

**EFEKTIVITAS BISKUIT BERAS MERAH (*oryza nivara*)  
DAN KEDELAI (*glycine max L*) TERHADAP  
KADAR HEMOGLOBIN REMAJA PUTRI ANEMIA**

*EFFECTIVENESS OF RED RICE (*oryza nivara*) AND SOYABEAN  
(*glycine max L*) COOKIES ON HEMOGLOBIN LEVELS OF  
ADOLESCENT GIRLS WITH ANEMIA*

**SRIGITA DEWIYANA**



**PROGRAM STUDI S2 ILMU KEBIDANAN  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

**EFEKTIVITAS BISKUIT BERAS MERAH (*oryza nivara*)**

**DAN KEDELAI (*glycine max L*) TERHADAP**

**KADAR HEMOGLOBIN REMAJA PUTRI ANEMIA**

*EFFECTIVENESS OF RED RICE (*oryza nivara*) AND SOYABEAN*

*(*glycine max L*) COOKIES ON HEMOGLOBIN LEVELS OF*

*ADOLESCENT GIRLS WITH ANEMIA*

**SRIGITA DEWIYANA**



**PROGRAM STUDI S2 ILMU KEBIDANAN**

**SEKOLAH PASCASARJANA**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2023**

**EFEKTIVITAS BISKUIT BERAS MERAH (*oryza nivara*) DAN  
KEDELAI (*glycine max L*) TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN  
REMAJA PUTRI ANEMIA**

TESIS

Sebagai salah satu syarat untuk

Program Studi S2 Ilmu Kebidanan

Disusun dan diajukan oleh

SRIGITA DEWIYANA

P102211045

Kepada

**PROGRAM STUDI S2 ILMU KEBIDANAN  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

## LEMBAR PENGESAHAN TESIS

**EFEKTIVITAS BISKUIT BERAS MERAH (*Oryza Nivara*) DAN KEDELAI  
(*Glycine Max L*) TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN**

**REMAJA PUTRI ANEMIA**

Disusun dan diajukan oleh

**SRIGITA DEWIYANA  
P102211045**

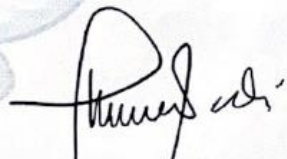
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Program Studi Magister Ilmu Kebidanan  
Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin  
Pada tanggal 08 Agustus 2023  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

**Menyetujui**

**Pembimbing Utama**

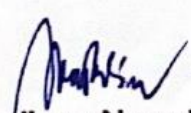
**Pembimbing Pendamping**

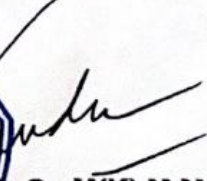

  
**Dr. Amir Mahmud Hafsa.,SKM.,M.Kes  
NIP: 1976 0817 200212 1 004**

  
**dr. M. Aryadi Arsyad.,M.Biomed.,Ph.D  
NIP: 1976 0820 200212 1 003**

**Ketua Program Studi  
Magister Kebidanan**

**Dekan Sekolah Pascasarjana  
Universitas Hasanuddin**

  
**Dr. Mardiana Ahmad,S.SiT.,M.Keb  
NIP: 19670904 199001 2 002**

  
  
**Prof. Dr. Bala,Ph.D.,Sp.M(K),M.Med.Ed  
NIP: 19661231 199503 1 009**

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "Efektivitas Biskuit Beras Merah (*oryza nivara*) dan Kedelai (*glycine max L*) terhadap Kadar Hemoglobin Remaja Putri Anemia" adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing (Dr. Amir Mahmud Hafsah.,SKM.,M.Kes sebagai pembimbing utama dan dr. M.Aryadi Arsyad.,M.Biomed.,Ph.D sebagai pembimbing pendamping). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka tesis ini. Sebagian dari isi tesis ini telah dipublikasikan di Jurnal (Health Information: Jurnal Penelitian Poitekkes Kemenkes Kendari, Volume 15, No.2, Juni-Agustus, 2023) sebagai artikel dengan judul "Efektivitas Biskuit Beras Merah (*Oryza Nivara*) dan Kedelai (*Glycine Max L*) terhadap Kadar Hemoglobin Remaja Putri Anemia".

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 18 Agustus 2023



Srigita Dewiyana

NIM P102211045

## Ucapan Terima Kasih

*Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Segala puji syukur penulis panjatkan Kehadirat Tuhan yang maha kuasa, atas berkat dan karunia serta limpah rahmat dan kasihnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Efektivitas Biskuit Beras Merah (*oryza nivara*) dan Kedelai (*glycine max L*) terhadap Kadar Hemoglobin Remaja Putri Anemia” yang merupakan bagian dari persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Magister Kebidanan Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Adapun kekurangan dalam tesis ini merupakan keterbatasan penulis sebagai manusia dan hamba Allah Swt. Namun dengan segala kerendahan hati, penulis mempersembahkan tesis ini sebagai hasil usaha dan kerja keras yang telah penulis lakukan dan berharap semoga rencana penelitian ini dapat memberi manfaat kita semua.

Dalam penyusunan tesis penelitian ini, penulis mendapat bimbingan, petunjuk dan arahan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada pihak-pihak terkait yang telah membimbing dan membantu menyelesaikan hasil penelitian ini.

Adapun ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc, selaku Rektor Universitas Hasanuddin Makassar yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat mengikuti pendidikan di Universitas Hasanuddin makassar.
2. Prof. dr. Budu,Sp.M(K),.Ph.D.,M.M.Ed sebagai Dekan Sekolah Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin Makassar.
3. Dr. Mardiana Ahmad,S.SiT.,M.Keb sebagai Ketua Program Studi Magister Kebidanan Universitas Hasanuddin Makassar.
4. Dr. Amir Mahmud Hafsa.,SKM.,M.Kes sebagai Ketua Komisi Penasehat dan dr. M.Aryadi Arsyad.,M.Biomed.,Ph.D yang selalu memberikan semangat, perhatian, arahan, dorongan dan bimbing selama proses penyusunan tesis.

5. Dr. Risfah Yulianty.,M.Si.,Apt, Dr. Mardiana Ahmad.,S.SiT.,M.Keb, Dr. Andi Nilawati Usman.,SKM.,M.Kes sebagai tim penguji yang telah memberikan masukan, bimbingan, serta perbaikan dan menyempurnakan tesis ini.
6. Bapak dan Ibu dosen Pengampuh mata kuliah Program Studi Magister Kebidanan Universitas Hasanuddin Makassar, yang telah memberi Ilmu Pengetahuan yang sangat berharga bagi penulis.
7. Seluruh Staff pegawai Program Studi Magister Ilmu Kebidanan Universitas Hasanuddin Makassar, atas seluruh bantuan dan penyelesaian dalam pengurusan administrasi.
8. Keluarga, Ibu, Ayah, Abang dan Adik yang telah membantu memberikan semangat, materi, doa dan menjadi *main support system* sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
9. Muh. Akram Amir yang selalu memberikan semangat dan dukungan dalam penyusunan tesis ini.
10. Sahabat dan rekan-rekan seperjuangan Magister Ilmu Kebidanan Angkatan 14 yang telah banyak memberikan bantuan, kritikan, saran serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
11. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini.

Semoga bantuan, bimbingan serta arahan yang telah diberikan menjadi amal ibadah sehingga dapat memperoleh balasan yang lebih baik dari Tuhan Yang Maha Kuasa. Semoga tesis penelitian ini kelak dapat memberikan manfaat kepada semua pihak yang membutuhkan secara umum dan bermanfaat kepada penulis secara khusus.

## CURRICULUM VITAE



### A. Data Pribadi

1. Nama : Srigita Dewiyana
2. Tempat/Tgl Lahir : Palu, 15 Desember 1998
3. Alamat : Jl. Pueyusu No.22, Talise, Mantikulore, Kota Palu,  
Sulawesi Tengah
4. Kewarganegaraan : Indonesia

### B. Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri 1 Lende Tahun 2004 - 2010
2. SMP Negeri 4 Palu Tahun 2010 - 2013
3. SMK Nusantara Palu Jurusan Keperawatan Tahun 2013 - 2016
4. DIII Kebidanan Universitas Respati Yogyakarta Tahun 2016 - 2019
5. Diploma IV Poltekkes Kemenkes Yogyakarta Tahun 2020 - 2021
6. S2 Ilmu Kebidanan Universitas Hasanuddin Makassar Tahun 2021 - 2023

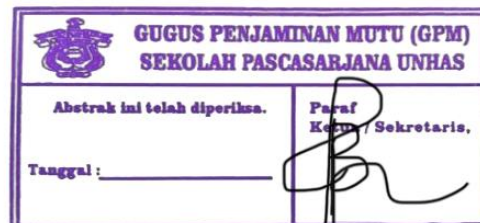


## ABSTRAK

**SRIGITA DEWIYANA.** *Efektivitas Biskuit Beras Merah (Oryza Nivara) dan Kedelai (Glycine Max L) terhadap Kadar Hemoglobin Remaja Putri Anemia* (dibimbing oleh Amir Mahmud Hafsah dan dr. M.Aryadi Arsyad)

Anemia merupakan masalah kesehatan di seluruh dunia terutama di negara berkembang. Remaja merupakan kelompok yang rentan terhadap anemia karena dalam masa pertumbuhan dan perkembangan. Pemerintah melakukan upaya suplementasi tablet tambah darah selain itu pemanfaatan pangan lokal yang kaya akan zat besi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas biskuit beras merah dan kedelai terhadap kadar hemoglobin remaja putri anemia. Jenis penelitian *quasi experiment (nonequivalent control group design)*. Penelitian ini dilakukan selama 30 hari dengan sampel sebanyak 36 sampel. Sampel dibagi menjadi 4 kelompok yaitu Kelompok Beras Merah (6 orang), Kedelai (6 orang), Beras Merah dan Kedelai (6 orang) dan Kontrol (18 orang). Instrumen yang digunakan *Hematologi Analyzer*. Analisis yang digunakan *One Way Anova* dan *Post Hoc Test*. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata kadar hemoglobin kelompok Beras Merah, Kedelai, Beras Merah dan Kedelai, Kontrol sebelum intervensi adalah 11,40 g/dl, 10,85 g/dl, 10,68 g/dl, 11,34 g/dl dengan nilai  $p=0,037$ . Setelah dilakukan intervensi didapatkan rata-rata kadar hemoglobin kelompok Beras Merah, Kedelai, Beras Merah dan Kedelai, Kontrol yaitu 11,90 g/dl, 12,51 g/dl, 11,95 g/dl, 11,72 g/dl dengan nilai  $p=0,001$ . Rata-rata selisih kadar hemoglobin adalah 0,5 g/dl, 1,66 g/dl, 1,27 g/dl, 0,38 g/dl dengan nilai  $p=0,001$ . Dapat disimpulkan, pemberian biskuit beras merah (*Oryza Nivara*) dan Kedelai (*Glycine Max L*) efektif meningkatkan kadar hemoglobin remaja putri.

**Kata Kunci:** Remaja, Hemoglobin, Anemia, Beras Merah, Kedelai





## ABSTRACT

**SRIGITA DEWIYANA.** The Effectiveness of Brown Rice (*Oryza Nivara*) and Soybean (*Glycine Max L*) Biscuits on Hemoglobin Levels of Anemia Adolescent Girls (supervised by **Amir Mahmud Hafsah** and **dr. M. Aryadi Arsyad**)

Anemia is a health problem worldwide, especially in developing countries. Adolescents are a group that is vulnerable to anemia because they are in a period of growth and development. The government is making efforts to supplement blood tablets in addition to utilizing local food that is rich in iron. This study aims to determine the effectiveness of brown rice and soybean biscuits on hemoglobin levels of anemic female adolescents. Types of research quasi experiment (nonequivalent control group design). This research was conducted for 30 days with a sample of 36 samples. The sample was divided into 4 groups, namely the Brown Rice Group (6 people), Soybeans (6 people), Brown Rice and Soybeans (6 people) and Control (18 people). Instruments used Hematology Analyzer. Analysis used One Way ANOVA and Post Hoc Test. The results of the analysis showed that the average hemoglobin levels in the Brown Rice, Soybean, Brown Rice and Soybean groups before the intervention were 11.40 g/dl, 10.85 g/dl, 10.68 g/dl, 11.34 g/dl with values  $p=0.037$ . After the intervention, the average hemoglobin levels in the Brown Rice, Soybean, Brown Rice and Soybean groups were obtained, namely 11.90 g/dl, 12.51 g/dl, 11.95 g/dl, 11.72 g/dl with values  $p=0.001$ . The average difference in hemoglobin levels was 0.5 g/dl, 1.66 g/dl, 1.27 g/dl, 0.38 g/dl with a value  $p=0.001$ . It can be concluded, giving brown rice biscuits (*Oryza Nivara*) and Soybean (*Glycine Max L*) was effective in increasing the hemoglobin level of female adolescents.

