

PENGARUH PEMBERIAN SERBUK DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum*) TERHADAP KADAR FERITIN PADA TIKUS WISTAR MODEL ANEMIA

*The Effect of Bay Leaf Powder (*Syzygium polyanthum*) on Ferritin Levels in Wistar Rats with Anemia*

Rhisma Mutiara Devi^{1*}, Adi Magna Patriadi Nuhriawangsa², Setyo Sri Rahardjo³

¹Postgraduate Program of Nutrition Science, Universitas Sebelas Maret

²Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Postgraduate Program of Nutrition Science, Universitas Sebelas Maret

³Faculty of Medicine, Postgraduate Program of Nutrition Science, Universitas Sebelas Maret

*Email: rhismamutiara@gmail.com

ABSTRACT

*Anemia is a global health problem with the prevalence of anemia in women of reproductive age ranging from 27% to 32.8%. In Indonesia, the prevalence of anemia reached 48.9% in adolescent girls, and 46.9% in pregnant women. Iron deficiency is one of the main causes of anemia, which can be triggered by inadequate nutrient intake or problems with iron absorption in the body. Bay leaves powder/BLP (*Syzygium polyanthum*), which are rich in iron, have not been fully utilized in anemia treatment. The study aimed to analyze BLP administration on ferritin levels in female Wistar rats with anemia. Ferritin research with a Pre and Post Control Group experimental design was conducted at LPPT UGM and UPT UNS for 45 days (August–October 2023). Female white rats (*Rattus norvegicus* strain Wistar) aged 6 weeks with weight range of ± 100 –200 g were obtained from UD Wistar Yogyakarta. During acclimatization, they were given comfeed and AIN-93M diets without iron. Anemia in rats was induced by a low-iron diet for 15 days before treatment. BLP was administered for 28 days with different doses of bay leaf powder (3 dose groups) P1 18,6mg/200gr BB, P2 36 mg/200grBB, P3 55,6 mg/200grBB. Ferritin were obtained by taking blood from mice to obtain blood serum using the centrifuge method. Group P3 (SDS 55.6mg/100BB), there was a significant change in ferritin during the treatment. The study concluded was an influence of administering SDS at a dose of 55.6 mg/100BB on changes in ferritin in the anemia rat model.*

Keywords: anemia, animal experiment, bay leaf powder, ferritin levels

ABSTRAK

Anemia menjadi masalah kesehatan global dengan prevalensi anemia pada wanita usia subur berkisar antara 27% - 32,8%. Di Indonesia, tingkat prevalensi anemia mencapai 48,9% pada remaja putri, 46,9% pada ibu hamil. Kekurangan zat besi merupakan salah satu penyebab utama anemia yang dapat dipicu oleh asupan nutrisi yang kurang atau masalah penyerapan zat besi dalam tubuh. Serbuk daun salam/SDS (*Syzygium polyanthum*), yang kaya akan zat besi, belum sepenuhnya dimanfaatkan dalam penanganan anemia. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pemberian SDS terhadap kadar feritin pada tikus wistar betina anemia. Penelitian kadar feritin dengan desain eksperimen *Pre and Post Control Group* dilakukan di LPPT UGM dan UPT UNS selama 45 hari (Agustus–Oktober 2023). Tikus wistar betina (*Rattus norvegicus*) dengan umur 6 minggu dengan kisaran berat ± 150 g diperoleh dari UD Wistar Yogyakarta. Selama aklimatisasi diberikan diet comfeed serta AIN-93M tanpa zat besi. Kondisi anemia tikus dengan cara diinduksi dengan diet rendah besi selama 15 hari sebelum perlakuan. Pemberian diet SDS selama 28 hari dengan dosis yang berbeda. Pembagian

dosis serbuk daun salam P1 18,6mg/200gr BB, P2 36 mg/200gr BB, P3 55,6 mg/200 gr BB. Kadar feritin diperoleh dengan cara mengambil darah pada ekor tikus sehingga diperoleh serum darah dengan metode *sentrifuse*. Pemberian serbuk daun salam selama 28 hari menunjukkan perubahan yang signifikan dalam kadar feritin pada kelompok P3 (SDS 55,6 mg/200gr BB). Terdapat pengaruh pemberian SDS sebanyak 55,6 mg/100BB terhadap perubahan kadar feritin tikus model anemia.

