: Data Primer (2024)

Keterangan:

K = Kelompok kontrol (diberikan *cookies* biasa)

P1 = Kelompok Perlakuan (diberikan *cookies* UJU)

P2 = Kelompok kontrol (diberikan *cookies* UJU)

^a uji *paired t test*; ^b uji Wilcoxon; ^c Uji Kruskal-Wallis; ^d Uji *one-way* Anova; *Berbeda signifikan

PEMBAHASAN

Menurut WHO mendefinisikan remaja dimulai dari usia 10-14 tahun sebagai remaja muda, remaja akhir 15-20 tahun. Hasil dari penelitian ini berdasarkan karakteristik subjek menunjukkan usia sekitar 15-16 tahun dan memiliki berbeda signifikan secara statistik ($p=0,001$). Temuan tersebut sesuai dengan hasil penelitian bahwa dari 41 remaja putri yang terkena anemia, 22 diantaranya berada di rentang usia 16-18 tahun dengan kategori SMA sementara 19 lainnya berada di rentang usia 13-15 tahun dengan kategori SMP [34]. Masa remaja adalah proses fisiologi dan sosial dimana

anak tumbuh menjadi dewasa, periode dimana terjadi perubahan besar pada diri manusia, dan periode dimana tubuh sedang berkembang pesat dan mempunyai risiko terhadap kesehatan sehingga memerlukan sumber gizi yang cukup [35], tetapi kebutuhan nutrisi yang tepat pada remaja seringkali diabaikan sehingga menimbulkan beberapa permasalahan kesehatan seperti anemia pada remaja [36].

Anemia adalah suatu kondisi di mana terjadi penurunan jumlah masa eritrosit (*red cell mass*) yang ditunjukkan oleh penurunan kadar Hb <12 g/dl dan Hct [37]. Kelompok P2 pada hari ke-60 mengalami peningkatan kadar Hb, sedangkan pada kelompok P1 dan kelompok kontrol terjadi penurunan kadar Hb. Namun berdasarkan uji statistik pada kelompok P2 dan P1 memiliki perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Rata-rata kadar Hb pada kelompok P2 dan P1 secara berturut-turut meningkat sebesar $0,52 \text{ g/dL} \pm 0,78$ dan $0,31 \pm 0,94 \text{ g/dL}$. Kontribusi kandungan zat gizi mikro dari *cookies* UJU 7 keping (P2) zat besi 5,30 mg dan vitamin C 0,68 mg; dan *cookies* UJU 5 keping (P1) untuk zat besi 3,30 mg dan vitamin C 0,29 mg. Pada kelompok kontrol diberikan *cookies* biasa (*plain*) mengalami penurunan kadar Hb dengan rata-rata penurunannya sebesar $-0,01 \pm 0,12 \text{ g/dL}$ dan berdasarkan uji statistik tidak memiliki perbedaan yang signifikan ($p = 0,625$). Kontribusi kandungan zat gizi mikro dari *cookies* biasa 7 keping (K) untuk zat besi 2,4 mg dan vitamin C 0,1 mg. Dapat disimpulkan kadar Hb pada kelompok P2 dan P1 dapat memengaruhi perubahan atau peningkatan kadar Hb pada rematri dengan anemia ringan namun pada kelompok K tidak dapat memengaruhi perubahan atau peningkatan kadar Hb pada rematri dengan anemia ringan. Secara teori menyebutkan bahwa perubahan kadar Hb dan Hct dipengaruhi oleh asupan makanan sumber zat besi [38]. Anemia defisiensi besi dapat disebabkan karena kekurangan konsumsi atau gangguan absorpsi zat besi. Penyebab terjadinya anemia antara lain kekurangan zat besi dan defisiensi mikrobiota, infeksi parasit, penyakit kronis, dan kelainan genetik yang dipengaruhi oleh berbagai risiko sosial ekonomi dan lingkungan [39].

