

TESIS

**PENGARUH PEMBERIAN BAKSO BERBASIS HATI AYAM DAN
TEPUNG KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP KADAR
HEMOGLOBIN PADA REMAJA PUTRI ANEMIA
DI PESANTREN SULTAN HASANUDDIN GOWA**

***THE EFFECT OF GIVING CHICKEN LIVER AND MORINGA (*Moringa
oleifera*) FLOUR-BASED MEATBALLS ON HEMOGLOBIN LEVELS IN
ANEMIC FEMALE ADOLESCENTS AT AN ISLAMIC BOARDING
SCHOOL OF SULTAN HASANUDDIN GOWA***

Disusun dan diajukan oleh

USWATUN HASANAH

K012201010



**PROGRAM STUDI S2 ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**PENGARUH PEMBERIAN BAKSO BERBASIS HATI AYAM DAN
TEPUNG KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP KADAR
HEMOGLOBIN PADA REMAJA PUTRI ANEMIA
DI PESANTREN SULTAN HASANUDDIN GOWA**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi

Ilmu Kesehatan Masyarakat

Disusun dan diajukan oleh:

USWATUN HASANAH

Kepada

**PROGRAM STUDI S2 ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH PEMBERIAN BAKSO BERBASIS HATI AYAM DAN TEPUNG
KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN PADA REMAJA
PUTRI ANEMIA DI PESANTREN SULTAN HASANUDDIN GOWA**

Disusun dan diajukan oleh

**USWATUN HASANAH
K012201010**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat .Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin pada tanggal 23 Februari 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Rahayu Indriasari, SKM.,MPHCN.,Ph.D
NIP. 19761123 200501 2 002



Prof. dr. Veni. Hadju, M.Sc.,Ph.D
NIP. 19620318 198803 1 004



**Dekan Fakultas
Kesehatan Masyarakat**

Prof. Sukri Palutturi, SKM.,M.Kes.,M.Sc.PH.,Ph.D
NIP. 19720529 200112 1 001



**Ketua Program Studi
S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat**

Prof. Dr. Masni, Apt.,MSPH
NIP. 19590605 198601 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Uswatun Hasanah
NIM : K012201010
Program studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Jenjang : S2

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul :

**PENGARUH PEMBERIAN BAKSO BERBASIS HATI AYAM DAN
TEPUNG KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP KADAR
HEMOGLOBIN PADA REMAJA PUTRI ANEMIA
DI PESANTREN SULTAN HASANUDDIN GOWA**

adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 27 Februari 2023

Yang menyatakan



Uswatun Hasanah

PRAKATA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaykum wa Rahmatullahi wa Barakatuh

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena dengan izin dan rahmat-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul **“Pengaruh Pemberian Bakso Berbasis Hati Ayam dan Tepung Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Remaja Putri Anemia di Pesantren Sultan Hasanuddin Gowa”**. Shalawat serta salam tidak lupa tercurahkan bagi Rasulullah SAW teladan umat manusia sepanjang masa, pembawa masa kebobrohan ke masa yang penuh dengan ilmu pengetahuan dan jalan kebenaran. Tesis merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan studi pada program Pascasarjana Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.

Dengan sepenuh rasa cinta dan kasih sayang serta rasa hormat terdalam penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada Ayahanda saya **H. Jumakari, S.Pd** dan Ibunda saya **Hj. Mantasiah, S.Pd** yang selalu memberikan dukungan doa dan motivasi, serta memberikan cinta yang besar kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan studi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.

Terima kasih juga yang sebesar-besarnya kepada ibu **Rahayu Indriasari, SKM., MPH.CN., Ph.D** selaku Ketua Komisi Penasehat yang telah meluangkan waktunya yang berharga untuk memberi bimbingan dan pengarahan dengan baik, dan memberikan dukungan serta motivasi dalam menyelesaikan tesis ini dan bapak **Prof. dr. Veni Hadju, M.Sc., Ph.D** selaku anggota Komisi Penasehat yang telah banyak memberikan nasihat dan arahan kepada penulis selama menjalankan studi S2 di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar.