Kata kunci: anemia, hewan coba, kadar feritin, serbuk daun salam

PENDAHULUAN

Anemia merupakan salah satu masalah kesehatan global yang memengaruhi jutaan individu di seluruh dunia. Prevalensi anemia menurut World Health Organization (WHO) tahun 2022 pada wanita usia subur (15 – 49 tahun) adalah antara 27% – 32,8%, sedangkan pada anak-anak mencapai 47,4%. Anemia di Asia memiliki tingkat prevalensi tertinggi pada wanita usia subur dengan angka sebesar 46,3% pada tahun 2018 yang meningkat menjadi 46,6% pada tahun 2019 [1]. Indonesia, pada tahun 2018, Tingkat prevalensi anemia pada remaja putri adalah 48,9%, pada ibu hamil 46,9%, pada anak balita 48,1%, dan pada anak sekolah 47,3% [2]. Kondisi ini ditandai dengan kadar hemoglobin (Hb) dalam darah yang rendah, sehingga mengurangi kemampuan darah untuk mengangkut oksigen ke seluruh tubuh. Salah satu penyebab umum anemia adalah kekurangan zat besi, yang memainkan peran krusial dalam produksi hemoglobin. Kondisi ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk asupan nutrisi yang tidak mencukupi, penyakit kronis, atau masalah penyerapan zat besi dalam tubuh [2],[3]. Pemeriksaan selain hemoglobin yang dapat mendiagnosis status anemia adalah feritin. Mengukur kadar feritin merupakan pendekatan yang direkomendasikan untuk memulai penyelidikan kekurangan zat besi, karena serum feritin berkorelasi baik dengan zat besi dalam tubuh yang ditentukan melalui pengambilan darah secara berulang. Feritin merupakan protein utama yang berperan sebagai pengikat zat besi di dalam sel, memiliki peran utama dalam penyimpanan zat besi dan memastikan penggabungannya dengan enzim dan hemoglobin berlangsung dengan tepat. Selain itu, feritin juga berfungsi untuk mencegah terbentuknya spesies reaktif melalui reaksi kimia Fenton [4]

Anemia merupakan masalah kesehatan yang perlu ditangani karena dapat menyebabkan penurunan produktivitas kerja, hasil kehamilan yang buruk, peningkatan angka kematian dan morbiditas ibu dan bayi baru lahir, penurunan kognitif, demensia, dan pencapaian pendidikan yang buruk [3]. Terdapat dua cara dalam penanganan anemia, yaitu dengan cara farmakologis dan non farmakologis. Penanganan anemia secara farmakologis dilakukan oleh pemerintah Indonesia dengan suplementasi zat besi berupa Tablet Tambah Darah (TTD) yang mengandung 60 mg Fe dan 400 µg asam folat. TTD diberikan 1 tablet setiap minggu dan 1 tablet setiap hari pada saat haid pada remaja, sedangkan ibu hamil mengkonsumsi minimal 90 TTD selama masa kehamilan [5]. Penanganan anemia secara non farmakologis yaitu dengan memenuhi asupan gizi dan suplemen penderita anemia seperti mengonsumsi sayuran yang mempunyai zat besi baik yang bisa dijumpai pada bayam, sawi, kangkung, dan sayuran lainnya. Salah satu bahan pangan dan tanaman yang kaya akan zat besi namun belum diketahui oleh masyarakat luas adalah daun salam [6].

Syzygium polyanthum, yang lebih dikenal sebagai daun salam, merupakan tanaman yang umumnya digunakan sebagai bumbu dalam masakan tradisional. Daun salam merupakan tanaman asli dari Indonesia yang mudah ditemukan dan dimanfaatkan oleh semua kalangan seperti bumbu dan ramuan untuk jamu dan obat tradisional karena memiliki aktivitas antioksidan. Tanaman ini memiliki kandungan zat besi yang sangat berlimpah sehingga digunakan dalam pengobatan berbagai masalah kesehatan [7]. Banyak penelitian yang mengeksplorasi daun salam untuk pengobatan penyakit manusia tertentu, namun penggunaannya sebagai alternatif pengobatan anemia masih

terbatas. Daun salam kering dalam bentuk bubuk memiliki kandungan zat besi yang tinggi, yaitu sebesar 44,1 mg/ 100 g [6] Selain itu, dalam penelitian Suharni pada tahun 2021 menunjukkan bahwa 100 g ekstrak daun salam mengandung 30,09 mg zat besi dan 9,39 vitamin C [8] serta serbuk daun salam mengandung 1,48 mg zat besi [9]. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa daun salam mengandung senyawa-senyawa aktif, termasuk zat besi, yang dapat memberikan kontribusi positif terhadap keseimbangan zat besi dalam tubuh [8]. Zat besi merupakan salah satu mineral esensial yang diperlukan oleh tubuh untuk fungsi-fungsi vital, termasuk pembentukan hemoglobin dalam sel darah merah. Hemoglobin bertanggung jawab untuk mengikat dan mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh, dan kekurangan zat besi dapat menyebabkan produksi hemoglobin yang tidak mencukupi. Kondisi ini dapat mengakibatkan anemia, yang ditandai dengan gejala seperti kelelahan, pusing, dan penurunan daya tahan tubuh [10]. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi potensi pengaruh serbuk daun salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap kadar feritin pada tikus model anemia.

METODE

Rancangan penelitian ini menggunakan desain true experiment study di laboratorium dengan menggunakan Pre and Post Control Group Design. Hewan coba yang digunakan adalah tikus putih betina jenis *Rattus norvegicus* galur Wistar model anemia. Pengelompokan tikus untuk pemberian perlakuan dilakukan secara randomisasi sesudah 7 hari adaptasi. Randomisasi dilakukan dengan cara memilih sampel secara acak dan dimasukkan ke dalam 6 kelompok dimana perkelompok terdapat 6 ekor tikus.