Menurut Muhayati & Ratnawati (2019), kurangnya mengonsumsi sumber makanan hewani sebagai salah satu sumber zat besi yang mudah diserap (*heme iron*). Hb merupakan protein yang kaya akan zat besi. Molekul hemoglobin terdiri dari globin, apoprotein dan empat gugus heme, suatu molekul organik dengan satu atom besi. Fungsi Hb dalam darah adalah membawa oksigen ke paru-paru ke jaringan dan karbondioksida dari jaringan ke paru-paru, fungsi ini tergantung pada jumlah hemoglobin yang terkandung dalam sel darah merah [38]. Beberapa zat gizi diperlukan dalam pembentukan sel darah merah, zat besi atau Fe, vitamin B12 dan asam folat adalah zat yang terpenting, di samping itu tubuh juga memerlukan sejumlah kecil vitamin C, riboflavin dan tembaga serta keseimbangan hormon, terutama eritropoietin (hormon yang merangsang pembentukan sel darah merah) [40]. Tanpa zat gizi dan hormon tersebut, pembentukan sel darah merah akan berjalan lambat dan tidak mencukupi, serta bisa memiliki kelainan bentuk dan tidak mampu mengangkut oksigen sebagai mana mestinya sehingga dapat menimbulkan penurunan kadar Hb. Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh karena zat ini di samping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein berperan penting dalam transportasi zat besi di dalam tubuh. Oleh karena itu, kurangnya asupan protein akan mengakibatkan transportasi zat besi terhambat sehingga akan terjadi defisiensi zat besi [38],[41].

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Pujiastutik *et.al* (2020) menyebutkan bahwa 10 ibu hamil trimester II dan III diberi biskuit ubi jalar 40 gram setiap tiga kali/minggu selama 2 bulan. Biskuit ubi jalar bisa meningkatkan kadar Hb ibu hamil 9,87 mg/dL menjadi 11,89 mg/dL [24]. Penelitian Novidha dan Zuriah (2023) menyebutkan bahwa 10 ibu hamil trimester II dan III diberi biskuit ubi jalar 40 gram setiap tiga kali/minggu selama 2 bulan. Biskuit ubi jalar bisa meningkatkan kadar Hb ibu hamil 9,87

mg/dL menjadi 11,89 mg/dL [42] yang menurunkan risiko mengalami anemia sebesar 11,8 kali sedangkan ibu hamil yang patuh minum tablet Fe hanya memiliki penurunan risiko 4,1 kali [43].

Ubi jalar ungu memiliki kaya vitamin dan mineral, dimana dalam penelitian ini *cookies* UJU yang memiliki nilai gizi yang cukup tinggi yang akan kaya vitamin C sebesar 0,68 mg dan zat besi sebesar 5,30 mg [32]. Dengan kandungan zat besi dan vitamin C di dalam *cookies* UJU dapat meningkatkan kadar Hb dan Hct sehingga membantu penyerapan dalam sel darah merah sehingga diharapkan dapat mencegah terjadinya anemia. Namun, secara teori ada beberapa faktor lain yang dapat menyebabkan kejadian anemia pada rematri yaitu aktivitas fisik, dehidrasi, dan pola tidur [44]. Hal ini, apabila kekurangan kadar Hct dari aktivitas fisik yang diluar batas kemampuan maksimal, yang berpengaruh terhadap peningkatan atau penurunan kadar hematokrit di dalam darah [45].

Hasil penelitian ini menunjukkan kenaikan rerata Hct yang signifikan secara berturut-turut sebesar $4,04 \pm 0,35$ % (P2), $3,39 \pm 0,32$ % (P1) dan $1,63 \pm 0,70$ % (K). Berdasarkan seluruh kelompok menyimpulkan *cookies* dapat meningkatkan kadar Hct pada rematri dengan anemia ringan. Asam askorbat efektif meningkatkan penyerapan ion besi (Fe^{3+}) dan ion besi (Fe^{2+}). Hal ini disebabkan oleh sifat pereduksi vitamin C yang membuat zat besi larut dalam berbagai tingkat pH dan memungkinkan zat besi diserap melalui pengangkut zat besi di usus kecil [46], [47]. Selain itu, beberapa nutrisi telah terbukti memperkuat penyerapan zat besi dan fungsi biologisnya. Vitamin B12 dan asam folat diperlukan untuk eritropoiesis, vitamin C meningkatkan penyerapan zat besi non-heme dan memodulasi jalur penyerapan zat besi (transferrin) dan asupan energi dan protein yang cukup diperlukan untuk eritropoiesis yang efektif [48]. Namun, asupan telur, daging, jeroan, produk beras atau tepung, gorengan, minuman manis dan makanan olahan meningkatkan 59% risiko anemia [49]. Selain itu, umur sel darah merah biasanya di fagositosis oleh makrofag sinusoid limpa dan hati pada usia kritis (80 hari pada bayi baru lahir, 120 hari pada manusia usia dewasa dan 60 hari pada tikus) [50].