Rasa hormat dan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Dr. Aminuddin Syam, SKM., M.Kes., M.Med.Ed, Ibu Dr. dr. Anna Khuzaimah, M.Kes dan Bapak Dr. Zakaria, STP., M.Kes selaku penguji yang telah memberikan masukan dan arahan selama ini demi kesempurnaan tulisan ini. Dalam kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis juga ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc. selaku Rektor Universitas Hasanuddin yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat mengikuti pendidikan di Universitas Hasanuddin.
2. Prof. Sukri Palutturi, SKM, M.Kes., MSc.PH, Ph.D selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
3. Prof. Dr. Masni, Apt., MSPH selaku Ketua Program Studi S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
4. Seluruh dosen dan para staf Program Studi Ilmu Gizi FKM Unhas yang telah memberikan ilmu Pengetahuan, bimbingan dan bantuan kepada penulis selama menjalani perkuliahan.
5. Kepala Sekolah Pondok Pesantren Sultan Hasanuddin Gowa yang telah mengizinkan untuk melakukan penelitian, serta para santriwati yang telah membantu dalam berpartisipasi selama proses penelitian.
6. Kepada sahabat saya dan semua teman-teman S2 Kesehatan Masyarakat angkatan Tahun 2020 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Dalam penulisan tesis ini terdapat berbagai macam hambatan dan tantangan, namun semuanya dapat teratasi dengan penuh kesabaran dan keikhlasan serta bantuan, bimbingan, kritikan dan saran dari berbagai pihak.

Penulis juga menyadari bahwa tesis ini jauh dari kata sempurna, sehingga penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran yang membangun demi kesempurnaan tulisan ini. Semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan khususnya bagi penulis.

Makassar, 27 Februari 2023

Penulis

ABSTRAK

USWATUN HASANAH. *Pengaruh Pemberian Bakso Berbasis Hati Ayam dan Tepung Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Kadar Hemoglobin pada Remaja Putri Anemia di Pesantren Sultan Hasanuddin Gowa* (dibimbing oleh **Rahayu Indriasari dan Veni Hadju**)

Anemia merupakan salah satu masalah gizi yang utama di seluruh dunia terutama di negara berkembang. Penelitian ini dilakukan untuk menilai besar pengaruh pemberian bakso berbasis hati ayam dan tepung kelor (*moringa oleifera*) terhadap kadar hemoglobin pada remaja putri anemia di Pesantren Sultan Hasanuddin Gowa.

Metode Penelitian menggunakan rancangan quasi eksperimen dengan desain studi *non randomized pre-post control design*, penelitian dilakukan selama satu bulan dan terdiri dari dua kelompok. Kelompok intervensi sebanyak 29 orang dan kelompok kontrol sebanyak 28 orang. Pada kelompok intervensi dilakukan intervensi pemberian bakso berbasis hati ayam dan tepung kelor (*moringa oleifera*) selama 1 bulan (30 hari) sedangkan untuk kelompok kontrol diberikan bakso sapi.

Analisis data untuk kadar hemoglobin menggunakan *Wilcoxon Signed Rank Test* dan *Mann-Whitney Test* sedangkan untuk asupan menggunakan *Paired T-Test* dan *Independent Sample T-Test*. Setelah diberikan intervensi, rata-rata kadar hemoglobin pada kelompok intervensi dan kontrol mengalami perubahan yang signifikan dengan nilai P value <0,05. Kadar hemoglobin pada kelompok intervensi yang menerima bakso berbasis hati ayam dan tepung kelor mengalami peningkatan dari 10,35 g/dL menjadi 12,08 g/dL, untuk kelompok kontrol yang diberikan bakso sapi juga mengalami peningkatan dari 10,30 menjadi 11,63. Meskipun perbedaan kedua kelompok tidak signifikan secara statistik tetapi pengaruh pemberian bakso berbasis hati ayam dan tepung kelor lebih besar di banding pemberian bakso sapi terhadap peningkatan kadar hemoglobin.