Populasi pada penelitian ini adalah hewan coba sejumlah 36 ekor tikus putih betina (*Rattus norvegicus*) strain wistar yang berumur 6 minggu dengan berat $\pm 100 - 200$ g yang diperoleh dari Usaha Dagang (UD) Wistar Yogyakarta. Pemberian diet tikus yang dipilih adalah diet dengan menggunakan pakan standar internasional untuk hewan coba yaitu pakan *comfeed* selama masa aklimatisasi dan formula AIN-93M (dengan Fe) dan AIN-93M modifikasi tanpa zat besi dalam campuran mineral. Jumlah pemberian diet berdasarkan hasil penimbangan BB tikus yaitu 10% dari BB tikus [11], [12].

Pembuatan seduhan serbuk daun salam, serta pengukuran kadar ferritin dilaksanakan di Lembaga Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) UGM. Sedangkan pemeliharaan dan perlakuan hewan coba tikus anemia berada di Unit Pelaksana Teknis (UPT) Laboratorium Terpadu UNS. Penelitian untuk pada tikus dilaksanakan selama 50 hari dan di mulai dengan pengujian kandungan daun salam dari Agustus – Oktober 2023.

Tikus dibuat anemia dengan pemberian diet rendah besi selama 15 hari sebelum perlakuan dan 28 hari perlakuan. Pengukuran kadar feritin dilakukan pada hari ke 28 setelah perlakuan. Jumlah hari untuk pemodelan anemia dan lama pemberian serbuk daun salam merujuk pada penelitian Susanti (2018) yang telah melakukan pemodelan anemia pada 5, 10 dan 15 hari serta pemberian selama 14 dan 28 hari dapat menaikkan kadar Hb tikus. Jumlah pakan sebanyak 15 – 20 g/tikus/hari atau sebesar 10% dari berat badan tikus dan air minum berupa aquades yang diberikan secara *ad libitum* [10].

Pemberian diet, serbuk daun salam, dengan dosis serbuk daun salam P1 18,6mg/200gr BB, P2 36 mg/200gr BB, P3 55,6mg/200 gr BB dilakukan dengan cara dilarutkan dengan aquades dan disondekan ke tikus setiap hari pada pagi hari selama 28 hari. Pembersihan kandang dan pemantauan kesehatan tikus dilakukan setiap hari, sedangkan penimbangan BB dilakukan setiap 7 hari sekali pada masa pengkondisian anemia dan seminggu sekali pada saat perlakuan dengan serbuk daun salam. Selama 7 hari tikus dipelihara dalam ruangan khusus diletakkan di kandang yang bersih dengan kondisi lingkungan. Tikus dipelihara dalam ruangan dengan kelembapan 70-90%. Pengendalian suhu (18-27°C), 12 jam lampu gelap dan 12 jam siklus terang. Tikus

diberikan pakan *comfeed* sejumlah 10% dari BB. Pemberian minum aquades secara *ad libitum*. Pemberian diet, pemberian serbuk daun salam, pemantauan kesehatan tikus, dan pembersihan kandang dilaksanakan setiap hari, sementara penimbangan BB menggunakan timbangan digital *Camry* dilaksanakan setiap 7 hari sekali pada masa pengondisian anemia serta satu minggu sekali ketika perlakuan dengan serbuk daun salam. Pemeriksaan kadar hemoglobin dilakukan di LPPT UGM. Pemeriksaan hemoglobin menggunakan sampel plasma darah diambil melalui vena retro orbital sebanyak 1 mL, pembacaan Hb menggunakan metode *hematology analyzer*. Pemeriksaan darah rutin dilakukan setiap minggu selama 4 minggu

Tahapan penelitian secara keseluruhan mengikuti animal ethics dalam pengelolaan hewan coba. Sebelum melaksanakan penelitian, peneliti mengajukan permohonan *ethical clearance* kepada Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret (KEPK FK UNS). Protokol penelitian ini telah mendapat persetujuan dari komisi etik dengan nomor etik 191/UN27.06.11/KEP/EC/2023. Analisa statistik yang digunakan menggunakan SPSS 25.

HASIL

Tabel berikut menunjukkan analisis kandungan gizi pada *Syzygium polyanthum*
Tabel 1. Analisis Kandungan Gizi *Syzygium polyanthum*

Sampel	Analisis	Metode	Hasil
Serbuk Daun Salam	Vitamin C	<i>Spectrophotometry</i>	1294,78 mg/ 100 g
	Air	<i>Thermogravimetry</i>	9,38 %
	Mineral	<i>Dry Method</i>	4,81 %
	Lemak	<i>Soxhlet</i>	4,27 %
	Protein	<i>Kjeldahl</i>	9,34 %
	Karbohidrat	<i>By Different</i>	72,20 %
	Besi (Fe)	<i>spektrofotometer</i>	294,28 mg/L
	Zink (Zn)	<i>spektrofotometer</i>	15,19 mg/L