**Keywords:** Youth, Hemoglobin, Anemia, Brown Rice, Soybean

 <b>GUGUS PENJAMINAN MUTU (GPM) SEKOLAH PASCASARJANA UNHAS</b>	
Abstrak ini telah diperiksa.	Paraf Ketua / Sekretaris.
Tanggal : _____	

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN .....	
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGAJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS.....	iv
UCAPAN TERIMAKASIH.....	v
CURRICULUM VITAE .....	vii
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR BAGAN.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Tinjauan tentang Remaja.....	7
2.2 Tinjauan tentang <i>Anemia</i> .....	14
2.3 Tinjauan tentang Hemoglobin .....	20

2.4	Tinjauan tentang Beras Merah.....	24
2.5	Tinjauan tentang Kacang Kedelai .....	24
2.6	Tinjauan tentang Biskuit Beras Merah dan Kedelai.....	29
2.7	Tinjauan Keaslian Penelitian.....	35
2.8	Kerangka Teori .....	39
2.9	Kerangka Konsep .....	40
2.10	Hipotesis.....	41
2.11	Definisi Operasional .....	41
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>		<b>42</b>
3.1	Rancangan Penelitian.....	42
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	43
3.3	Populasi dan Sampel.....	43
3.4	Instrumen Penelitian .....	45
3.5	Prosedur Pengumpulan Data.....	45
3.6	Prosedur Penelitian .....	46
3.7	Alur Penelitian .....	48
3.8	Alur Pemberian Makan .....	49
3.9	Kontrol Kualitas .....	49
3.10	Analisis Data .....	50
3.11	Izin Penelitian dan Kelayakan Penelitian .....	50
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>51</b>
4.1	Hasil Penelitian .....	51
4.2	Pembahasan .....	56
4.3	Keterbatasan Penelitian .....	62
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>63</b>
DAFTAR PUSTAKA.....		<b>65</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>72</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Klasifikasi Umur menurut Depkes 2009 .....	7
Tabel 2 Kecukupan Gizi Rata-Rata pada Remaja Putri.....	11
Tabel 3 Klasifikasi Anemia berdasarkan kelompok umur .....	15
Tabel 4 Hasil Uji Kandungan Gizi Beras Merah per 100 gram .....	25
Tabel 5 Kandungan Gizi Kacang Kedelai per 100 gram/Bdd .....	27
Tabel 6 Bahan-Bahan Penyusun Biskuit BM.....	30
Tabel 7 Bahan-Bahan Penyusun Biskuit K .....	30
Tabel 8 Bahan-Bahan Penyusun Biskuit BM+K .....	31
Tabel 9 Daftar Kandungan Gizi Bahan-Bahan Pembuatan Biskuit.....	31
Tabel 10 Uji Kandungan Biskuit O'Leik .....	34
Tabel 11 Tinjauan Hasil Penelitian.....	35
Tabel 12 Definisi Operasional .....	41
Tabel 13 Desain Penelitian .....	42
Tabel 14 Karakteristik Responden .....	51
Tabel 15 Karakteristik Responden Berdasarkan Kadar HB.....	52
Tabel 16 Karakteristik Responden Berdasarkan Kadar HB Intervensi.....	52
Tabel 17 Karakteristik Responden Berdasarkan Asupan Zat Besi .....	53
Tabel 18 Karakteristik Responden Berdasarkan Asupan Zat Besi Intervensi .....	53
Tabel 19 Perbedaan Kadar HB Antar Kelompok Intervensi dan kontrol .....	54
Tabel 20 Interaksi Perbedaan Kadar HB antar Kelompok Varian.....	55
Tabel 21 Kesamaan Peningkatan Rata-Rata Kadar HB antar Kelompok .....	56

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Hemoglobin.....	20
Gambar 2 Beras Merah .....	25

## DAFTAR BAGAN

Bagan 1 Kerangka Teori.....	39
Bagan 2 Kerangka Konsep.....	40
Bagan 3 Alur Penelitian.....	48
Bagan 4 Alur Pemberian Makan Selingan.....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Persetujuan Menjadi Responden
- Lampiran 2 Kuesioner
- Lampiran 3 Lembar Penilaian Uji Penerimaan Produk
- Lampiran 4 kartu Kontrol Pemberian Biskuit
- Lampiran 5 Format Food Recall 24 Jam
- Lampiran 6 Lembar Observasi Pengukuran Hemoglobin
- Lampiran 7 Master Tabel
- Lampiran 8 Bahan Biskuit Beras Merah
- Lampiran 9 Output SPSS
- Lampiran 10 Surat Izin Studi Pendahuluan Dinkes Kabupaten Donggala
- Lampiran 11 Surat Izin Uji Organoleptik
- Lampiran 12 Surat Izin Penelitian
- Lampiran 13 Rekomendasi Etik
- Lampiran 14 Hasil Uji Kandungan Bahan Pokok Beras Merah
- Lampiran 15 Uji Kandungan Biskuit Beras Merah
- Lampiran 16 Uji Kandungan Biskuit Kedelai, Biskuit Beras Merah + Kedelai
- Lampiran 17 Surat Keterangan Selesai Meneliti
- Lampiran 18 Hasil pemeriksaan Kadar Hemoglobin Hematology Analyzer
- Lampiran 19 *Letter of Acceptance* (LoA)
- Lampiran 20 Dokumentasi



## DAFTAR SINGKATAN

HB	: Hemoglobin
WHO	: <i>World Health Organization</i>
UNICEF	: <i>United Nations International Children's Emergency Fund</i>
Riseksdas	: Riset Kesehatan Dasar
BBLR	: Berat Badan Lahir Rendah
Balitbangkes	: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan
TKPI	: Tabel Komposisi Pangan Indonesia
BDD	: Bagian yang dapat dimakan
BKKBN	: Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Remaja merupakan masa peralihan diantara masa kanak-kanak ke dewasa. Perkembangan dari segala aspek mulai dari perkembangan biologis, kognitis dan sosial-emosional termasuk dalam perubahan masa kanak-kanak menuju masa dewasa (Prasanti, 2018)

Remaja putri sangat rentan dan rawan mengalami anemia gizi besi hal ini disebabkan oleh menstruasi pada masa pubertas yang dimana banyak zat besi terbuang selama menstruasi. Selain itu, diakibatkan oleh tidak adanya asupan zat besi, dimana sangat membutuhkan untuk proses tumbuh dan kembang (Kemenkes RI, 2018)

Kebiasaan makan pada remaja putri dapat dikatakan tidak sehat. Hal ini sebabkan oleh jarang sarapan pagi, ingin berat badan turun sehingga menjalani diet yang tida sehat (mengabaikan sumber protein, karbohidrat, vitamin dan mineral), jarang minum air putih, kebiasaan ngemil makanan rendah gizi dan makanan siap saji (Subratha, 2020)

Tidak terpenuhinya kebutuhan nutrisi oleh kebiasaan makan remaja yang tidak sehat dapat mengakibatkan tidak terpenuhinya proses sintesis pembentukan hemoglobin (Hb). Jika terjadi terus menerus, kadar Hb akan terus menurun sehingga terjadi anemia (Subratha, 2020)

Anemia merupakan kondisi dimana rendahnya jumlah sel darah merah dan kadar hemoglobin serta hematokrit di bawah normal. Menurut WHO, kadar hemoglobin remaja yang kurang dari 12 g/dL dikatakan anemia (Mirani et al., 2021)

Hemoglobin dibutuhkan untuk mengantar O<sub>2</sub> dan disaat sel darah merah tidak cukup, maka jumlah darah yang mengantar O<sub>2</sub> ke jaringann tubuhh akan berkurang. Sehingga timbulnya gejala seperti lelah, lemah, sesak nafas dan pusing (WHO, 2022)

Ciri-ciri gejala remaja putri yang mengalami anemia diantaranya sering kelelahan, lemah, lesu, kuku mudah patah, pucat, tidak selera makan, serta konsentrasi belajar rendah dan daya tanggap yang lambat (Permanasari et al., 2020)

Resiko melahirkan bayi yang BBLR dan *stunting* terjadi jika remaja putri yang mengalami anemia dalam keadaan hamil. Anemia defisiensi besi menjadi satu diantara penyebab utama anemia, yang dipicu oleh sumber zat besi yang tidak terpenuhi dengan baik (Kemenkes, 2018)

Anemia merupakan salah satu masalah kesehatan diseluruh dunia terutama di negara berkembang. Menurut WHO pada tahun 2011, prevalensi global anemia pada semua wanita subur adalah 29,4% atau 528,7 juta. Sedangkan pada tahun 2016, prevalensi anemia sekitar 32,8% yang menderita anemia diseluruh dunia (WHO, 2020)

Hasil riset kesehatan dasar (Riskesdas 2013), prevalensi anemia secara nasional di Indonesia yaitu 21,7%, berdasarkan kelompok umur penderita anemia berusia 5-14 tahun yaitu 26,4% dan 18,4% pada kelompok umur 15-24 tahun. Berdasarkan jenis kelamin, proporsi anemia pada wanita lebih tinggi (23,9%) dibandingkan pada pria (18,4%). Berdasarkan tempat tinggal proporsi anemia lebih banyak terjadi di pedesaan (22,8%) dibandingkan dengan perkotaan (20,6%) (Kemenkes RI, 2013)

Data Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah tahun 2014 pada remaja angka kejadian anemia berdasarkan kelompok usia 10-14 tahun sebanyak 337 orang (0,13%) dan usia 16-18 tahun sebanyak 374 orang (0,14%). Hal ini mengalami peningkatan pada tahun 2015 yaitu pada kelompok usia 10-14 tahun sebanyak 431 (0,16%) dan kelompok usia 16-18 tahun sebanyak 454 (0,17%) (Suryani et al., 2020)

Remaja putri perlu menjadi perhatian khusus karena remaja putri nantinya akan menjadi calon ibu sekaligus calon penerus bangsa. Bila proses tumbuh kembang pada remaja putri berlangsung optimal maka akan mewujudkan kesiapan menjadi calon ibu yang sehat (Thalib et al., 2021)

Berbagai upaya dalam pencegahan anemia yang merupakan akibat dari kekurangan gizi mikro, khususnya pada zat besi yang dilakukan oleh pemerintah salah satunya yaitu suplementasi tablet tambah darah (Kemenkes RI, 2018) Selama 20 tahun, program pemerintah tentang pemberian tablet besi di Indonesia telah dilakukan namun angka anemia belum bisa diatasi dengan optimal seperti penanganan anemia pada ibu hamil (Pujiastutik et al., 2020)

Cakupan tablet tambah darah yang diberikan untuk remaja putri secara nasional tahun 2019 yaitu 46,56%, hal ini sudah mencukupi target Rencana

strategis yakni 30%. Meskipun sudah memenuhi target akan tetapi cakupan pemberian tablet tambah darah di beberapa daerah masih rendah (Kemenkes RI, 2020)

*Cookies* merupakan kue manis yang berukuran kecil. Bahan utama dalam pengolahan cookies adalah telur, terigu, gula dan margarin (Diah Bayuni, 2006; dalam Arnisam et al., 2013) cookies bisa digunakan sebagai alternatif untuk memenuhi berbagai makanan dan pada penderita anemia dapat menjadi salah satu makanan selingan (Cahyati et al., 2020)

Pangan lokal di Indonesia memiliki berbagai macam sumber nutrisi. Untuk mendukung ketahanan pangan, upaya yang dilakukan yaitu diversifikasi pangan. Internalisasi penganeekaragaman dan pengembangan potensi konsumsi pangan lokal salah satunya melalui promosi serta sosialisasi tentang pangan yang beragam (Hardono, 2014)

Komoditi pangan yang berpotensi untuk dikembangkan adalah Beras Merah. Beras merah (*Oryza nivara*) merupakan bahan pangan pokok lain di Indonesia selain beras putih. Kandungan serat pada beras merah menjadi kelebihan jika dibandingkan dengan beras putih (Adha et al., 2021) selain serat, beras merah juga mengandung karbohidrat, protein, lemak, serat, tiamin, vitamin riboflavin, vitamin niasin, kalsium dan zat besi (Luna et al. 2015; dalam Syafutri et al., 2020)

Upaya lain dalam pengembangan beras merah yaitu mengolahnya menjadi tepung. Pengolahan ini merupakan alternatif lain dan dianjurkan karena produk yang dihasilkan masih setengah jadi umur simpan pada tepung lebih lama, mudah saat dicampur dengan bahan lain (komposit), diperkaya zat gizi (fortifikasi), serta cepat pengolahan selanjutnya. (Syafutri et al., 2020)

Upaya diversifikasi pangan dengan melakukan pengolahan beras merah menjadi tepung dapat mendorong munculnya inovasi berbagai bentuk produk olahan dari beras merah (Syafutri et al., 2020) Bentuk inovasi olahan beras merah salah satunya yaitu biskuit beras merah.