Hal ini sejalan dengan penelitian lain yang membuktikan peningkatan kadar Hct, Hb dan sel darah merah pada hari ke-28 pada kelompok yang diberi bubuk daun ubi jalar [51]. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Shetatata (2021) dengan pemberian *cookies* yang diolah dari biji selada taman dan golden berry menghasilkan peningkatan yang signifikan ($p < 0,05$) dalam pengukuran hematologi dan biokimia pada tikus anemia [52]. Penelitian Wewe, Sumarni dan Amelia (2019) dengan memberikan multivitamin kepada ibu hamil selama 4 minggu melaporkan kenaikan kadar Hct dibandingkan ibu hamil yang diberi tablet Fe [53]. Penelitian yang memberikan vitamin C dan tablet Fe juga melaporkan adanya peningkatan kadar Hct secara signifikan [54]. Pemberian oat flakes yang tinggi zat besi dan jus jeruk selama 8 minggu dapat meningkatkan Hct lebih signifikan dibandingkan 4 minggu pertama [55]. Selain asupan zat gizi, beberapa faktor yang memengaruhi anemia antara lain pengetahuan, pendidikan ibu, pendapatan orang tua, pola menstruasi, pola makan, status gizi, dan konsumsi tablet Fe [56]. Penelitian Nuradi (2020) mengatakan bahwa kadar Hb berhubungan secara positif terhadap Hct dengan derajat hubungan korelasi kuat [57].

SIMPULAN

Pemberian *cookies* UJU 7 keping per minggu selama 2 bulan yang mengandung zat besi 5,30mg dan vitamin C 0,68 mg pada remaja putri di Kota Surakarta dapat meningkatkan kadar Hb sebesar 0,52 g/dl dan kadar Hct sebesar 4,04% dan hasil uji statistik menunjukkan perbedaan peningkatan kadar Hb dan Hct yang signifikan antara tiga kelompok.