Sumber : Devi, 2023

Bahan utama dalam penelitian ini adalah serbuk daun salam (*Syzygium polyanthum*) yang diperoleh dari daerah Karanganyar, Jawa Tengah. Dari tabel 1 diketahui bahwa kadar vitamin C pada serbuk daun salam adalah 1294,78 mg/ 100 g. Dalam penelitian ini, skrining zat gizi serbuk daun salam secara kualitatif bertujuan untuk mengetahui potensi serbuk daun salam dalam mengatasi penyakit anemia. Uji rata-rata konsentrasi Besi (Fe) pada daun salam yaitu 294.28 mg/L, sedangkan rata-rata konsentrasi Zink (Zn) pada daun salam yaitu 15.19 mg. Berikut merupakan tabel 2 yang menunjukkan pengaruh pemberian serbuk daun salam terhadap berat badan tikus model anemia.

Tabel 2 menunjukkan S=secara statistik pada kelompok KT tidak terdapat perbedaan yang nyata pada berat badan tikus selama intervensi SDS ($p>0,05$), tetapi paada kelompok KN, KP, P1, P2, P3 terdapat perbedaan yang nyata. Pada masing masing kelompok KN, KP, P1, P2, P3 mengalami kenaikan berat badan setelah intervensi SDS.

Berat badan pada kelompok KT berbeda nyata dengan kelompok KN, KP, P1, P2, dan P3. Akan tetapi, kelompok KN, KP, P1, P2, dan P3 tidak berbeda nyata. Kelompok KN, KP, P1, P2, dan P3 memiliki perubahan berat badan yang lebih tinggi daripada kelompok KT setelah intervensi SDS.

Tabel 2. Pengaruh Pemberian SDS terhadap Berat Badan Tikus Model Anemia

Kelompok	Mean ± SD			ΔBB (BB28–BB1)	p
	BB1	BB 14	BB28		
KT	168,50 ± 9,48	142,83 ± 29,95	159,16 ± 32,33	-9,33 ± 25,35 ^a	0,409
KN	181,50 ± 9,26	178,16 ± 7,70	191,16 ± 8,56	9,66 ± 5,95 ^b	0,011
KP	164,66 ± 1,86	168,66 ± 7,65	187,33 ± 11,70	22,66 ± 12,86 ^b	0,028
P1	146,50 ± 12,98	148,66 ± 14,40	167,83 ± 23,46	21,33 ± 16,24 ^b	0,024
P2	175,33 ± 10,01	171,16 ± 10,59	195,33 ± 11,80	20,00 ± 11,20 ^b	0,007
P3	160,33 ± 31,59	165,00 ± 30,62	185,16 ± 34,14	24,83 ± 12,27 ^b	0,004
p	0,004	0,026	0,065	0,016	

Sumber : Data Primer (2023), KT : Kontrol Normal, KN : Kontrol Negatif, KP: Kontrol Positif, P1 : Perlakuan 1 (SDS 18,6 mg/ 200 g BB), P2 : Perlakuan 2 (SDS 36 mg/ 200 g BB), dan P3 : Perlakuan 3 (SDS 55,6 mg/ 200 g BB). ^{a,b} = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata

Tabel berikut menunjukkan pengaruh pemberian SDS terhadap kadar feritin pada tikus model anemia.

Tabel 3. Pengaruh Pemberian SDS terhadap Feritin Tikus Model Anemia

Kelompok	Mean ± SD			p
	Pre	Post	ΔPre-Post	
KT	3,07 ± 0,31	2,67 ± 0,08	-0,40 ± 0,35 ^{a,b}	0,039
KN	3,03 ± 0,13	2,78 ± 0,15	-0,25 ± 0,23 ^{a,b}	0,045
KP	2,69 ± 0,12	2,88 ± 0,26	0,18 ± 0,26 ^{b,c}	0,148
P1	3,14 ± 0,23	2,94 ± 0,18	-0,20 ± 0,16 ^{a,b}	0,027
P2	2,92 ± 0,42	2,99 ± 0,15	0,06 ± 0,45 ^b	0,600
P3	2,77 ± 0,28	3,03 ± 0,27	0,25 ± 0,33 ^{b,c}	0,127
p	0,045	0,026		

Sumber : Data Primer (2023),

^{A,B,C,D} = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji *Mann-Whitney*.

KT : Kontrol Normal, diberikan diet standar AIN-93M,

KN : Kontrol Negatif, diberikan diet AIN-93M modifikasi (bebas Fe),

KP : Kontrol Positif, diberikan diet AIN-93M modifikasi + suplemen Fe 0,74 mg/100g BB,