Kata Kunci : Bakso, Hati Ayam, Tepung Kelor, Remaja Putri, Anemia



ABSTRACT

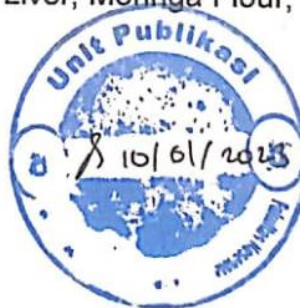
USWATUN HASANAH. *The Effect of Giving Chicken Liver and Moringa (Moringa oleifera) Flour-Based Meatballs on Hemoglobin Levels in Anemic Female Adolescents at An Islamic Boarding School (Supervised by Rahayu Indriasari and Veni Hadju)*

Anemia is a major nutritional problem in the world, especially in developing countries. Therefore, this study aims to assess the effect of administering chicken liver and moringa (*Moringa oleifera*) flour-based meatballs on hemoglobin (Hb) levels in anemic female adolescents at a boarding school in Gowa.

A quasi-experimental method was used with a non-randomized pre-post control design carried out for one month and consisting of two groups. The intervention group contains 29 samples who were given chicken liver and moringa flour-based meatballs for 1 month (30 days), while the control group consists of 28 samples, and who were administered beef meatballs.

The data on hemoglobin level were analyzed with the Wilcoxon Signed Rank and Mann-Whitney Tests, while the data analysis for intake was performed using the Paired T-Test and Independent Sample T-Test. After the samples were given the treatment, the average hemoglobin levels in the intervention and control groups experienced a significant increase from 10.35 g/dL to 12.08 g/dL and 10.30 to 11.63 g/dL, respectively, with a p-value <0.05. These results showed that the treatment given in both groups was effective in increasing hemoglobin levels and food intake. Although the difference between the groups was not statistically significant, the effect of giving chicken liver and moringa flour-based meatballs was greater compared to beef meatballs.

Keywords: Meatballs, Chicken Liver, Moringa Flour, Female Adolescents, Anemia



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	10
C. Tujuan Penelitian.....	10
D. Manfaat Penelitian.....	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	13
A. Tinjauan Tentang Anemia Pada Remaja.....	13
B. Tinjauan Tentang Hati Ayam.....	33
C. Tinjauan Tentang Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i>).....	36
D. Tinjauan Tentang Bakso Berbasis Hati Ayam dan Tepung Kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	42

E. Kerangka Teori.....	48
F. Kerangka Konsep.....	50
G. Hipotesis Penelitian.....	50
H. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif.....	51
BAB III METODE PENELITIAN.....	53
A. Jenis Penelitian	53
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	54
C. Populasi dan Sampel	54
D. Pengumpulan Data.....	56
E. Pengolahan dan Analisis Data	64
F. Alur Penelitian	67
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	68
A. Hasil Penelitian	68
B. Pembahasan	85
C. Keterbatasan Penelitian	100
BAB V PENUTUP.....	101
A. Kesimpulan	101
B. Saran.....	102

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Angka Kecukupan Zat Gizi Makro.....	15
Tabel 2.2 Angka Kecukupan Zat Gizi Mikro.....	15
Tabel 2.3 Tingkat Kematangan Seksual Remaja Wanita.....	19
Tabel 2.4 Nilai Ambang Batas Pemeriksaan Hemoglobin.....	27
Tabel 2.5 Kandungan Zat Gizi pada Hati Ayam dalam 100 gram.....	34
Tabel 2.6 Kandungan Zat Gizi pada Daun Kelor dalam 100 gram.....	38
Tabel 2.7 Matriks Penelitian Intervensi Anemia Berbasis Produk Pangan Pada Remaja Putri.....	44
Tabel 3.1 Kandungan Zat Gizi Makro dan Mikro dalam 100 gram Bakso Berbasis Hati Ayam dan Tepung Kelor serta Bakso Sapi.....	62
Tabel 3.2 Kandungan Zat Gizi dalam 100 gram Bakso Berbasis Hati Ayam dan Tepung Kelor dengan Bakso Sapi serta % Pemenuhan AKG.....	63
Tabel 4.1 Jadwal Kegiatan Harian Santri dan Santriwati dari Kurikulum Pesantren.....	71
Tabel 4.2 Daftar Menu Makanan Pesantren Sultan Hasanuddin.....	73
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Pada Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol.....	75
Tabel 4.4 Hasil Uji Beda Variabel Kadar Hemoglobin.....	77
Tabel 4.5 Hasil Uji Beda Skor Asupan Sebelum Intervensi.....	78
Tabel 4.6 Hasil Uji Beda Variabel Selisih Kadar Hemoglobin Kelompok Intervensi dan Kontrol.....	79
Tabel 4.7 Hasil Uji Beda Variabel Selisih Asupan Kelompok Intervensi	