Kedelai merupakan salah satu sumber pangan yang memiliki zat besi nabati (Kusumaningtyas et al., 2019) kedelai adalah tanaman pangan jenis kacang-kacangan diolah masyarakat dalam kehidupan sehari-hari menjadi berbagai bentuk olahan pangan. Indonesia urutan ke 3 konsumsi kacang-kacangan setelah padi-padian dan ikan (Safitry et al., 2021)

Kacang kedelai mengandung tinggi zat besi dibandingkan dengan kacang lain (kandungan zat besi kacang kedelai kering berdasarkan TKBI 2017 yaitu 10 mg per 100 gram BDD). Selain itu, Nilai gizi yang tinggi pada produk olahan dari kedelai. Kandungan zat besi, kalsium, karbohidrat, fosfor, vitamin B kompleks, air dan lesitin bisa terserap lebih cepat (Valentina et al., 2021)

Pemanfaatan beras merah dan kedelai menjadi biskuit kelak dapat menciptakan suatu produk yang memiliki nilai jual tinggi dan berkontribusi dalam pemenuhan nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh (Naiggolan et al., 2020)

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Miftahul Jannah, dkk (2021) pemberian sari kedelai dengan fortifikasi Fe selama 10 hari menunjukkan rata-rata kadar Hb pada ibu hamil anemia sebelum intervensi 9,3 g/dL dan setelah pemberian sari kedelai dengan fortifikasi Fe yaitu 11,05 g/dL (Jannah et al., 2021)

Penelitian lain yang dilakukan oleh Selly Oktaviani, dkk (2020) pemberian puding pisang sari kedelai selama 7 hari diberikan pada remaja putri menunjukkan bahwa rerata kadar hemoglobin pada kelompok perlakuan sebelum dilakukan intervensi yaitu 11,09 g/dL dan setelah diberikan intervensi kadar hemoglobin meningkat yaitu 12,74 g/dL (Oktaviani et al., 2020) namun belum ada penelitian sebelumnya yang meneliti tentang pengaruh beras merah terhadap kadar hemoglobin.

Penelitian yang dilakukan oleh Rahmadona, dkk (2022) pemberian cookies Temvita (cookies tempe dari biji kedelai) pada remaja putri selama 10 hari menunjukkan bahwa rerata kadar hemoglobin mengalami kenaikan yaitu sebelum intervensi 9,7 g/dL dan sesudah perlakuan naik menjadi 11,2 g/dL (Rahmadona, 2022)

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang Efektivitas Biskuit Beras Merah (*oryza nivara*) dan Kedelai (*glycine max L*) terhadap Kadar Hemoglobin Remaja Putri Anemia.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah biskuit beras merah, biskuit kedelai dan biskuit beras merah

+ kedelai efektif meningkatkan kadar hemoglobin pada remaja putri anemia sebelum dan sesudah pemberian?”.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

#### **1. Tujuan Umum**

Untuk mengetahui Efektivitas kadar hemoglobin pada remaja putri anemia sebelum dan sesudah pemberian biskuit beras merah, biskuit kedelai dan biskuit beras merah + kedelai.

#### **2. Tujuan Khusus**

- a. Untuk mengetahui kadar hemoglobin pada remaja putri sebelum dan sesudah pemberian biskuit beras merah.
- b. Untuk mengetahui kadar hemoglobin pada remaja putri sebelum dan sesudah pemberian biskuit kedelai.
- c. Untuk mengetahui kadar hemoglobin pada remaja putri sebelum dan sesudah pemberian biskuit beras merah + kedelai.
- d. Untuk mengetahui kadar hemoglobin pada remaja putri sebelum dan sesudah pemberian placebo.
- e. Untuk mengetahui perbedaan kadar hemoglobin antar kelompok intervensi dan kelompok kontrol

### **1.4. Manfaat Penelitian**

#### **1. Manfaat Ilmiah**

- a. Memberikan pemahaman dan informasi tentang pentingnya menjaga status kesehatan.
- b. Menambah pengetahuan kita pada kandungan dan manfaat nutrisi yang ada pada beras merah dan kacang kedelai.
- c. Menjadikan salah satu alternatif pilihan bagi remaja putri sebagai makanan tambahan untuk meningkatkan kadar hemoglobin/untuk mencegah anemia dengan memanfaatkan pangan lokal yang ada disekitar.

#### **2. Manfaat Aplikatif**

Sebagai Masukan bagi tenaga kesehatan sebagai salah satu alternatif lain sumber nutrisi dalam meningkatkan kadar hemoglobin dan status gizi. Bagi masyarakat terutama remaja putri diharapkan lebih memperhatikan konsumsi makanan yang kaya akan zat-zat penting bagi tubuh.

### **3. Manfaat bagi peneliti**

Sebagai pedoman dalam pengembangan ilmu pengetahuan secara ilmiah dan pengamalan berharga bagi peneliti.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tinjauan Umum tentang Remaja

##### 1. Pengertian

Remaja merupakan masa transisi pada rentang usia 12-13 tahun sampai menginjak usia 20 tahun, masa ini terjadi pada anak-anak menuju dewasa. Signifikan perubahan pada remaja ditandai dengan perkembangann fisik, kognitif, sosial dan kepribadian (Haidar & Apsari, 2020)

Remaja ialah individu yang berada pada rentang usia antara 10 sampai 21 tahun sedangkan masa remaja ialah peralihan dari anak-anak ke dewasa yang meliputi perubahan biologis, psikologis serta sosial (Marlina et al., 2018)

Menurut Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana (BKKBN) remaja merupakan individu yang berada pada usia 10-24 tahun. Secara demografis, kelompok remaja dibagi mejadi usia 10-14 tahun dan usia 15-19 tahun, sedangkan menurut Permenkes RI Nomor 25 tahun 2014, remaja adalah kelompok usia 10-18 tahun (Sari, Hilmanto, Herawati, Dhamayanti, et al., 2022)

Tabel 1. Klasifikasi Umur menurut Depkes RI 2009

Masa	Umur
Balita	0-5 tahun
kanak-kanak	6-11 tahun
Remaja awal	12-16 tahun
Remaja akhir	17-25 tahun
Dewasa awal	26-35 tahun
Dewasa akhir	36-45 tahun
Lansia awal	46-55 tahun
Lansia akhir	56-65 tahun
Manula	65 tahun ke atas

Sumber: Depkes RI, 2009



Status gizi adalah keadaan penilaian tercukupinya kebutuhan gizi yang didapatkan dari asupan makanan dan penggunaan zat-zat gizi oleh tubuh (Iqbal & Desty Ervira Puspaningtyas, 2018).

Status gizi merupakan kondisi badan yang dihasilkan dari keseimbangan antara zat-zat gizi yang didapatkan oleh tubuh dan dimanfaatkan oleh tubuh (Cakrawati & Mustika NH, 2014).

Makanan yang dikonsumsi sangat menentukan status gizi masyarakat. Salah satu penyebabnya yaitu ketersediaan pangan, cara mengolah makanan oleh masyarakat baik secara modern dan tradisional hingga penyaluran bahan makanan (Cakrawati & Mustika NH, 2014)

Kesehatan masyarakat sangat ditentukan oleh asupan nutrisi karena terkait kekebalan tubuh terhadap penyakit. Selain itu, kemiskinan, pelayanan kesehatan, pendidikan, gaya hidup, sosial budaya sehingga dapat mempengaruhi produktivitas dan sumber daya (Cakrawati & Mustika NH, 2014)

## **2. Kebutuhan Gizi Remaja**

Masalah Gizi yang kurang dan gizi yang lebih lebih rentan terjadi pada kaum remaja. Keseimbangan antara gizi yang diperlukan dan gizi yang masuk sangat penting agar timbul kesehatan yang optimal. (Andina Rachmayani i., 2018)

### **a. Karbohidrat**

Karbohidrat merupakan komponen zat yang menghasilkan energi paling penting khususnya bagi makhluk hidup. Otak dan susunan syaraf menjadi bagian yang utama yang membutuhkan pasokan energi dari karbohidrat (Fitri & Rizki Natia Wiji, 2019) Sumber karbohidrat bisa didapatkan dari beras, terigu, tepung beras, umbi, roti dan produk lainnya. (Wijayati et al., 2019)

### **b. Protein**

Protein dibutuhkan untuk pertumbuhan dan pembentukan struktur tubuh (rulang, oto dan kulit) serta mengganti jaringan yang mati (Almatsier, 2005).

### **c. Lemak**

Lemak merupakan sumber energi. Macam-macam lemak makanan didapat dari biji-bijian dan kacang-kacangan (kelapa, kacang tanah, kedelai, minyak sawit, jagung, biji bunga matahari, dll). Selain itu, terdapat asam lemak esensial dari omega-3 yang berperan penting dalam otak manusia dapat diperoleh dari ikan.(Fitri & Rizki Natia Wiji, 2019)

d. Vitamin

Vitamin adalah senyawa organik yang dibutuhkan oleh tubuh dalam kapasitas kecil dan menghasilkan vitamin dari makanan karena tidak dapat disintesis oleh tubuh (metabolisme) (Fitri & Rizki Natia Wiji, 2019)

Tubuh membutuhkan vitamin untuk proses metabolisme, tubuh tidak dapat memproduksi vitamin dalam jumlah yang cukup sehingga harus menyerapnya melalui makanan (Nardina et al., 2021)

1) Vitamin A

Salah satu vitamin yang larut dalam lemak dan disimpan di hati yaitu vitamin A, selain itu dapat meningkatkan penglihatan dan pertumbuhan, serta daya tahan tubuh meningkat. Vitamin A dapat diperoleh dari sayuran hijau seperti bayam, daun singkong, kangkung, daun katuki, daun kelor, labu kuning, tomat dan wortel (Adriani & Wijatmadi, 2012)

2) Vitamin C

Vitamin C mengalami reaksi oksidasi dan reduksi untuk memperbaiki jaringan tubuh dan proses metabolisme hal ini sangat penting. Penyerapan zat besi non-heme sampai 4x lipat oleh vitamin C. Vitamin C membentuk senyawa besi-askorbat kompleks kompleks dengan zat besi, yang larut dan mudah diserap. Selain itu, daya tahan tubuh meningkat, penyerapan zat besi di usus meningkat dan mengangkut zat besi dari transferrin dalam darah ke ferritin di sumsum tulang, hati dan limpa (Tasalim & Fatmawati, 2021)

3) Folat

Asam folat merupakan kofaktor dalam reaksi enzimatik pada sistem metabolisme dalam proses sintesis DNA, ekspresi gen, dan regulasi gen. kekurangan asam folat berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan sel yang kurang sempurna (Ahmadi, 2019)

#### 4) Vitamin D

Vitamin D berfungsi untuk memelihara keseimbangan kalsium dan fosfor dalam tubuh, menyerap kalsium dan menyimpannya di tulang. Dampak yang terjadi jika kekurangan vitamin D yaitu tulang bengkok, kaki melengkung, pertumbuhan tulang tidak normal, osteoporosis dll. Vitamin D terdapat pada minyak ikan, sereal, ikan salmon, kubis, wortel, pisang, kuning telur, dan susu (Kusumadila, 2021)

#### e. Mineral

Mineral memiliki fungsi menjaga keseimbangan asam basa tubuh menjadi komponen senyawa tubuh yang esensial, menjaga keseimbangan air tubuh dan mendorong pertumbuhan jaringan tubuh (Fitri & Rizki Natia Wiji, 2019)

#### 1) Zat Besi

Pada remaja kebutuhan zat besi mengalami peningkatan karena mereka perlu meningkatkan jumlah darah hemoglobin (HB). Khususnya wanita yang mengalami menstruasi maka zat besi yang diperlukan lebih banyak. Hal ini disebabkan karena hilangnya zat besi saat menstruasi (Ernawati et al., 2022)

Besi adalah mikronutrisi yang penting untuk pembentukan hemoglobin sebagai transportasi oksigen, dan untuk sintesis enzim yang menggunakan oksigen sebagai menyediakan selular energi. Kadar hemoglobin yang rendah dan anemia defisiensi besi berfungsi untuk penentu status gizi.