Diperlukan penelitian lebih lanjut yang menggunakan *cookies* ubi jalar ungu dalam menggunakan sampel yang lebih besar, memperpanjang durasi penelitian, serta dilakukan pemeriksaan parameter lain seperti ferritin serum, saturasi transferrin untuk memperkuat diagnose anemia dan yang mengendalikan faktor-faktor perancu seperti tingkat aktivitas fisik, status gizi, dan kualitas tidur yang dapat memengaruhi hasil yang lebih akurat.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] D. R. Sunuwar *et al.*, “Factors Associated With Anemia Among Children in South and Southeast Asia: a Multilevel Analysis,” *BMC Public Health*, vol. 23, no. 1, pp. 1–17, 2023, doi: 10.1186/s12889-023-15265-y.
- [2] World Health Organization, *World health statistics 2022: Monitoring health of the SDGs*. World Health Organization, 2022.
- [3] Riskesdas, “Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar,” Jakarta, 2018.
- [4] Dinas Kesehatan Kota Surakarta, “Hasil Deteksi Dini Skrining Anemia Remaja Putri,” Surakarta, 2023.
- [5] P. Natekar, C. Deshmukh, D. Limaye, V. Ramanathan, and A. Pawar, “A micro review of a nutritional public health challenge: Iron deficiency anemia in India,” *Clin. Epidemiol. Glob. Heal.*, vol. 14, no. July 2021, pp. 0–4, 2022, doi: 10.1016/j.cegh.2022.100992.
- [6] K. Shubham, T. Anukiruthika, S. Dutta, A. V. Kashyap, J. A. Moses, and C. Anandharamakrishnan, “Iron deficiency anemia: A comprehensive review on iron absorption, bioavailability and emerging food fortification approaches,” *Trends Food Sci. Technol.*, vol. 99, no. January, pp. 58–75, 2020, doi: 10.1016/j.tifs.2020.02.021.
- [7] M. C. Magtalas *et al.*, “Ethnomedicinal plants used for the prevention and treatment of anemia in the Philippines: a systematic review,” *Trop. Med. Health*, vol. 51, no. 1, 2023, doi: 10.1186/s41182-023-00515-x.
- [8] P. Sari, D. M. D. Herawati, M. Dhamayanti, and D. Hilmanto, “Anemia among Adolescent Girls in West Java, Indonesia: Related Factors and Consequences on the Quality of Life,” *Nutrients*, vol. 14, no. 18, pp. 1–13, 2022, doi: 10.3390/nu14183777.
- [9] S. B. Kumar, S. R. Arnipalli, P. Mehta, S. Carrau, and O. Ziouzenkova, “Iron Deficiency Anemia: Efficacy and limitations of nutritional and comprehensive mitigation strategies,” *Nutrients*, vol. 14, p. 2976, 2022.
- [10] J. Fitriany and A. I. Saputri, “Anemia Defisiensi Besi,” *Kesehat. Masy.*, vol. 4, pp. 1–30, 2018.
- [11] I. Kurniati, “Anemia Defisiensi Zat Besi (Fe),” *J. Kedokt. Univ. Lampung*, vol. 4, no. 1, pp. 18–33, 2020.
- [12] A. Utami, A. Margawati, D. Pramono, and D. R. Wulandari, *Anemia Pada Remaja Putri*, no. 2. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang, 2021.
- [13] I. G. A. I. Wardana, R. L. Nurina, and I. Trisno, “Pengaruh Pemberian Puding Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Perubahan Kadar Hemoglobin Darah Anak Di SD Inpres Noelbaki Kabupaten Kupang,” *Cendana Med. J.*, vol. 18, no. 4, 2019.
- [14] A. C. S. Vogt, T. Arsiwala, M. Mohsen, M. Vogel, V. Manolova, and M. F. Bachmann, “On iron metabolism and its regulation,” *Int. J. Mol. Sci.*, vol. 22, no. 9, pp. 1–17, 2021, doi: 10.3390/ijms22094591.
- [15] M. N. Garcia-Casal, O. Dary, M. E. Jefferds, and S. R. Pasricha, “Diagnosing anemia: Challenges selecting methods, addressing underlying causes, and implementing actions at the public health level,” *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, vol. 1524, no. 1, pp. 37–50, 2023, doi: 10.1111/nyas.14996.
- [16] G. M. Aspihani, E. I. Kabuhung, and I. M. Ulfa, “Hubungan Pola Makan Dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Puteri Di SMAN 1 Kelumpang Tengah,” *J. Ilmu Kedokt. dan Kesehat. Indones.*, vol. 3, no. 3, pp. 40–52, 2023, doi: 10.55606/jikki.v3i3.2129.