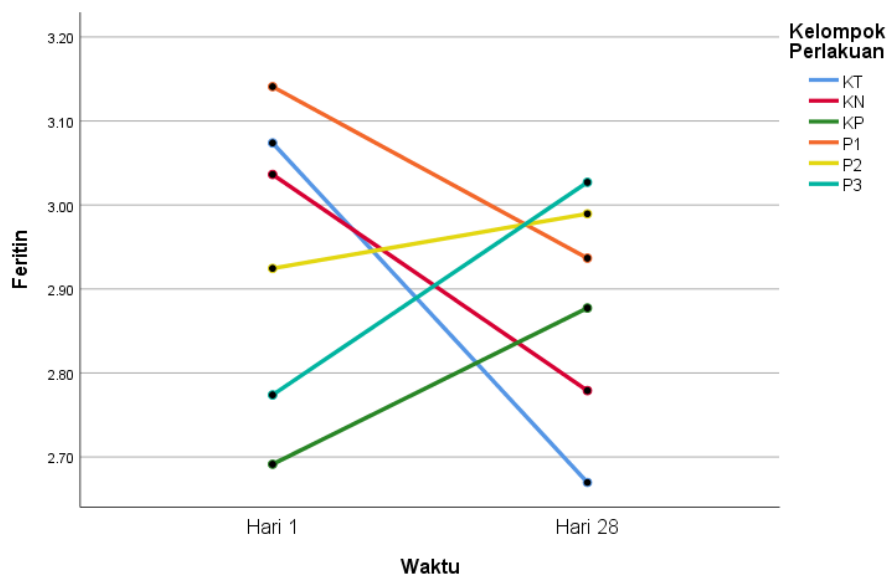
P1 : Perlakuan 1 (diberikan diet AIN-93M modifikasi + serbuk daun salam sebesar 18,6 mg /200 gr BB tikus),

P2 : Perlakuan 2 (diberikan diet AIN-93M modifikasi + serbuk daun salam sebesar 36 mg /200 gr BB tikus),

P3 : Perlakuan 3 (diberikan diet AIN-93M modifikasi + serbuk daun salam sebesar 55,6 mg/200 gr BB tikus)

Tabel 3 menunjukkan secara statistik pada kelompok KP, P2, dan P3 tidak terdapat perbedaan yang nyata pada kadar feritin tikus selama intervensi SDS ($p > 0,05$), tetapi pada kelompok KT, KN, P1 terdapat perbedaan yang nyata. Pada kelompok KT mengalami kenaikan kadar feritin setelah intervensi SDS. Kadar feritin pada kelompok KT, KN, P1 tidak berbeda nyata setelah intervensi SDS. Akan tetapi, kelompok KP, P2, dan P3 berbeda nyata dengan kelompok KT. Kelompok P2 dan P3 memiliki perubahan kadar feritin yang lebih tinggi daripada kelompok KT, KN, KP, dan P1 setelah intervensi SDS. KP, P2, dan P3 tidak berbeda nyata. P3 berbeda nyata dengan KT, KN, dan P1.

Berdasarkan analisis pada Gambar 1, terlihat bahwa pemberian SDS berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kadar feritin pada tikus model anemia.



Gambar 1 Pengaruh Pemberian SDS terhadap Feritin Tikus Model Anemia

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok yang diberi dosis tinggi (P3) mengalami perubahan rerata kadar feritin tertinggi, yaitu sebesar $0,25 \pm 0,33$. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa dosis SDS yang lebih tinggi memiliki potensi lebih besar dalam meningkatkan kadar feritin dibandingkan dengan dosis yang lebih rendah atau tanpa pemberian SDS.

PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis termogravimetri sampel *Syzygium polyanthum*, persentase kandungan air pada tanaman ini tercatat sebesar 9,38%. Analisis ini memberikan informasi mengenai proporsi air dalam daun salam, yang secara signifikan dapat menunjukkan sifat fisik dan stabilitas komponen kimia dalam tanaman [13], [14]. Kandungan air yang tercermin dari analisis ini mempengaruhi berbagai aspek termasuk daya simpan, tekstur, dan reaktivitas tanaman. Analisis yang dilakukan melalui metode kering menunjukkan adanya kandungan mineral sebesar 4,81% pada sampel *Syzygium polyanthum*. Analisis ini sangat penting untuk memahami kandungan mineral yang dapat berkontribusi terhadap nilai gizi dan khasiat tanaman ini. Mineral esensial yang terkandung dalam daun salam seperti zat besi berperan penting dalam fungsi biologis dan kesehatan manusia. Kandungan lemak dalam sampel *Syzygium polyanthum* dianalisis menggunakan metode *Soxhlet*, menunjukkan kisaran 4,27%. Informasi tentang kandungan lemak sangat penting dalam mengeksplorasi potensi kandungan energi dan komponen bioaktif lainnya yang ada di dalam tanaman. Analisis metode *Kjeldahl* pada sampel menunjukkan kandungan protein sebesar 9,34%. Kandungan protein merupakan indikator penting untuk mengevaluasi potensi nutrisi tanaman ini, terutama dalam hal kontribusinya terhadap asupan protein dalam makanan manusia [13], [15]. Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan mengenai kandungan vitamin C pada daun salam. Salah satu penelitian menggunakan metode iodimetri dan menemukan rata-rata kadar vitamin C pada daun salam sebesar 0,5551%. Vitamin C adalah antioksidan yang penting membantu melindungi sel dari kerusakan oksidatif dan berperan dalam sistem kolagen, penyerapan zat besi, dan fungsi sistem kekebalan tubuh [13].