dan Kelompok Kontrol.....	81
Tabel 4.8 Distribusi Status Anemia Remaja Putri	83
Tabel 4.9 Distribusi Asupan Berdasarkan AKG Harian Remaja Putri	
Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol Pre-Post Test...	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Kelor (<i>Moringa oleifera</i> L.).....	38
Gambar 2.2 Kerangka Teori Penanggulangan Anemia Pada Rematri....	48
Gambar 2.3 Kerangka Konsep.....	50
Gambar 3.1 Alur Penelitian	67

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.* Pernyataan Kesiediaan Menjadi Responden
- Lampiran 2.* Kuesioner Identitas Responden
- Lampiran 3.* Lembar *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire*
(SQ-FFQ)
- Lampiran 4.* Formulir Pemantauan Bakso Berbasis Hati Ayam dan Tepung
Kelor (*Moringa oleifera*)
- Lampiran 5.* Formulir Pemantauan Konsumsi Bakso Sapi
- Lampiran 6.* Surat Izin Penelitian FKM UNHAS
- Lampiran 7.* Surat Izin Penelitian PTSP Provinsi Sul-Sel
- Lampiran 8.* Surat Izin Penelitian PTSP Kab. Gowa
- Lampiran 9.* Rekomendasi Etik Penelitian
- Lampiran 10.* Surat Keterangan Telah Penelitian
- Lampiran 11.* Uji Statistik
- Lampiran 12.* Dokumentasi Kegiatan
- Lampiran 13.* Riwayat Hidup

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara dengan *triple burden disease* yaitu gizi kurang, gizi lebih dan kekurangan zat gizi mikro seperti anemia (Jember University with IIED, 2019). Anemia merupakan salah satu masalah gizi yang utama di seluruh dunia terutama di negara berkembang. Diperkirakan 30% populasi manusia di seluruh dunia mengalami anemia. WHO menunjukkan untuk tahun 2016 bahwa anemia mempengaruhi 33% wanita usia subur secara global (sekitar 613 juta wanita berusia 15 sampai 49 tahun). Asia Tenggara, Timur Tengah dan Afrika merupakan wilayah yang memiliki rata-rata hemoglobin (Hb) terendah dan prevalensi anemia tertinggi. Di Afrika dan Asia, prevalensinya paling tinggi di atas 35% (WHO, 2017).

Berdasarkan Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia 2017, prevalensi anemia di antara anak umur 5-12 tahun di Indonesia adalah 26%, pada wanita umur 13-18 tahun yaitu 23%. Prevalensi anemia pada pria lebih rendah dibanding wanita yaitu 17% pada pria berusia 13-18 tahun (Kemenkes, 2018). Sejalan dengan survei kesehatan rumah tangga (SKRT) tahun 2016, menyatakan prevalensi anemia pada remaja putri usia 15-20 tahun ialah 57,1% (Natalia, 2018).

Berdasarkan data Riskesdas 2013 proporsi anemia pada perempuan (23,9%) lebih tinggi dibandingkan pada laki-laki (18,4%).

Proporsi anemia pada kelompok umur 15-24 tahun sebesar 18,4% tahun 2013 (RISKESDAS, 2013). Berdasarkan data Riskesdas 2018 proporsi anemia pada perempuan (27,2%) lebih tinggi dibandingkan pada laki-laki (20,3%). Proporsi anemia pada kelompok umur 15-24 tahun sebesar 32% artinya 3-4 dari 10 remaja mengalami anemia pada tahun 2018 (RISKESDAS, 2018).

Anemia karena defisiensi besi merupakan masalah gizi yang umumnya dialami oleh seorang wanita, terutama pada remaja putri. Rendahnya konsumsi zat besi dari makanan serta proses penyerapan zat besi yang biasa terhambat menjadi penyebab utama terjadinya anemia. Anemia pada remaja putri dapat disebabkan karena beberapa faktor seperti kehilangan darah secara kronis, asupan zat besi dan penyerapan yang tidak adekuat serta kebutuhan asupan zat besi yang meningkat pada masa pubertas (Arisman, 2010).