- [17] F. W. Ningtyias, D. F. Quraini, and N. Rohmawati, "Perilaku Kepatuhan Konsumsi Tablet Tambah Darah Remaja Putri di Jember, Indonesia," *Indones. J. Public Heal. Educ.*, vol. 8, no. 2, p. 154, 2020, doi: 10.20473/jpk.v8.i2.2020.154-162.
- [18] E. Santy and Jaleha, "Pemberian Buah Naga Untuk Meningkatkan Kadar Hemoglobin Dengan Metode Eksperiment," *J. Gizi KH*, vol. 2, no. 1, pp. 2460–6855, 2019.
- [19] Direktorat Gizi Masyarakat, *Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017.
- [20] R. Senthilkumar, M. P, and M. N, "Nutrient Analysis of Sweet Potato and Its Health Benefits," *Indian J. Pure Appl. Biosci.*, vol. 8, no. 3, pp. 614–618, 2020, doi: 10.18782/2582-2845.7933.
- [21] F. A. Yuliandani, R. K. Dewi, and W. K. Ratri, "Pengaruh Pemberian Konsumsi Ubi Jalar Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin Ibu Hamil Trimester III," *J. Ris. Kesehat.*, vol. 6, no. 2, pp. 28–34, 2017.
- [22] S. G. J. Tombokan, F. S. N. Lumy, I. D. P. Rono, and Wahyuni, "Ubi Jalar Ungu Meningkatkan Kadar Hemoglobin Ibu Hamil Trimester III dengan Anemia," *J. Ilm. Bidan*, vol. 9, no. Juli-Desember, 2021.
- [23] D. Pratiwi, Marlina, and E. R. B. Sembiring, "The Effect of Purple Sweet Potato Boiled (*Ipomea batatas* L. Poir) on Increasing Hb in 3rd trimester Pregnant Women," *J. Midwifery Nurs.*, vol. 6, no. 2, pp. 200–204, 2024, doi: 10.35328/dfahg715.
- [24] Y. E. Pujiastutik, R. C. Refina, A. Firdausi, P. Winarno, and E. T. Yuliana, "Efikasi Fortifikasi sebagai Determinan Anemia Kehamilan dengan Biskuit Sweet Potato (*Ipomoea Batatas* L.)," *J. Wiyata*, vol. 7, no. 1, pp. 69–77, 2020.
- [25] Rismawati and R. Eryanti, "Analysis of Hemoglobine Levels in Sweet Potatoes (*Ipomoea Batatas*) Processing for Multiparous Pregnant Women at Minasa Upa Public Health Centre of Makassar," *Int. J. Sci. Technol. Manag.*, vol. 1, no. 4, pp. 342–345, 2020, doi: 10.46729/ijstm.v1i4.90.
- [26] N. C. Azeta, Susilawati, and N. S. Latifah, "Pengaruh Pemberian Konsumsi Ubi Jalar Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin Pada Ibu Hamil TM I-III di Praktik Mandiri Bidan Dewi Anggraini, SST Krui Pesisir Barat," *Heal. Sci. Study*, vol. 3, no. 2, pp. 97–105, 2023.
- [27] M. O. Enemali, J. Akolo, G. S. Haruna, J. E. Bulus, P. J. Kassah, and I. C. Ejiogu, "Hematological Parameters and Lipid Profile Changes in Albino Rats due to Administration of Ethanol Extract of *Ipomea batatas* Leaves," *Int. J. Biochem. Res. Rev.*, vol. 30, no. 9, pp. 1–12, 2021, doi: 10.9734/ijbcr/2021/v30i930286.
- [28] B. O. Gabriel and M. D. Idu, "Antioxidant property, haematinic and biosafety effect of *Ipomoea batatas* lam. leaf extract in animal model," *Beni-Suef Univ. J. Basic Appl. Sci.*, vol. 10, no. 1, 2021, doi: 10.1186/s43088-021-00161-4.
- [29] Y. Aldi, B. Aprianto, D. Dillasamola, and Friardi, "Activities peels purple sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.)Lam) on erythropoietic male white mice," *Der Pharm. Lett.*, vol. 8, no. 19, pp. 246–253, 2016.
- [30] Sudaryono, *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan Mix Method*, Edisi kedua. Depok: Rajawali Pers, 2018.
- [31] S. Sastroasmoro and S. Ismael, *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis*, Edisi ke 5. Jakarta: Sagung Seto, 2014.
- [32] S. A. Nusra, A. Lestari, and N. H. Hikmayani, "Increasing the Nutritional Content of Cookies With Purple Sweet Potato Flour: Organoleptic Test and Nutritional Analysis," in *The Role of Local Wisdom in Improving the Quality of Health through Complementary Health Services*, Pekanbaru: Institut Kesehatan dan Teknologi Al Insyirah, 2023, pp. 38–45.
- [33] Kemenkes RI, "PMK No. 43 Tahun 2013 Tentang Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik yang Baik," Jakarta, 2013.
- [34] T. F. Putri and F. R. Fauzia, "Hubungan Konsumsi Sumber Zat Besi Dengan Kejadian