Analisis kimia pada daun salam menunjukkan konsentrasi rata-rata dua elemen penting yaitu Besi (Fe) dan Zink (Zn). Fe dan Zn merupakan mineral esensial penting

dalam berbagai proses fisiologis dan biokimia dalam tubuh manusia. Rata-rata konsentrasi Besi pada daun salam sebesar 294,28 mg/L. Besi merupakan komponen utama dari hemoglobin, protein dalam sel darah merah yang mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh. Proses rantai transpor elektron mitokondria, besi merupakan prosen penting dalam proses energi seluler. Hal ini menunjukkan bahwa daun salam berpotensi dalam menangani masalah anemia [16], [17]. Rata-rata konsentrasi zink pada daun salam adalah 15,19 mg. Zink berperan sebagai kofaktor dalam sintesis protein termasuk hemoglobin. Jumlah zink yang tidak cukup menyebabkan sintesis hemoglobin terganggu dan dapat menyebabkan anemia. Selain itu, zink membantu dalam penyerapan dan metabolisme besi dan mineral untuk pembentukan sel darah merah. Besi yang cukup dalam tubuh manusia diperlukan untuk menghindari anemia. Zink sebagai antioksidan yang melindungi sel-sel dari kerusakan oksidatif yang rentan terhadap radikal bebas [18], [19].

Penelitian lain menemukan bahwa daun salam mengandung vitamin C dan memiliki aktivitas antioksidan yang lebih besar dibandingkan dengan vitamin C [20], [21]. Penelitian lainnya juga menunjukkan bahwa kombucha yang dibuat dari daun salam memiliki kandungan vitamin C dan aktivitas antioksidan yang cukup [22]. Analisis berbeda digunakan untuk menilai kandungan karbohidrat dalam sampel *Syzygium polyanthum*, yang menunjukkan kandungan karbohidrat sebesar 72,20%. Informasi ini memiliki relevansi yang signifikan dalam mengevaluasi kontribusi karbohidrat terhadap komposisi nutrisi tanaman ini secara keseluruhan. Hasil analisis spektrofotometri menunjukkan kandungan vitamin C pada sampel *Syzygium polyanthum* sebesar 1294,78 mg per 100 gram. Vitamin C berperan penting dalam kesehatan dan kebugaran manusia serta meningkatkan penyerapan zat besi non-heme dalam tubuh [23], [24].

Pada penelitian ini, kelompok kontrol normal (KT) dan kelompok kontrol negatif (KN) yang tidak diberikan perlakuan SDS tidak menunjukkan perbedaan signifikan pada kadar feritin sebelum dan setelah intervensi. Ini menunjukkan bahwa tanpa intervensi, kadar feritin pada tikus cenderung stabil. Sebaliknya, kelompok yang diberikan suplemen dosis sedang (P2) dan tinggi (P3) menunjukkan peningkatan signifikan kadar feritin setelah intervensi dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian SDS dalam dosis yang tepat efektif meningkatkan kadar feritin pada model tikus anemia. Temuan ini mengindikasikan potensi penggunaan SDS sebagai terapi untuk meningkatkan kadar feritin dalam kondisi anemia. Dosis (P3) tampaknya paling efektif dalam penelitian ini. Namun, penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih besar dan desain eksperimen yang lebih kompleks diperlukan untuk mengonfirmasi hasil ini serta menentukan dosis optimal yang aman dan efektif untuk berbagai jenis anemia. Pengaruh serbuk daun salam terhadap kadar feritin pada tikus model anemia dapat dijelaskan melalui sejumlah mekanisme biologis yang melibatkan komponen-komponen aktif yang terdapat dalam daun salam, khususnya *Syzygium polyanthum*. Feritin adalah protein penyimpanan zat besi yang bertanggung jawab untuk mengatur ketersediaan dan distribusi zat besi dalam tubuh [25]. Pada konteks model tikus anemia, dimana terdapat kondisi defisiensi zat besi, penelitian bertujuan untuk menginvestigasi bagaimana serbuk daun salam berpotensi memengaruhi kadar feritin dalam respons terhadap keadaan anemia. Daun salam mengandung senyawa-senyawa bioaktif seperti polifenol, flavonoid, dan tanin. Senyawa-senyawa ini memiliki sifat antioksidan, yang mungkin berperan dalam mengatasi stres oksidatif yang dapat terjadi pada kondisi anemia [25]. Sebagai langkah awal, serbuk daun salam dapat melindungi sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas, yang bisa merusak integritas sel dan memicu pelepasan zat besi dari protein penyimpan seperti feritin. Selain itu, senyawa bioaktif dalam daun salam dapat memengaruhi proses penyerapan dan metabolisme zat besi. Dalam kondisi anemia, di mana penyerapan zat besi mungkin terganggu, serbuk daun salam dapat meningkatkan penyerapan zat besi dari saluran pencernaan ke aliran darah. Flavonoid

dalam daun salam berperan dalam meningkatkan daya serap zat besi di usus, yang mendukung sintesis feritin lebih aktif sebagai respons terhadap anemia [26].