Beberapa dampak langsung yang terjadi pada remaja putri anemia yaitu sering mengeluh pusing dan mata berkunang-kunang, kelopak mata, bibir, lidah, kulit dan telapak tangan menjadi pucat, lesu, lemah, letih, lelah, dan lunglai serta berdampak jangka panjang karena perempuan nantinya akan hamil dan memiliki anak sehingga pada masa kehamilan, remaja yang sudah menderita anemia akan lebih parah anemianya karena masa hamil membutuhkan gizi yang lebih banyak dan jika tidak ditangani maka akan berdampak buruk pada ibu dan bayinya (Sandra, 2017).

World Health Organization (WHO) (2017) menyebutkan anemia adalah suatu kondisi jumlah sel darah merah tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan fisiologis tubuh. Kebutuhan fisiologis seseorang bervariasi berdasarkan usia, jenis kelamin, tempat tinggal, perilaku merokok dan tahap kehamilan. Penyebab anemia umumnya karena kekurangan pengetahuan tentang anemia, kekurangan zat besi, asam folat, vitamin B12 dan vitamin A. Peradangan akut dan kronis, infeksi parasit, kelainan bawaan yang mempengaruhi sintesis hemoglobin, kekurangan produksi sel darah merah yang dapat menyebabkan anemia (Siska, 2017).

Masa remaja (*adolescence*) merupakan masa terjadinya perubahan yang berlangsung cepat dalam hal pertumbuhan fisik, kognitif, dan psikososial. Masa ini merupakan masa peralihan dari anak-anak menuju dewasa yang ditandai dengan banyak perubahan. Di antaranya perubahan pertumbuhan massa otot, jaringan lemak tubuh dan perubahan hormon. Perubahan tersebut mempengaruhi kebutuhan gizi pada remaja. Selain itu, kebutuhan gizi pada remaja juga dipengaruhi oleh faktor psikologis dan sosial (Susetyowati, 2014).

Remaja putri lebih rentan terkena anemia karena remaja berada pada masa pertumbuhan yang membutuhkan zat gizi yang lebih tinggi termasuk zat besi. Lestari dkk (2017) menyatakan bahwa remaja berisiko tinggi mengalami anemia khususnya anemia gizi besi karena remaja mengalami pertumbuhan yang sangat cepat. Selama proses

pertumbuhan, tubuh membutuhkan nutrisi dalam jumlah yang banyak seperti zat besi. Remaja putri juga mengalami masa menstruasi dan mengejar masa tumbuh. Remaja putri yang sedang menstruasi mengalami kehilangan besi dua kali lipat dibandingkan remaja putra. Selain itu, remaja putri biasanya sangat memperhatikan bentuk badan, sehingga ada yang membatasi konsumsi makan seperti menerapkan diet vegetarian (Lestari, Lipoeto dan Almurdi, 2017). Untuk mencegah kejadian anemia defisiensi besi, maka remaja putri perlu dibekali dengan pengetahuan tentang anemia defisiensi besi itu sendiri (Dharmadi, 2011).

Anemia terkait dengan lima target nutrisi global lainnya (*stunting*, berat badan lahir rendah, kelebihan berat badan pada masa kanak-kanak, ASI eksklusif dan *wasting*). Secara khusus, pengendalian anemia pada wanita usia subur sangat penting untuk mencegah berat badan lahir rendah dan kematian perinatal dan ibu, serta prevalensi penyakit di kemudian hari. Salah satu cara untuk memutus siklus antar generasi malnutrisi adalah dengan meningkatkan gizi remaja putri sebelum konsepsi. *Life cycle* malnutrisi, jika tidak rusak akan berlangsung menghasilkan konsekuensi lebih banyak dan lebih parah. Anemia gizi pada remaja putri atribut tingkat tinggi kematian ibu, tingginya insiden bayi berat badan lahir rendah, kematian prenatal tinggi dan akibatnya tingkat kesuburan yang tinggi. Hal penting dalam mengontrol anemia pada ibu hamil adalah dengan memastikan kebutuhan zat besi pada remaja terpenuhi (Suryani, Hanafi dan Junita, 2015).