- Anemia Pada Remaja Putri SMP Dan SMA Di Wilayah Bantul,” *J. Ilmu Keperawatan dan Kebidanan*, vol. 13, no. 2, pp. 400–411, 2022, doi: 10.26751/jikk.v13i2.1540.
- [35] Ismatuddiyannah, R. J. A. A. Meganingrum, F. A. Putri, and I. K. Mahardika, “Ciri dan Tugas Perkembangan Pada Masa Remaja Awal dan Menengah Serta Pengaruhnya Terhadap Pendidikan,” *J. Pendidik. Tambusa*, vol. 7, no. 3, p. 27236, 2023.
- [36] A. Muhayati and D. Ratnawati, “Hubungan Antara Status Gizi dan Pola Makan dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri,” *J. Ilm. Ilmu Keperawatan Indones.*, vol. 9, no. 01, pp. 563–570, 2019, doi: 10.33221/jiiki.v9i01.183.
- [37] E. Piskin, D. Cianciosi, S. Gulec, M. Tomas, and E. Capanoglu, “Iron Absorption: Factors, Limitations, and Improvement Methods,” *ACS Omega*, vol. 7, no. 24, pp. 20441–20456, 2022, doi: 10.1021/acsomega.2c01833.
- [38] D. Mentari and G. Nugraha, *Mengenal Anemia: Patofisiologi, Klasifikasi dan Diagnosis*, no. 112. Jakarta: Penerbit BRIN, 2023.
- [39] S. Y. Hess, A. Owais, M. E. D. Jefferds, M. F. Young, A. Cahill, and L. M. Rogers, “Accelerating action to reduce anemia: Review of causes and risk factors and related data needs,” *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, vol. 1523, no. 1, pp. 11–23, 2023, doi: 10.1111/nyas.14985.
- [40] N. Li *et al.*, “The Efficacy and Safety of Vitamin C for Iron Supplementation in Adult Patients With Iron Deficiency Anemia: A Randomized Clinical Trial,” *JAMA Netw. Open*, vol. 3, no. 11, p. E2023644, 2020, doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.23644.
- [41] D. I. Arifianti and T. Sudiarti, “Determinan Anemia Remaja Putri Di Pondok Pesantren Di Indonesia: Literature Review,” *J. Ris. Kesehat. Poltekkes Depkes Bandung*, vol. 15, no. 1, pp. 1–12, 2023, doi: 10.34011/juriskesbdg.v15i1.2119.
- [42] D. H. Novidha and Zuriah, “The Effect of Purple Sweet Potato (*Ipomoea Batatas*) on Elevated Hemoglobin Levels In Pregnant Women Mid and Late Pregnancy in a Working Area Tabir Lintas Health,” *J. Nurs. Midwifery Sci.*, vol. 7, no. 2, 2023.
- [43] E. E. L. Mawene, S. Makaba, Hasmi, S. P. Irab, A. Togodly, and N. Medyati, “Relationship Of Sweet Potato Consumption Habits And Adherence To Taking Iron Tablets With The Incidence Of Anemia On Pregnant Women In The Work Area Of Sentani Health Center,” *Internasional J. Innov. Res. Adv. Stud.*, vol. 9, no. 3, pp. 31–36, 2022.
- [44] Hasnah, N. N. Azis, and A. Azis, “Pengaruh Pola Tidur Pemain Game Online (Gamers) Terhadap Gambaran Nilai Hematokrit,” *J. Med.*, vol. 6, no. 2, pp. 33–37, 2021, doi: 10.53861/jmed.v6i2.230.
- [45] A. Fadila Sari, E. Yuniarti, Y. Atifah, and S. Alicia Farma, “The Differences Hematocrit and Platelet Levels of Biology Students and Sports Students Universitas Negeri Padang,” *Serambi Biol.*, vol. 8, no. 1, pp. 44–49, 2023.
- [46] R. Sanchez-Sabate and J. Sabaté, “Consumer attitudes towards environmental concerns of meat consumption: A systematic review,” *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 16, no. 7, 2019, doi: 10.3390/ijerph16071220.
- [47] M. Sabatier *et al.*, “Impact of ascorbic acid on the in vitro iron bioavailability of a casein-based iron fortificant,” *Nutrients*, vol. 12, no. 9, pp. 1–13, 2020, doi: 10.3390/nu12092776.
- [48] Y. Tateishi, R. Ichikawa, K. Suzuki, Y. Kitahara, Y. Someya, and Y. Tamura, “Effect of imbalance in dietary macronutrients on blood hemoglobin levels: a cross-sectional study in young underweight Japanese women,” *Front. Nutr.*, vol. 10, no. June, pp. 1–6, 2023, doi: 10.3389/fnut.2023.1121717.
- [49] R. Paramastri, C. Y. Hsu, H. A. Lee, L. Y. Lin, A. L. Kurniawan, and J. C. J. Chao, “Association between dietary pattern, lifestyle, anthropometric status, and anemia-related biomarkers among adults: A population-based study from 2001 to 2015,” *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 18, no. 7, pp. 1–15, 2021, doi: 10.3390/ijerph18073438.