Kekurangan Fe mengakibatkan anemia yang disebut defisiensi besi. Zat besi ditemukan dalam sayuran hijau, kacang-kacangan, hati, telur dan daging. Fe lebih baik dikonsumsi dengan vit C, karena akan mudah diserap pengaruh status gizi (Festi, 2018)

Di hemoglobin terdapat lebih dari 80% besi yang tersimpan di hati dan sumsum tulang belakang dalam bentuk ferritin dan

hemosiderin. Kapasitas zat besi dalam tubuh beragam antara 0-1000 mg dan jumlahnya lebih rendah pada wanita dibandingkan pria (Wirandoko & Nurbaiti, 2019)

## 2) Kalsium

Masa pertumbuhan terutama pada masa *growth spurt* kalsium sangat penting karena berfungsi untuk pembentukan tulang dan gigi. Kalsium dapat diperoleh dari susu dan hasil olahannya. Selain itu ikan, kacang-kacangan, sayuran hijau dapat menjadi sumber kalsium lain (Ahmadi, 2019)

## 3) Air

Air merupakan komponen utama dalam tubuh, yaitu sekitar 55-60% dari berat badan orang dewasa atau sekitar 70% dari bagian tubuh tanpa lemak. Air memiliki fungsi diantaranya sebagai pelarut dan pengangkut, dan pengatur suhu. Air dapat diperoleh dari air, minuman lain, buah dan sayur mengandung 95% air. Selain itu, air juga dihasilkan dari dalam tubuh sebagai hasil dari metabolisme energi (Nardina et al., 2021)

Tabel 2. Kecukupan Gizi Rata-Rata pada Remaja Putri

<b>Kelompok Umur 16-18 tahun</b>	
Berat Badan (kg)	52
Tinggi badan (cm)	159
Energi (kcal)	2100
Protein (g)	65
Lemak total	70
Karbohidrat (g)	300
Serat (g)	29
Air (ml)	2150
Folat (mcg)	400
Vit C (mg)	75
Kalsium (mg)	1200
Besi (mg)	15

Sumber: Permenkes No 28 Tahun 2019 Angka Kecukupan Gizi

### 3. Faktor yang mempengaruhi Status Gizi Remaja

#### a. Faktor Langsung

### 1) Asupan zat gizi

Status gizi dipengaruhi oleh asupan zat gizi makro dan mikro yang seimbang. Peningkatan kebutuhan akan nutrisi pada masa-masa remaja karena adanya perkembangan dan pertumbuhan fisik. Selain itu, gaya hidup, kebiasaan dan kelompok remaja yang menyukai olahraga, wanita hamil, makan sulit, restriksi asupan makanan, alkohol, obat-obatan atau masalah lain dapat mempengaruhi kebutuhan gizi.

Gizi seimbang pada masa remaja sangat menentukan kematangan yang akan datang, oleh sebab itu memerlukan perhatian lebih agar dapat tumbuh dengan optimal. Selain itu, aktifitas remaja umumnya lebih banyak. Selain disibukkan dengan kegiatan sekolah mereka juga terlibat kegiatan olahraga, hobi, dan kursus. Semua itu membutuhkan energi dan berdampak pada perubahan asupan nutrisi yang seimbang. Selain faktor itu, faktor lain yang berpengaruh terhadap kebutuhan energi dan nutrisi diantaranya status gizi, aktivitas yang padat dan usia reproduksi, sehingga asupan nutrisi yang lebih perlu ditingkatkan agar terpenuhi kebutuhan pertumbuhannya. Selain itu, remaja kurus dan anemia kemungkinan akan melahirkan bayi BBLR (Santosa & Imelda, 2022)

Umumnya, konsumsi makanan yang tidak bervariasi dan tidak seimbang pada remaja dapat menyebabkan tubuh tidak menerima cukup asupan nutrisi. Selain itu, menyebabkan penurunan produksi sel darah merah dan mendorong munculnya anemia (Rotua, 2018)

### 2) Infeksi

Interaksi dua arah terdapat antara malnutrisi dan infeksi. Melalui berbagai mekanisme, infeksi bisa membuat seseorang malnutrisi. Akibat langsung yaitu infeksi sistemik pada katabolisme jaringan. Walaupun hanya infeksi ringan sudah menyebabkan hilangnya nitrogen. Infeksi dimaksud yaitu masuknya, berkembangnya serta memperbanyak patogen dalam badan manusia atau binatang. Hubungan antara malnutrisi dan penyakit infeksi tergantung pada

pengaruh infeksi yang berbeda terhadap status gizi itu sendiri (Santosa & Imelda, 2022)

b. Faktor Tidak Langsung

1) Umur

Aktivitas fisik yang dilakukan pada masa remaja tentunya menguras banyak energi dibanding pada masa anak-anak. Kecepatan pertumbuhan fisik pada masa remaja disebabkan oleh hormon, emosi dan perilaku sehingga berdampak pada harus terpenuhinya nutrisi yang optimal.

2) Jenis kelamin

Perioden adolensia, pertumbuhan tinggi badan dan berat badan mencari ciri utama pertumbuhan yang cepat (*growth spurt*). Setiap anak berbeda-beda dan tidak sama, anak perempuan cenderung dimulai pada usia 10 sampai 12 tahun dibandingkan dengan anak laki-laki yaitu usia 12-14 tahun. Selain itu, nafsu makan anak laki-laki meningkat secara signifikan, kebutuhan anak laki-laki cenderung terpenuhi. Sedangkan pada anak perempuan penampilan lebih penting dari segalanya sehingga terbatas dalam memilih makanan yang memiliki nutrisi yang tinggi dan cenderung tidak mau makan pagi.

3) Tingkat ekonomi dan status tinggal

Pemilihan jenis makanan sehari-hari dipengaruhi oleh pendapatan keluarga. Selain itu pola makan semula tradisional hingga ke makanan siap saji dibebakan oleh peningkatan pendapatan sehingga menyebabkan ketidakseimbangan asupan gizi yang baik. Hal ini sering terjadi di kota-kota besar terutama konsumsi makanan praktis dan siap saji yang jika dikonsumsi secara terus menerus berdampak pada konsumsi kalori berlebih sehingga terjadi obesitas (Santosa & Imelda, 2022)

4) Faktor lingkungan

Lingkungan sangat mempengaruhi remaja. Aktivitas yang dapat mendorong mereka memilih makan diluar, atau makan snack. Keluarga, teman dan Iklan juga memiliki pengaruh dalam pemilihan makanan. Selain itu, pengaruh yang besar pada teman

sebayu, hal ini karena jika tidak menurut dan mengikut-ikut teman dikhawatirkan dapat menyebabkan dirinya dikucilkan dan akan merusak kepercayaan dirinya (Santosa & Imelda, 2022)

5) Aktivitas fisik

Makanan yang dikonsumsi sebaiknya dipergunakan sebagai mana mestinya diantara melakukan aktivitas fisik secukupnya agar energi yang didapatkan dari makanan tidak menumpuk menjadi lemak sehingga cenderung mengarah ke obesitas (Santosa & Imelda, 2022)

6) Menstruasi

Zat besi, asam folat, protein, vitamin C, vitamin B12 merupakan nutrisi yang dibutuhkan untuk pembentukan sel darah merah pada saat menstruasi, maka dari itu nutrisi tersebut diperlukan dalam jumlah banyak (Festi, 2018)

#### **4. Penilaian Status Gizi**

Menilai status gizi yakni kegiatan yang mengkaji status gizi melalui informasi penting yang dikumpulkan baik yang bersifat objektif maupun yang subjektif (Fitri & Rizki Natia Wiji, 2019)

Penilaian status gizi terbagi menjadi penilaian langsung (Antropometri, Biokimia, klinis dan Biofisik) dan secara tidak langsung (Survey konsumsi, faktor ekologi dan statistik vital). Antropometri adalah teknik yang praktis dan langsung dapat diterapkan untuk menilai pola perkembangan anak. Indikator antropometrik dapat digunakan sebagai alat skrining untuk mengidentifikasi individu yang beresiko kekurangan gizi atau kelebihan gizi (Rysya et al., 2017)

### **2.2 Tinjauan Umum tentang Anemia**

#### **1. Definisi Anemia**

Anemia merupakan keadaan dimana kapasitas sel darah merah tidak cukup dalam memenuhi kebutuhan fisiologis tubuh. Setiap individu memiliki kebutuhan yang berbeda-beda menurut umur, tempat tinggal, jenis kelamin, perilaku merokok dan tahapan kehamilan (Hastuty et al., 2022)

Anemia yaitu kurangnya sel darah merah atau biasa disebut dengan eritrosit, biasanya disebabkan oleh konsumsi makanan yang tidak memiliki cukup zat besi atau juga disebabkan kehilangan darah yang berlebihan (Ilahi et al., 2019)

Berdasarkan kelompok umur dan jenis kelamin, nilai normal hemoglobin pada remaja perempuan adalah 12-15 g/dl sedangkan pada remaja laki-laki 13.17 g/dl (Apriyanti, 2019)

Gejala yang dapat ditimbulkan anemia diantaranya lemas, letih, lesu, mudah lelah dan mudah lupa. Selain itu, penurunan daya tahan tubuh akibat tubuh menjadi rentan terhadap infeksi (Basith et al., 2017)

## 2. Klasifikasi Anemia

Klasifikasi anemia menurut WHO yaitu anemia ringan (11-11,9 g/dL), anemia sedang (8-10,9 g/dL) dan anemia berat (<8 g/dL). menurut WHO ambang batas hemoglobin pada anemia sebagai berikut:

Tabel 3. Klasifikasi Anemia berdasarkan kelompok Umur

Kelompok Usia	Hemoglobin (g/dL)
Anak usia 6-59 bulan	11
Anak usia 5-11 tahun	11,5
Anak usia 12-14 tahun	12
Wanita tidak hamil	12
Wanita hamil	11
Laki-laki (>15 tahun)	13

Sumber: (Sari, Hilmanto, Herawati, & Dhamayanti, 2022)

## 3. Anemia Defisiensi Besi

Defisiensi besi adalah penurunan kapasitas total besi dalam tubuh. Terbentuknya anemia disebabkan oleh defisiensi besi yang parah yang memicu terjadinya gangguan pada eritropoesis (Fitriany et al., 2018)

Menurut Supandiman (2007) defisiensi besi merupakan anemia yang sekunder terhadap kekurangan besi yang tersedia untuk sintesa hemoglobin. Oleh karena itu besi merupakan bagian dari molekul hemoglobin maka dengan berkurangnya besi, sintesa hemoglobin



berkurang dan akhirnya kadar hemoglobin akan menurun (Wiwit Dwi Nurbadriyah, 2019)

Orang yang makan makanan kurang beragam dapat meningkatkan resiko kurangnya asupan zat besi yang rendah, makanan yang dikonsumsi contohnya kacang-kacangan, nasi, sedikit daging, ikan dan unggas yang menjadi sumber zat besi (Stoltzfus, 1999 dalam Syah & Asna, 2020)

Asupan nutrisi yang kurang mengakibatkan tidak terpenuhinya zat-zat gizi yang penting untuk pembentukan eritrosit, sehingga terjadi anemia yang disebabkan oleh ketidak mampuan eritrosit membawa oksigen ke seluruh tubuh (Simanungkalit et al., 2018)

Pada remaja, jika terjadi defisiensi besi secara terus menerus sampai mereka hamil maka beresiko tidak terpenuhinya kebutuhan gizi dirinya dan janin. Selain itu, Anemia meningkatkan kejadian komplikasi, prematuritas, BBLR, kematian ibu, dan angka kematian perinatal (Sartika & Sila Dewi Anggreni, 2021).

#### **4. Penyebab Anemia Defisiensi Besi**

Berikut merupakan penyebab anemia defisiensi besi diantaranya: (Kurniati, 2020)

##### **a. Diet**

Tubuh mengeluarkan kira-kira 1 mg zat besi setiap hari lewat epitel usus dan kulit, untuk mempertahankan kebutuhan dalam produksi eritrosit, asupan dan pengeluaran harus seimbang maka dari itu diperlukan asupan zat besi sekitar 1 mg lewat diet. Rendahnya asupan besi ditambah dengan tidak memadainya diet dapat mengurangi simpanan zat besi, dan dengan demikian menyebabkan penurunan eritropoesis.

##### **b. Gangguan penyerapan zat besi**

Ketersediaan zat besi melalui diet tidak menjadi terpenuhinya kebutuhan zat besi oleh tubuh. Hal ini disebabkan karena kondisi dan makanan yang dapat mencegah ataupun mempercepat penyerapan besi. Asam lambung sangat penting untuk penyerapan ion ferri menjadi ion ferro. Pasien dengan sindrom

malabsorpsi seperti gastectomy, gastric bypass, dan celiac disease terdapat gangguan dalam penyerapan zat besi.

c. Kebutuhan meningkat

Pada fase pertumbuhan bayi, anak-anak, remaja, kehamilan dan menyusui, Kebutuhan zat besi meningkat, terutama pada anak-anak yang minum sufor, lebih membutuhkan zat besi oleh karena rendahnya zat besi yang ada di sufor.

d. Kehilangan zat besi

Menstruasi yang panjang, tidak berhenti dan banyak, penyakit tumor fibroid maupun malignan uterin sangat tinggi bersiko kehilangan zat besi. Selain itu, penyakit ulkus, gastritis karena aspirin atau alkohol, parasit, tumor, dan hemoroid menjadi penyebab pendarahan pada saluran cerna.