Dampak anemia pada remaja putri yaitu pertumbuhan terhambat, mudah terinfeksi, mengakibatkan kebugaran atau kesegaran tubuh berkurang, terganggunya semangat belajar atau prestasi menurun (Apriyanti, 2019). Anemia pada remaja putri perlu ditangani agar remaja putri mempunyai simpanan zat besi di dalam tubuhnya sebagai persiapan mereka sebelum menikah dan hamil (Fransiske dan Suriani, 2019). Anemia masuk dalam program Sustained Development Goals (SDG) ke-2 dan ke-3 untuk mengurangi semua bentuk kekurangan gizi dan memastikan kehidupan yang sehat untuk semua usia tahun 2030 (Kemenkes, 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Febrianti (2020) menunjukkan bahwa asupan zat besi sebanyak 129 orang (92,8%) memiliki asupan kurang dengan rata-rata asupan 10,42 mg pada siswa *Boarding School* SMAN 5 Gowa. Salah satu penyebab anemia adalah kurangnya asupan makanan kaya zat besi dan asupan penghambat penyerapan zat besi yang tinggi. Penelitian Camila M. & Chessa K. Lutter (2010) di Amerika Latin dan Caribbean didapatkan hasil bahwa remaja putri yang tinggal di daerah perkotaan mempunyai kebiasaan konsumsi makanan tinggi kalori namun miskin akan zat gizi seperti junk food dan fast food. Remaja putri seperti ini rentan mengalami defisiensi zat gizi sehingga perlu mendapatkan edukasi/penyuluhan gizi khususnya mengenai anemia.

Penelitian Fransiske dan Suriani (2019), menyatakan bahwa pengetahuan anemia yang kurang akan mempengaruhi pemilihan

makanan yang bersifat membantu dan menghambat penyerapan besi dalam tubuh. Semakin sering mengonsumsi makanan yang menghambat (inhibitor) Zat besi maka akan mempengaruhi status besi dalam tubuh seseorang. Status besi dalam tubuh yang cukup pada saat awal masa remaja dapat mengurangi kecepatan pertumbuhan remaja, karena defisiensi besi dapat mengurangi selera makan, asupan makan dan energi. Penelitian Srivastava, Kumar dan Mukesh (2016) di India menemukan bahwa perlunya pemberian edukasi tentang anemia dan konsumsi jenis makanan yang kaya besi untuk menurunkan angka kejadian anemia remaja putri.

Pondok Pesantren salah satu pilihan tempat bersekolah remaja putri. Pondok pesantren menggunakan sistem *Boarding School* yang para siswa tidak hanya belajar tetapi mereka harus tinggal di asrama selama menempuh pendidikan. Remaja yang sekolah di Pondok Pesantren dituntut mandiri dalam memenuhi kebutuhan dirinya termasuk makanannya. Di Pondok Pesantren terdapat penyelenggara makanan untuk memenuhi kebutuhan siswa dan guru sehingga Pondok Pesantren memiliki kontribusi besar pada asupan makanan serta status kesehatan dari remaja (Taqhi, 2014). Penelitian Febrianti (2020), di Pondok Pesantren menunjukkan asupan zat gizi mikro khususnya zat besi masih dalam kategori kurang. Remaja yang memiliki asupan zat besi kurang berisiko mengalami anemia (Febrianti, 2020).

Salah satu upaya penanggulangan anemia defisiensi besi yaitu dengan melakukan pendekatan berbasis pangan (*Food-based approach*). Beberapa penelitian intervensi dengan pendekatan berbasis pangan (*Food-based approach*) terbukti efektif dalam meningkatkan kadar hemoglobin pada remaja putri anemia. Penelitian Syahwal dan Dewi (2018) didapatkan hasil bahwa pemberian Snack Bar Tepung Kacang Nagara dan Ikan haruan dapat meningkatkan kadar hemoglobin pada remaja putri. Penelitian Usman, Arman dan Kurnaesih (2019) menemukan bahwa pemberian jus buah naga berpengaruh terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada remaja putri yang mengalami anemia. Penelitian Putri, Yosephin dan Rizal (2020) mendapatkan hasil bahwa pemberian kukis pelangi ikan gaguk (*Arius thalassinus*) berpengaruh terhadap kadar hemoglobin dengan nilai rata-rata kadar hemoglobin sebelum yaitu 10.70 g/dL dan setelah diberikan perlakuan menjadi 12,87g/dL dengan nilai p-value 0,000 (<0,05).