- [50] C. F. Arias and C. F. Arias, "How do red blood cells know when to die?," *R. Soc. Open Sci.*, vol. 4, no. 4, pp. 1–12, 2017, doi: 10.1098/rsos.160850.
- [51] J. F. Montejo, J. A. B. Mondonedo, M. G. A. Lee, M. B. Ples, and R. J. S. Vitor, "Hematological Effects of Ipomoea batatas (camote) and Phyllanthus niruri (sampa-sampalukan) From Philippines in the ICR Mice (Mus musculus)," *Asian Pac. J. Trop. Biomed.*, vol. 5, no. 1, pp. 29–33, 2015, doi: 10.1016/S2221-1691(15)30166-0.
- [52] M. M. E. S. M. Shehata, "Quality Evaluation of Cookies Prepared from Garden Cress Seeds and Golden berry Fruits and Its Effect on Iron Deficiency Anemia in Rats," *Journal of Food Science and Technology*, vol. 7, no. 34, 2021.
- [53] F. L. Kaihatu and M. Mantik, "Efektivitas Penambahan Seng dan Vitamin A pada Pengobatan Anemia Defisiensi Besi," *Sari Pediatr.*, vol. 10, no. 1, p. 24, 2016, doi: 10.14238/sp10.1.2008.24-28.
- [54] E. Wewe, S. Sumarni, and R. Amelia, "Perbedaan Kadar Hemoglobin Dan Hematokrit Pada Pemberian Tablet Fe Dengan Tablet Fe Plus Vitamin C Pada Remaja Puteri Anemia Di SMA Negeri 1 Soa Kabupaten Ngada," *J. Kebidanan*, vol. 9, no. 1, pp. 1–13, 2019.
- [55] D. Skolmowska and D. Głabska, "Effectiveness of Dietary Intervention with Iron and Vitamin C Administered Separately in Improving Iron Status in Young Women," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 19, no. 19, pp. 1–19, 2022, doi: 10.3390/ijerph191911877.
- [56] E. Sandra Dewi, R. Mardhiati, and N. Musniati, "Factors Associated with the Incidence of Anemia in Girls at SMPN 17 Tangerang in 2022," *J. Biomedika dan Kesehatan*, vol. 6, no. 1, pp. 13–25, 2023, doi: 10.18051/jbiomedkes.2023.v6.13-25.
- [57] N. Nuradi and J. Jangga, "Hubungan Kadar Hemoglobin Dan Nilai Hematokrit Pada Perokok Aktif," *J. Media Anal. Kesehat.*, vol. 11, no. 2, p. 150, 2020, doi: 10.32382/mak.v11i2.1829.