Keseimbangan status besi didalam tubuh dipengaruhi oleh kondisi kehilangan darah. 1 ml darah yang terbuang setara dengan kehilangan 0,5 mg besi, maka kehilangan darah 3-4 ml/hari sama dengan kehilangan 1,5-2 mg besi yang dapat mengakibatkan ketidak seimbangan besi dalam tubuh (Fitriany et al., 2018)

## 5. Patofisiologi Anemia Defisiensi Besi

Berikut merupakan tahap defisiensi besi yaitu: (Wiwit Dwi Nurbadriyah, 2019)

a. Tahap pertama Depleksi Besi (*Iron Depleted State*)

*Iron depletion* atau *storage deficiency*, ditandai dengan cadangan besi yang berkurang maupun tidak ada. Sedangkan Hemoglobin dan fungsi protein besi lainnya masih normal. Kondisi ini meningkatkan penyerapan zat besi non heme. Akibatnya feritin serum berkurang sementara dalam pemeriksaan lain masih normal.

Dalam kondisi ini, eritropoiesis tidak terganggu padahal cadangan besi sudah berkurang. Selama fase ini berlangsung, terjadi peningkatan absorpsi besi di usus, konsentrasi serum feritin turun, dan berkurangnya pengecatan besi pada apus sumsum tulang.

b. Tahap kedua (*Iron Deficient Erythropoiesis*)

*Iron deficient erythropoietin* atau *iron limited erythropoietin*, tidak terpenuhinya pasokan besi untuk kebutuhan eritropoiesis. Hasil pemeriksaan lab menunjukkan total *iron binding capacity* (TIBC) dan *free erythrocyte porphyrin* (FEP) meningkat sedangkan terjadi penurunan pada kadar besi serum dan saturasi transferin.

Cadangan besi dalam tubuh kosong, tetapi belum menyebabkan anemia secara laboratorik karena untuk mencukupi kebutuhan terhadap besi, sumsum tulang melakukan mekanisme mengurangi sitoplasmanya sehingga normoblas yang tidak memiliki sitoplasma (*naked nuclei*). Selain itu, kelainan pertama yang diamati adalah peningkatan kadar free protoporphirin dalam eritrosit, penurunan saturasi transferin, total iron binding capacity (TIBC) meingkat. Parameter lain yang sangat spesifik adalah peningkatan reseptor transferrin dalam serum.

c. Tahap ketiga (*Iron Deficiency*)

Tahap ini disebut sebagai iron deficiency anemia. Situasi ini terjadi ketika tidak cukup zat besi yang masuk ke eritroid dari sumsum tulang, menyebabkan penurunan kadar HB. Dari gambaran darah tepi menunjukkan mikrositosis dan hipokromik yang progresif. Pada tahap ini telah terjadi perubahan epitel terutama pada ADB yang lebih lanjut.

Kekurangan zat besi yang konstan menyebabkan peningkatan gangguan eritropoiesis, yang menyebabkan penurunan kadar hemoglobin diikuti penurunan jumlah eritrosit. Akibatnya terjadi anemia hipokrom mikrositer. Pada saat ini juga terjadi kekurangan besi di epitel, kuku dan beberapa enzim sehingga menimbulkan berbagai gejala.

## 6. Diagnosis Anemia

Anemia dapat didiagnosis dengan cara berikut:

a. Anamnesa

- 1) Riwayat faktor predisposisi dan etiologi: (Kurniati, 2020)
  - a) Kebutuhan meningkat secara fisiologis, terutama pada masa pertumbuhan yang cepat, menstruasi dan infeksi kronis
  - b) Kekurangan zat besi yang diserap (malabsorpsi besi)

- c) Perdarahan, terutama perdarahan aluran cerna (tukak lambung, penyakit Crohn, Colitis Ulserativa)
- 2) Mudah lelah, sering pusing, mata berkunang-kunang, Jantung berdebar-debar, Lesu, lemah, lelah, letih, Pucat dan Mudah mengantuk (U. Evi Nasla, 2022)
- b. Pemeriksaan fisik
 

Penderita terlihat lemah, kurang bergairah, pada inspeksi muka (konjungtiva, bibir lidah, selaput lendir, dan dasar kuku terlihat pucat) (U. Evi Nasla, 2022)
- c. Pemeriksaan penunjang
  - 1) Mengecek ukuran dan warna sel darah merah
  - 2) Hematokrit (Ht)
  - 3) Hemoglobin (Hb)
  - 4) Ferritin
  - 5) Transferin saturation (ST)
  - 6) Free Erythrocyte Protoporph (Nurbaya et al., 2019)

## **7. Pencegahan dan Penanggulangan Anemia**

Berikut merupakan beberapa pencegahan anemia yang dapat dilakukan: (Taufiq et al., 2020)

- a. Konsumsi makanan bergizi dan seimbang
 

Protein hewani seperti daging ayam dan sapi, hati sapi atau ayam, dan ikan dapat memenuhi kebutuhan zat besi harian remaja.
- b. Hindari makan makanan yang menghambat absorpsi zat besi
 

Menghindari minum the, susu dan coklat, kopi mepet dengan waktu makan.
- c. Konsumsi makanan yang meningkatkan penyerapan zat besi
 

Bahan makanan yang memunyai kadnungan vitamin C dapat membantu absorpsi zat besi.
- d. Fortifikasi makanan
 

kekurangan besi dapat dihindari dengan melakukan fortifikasi besi pada bahan makanan sehingga mengatasi defisiensi zat besi (Kusnandar et al., 2020)
- e. Minum tablet tambah darah

Rutin mengonsumsi tablet fese secara teratur dapat mencegah penyakit anemia. Tablet fe sendiri penting untuk pembentukan sel darah merah karena mengandung 60 mg besi elemental dan 400 mcg asam folat. Konsumsi tablet fe terutama pada remaja putri sangat dianjurkan dengan dosis 1 tablet fe setiap minggu dan rutin konsumsi setiap hari selama menstruasi.

## 2.3 Tinjauan Umum tentang Hemoglobin

### 1. Definisi Hemoglobin

Hemoglobin adalah senyawa dalam sel darah merah yang membawa oksigen ke dalam sel-sel tubuh. Hemoglobin merupakan pigmen merah yang terdapat di dalam eritrosit (Permana et al., 2020)

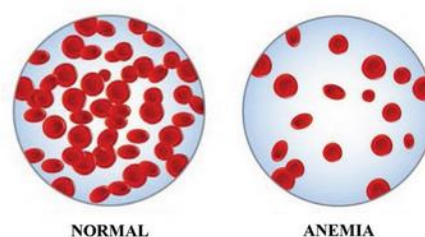
Hemoglobin merupakan protein tetrametrik eritrosit yang mengangkut O<sub>2</sub> ke jaringan dan mengembalikan CO<sub>2</sub> dan proton ke paru-paru (Rusmini et al., 2020) indikator untuk menilai tingkat keparahan anemia dapat melalui pemeriksaan hemoglobin (Revinovita, 2020)

### 2. Kadar Hemoglobin

Kadar hemoglobin merupakan kapasitas pigmen respiratorik didalam butiran darah merah (Costill, 2005 dalam Patonah & Azizah, 2018) sekitar 15 gram per 100 ml kapasitas hemoglobin pada kondisi normal (Evelyn, 2009 dalam Patonah & Azizah, 2018)

Kadar hemoglobin normal ada 13 g/dl untuk remaja putra dan 12 g/dl untuk remaja putri. Konsentrasi hemoglobin rata-rata dalam sel darah merah adalah 32 g/dl (Tarwoto, 2008 dalam Patonah & Azizah, 2018) anemia dikatakan jika kadar hemoglobin dalam darah tidak cukup (Sutaryo, 2005 dalam Patonah & Azizah, 2018)

Gambar 1. Hemoglobin



Sumber: (Nurbaya et al., 2019)

### 3. Fungsi Hemoglobin

Hemoglobin merupakan kombinasi protein dan zat besi yang membentuk sel darah merah. Fungsi hemoglobin adalah mengikat oksigen dan menyalurkan ke seluruh sel jaringan tubuh (Sari, Hilmanto, Herawati, & Dhamayanti, 2022)

Sel darah merah mengikat dan menyalurkan O<sub>2</sub> dari paru-paru untuk diedarkan dan didistribusikan ke seluruh sel jaringan. Hemoglobin yang terperangkap dalam sel darah merah menjadikan pasokan oksigen ke seluruh tubuh bahkan yang paling terpencil dan terisolasi sekalipun akan tercukupi (Sadikin, 2010 dalam Permana et al., 2020)

### 4. Faktor yang Mempengaruhi Kadar Hemoglobin

Kadar hemoglobin seseorang dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu faktor genetik, jenis kelamin, usia, etnis, ketinggian tempat, penyakit yang diderita dan obat yang sedang dikonsumsi (Ariani et al., 2022)

#### a) Usia

Kadar hemoglobin dipengaruhi oleh usia. Penurunan kadar hemoglobin meningkat seiring dengan bertambahnya usia, karena elemen hematopoietik di sumsum tulang belakang berkurang dan digantikan oleh lemak, terutama pada lansia (Ariani et al., 2022)

#### b) Jenis Kelamin

Perbedaan kadar hemoglobin antara kedua jenis kelamin jelas signifikan usia enam bulan. Anak perempuan memiliki kadar hemoglobin lebih tinggi daripada dengan laki-laki. Kadar hemoglobin lebih mudah turun pada wanita dibandingkan pria, terutama saat menstruasi (Fadlilah, 2018)

#### c) Gaya Hidup

Gaya hidup yang dimaksud antara lain perilaku merokok, dan konsumsi zat yang dapat menghambat penyerapan zat besi. Zat yang dapat menghambat penyerapan zat besi antara lain kafein, tanin, oksalat, fitat, yang terdapat pada produk kopi dan teh (Fadlilah, 2018)

#### d) Aktifitas fisik

Aktivitas fisik meningkatkan metabolisme, sehingga asam (ion hidrogen dan asam laktat) meningkat, sehingga menurunkan pH. pH rendah akan mengurangi daya tarik antara oksigen dan hemoglobin. Akibatnya, hemoglobin melepaskan lebih banyak oksigen sehingga meningkatkan suplai oksigen ke otot. Menurut Guyton (2012), aktivitas fisik yang teratur dapat meningkatkan kadar hemoglobin, tetapi aktivitas fisik berlebihan dapat menyebabkan hemolisis dan menurunkan jumlah hemoglobin (Fadlilah, 2018)

e) Perdarahan

Setelah mengalami perdarahan cepat, maka tubuh akan mengganti cairan plasma dalam waktu 1-3 hari. Namun, hal ini mengurangi konsentrasi sel darah merah (Desi Wildayani, 2021)

f) Menstruasi

Wanita pada umumnya secara alami akan mengalami kejadian menstruasi tiap bulannya. Namun, saat seorang wanita menstruasi mengeluarkan banyak darah maka akan beresiko mengalami anemia (Tasalim & Fatmawati, 2021)

g) Konsumsi zat besi

Zat besi adalah jenis mineral yang dibutuhkan sumsum tulang untuk memproduksi hb dalam darah. Anemia dapat terjadi bila asupan besi seseorang rendah (Tasalim & Fatmawati, 2021)

h) Penyakit infeksi (infeksi cacing)

Infeksi cacing tambang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia, karena merupakan faktor penyebab anemia defisiensi besi. Semakin banyak jumlah cacing maka kehilangan darah akan semakin tinggi, sehingga mengganggu keseimbangan zat besi karena zat besi yang dikeluarkan lebih banyak daripada zat gizi yang masuk (Tasalim & Fatmawati, 2021)

i) Kehamilan

Saat hamil keperluan akan nutrisi makanan meningkat dan terjadi pula perubahan-perubahan dalam darah dan sumsum tulang (Fitriani et al., 2017)

## 5. Respon tubuh terhadap penurunan kadar hemoglobin

Kekurangan zat besi, maka jumlah hemoglobin di dalam sel darah merah juga akan berkurang, sehingga jumlah oksigen yang diangkut oleh darah ke seluruh tubuh juga akan berkurang. Akibatnya, tubuh mengalami gejala seperti: kelelahan, lemah, pucat dan kurang bergairah, sakit kepala dan mudah marah, tidak mampu berkonsentrasi dan rentan terhadap infeksi. Pada anak sekolah akan terlihat kemampuan dan keinginan belajar menurun, muka pucat, lesu letih lelah, kurang bergairah, pada anemia yang kronis menunjukkan bentuk kuku seperti sendok dan rapuh, sudut mulut pecah-pecah, lidah lunak dan sulit menelan. Pada keadaan yang berat (anemia gravis) bisa terjadi gangguan fungsi jantung disertai gejala sesak nafas, jantung berdebar (Zein & Newi, 2019)

## 6. Macam-macam metode pengukuran nilai hemoglobin

### a. Sahli

Metode sahli adalah metode pemeriksaan hemoglobin dengan membandingkan senyawa akhir secara visual terhadap standar gelas warna. Hasil hemoglobin dalam darah dengan metode sahli memiliki tingkat subjektifitas yang tinggi karena hasil pemeriksaan sangat bergantung kepada subjektifitas pemeriksa, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu penglihatan pemeriksa, penyinaran, gelas yang digunakan sebagai standar warna dan kelanjutan (Usman et al., 2022)