Mekanisme lain yang mungkin adalah potensi daun salam dalam merangsang produksi eritropoietin, hormon yang merangsang pembentukan eritrosit di sumsum tulang. Peningkatan produksi eritrosit dapat meningkatkan kebutuhan tubuh akan zat besi, yang disimpan dalam feritin. Jika serbuk daun salam merangsang eritropoiesis, diharapkan produksi feritin juga meningkat sesuai dengan peningkatan suplai zat besi [27].

Senyawa-senyawa tertentu dalam daun salam juga memiliki efek antiinflamasi, yang dapat berkontribusi pada peningkatan kadar feritin. Inflamasi kronis dapat mengganggu homeostasis zat besi dengan mempengaruhi aktivitas ferroportin, protein yang mengatur transportasi zat besi. Dengan mengurangi inflamasi, serbuk daun salam dapat menjaga fungsi ferroportin, sehingga mendukung kadar feritin yang optimal [28]. Interaksi berbagai mekanisme ini menciptakan respons holistik terhadap pemberian serbuk daun salam, dan penelitian ini memiliki implikasi signifikan dalam pengembangan terapi atau suplemen nutrisi untuk mengatasi anemia. Pemahaman mendalam mengenai mekanisme pengaruh serbuk daun salam terhadap kadar feritin pada model tikus anemia dapat membimbing penelitian lanjutan serta pengembangan aplikasi klinis yang bermanfaat bagi kesehatan masyarakat.

SIMPULAN

Pada kelompok P3 (SDS 55,6 mg/200gr BB), terdapat perubahan yang signifikan dalam kadar feritin selama perlakuan. Nilai p ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa perbedaan tersebut dianggap signifikan secara statistik, menandakan bahwa perlakuan memiliki dampak yang bermakna terhadap perubahan kadar feritin pada kelompok P3. Penelitian selanjutnya diperlukan penambahan waktu, pemeriksaan kadar zat besi dalam serum pada tikus wistar betina agar mengetahui tikus wistar betina yang mengalami anemia defisiensi zat besi, diperlukan literatur tambahan seperti *systematic review*.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] WHO, "Prevalence of anaemia in women of reproductive age (aged 15-49)," *The Global Health Observatory*, 2022.
- [2] Kemenkes RI, "Laporan Nasional Riskesdas 2018," *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. p. 674, 2018.
- [3] A. Lopez, P. Cacoub, I. C. Macdougall, and L. Peyrin-Biroulet, "Iron deficiency anaemia," *Lancet*, vol. 387, no. 10021, pp. 907–916, 2016, doi: 10.1016/S0140-6736(15)60865-0.
- [4] K. Y. Fertrin, "Diagnosis and management of iron deficiency in chronic inflammatory conditions (CIC): Is too little iron making your patient sick?," *Hematol. (United States)*, vol. 20, no. 1, pp. 478–486, 2020, doi: 10.1182/HEMATOLOGY.2020000132.
- [5] R. Kemenkes, "Pedoman Penatalaksanaan Pemberian Tablet Tambah Darah," *Kemenkes RI*, p. 46, 2015.
- [6] Kemenkes RI, *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI, 2017.
- [7] K. Adyani, A. D. Anwar, and E. Rohmawaty, "Peningkatan kadar hemoglobin dengan pemberian ekstrak daun salam (*Syzygium Polyanthum* (Wight) Walp) pada tikus model anemia defisiensi besi," *Maj. Kedokt. Bandung*, vol. 50, no. 3, pp. 167–172, 2018, [Online]. Available: <https://core.ac.uk/reader/295349540>
- [8] S. Suharni, D. Indarto, and R. Cilmiaty, "Comparison of Ethanol and Methanol Extracts of Bay Leaves (*Syzygium polyanthum*) in Terms of Vitamin C, Iron and Phytochemical Levels," in *Proceedings of the 1st International Seminar on Teacher Training and Education*, Purwokerto: European Alliance for Innovation n.o., Jul. 2021. doi: 10.4108/EAI.17-7-2021.2312403.
- [9] S.-X. Zheng *et al.*, "Antifibrotic effects of hypocalcemic vitamin D analogs in murine and