### b. Cyanmethemoglobin

Uji hemoglobin dilakukan dengan menggunakan methemoglobin yang kemudian bereaksi dengan ion sidanida (CN<sup>2-</sup>) membentuk cyanmethemoglobin yang berwarna merah. Intensitas warna diukur dengan fotometer dan dibandingkan dengan standar. Karena pembandingnya adalah alat elektronik, maka hasilnya lebih objektif namun fotometer ini harganya cukup mahal sehingga tidak semua laboratorium memilikinya (Usman et al., 2022)

### c. HB Digital (*Easy Touch*)



Pengukuran kadar hemoglobin bisa menggunakan alat tes kadar hemoglobin secara digital dengan prediksi lebih cepat, akurat, tidak sakit, kapan saja dan dimana saja, atau dikenal dengan HB digital (Easy Touch). Alat HB digital ini cukup akurat terbukti karena sudah lulus uji dan hasilnya cukup cepat serta sangat mudah dalam penggunaannya ( Ridha, 2010 dalam Arbianti, 2016 dalam Usman et al., 2022)

d. Tembaga Sulfat ( $\text{CuSO}_4$ )

Metode tembaga sulfat dilakukan dengan cara meneteskan darah ke dalam wadah atau gelas yang berisi larutan  $\text{CuSO}_4$  BH 1.053 sehingga darah akan terbungkus tembaga proteinase, yang mencegah perubahan BJ dalam waktu 15 menit. Jika darah tenggelam dalam waktu 15 detik, maka kadar hb lebih dari 12,5 g/dL. jika darah menetap ditengah-tengah atau muncul kembali ke permukaan, maka kadar Hb kurang dari 12,5 g/dL (M. P. Sari et al., 2022)

e. *Hematology Analyzer*

*Hematology Analyzer* adalah alat yang digunakan secara in vitro untuk melakukan pemeriksaan hematologi secara otomatis, menggunakan reagen maupun *cleaning* sesuai *manual book*. Sistem kerja dari alat ini yaitu hemoglobin akan dipecah menjadi larutan kemudia dipisahkan dari zat lain menggunakan sianida, selanjutnya dengan penyinaran (Rahmatullah et al., 2023)

Kadar hemoglobin yang di periksa dengan alat ini yaitu diukur berdasarkan nilai sinar yang diserap oleh hemoglobin, dan output dari alat ini akan muncul pada layar (*Manual Book Medonic*, 2016).

## 2.4 Tinjauan Umum tentang Beras Merah

### 1. Pengertian Beras Merah

Beras merah merupakan bentuk dari olahan padi beras merah yang hasilnya berbentuk beras tumbuk (pecah kulit) yang terpisah dari lapisan kerasnya saja (sekam). Beras merah memiliki kulit ari yang masih melekat pada endosperm yang memiliki minyak alamii, lemak essensial dan seratt. (Santika, 2010; dalam (Sumartini, 2018)

Padi beras merah tergolong dalam *family gramineae*, sub family *oryzoidae*, suku/genus dan spesies *oryza sativa*. (Rajguru et al., 2002; (Utama et al., 2020)

Gambar 2. Beras Merah



## 2. Kandungan Gizi Beras Merah

Berikut hasil pengujian kandungan gizi beras merah per 100 gram di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar pada tanggal 12 April s/d 26 April 2022:

Tabel 4. Hasil Uji Kandungan Gizi Beras Merah per 100 gram

No	Parameter	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Spesifikasi Metode
1	Besi (Fe)	µg/g	29,47	Atomisasi
2	Calcium (Ca)	µg/g	151,31	Atomisasi
3	Seng (Zn)	µg/g	19,77	Atomisasi
4	Lemak	%	0,36	Gravimetrik
5	Protein	%	6,67	Kjehdal
6	Karbohidrat	%	67,23	Titrimetrik
7	Vitamin C	µg/g	186,70	Spektrofotometrik
8	Serat Kasar	%	1,25	Gravimetrik

Sumber: BBLK Makassar, 2022

Berdasarkan sumber lain, beras merah juga memiliki kandungan 78 g karbohidrat, 6,7 g protein, 3,6 g lemak, 0,4 g serat, 0,41 mg tiamin, 0,02 mg vitamin riboflavin, 5,8 mg vitamin niasin, 6,0 mg kalsium dan 0,8 mg zat besi per 100 gram beras merah. (Luna et al., 2015) Selain itu, kandungan antosianin pada beras merah berkisar antara 6,79 hingga 12,23 mg per 100 g (Indrasari et al., 2010; dalam (Syafutri et al., 2020)

## 3. Manfaat Beras Merah

Kandungan antosianin (senyawa fenolik) bersifat antioksidan yang mencegah radikal bebas dan mencegah penyakit termasuk dalam manfaat kesehatan jika mengonsumsi beras merah (Priska et al.,

2018; (Garfansa et al., 2022) warna pada beras merah merupakan sumber kandungan antosianin.

Beras merah cocok dikonsumsi pada seseorang yang sedang diet gula hal ini dikarenakan kandungan gluten pada beras merah cukup rendah (Revenue dan Customs 2012; (Afza, 2017)

#### **4. Proses Pembuatan Tepung Beras Merah**

Waktu yang dibutuhkan untuk pembuatan tepung beras merah yaitu 12 jam, pembuatan dimulai dengan merendam beras dengan air, kemudian ditiriskan, dijemur, dihaluskan dengan cara digiling dan diayak dengan ayakan 80 mesh (Sintia & Astuti, 2018)

Produksi tepung beras merah memiliki keunggulan yaitu mudah disimpan dan umur simpan relatif lebih baik dibandingkan dengan bentuk bijinya (Indriyani et al., 2013)

### **2.5 Tinjauan Umum tentang Kacang Kedelai**

#### **1. Pengertian Kacang Kedelai**

Kedelai merupakan salah satu bahan pangan yang tinggi protein dan tinggi serat (Krisnawati, 2017 dalam Pratiwi & Hanna Lestari S, 2020) bagi masyarakat Indonesia, pemanfaatan kedelai cukup umum dilakukan yaitu dalam produk olahan seperti pembuatan tempe, tahu, kecap dan susu kedelai ( Dahana, 2010 dalam Pratiwi & Hanna Lestari S, 2020)

Kedelai merupakan pangan jenis kacang-kacangan yang sering diolah masyarakat menjadi berbagai olahan. Julukan dari kedelai yaitu "*Gold from the Soil*" yang memiliki arti emas yang muncul dari tanah. Pengelompokan kacang kedelai terdapat 3 jenis yaitu kedelai hitam, kedelai coklat, kedelai hijau dan kedelai putih yang dikelompokkan berdasarkan warna kulit. Menurut Salim (2013) jenis kacang kedelai yang biasanya dibudidayakan yaitu spesies *glycine soya* (biji kedelai berwarna hitam) dan *glycine max* (biji kedelai berwarna putih kekuningan). Pada pembuatan tempe dan tahu seringkali yang digunakan adalah kedelai berwarna putih kekuningan (Safitry et al., 2021)

## 2. Kandungan Gizi Kacang Kedelai

Tabel 5. Kandungan Gizi kacang Kedelai per 100 gram BDD

Zat Gizi	Satuan	Kandungan
Energi	kcal	381
Karbohidrat	g	24,9
Protein	g	40,4
Lemak	g	16,7
Serat	g	3,2
Kalsium	Mg	222
Fosfor	mg	682
Besi	Mg	10
Seng	mg	3,9
Vitamin A	SI	0
Vitamin B1	Mg	0,52
Vitamin C	mg	0
Air	g	12,7

Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2017

## 3. Manfaat Kedelai

### a. Sebagai ACE-Inhibitor

Salah satu olahan kedelai adalah tempe, yang dibuat dengan cara fermentasi. Adanya peptida bioaktif sebagai ACE-inhibitor pada tempe dapat mencegah tekanan darah tinggi (hipertensi). Penghambatan ACE oleh peptida bioaktif mengakibatkan pelebaran dinding arteri atau vasodilatasi dan selanjutnya menurunkan tekanan darah.

### b. Menurunkan kolestrol darah

Mekanisme penurunan kadar kolesterol dengan cara mengonsumsi kedelai yaitu melalui peningkatan katabolisme sel lemak sebagai sumber energi sehingga menurunkan level kolestrol plasma

### c. Pengendalian glukosa darah

Konsumsi kedelai dapat memperbaiki kadar lemak darah dan mengatur kadar insulin dalam keadaan normal. Kedelai relatif tinggi serat sehingga pemberian serat pangan bagi penderita diabetes dapat menurunkan glukosa darah karena dapat memperlambat penyerapan glukosa dan waktu pengosongan lambung.

### d. Sebagai anti-inflamasi

Ekstrak kulit biji kedelai, kaya akan antosianin dapat menghambat sekresi enzim siklooksigenase (COX-2) sebagai pro-inflamasi pada tikus.

e. Mengendalikan profil lipid

Protein kedelai dapat mengikat profil lemak darah karena mengandung isoflavon yang terdiri atas genistin, daidzein, dan glisitein.

f. Anti kanker

Kedelai dan makanan berbahan dasar kedelai merupakan sumber isoflavon yang secara in vitro telah terbukti berperan sebagai antikanker dengan menghambat fosforilasi tirosin, menginduksi apoptosis, antiangiogenesis dan menghambat topoisomerase DNA.

g. Osteoporosis

Mengonsumsi protein kedelai dengan isoflavon telah terbukti dapat mencegah kerapuhan tulang pada tikus yang digunakan sebagai model penelitian osteoporosis.

h. Jantung koroner

Isoflavon kedelai dapat mengurangi resiko penyakit jantung dengan membantu menurunkan kadar kolesterol darah (Triandita & Putri, 2019)

#### 4. Proses Pembuatan Tepung Kacang Kedelai

Proses pembuatan tepung kedelai mula-mula dilakukan dengan mengeringkan kedelai, setelah kondisi kedelai kering, kedelai kemudian digiling dan diayak sampai berubah bentuk menjadi tepung kedelai. Selain itu, kedelai juga dapat mengikat air dan lemak, mengemulsi dan mengentalkan hal ini didapatkan dari kandungan protein kedelai memiliki sifat fungsional. Tepung kedelai paling mudah diolah karena tidak membutuhkan banyak unit pengolahan (Erlita, 2002 dalam Trisnawati, 2015)

Proses pembuatan tepung kedelai yaitu dengan cara kedelai disortasi (dipilah) lalu direndam selama 8-16 jam dengan perbandingan 1:3 (Kedelai : air), setelah direndam kedelai di rebus 30 menit kemudian dikeringkan dengan suhu 50-60°C selama 6-7 jam,

setelah kering kemudian dihaluskan dengan cara digiling dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh (Karti & Ariesta Pertiwi, 2017)

Perebusan kedelai sebelum dihaluskan bertujuan untuk menginaktivasi enzim lipoksigenase yang dapat menimbulkan bau langu atau bau tidak sedap pada pembuatan tepung kedelai. Hal ini berguna agar tepung kedelai yang dihasilkan memiliki cita rasa yang baik (Oktofyani & Taufik, 2020)

## **2.6 Tinjauan tentang Biskuit Tepung Beras Merah dengan penambahan tepung kedelai**

### **1. Pengertian Biskuit Beras Merah dan kedelai (O'Leik Biskuit)**

*Cookies* atau kue kering atau biasa juga disebut biskuit merupakan jenis makanan ringan yang banyak digemari oleh masyarakat umum. (Oktaviana & Hersoelistyorini, 2017) *Cookies* umumnya dibuat dari bahan dasar tepung terigu, selain itu dapat digantikan dengan alternatif tepung lain seperti seperti tepung beras merah (subtitusi).

Biskuit "*O'Leik Biskuit*" merupakan biskuit yang dibuat dari bahan dasar subtitusi tepung kacang kedelai dan tepung beras merah yang dicetak dengan berat 10 gram per keping. Pemberian nama biskuit dengan nama "*O'Leik Biskuit*" terinspirasi dari bahasa suku Kaili yang merupakan suku asli penduduk yang mendiami Kota Palu dan sekitarnya. *O'Leik* merupakan singkatan dari *Ose Lei Kedelai* yang memiliki arti *Ose* yakni Beras, *Lei* yakni Merah. Pemilihan nama *O'Leik* dimaksudkan agar biskuit yang akan diintervensikan kepada remaja putri yang ada di wilayah kabupaten Donggala khususnya di wilayah kecamatan Sirenja ini diharapkan dapat berbaur secara lokal dengan masyarakat dengan kata lain tidak asing di telinga masyarakat sekitar khususnya remaja putri yang akan diintervensikan.

### **2. Formula O'Leik Biskuit**

Formula yang digunakan dalam pembuatan biskuit tepung beras merah yang dicampur dengan tepung kedelai ini yaitu menggunakan perbandingan 50:50% (125 gram tepung beras merah dan 125 gram tepung kedelai), dan formula yang digunakan untuk biskuit beras merah dan biskuit kedelai dengan perbandingan 70:30% (175 gram tepung

beras merah dan 75 gram tepung terigu; 175 gram tepung kedelai dan 75 gram tepung terigu).

Penggunaan formula pada biskuit ini merupakan formula yang sudah ada dan hasil dari modifikasi peneliti dari penelitian sebelumnya oleh Suciati *et al.*, 2020. Yakni formulasi tepung ikan patin 70% : tepung all purpose 30% mendapati hasil produk yang baik. Tekstur sudah lembut, mudah lumat dengan air, wanginya dominan wangi susu dan vanila, cukup mengembang dan warna cukup cerah dan renyah.

### 3. Bahan-Bahan Penyusun O'Leik Biskuit

Bahan yang digunakan dalam pembuatan O'Leik Biskuit ini sudah dimodifikasi oleh peneliti dari penelitian sebelumnya oleh Hastin Dyah Kusumawardani, dkk 2018:

Tabel 6. Bahan-Bahan Penyusun Biskuit Beras Merah

Bahan	(70:30) (gram)
Tepung beras merah	175
Tepung terigu	75
Mentega (Margarin)	150
Gula Halus (Gulaku)	100
Kuning Telur	50
Susu Bubuk	30
Baking Powder	2,5
Vanili Bubuk	1
Amonium Bicarbonat (Perenyah kue)	2,5
Air	10 (ml)
Chocochips	40
Total (Tepung kedelai + tepung beras merah)	250

Tabel 7. Bahan-Bahan Penyusun Biskuit kacang kedelai

Bahan	(70:30) (gram)
Tepung kedelai	175
Tepung terigu	75
Mentega (Margarin)	150
Gula Halus (Gulaku)	100

Kuning Telur	50
Susu Bubuk	30
Baking Powder	2,5
Vanili Bubuk	1
Amonium Bicarbonat (Perenyah kue)	2,5
Air	10 (ml)
Chocochips	40
Total (Tepung kedelai + tepung beras merah)	250

Tabel 8. Bahan-Bahan Penyusun Biskuit Beras Merah+kedelai

<b>Bahan</b>	<b>(50:50) (gram)</b>
Tepung kedelai	125
Tepung Beras Merah	125
Mentega (Margarin)	150
Gula Halus (Gulaku)	100
Kuning Telur	50
Susu Bubuk	30
Baking Powder	2,5
Vanili Bubuk	1
Amonium Bicarbonat (Perenyah kue)	2,5
Air	10 (ml)
Chocochips	40
Total (Tepung kedelai + tepung beras merah)	250

Berdasarkan adonan biskuit yang dibuat menggunakan formulasi campuran tepung kedelai 125 gram (50%) dan tepung beras merah 125 gram (50%) menghasilkan 25 keping biskuit dengan berat 20 gram/keping. Kemudian dihitung kandungan gizi berdasarkan rumus Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM):

$$\text{Nilai gizi} = \frac{\text{berat BM (gram)}}{100} \times \text{nilai gizi dalam DKBM}$$

Tabel 9. Daftar Kandungan Gizi Bahan-Bahan Pembuatan Biskuit Beras Merah, Kedelai, Beras Merah + Kedelai menurut DKBM



No	Nama Bahan	Ukuran (g)	Energi (kkal)	Karbo (g)	Prot (g)	Lemak (g)	Vit A (IU)	Vit C (mg)	Besi (mg)	Kals (g)	Seng (mg)	Serat (g)
1	Beras Merah	125	440	95,2	9,1	1,1	0	0	5,2	18,7	2,3	1
2	Kedelai	125	476,2	31,1	50,5	20,8	0	0	12,5	277,5	4,8	4
3	Margarin	150	1080	0,6	0,9	121,5	909	0	0	0	30	0
4	Gula Halus	100	394	94	0	0	0	0	0,1	5	0	0
5	Kuning Telur	50	177,5	0,3	8,1	15,9	303	0	3,6	73,5	1,2	0
6	Susu Bubuk	30	1,59	10,8	7,3	9	142,8	1,8	0,1	271,2	1,2	0
<b>Total</b>		<b>580</b>	<b>2569,2</b>	<b>232</b>	<b>75,9</b>	<b>168,3</b>	<b>1354,8</b>	<b>1,8</b>	<b>21,5</b>	<b>645,9</b>	<b>39,5</b>	<b>5</b>

Setelah dilakukan perhitungan total kandungan nutrisi dari 1 keping biskuit kedelai dan beras merah memiliki energi 102,7 kkal, karbohidrat 9,2 gram, protein 3 gram, lemak 6,7 gram, vit A 54,1 IU, vit C 0,07 mg, Besi 0,8 mg, Kalsium 25,8 gram, Seng 1,5 mg, dan Serat 0,2 gram.

#### 4. Proses Pembuatan *O'Leik Biskuit*

Proses pembuatan *O'Leik Biskuit*, sebagai berikut:

- Campurkan gula halus, kuning telur, dan mentega
- Kemudian mixer bahan selama 15 menit dengan kecepatan tinggi
- Setelah itu, campurkan vanili, baking powder, perenyah dan susu bubuk dancow
- Hentikan pengocokan, kemudian masukan tepung beras merah, tepung kedelai dengan cara handwish kemudian tambahkan air.
- Masukan chocochips, adon sampai rata.
- Cetak biskuit dengan berat 20 gram per keping.
- Panggang biskuit dengan oven dan dengan suhu 130° selama 15 menit dengan api atas bawah (Rustamaji & Ismawati, 2021) (Ramadhan et al., 2019)

#### 5. Takaran Saji Biskuit

Penentuan jumlah biskuit yang akan dikonsumsi remaja usia 15-18 tahun tiap harinya sebagai berikut:

**Diketahui:**

- Kebutuhan zat besi remaja putri usia 16-18 tahun = 15 mg
- Kandungan zat besi kacang kedelai (TKBI, 2017) = 10 mg/100 gram)

- 250 gram = 25 biskuit
- Kebutuhan makanan selingan 10% dari kebutuhan total harian (Rustamaji & Ismawati, 2021)

**Ditanyakan:**

Berapa takaran saji keping biskuit untuk dikonsumsi remaja usia 16-18 tahun tiap hari?

**Dijawab:**

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan zat besi cemilan/hari} &= 15 \times \frac{10}{100} \\ &= 1,5 \text{ mg/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x &= \frac{10 \text{ mg}}{25 \text{ keping}} \\ &= 0,4 \text{ mg/keping} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan selingan/hari} &= 1,5 \text{ mg/hari} \\ &= 0,4 \text{ mg} \times 4 \text{ keping} \\ &= 1,6 \text{ mg/hari} \end{aligned}$$

*Kontribusi Angka Kecukupan Gizi (% AKG)*

$$\begin{aligned} x &= \frac{1,6 \text{ mg}}{15 \text{ mg}} \times 100\% \\ &= 10,6\% \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan, jumlah keping biskuit yang dikonsumsi remaja putri usia 15-18 tahun dalam 1 takaran saji sejumlah 8 keping biskuit/hari sesuai dengan 10% kebutuhan selingan (1,5 kkal/hari) dari total kebutuhan harian remaja putri 15 mg/hari. Dalam 4 keping biskuit yang akan dikonsumsi remaja putri dalam 1 hari menyumbang 10,6% zat besi AKG. Sedangkan untuk memenuhi 100% kebutuhan harian, remaja putri harus mengonsumsi setidaknya 40 keping biskuit per harinya (0,4 mg x 10 = 16 mg/hari (kebutuhan harian remaja 15 mg/hari)).

## 6. Uji Organoleptik O'Leik Biskuit

Biskuit ini dilakukan pengujian organoleptik dengan 3 formula (50:50% beras merah + kacang kedelai, 70:30% beras merah + tepung terigu, 70:30% kacang kedelai + tepung terigu) dengan kategori penilaian skor 1-5 yakni sangat tidak suka diberi nilai 1, tidak suka diberi nilai 2, agak suka diberi nilai 3, suka diberi nilai 4, dan sangat suka diberi nilai 5. Uji hedonik dilakukan pada siswi SMA Cokroaminoto Tamalanrea Makassar dengan 30 responden panelis tidak terlatih. Penggunaan parameter pada uji organoleptik ini yaitu warna, rasa, aroma dan tekstur.

Dari hasil pengujian didapatkan tingkat kesukaan panelis terhadap warna biskuit rata-rata sangat suka dengan warna yang dihasilkan yaitu kuning sedikit gelap. Tingkat kesukaan terhadap aroma yaitu sangat suka hal ini dikarenakan aroma khas dari beras merah yang memiliki proporsi lebih banyak, tetapi pada biskuit kacang kedelai rata-rata panelis suka. Tingkat kesukaan panelis pada rasa yaitu rata-rata sangat suka hal ini dikarenakan biskuit terasa gurih dan manis. Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur sangat suka hal ini dikarenakan biskuit renyah.

## 7. Uji Kandungan Biskuit (O'Leik Biskuit)

Uji kandungan produk biskuit dilakukan di BBLK Makassar:

Tabel 10. Kandungan Biskuit Beras Merah, kedelai, beras merah+ kedelai

No	Parameter	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Spesifikasi Metode
1	Besi (Fe) (Beras Merah)	µg/g	57,07	ICP-MS
2	Besi (Fe) (Kedelai)	µg/g	80,21	ICP-MS
3	Besi (Fe) (Beras Merah + Kedelai)	µg/g	73,01	ICP-MS

Sumber: Srigita Dewiyana, 2023

## 2.7 Tinjauan Hasil Penelitian

Tabel 11 Tinjauan Penelitian

No	Judul & Penulis	Desain	Jenis Suplemen	Sampel	Lama Intervensi	Hasil
1	<p>Pengaruh Cookies Temvita sebagai Snack Sehat terhadap Kadar Haemoglobin Remaja Putri dengan Anemia</p> <p>Rahmadona, dkk (Jurnal Sains dan Kesehatan, Volume 12 Nomor 2, Juni 2022)</p>	Quasi Eksperimen	Biskuit Temvita	Remaja putri yang mengalami anemia sebanyak 36 orang.	Intervensi dilakukan selama 10 hari.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rata-rata kadar Hb sebelum konsumsi cookies temvita 9,7% dan setelah konsumsi cookies temvita didapatkan rata-rata kadar haemoglobin 11,2%</li> <li>- Cookies temvita dapat meningkatkan kadar hemoglobin pada remaja putri.</li> </ul>
2	<p>Efektivitas Sari Kedelai dengan Fortifikasi Fe sebagai Supplement Peningkatan Kadar Profil Darah pada Ibu Hamil Anemia di wilayah Puskesmas Kota Pekalongan</p> <p>Miftachul Jannah, dkk (Journal of TSCNers, Volume 6 No. 1 tahun 2021, page 38-48)</p>	Quasi Eksperimen dengan pretest posttest with control group design	Sari Kedelai dengan fortifikasi Fe	Ibu hamil trimester II dan III di seluruh puskesmas kota Pekalongan. Sampel dibagi menjadi kelompok intervensi berjumlah 15 ibu hamil dan kelompok kontrol berjumlah 15 ibu hamil.	Intervensi dilakukan selama 10 hari.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rata-rata kadar hemoglobin sebelum konsumsi sari kedelai fortifikasi Fe yaitu sebesar 9,3 gr/dl dengan kadar hemoglobin terendah 7,3 gr/dl dan kadar hemoglobin tertinggi yaitu 10,8 gr/dl. Sedangkan rata-rata kadar hemoglobin setelah konsumsi sari kedelai dengan fortifikasi FE pada hari ke 10 yaitu sebesar 11,05 gr/dl dengan kadar hemoglobin terendah 9,4 gr/dl dan kadar hemoglobin tertinggi yaitu 13,1 gr/dl.</li> <li>- Rata-rata kadar hemoglobin pada kelompok kontrol yaitu sebesar 9,1 gr/dl dengan kadar hemoglobin terendah 8,0 gr/dl dan kadar hemoglobin tertinggi yaitu 10,3 gr/dl. Sedangkan rata-rata kadar hemoglobin pada hari ke 10 kelompok kontrol yaitu</li> </ul>