- human hepatic stellate cells and in the CCl4 mouse model,” *Poult. Sci.*, vol. 11, no. 1, pp. 39–48, Dec. 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.corcom.2022.03.004>.
- [10] N. Özdemir, “Iron deficiency anemia from diagnosis to treatment in children,” *Turk Pediatr. Ars.*, vol. 50, no. 1, pp. 11–19, 2015, doi: 10.5152/tpa.2015.2337.
- [11] W. Widiartini, E. Siswati, A. Setiyawati, I. M. Rohmah, and E. Prastyo, “Pengembangan Usaha Produksi Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) tersertifikasi dalam memenuhi kebutuhan dan mengembangkan berbagai macam bidang ilmu dalam skala penelitian atau pengamatan laboratoris Malole dan kewirausahaan,” *S-1 Peternakan, Fak. Peternak. dan Pertanian, Univ. Diponegoro*, pp. 1–8, 2015.
- [12] L. A. Colby, M. H. Nowland, and L. H. Kennedy, *Clinical Laboratory Animal Medicine*, 5th ed. Wiley-Blackwell, 2020.
- [13] H. Basir, “Penetapan Kadar Vitamin C Pada Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) Secara Iodimetri,” *J. Kesehat. Yamsi Makassar*, vol. 2, no. 1, pp. 727–735, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.yamsi.ac.id/index.php/Jurkes/article/view/39>
- [14] K. Khadijah, “Analisis Kandungan Proksimat, Antioksidan Dan Toksisitas Ekstrak Daun Samama (*Anthocephalus Macrophyllus*) Dengan Penambahan Fuli Pala (*Myristica Fragrant Houtt*) Sebagai Minuman Fungsional,” *Techno J. Penelit.*, vol. 8, no. 2, p. 287, 2019, doi: 10.33387/tk.v8i2.1320.
- [15] A. Ismail and W. A. N. Wan Ahmad, “*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp: A potential phytomedicine,” *Pharmacogn. J.*, vol. 11, no. 2, pp. 429–438, 2019, doi: 10.5530/pj.2019.11.67.
- [16] C. Camaschella, “Iron-deficiency anemia,” *N. Engl. J. Med.*, vol. 372, no. 19, pp. 1832–1843, 2015, doi: 10.1056/NEJMra1401038.
- [17] M. D. Cappellini, K. M. Musallam, and K. M. Musallam, “Iron deficiency anemia revisited,” *J. Intern. Med.*, vol. 287, no. 3, 2019, doi: 10.1111/joim.13004.
- [18] M. I. Costa, A. B. Sarmento-Ribeiro, and A. C. Gonçalves, “Zinc: From Biological Functions to Therapeutic Potential,” *Int. J. Mol. Sci.*, vol. 24, no. 5, pp. 1–26, 2023, doi: ; <https://doi.org/10.3390/ijms24054822>.
- [19] M. J. G. Ruth Namazzi 1, 2, Robert Opoka 1, 2, Andrea L Conroy 3, Dibiyadyuti Datta 3, Abner Tagoola 4, Caitlin Bond 3 *et al.*, “Zinc for infection prevention in children with sickle cell anemia: a randomized double-blind placebo-controlled trial,” *Blood Adv.*, vol. 7, no. 13, pp. 3023–3031, 2021, doi: 10.1182/bloodadvances.2022008539.
- [20] P. P. Novira and E. Febrina, “Review artikel : tinjauan aktivitas farmakologi ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.),” *Farmaka*, vol. 16, no. 2, pp. 288–297, 2019.
- [21] T. Kurniawati, T. P. Rahayu, and N. Z. W. Kiromah, “Formulasi dan Uji Sifat Fisik Facial Wash Ekstrak Methanol Daun Salam (*Eugenia polyntha*) sebagai Antioksidan dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrihidrazil),” *J. Sains dan Kesehat.*, vol. 4, no. 3, pp. 243–250, 2022, doi: 10.25026/jsk.v4i3.983.
- [22] P. Bahriul, N. Rahman, and A. W. M. Diah, “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) dengan Menggunakan DPPH,” *J. Akad. Kim.*, vol. 3, no. 3, pp. 143–149, 2014.
- [23] K. Harismah and Chusniatun, “Pemanfaatan Daun Salam (*Eugenia Polyantha*) Sebagai Obat Herbal Dan Rempah Penyedap Makanan,” *Rozhl. v Chir.*, vol. 60, no. 2, pp. 120–122, 2016.
- [24] S. Ani, D. Indarto, and R. Cilmiaty, “Subchronic effects of bay leaves (*syzygium polyanthum*) extract on body weight, physical changes and mortality in female wistar rats with low iron diet,” *Northwest. Med J*, vol. 2, no. 3, pp. 138–144, 2022, doi: 10.54307/NWMJ.2022.25744.
- [25] D. Finazzi and P. Arosio, “Biology of ferritin in mammals: an update on iron storage, oxidative damage and neurodegeneration,” *Arch. Toxicol.*, vol. 88, no. 10, pp. 1787–1802, 2014, doi: 10.1007/s00204-014-1329-0.

- [26] A. Syahreza, S. Syafril, and D. Lindarto, "Comparison of sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees) and Salam (*Syzygium polyanthum* (wight) walp) extract mixture with simvastatin on ferritin concentration in dyslipidemic patients," *J Med Plants Stud*, vol. 6, no. 6, pp. 4–7, 2018.
- [27] N. Hedayanti and A. Wahyudi, "Review of Physiological Aspects of Erythropoiesis : A Narrative Literature Review," *Sriwij. J. Intern. Med.*, vol. 1, no. 1, pp. 19–25, 2023, doi: 10.59345/sjim.v1i1.20.
- [28] E. A. Osterholm and M. K. Georgieff, "Chronic Inflammation and Iron Metabolism," *J. Pediatr.*, vol. 166, no. 6, pp. 1351-1357.e1, Jun. 2015, doi: 10.1016/j.jpeds.2015.01.017.