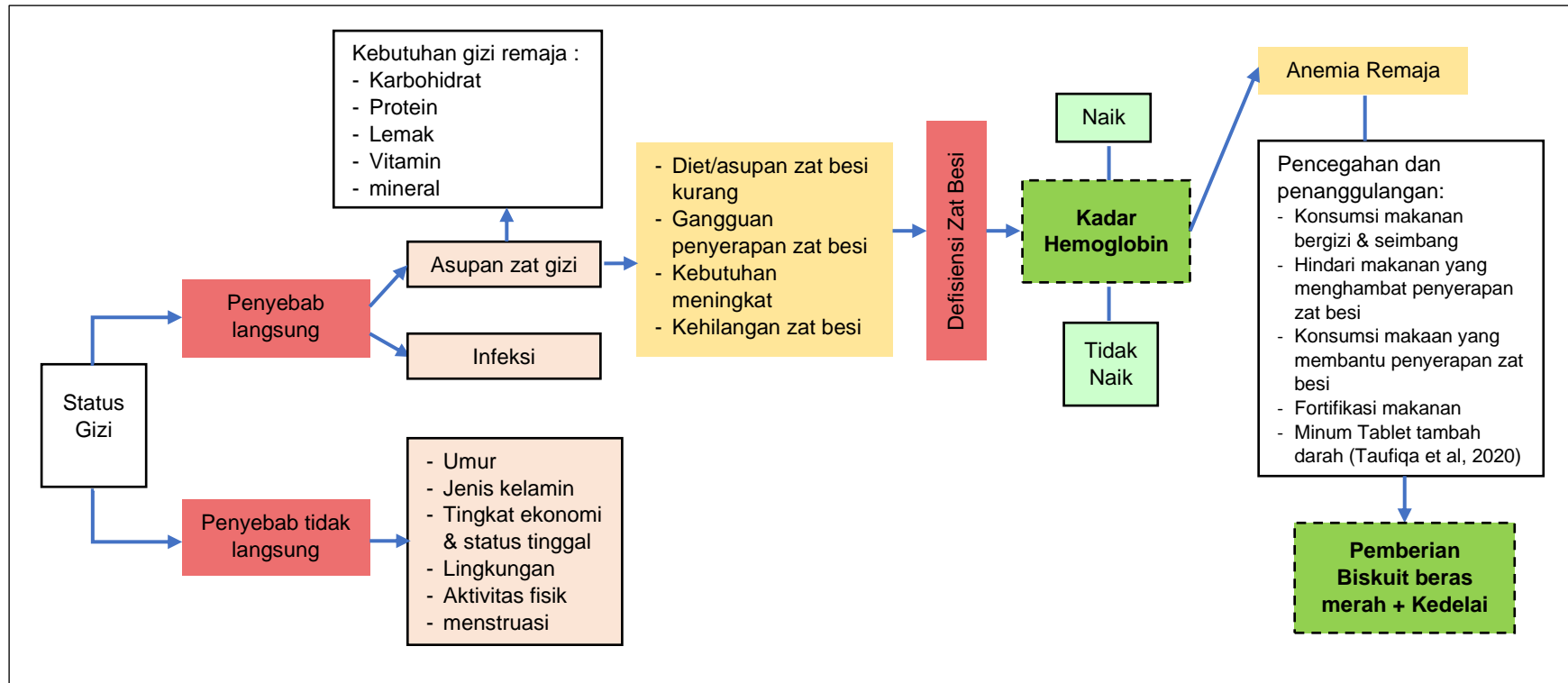
						<p>sebesar 9,85 gr/dl dengan kadar hemoglobin terendah 8,7 gr/dl dan kadar hemoglobin tertinggi yaitu 10,8 gr/dl.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemberian Sari Kedelai dengan Fortifikasi Fe berpengaruh terhadap peningkatan kadar hemoglobin, kadar hematokrit dan jumlah eritrosit pada ibu hamil dengan anemia.</li> </ul>
3	<p>Pemberian Puding Pisang Sari Kedelai terhadap Kadar Haemoglobin (Hb) Remaja Putri Anemia</p> <p>Selly Oktaviani, dkk (Jurnal GIZIDO, Vol.12 No.2 November 2020)</p>	<p>Eksperimen Semu dengan rancangan pretest and posttest with control group</p>	<p>Puding Pisang dan Sari Kedelai</p>	<p>Remaja Putri Anemia kelas XI di SMAN 6 Palembang yaitu siswi berusia 15-18 tahun. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok yaitu 34 kelompok intervensi dan 34 kelompok kontrol. Kelompok kontrol diberikan tablet tambah darah 1 tablet per minggu.</p>	<p>Intervensi dilakukan selama 7 hari.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asupan zat besi pada kelompok perlakuan mengalami peningkatan rata-rata sebesar 3.16 mg setelah dilakukan intervensi dan ditemukan 100% responden dalam kategori baik untuk asupan zat besinya.</li> <li>- Rata-rata kadar hemoglobin responden kelompok perlakuan dan kelompok kontrol sebelum dilakukan intervensi adalah 11.091g/dl dan 10.453 g/dl. Setelah dilakukan intervensi didapatkan rata-rata kadar hemoglobin kelompok perlakuan rata-rata sebesar 12.747 g/dl dengan Hb tertinggi sebesar 13,8 g/dl dan terendah 9,8 g/dl.</li> <li>- Ada pengaruh pemberian puding pisang sari kedelai terhadap peningkatan kadar Hemoglobin pada anak remaja putri di SMAN 6 Palembang</li> </ul>
4	<p>Pengaruh Pemberian Susu Kedelai terhadap Peningkatan Kadar Haemoglobin (Hb) pada Ibu Hamil yang Anemia di Wilayah Kerja Puskesmas</p>	<p>Eksperimen Semu (Quasi Experiment) dengan rancangan one group pre and post test design</p>	<p>Susu Kedelai</p>	<p>20 orang ibu hamil anemia. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok intervensi 10 sampel dan 10 kelompok kontrol.</p>	<p>Intervensi dilakukan selama 7 hari.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rata-rata kadar Hb sebelum dan sesudah dilakukan intervensi pada kelompok kontrol yaitu 9,95 g/dl menjadi 10,52 g/dl dan kelompok intervensi yaitu 9,84 g/dl menjadi 10,71 g/dl dengan perbedaan selisih yaitu 0,3 g/dl.</li> <li>- Ada pengaruh pemberian susu kedelai terhadap peningkatan kadar hemoglobin (Hb) pada ibu hamil yang anemia di wilayah</li> </ul>

	Lepo-Lepo kota Kendari tahun 2020  Adinda Valentina, dkk (Jurnal Gizi dan Kesehatan Indonesia, Volume 1 No. 2 Juli 2020, Hal. 39-44)					kerja Puskesmas Lepo-Lepo Kota Kendari Tahun 2020.
5	Pengaruh Suplementasi Fe dan Vitamin C terhadap Hemoglobin dan Indeks Eritrosit Remaja Putri  Endang Sri Wahyuni (Jurnal Kesehatan, Volume 12, No 2, Tahun 2021)	One group pre post test	Suplementasi Fe dan Vitamin C	41 sampel mahasiswi analis kesehatan Poltekkes Tanjungkarang. pemberian tablet Fe dan tablet vitamin C setiap 1 minggu sekali.	Intervensi diberikan selama 17 hari	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporsi subjek anemia pada pre suplementasi sebanyak 20 (48,78%) subjek dan turun menjadi 16 (30,02%) pada post suplementasi.</li> <li>- Proporsi subjek dengan anemia terjadi penurunan pada post suplementasi, tetapi rata-rata kadar Hb subjek penelitian juga mengalami penurunan. Sebanyak 20 (48,78%) subjek mengalami penurunan kadar Hb dan 16 (39,02%) subjek mengalami kenaikan kadar Hb dan 5 subjek tidak mengalami perubahan kadar Hb.</li> <li>- suplementasi tablet tambah darah dan vitamin C dapat menurunkan proporsi anemia.</li> </ul>
6	Pengaruh Pemberian Susu Tempe terhadap Kadar Haemoglobin pada Ibu Hamil TM III di Kota Bengkulu  Novianti, dkk (Journal of Midwifery, Volume	Quasi eksperimen pre and post test	Susu tempe	39 orang ibu hamil. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok Intervensi yang diberikan susu tempe dosis 100 mg/hari + Fe dan	Intervensi diberikan selama 30 hari.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rata-rata kadar hemoglobin responden kelompok perlakuan dan kelompok kontrol sebelum dilakukan intervensi adalah 10,15 g/dl dan 10,79 g/dl. Setelah dilakukan intervensi didapatkan rata-rata kadar hemoglobin kelompok perlakuan rata-rata sebesar 11,42 g/dl dan 10,91 g/dl.</li> <li>- Pemberian susu tempe pada ibu hamil TM III dapat meningkatkan kadar haemoglobin.</li> </ul>

	7, Nomor 1, April 2019)			kelompok kontrol diberikan Fe.		
7	<p>Pemberian Sari Kacang Hijau dan Tablet tambah darah terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada remaja putri</p> <p>Hastuti Usman, dkk (Jurnal Bidan Cerdas, Volume 3 Nomor 4, 2021 Hal 183-190)</p>	Quasi eksperimen dengan pretest-posttest control group design	Sari kacang hijau dan tablet tambah darah	32 remaja putri di desa wilayah kerja puskesmas kinovaro. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok Intervensi 16 sampel diberikan sari kacang hijau dan TTD dan 16 sampel kelompok kontrol diberikan TTD saja.	Intervensi diberikan selama 7 hari.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rata-rata kadar hemoglobin responden kelompok perlakuan dan kelompok kontrol sebelum dilakukan intervensi adalah 12,01 – 13,00 g/dl dan 11,01 – 12,00 g/dl. Setelah dilakukan intervensi didapatkan rata-rata kadar hemoglobin kelompok perlakuan rata-rata sebesar 14,01 – 15,00 g/dl dan 12,01 – 13,00 g/dl.</li> <li>- Pemberian sari kacang hijau dan tablet tambah darah dapat meningkatkan kadar hemoglobin remaja putri.</li> </ul>

## 2.8 Kerangka Teori

Bagan 1. Kerangka Teori

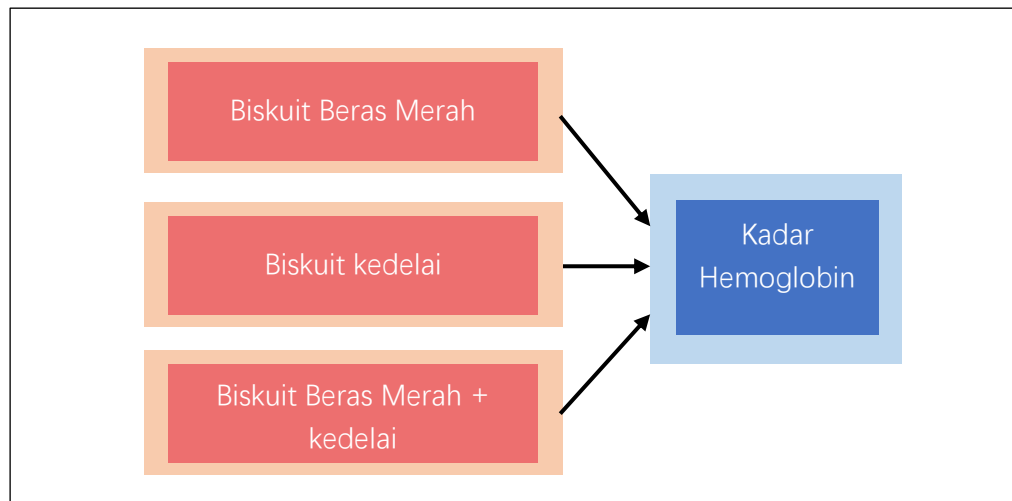


Sumber: UNICEF 2010 dengan modifikasi (Kiki Uniatri Thalib, 2020)



## 2.9 Kerangka Konsep

Bagan 2. Kerangka Konsep



### Keterangan:

Variabel Independen :

Variabel Dependen :



## 2.10 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah "Pemberian biskuit beras merah, biskuit kedelai dan biskuit beras merah + kedelai efektif meningkatkan kadar hemoglobin remaja putri anemia".

## 2.11 Definisi Operasional

Tabel 12. Definisi Operasional

Jenis Variabel	Definisi	Alat Ukur	Hasil Ukur/Coding	Skala
<b>Variabel Independen</b>				
1. Biskuit Beras Merah dan kedelai (O'Leik Biskuit)	Biskuit yang dibuat berbahan dasar campuran tepung beras merah dan tepung kedelai yang dicetak dengan berat 10 gram per keping. Diberikan kepada remaja putri anemia usia 15-18 tahun selama 1 bulan diberikan sebanyak 56 keping biskuit/minggu. Jumlah dosis : 8 x 30 = 240 keping	Lembar Kontrol	1. Dikonsumsi 2. Tidak dikonsumsi	Nominal
<b>Variabel Dependen</b>				
2. Kadar Hemoglobin	Kadar hemoglobin merupakan ukuran pigmen respiratorik dalam butiran-butiran darah merah (Patonah & Azizah, 2018) - Anemia ringan (11-11,9 g/dL) - Anemia sedang (8-10,9 g/dL)	Lembar Observasi	1. Naik : Bila kadar hemoglobin bertambah 2. Tidak naik : bila kadar hemoglobin tetap atau turun	Ratio