Beberapa penelitian telah dilakukan dalam upaya pengembangan produk dan perbaikan gizi dengan menggunakan bakso seperti: Penelitian Permatasari dan Anugraha (2002), mengembangkan bakso daging sapi dengan penambahan jamur tiram untuk meningkatkan kandungan protein nabati. Penelitian Cahyaningati dan Dwi (2020) mengembangkan produk bakso ikan patin dengan penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap β -karoten dan penelitian Dwi dan Amalia (2015) juga mengembangkan produk bakso daging sapi dengan menambahkan

rumpun laut (*Gracilaria sp*) yang tinggi serat dan *iodium*. Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan belum ditemukan produk bakso yang berfokus pada peningkatan zat besi sehingga perlu adanya penelitian untuk mengembangkan produk bakso lainnya.

Bakso berbasis hati ayam dan tepung kelor (*Moringa oleifera*) sudah dikembangkan salah satunya oleh Tim Peneliti di Prodi S1 Ilmu Gizi Universitas Hasanuddin (Nurhalisah dan Nurul Maulida, 2021) tetapi belum teruji efektivitasnya terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada remaja putri anemia. Peneliti menggunakan hati ayam dan tepung kelor (*Moringa oleifera*) sebagai bahan produk yang akan diintervensi dengan pendekatan berbasis pangan (*Food-based approach*) karena tingginya kandungan zat besi dari hati ayam dan daun kelor (*Moringa oleifera*).

Zat besi memiliki beberapa fungsi esensial di dalam tubuh yaitu sebagai alat angkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, alat angkut elektron ke dalam sel, dan membantu enzim di dalam jaringan tubuh. Zat mineral ini dibutuhkan untuk membentuk sel darah merah dan berperan dalam pembentukan mioglobin, kolagen, dan enzim. Selain itu zat besi juga berfungsi dalam sistem pertahanan tubuh (Sudargo, 2018). Sumber zat besi dalam bahan makanan berikatan dengan protein (heme) dan sebagai senyawa besi organik yang kompleks (non-heme). Salah satu sumber pangan hewani yang mengandung besi heme dan mudah dijumpai dikalangan masyarakat dan memiliki nilai biovaliditas lebih tinggi dibanding sumber zat besi lainnya adalah hati ayam (Zarianis, 2006).

Asupan besi heme memiliki tingkat absorpsi dan bioavailabilitas tinggi. Sedangkan, asupan besi non-heme sendiri memiliki tingkat absorpsi dan bioavailabilitas rendah (Gropper dan JL., 2009). Absorpsi besi dari sumber non-heme memerlukan proses metabolisme tersendiri karena sumber besi non-heme kebanyakan tersedia dalam bentuk teroksidasi sehingga harus di reduksi terlebih dahulu di dalam lambung (Burke, Leon dan Suchdev, 2014). Bioavailabilitas besi non-heme dipengaruhi oleh berbagai komponen diet yang dapat menghambat atau meningkatkan penyerapan seperti bahan makanan yang mengandung asam fitat (Saunders *et al.*, 2013). Sehingga, kombinasi antara bahan pangan heme dan non-heme diharapkan dapat mengoptimalkan penyerapan zat besi dalam tubuh (Fillaili, Ningtyias dan Sulistiyani, 2020).

Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Gowa tahun 2021 diperoleh prevalensi anemia pada ibu hamil sebesar 10,99%. Sementara, untuk prevalensi anemia khusus pada remaja putri belum terdapat di Dinas Kesehatan Gowa. Namun, sudah ada beberapa penelitian sebelumnya yang dilakukan di Kabupaten Gowa pada remaja yang bersekolah dengan menggunakan sistem *boarding school* seperti penelitian yang dilakukan oleh Nuristha Febrianti tahun 2020 di SMA Negeri 5 Gowa menunjukkan hasil sebanyak 92,8% remaja memiliki asupan zat besi kurang dari AKG (Febrianti, 2020) dan penelitian yang dilakukan oleh Andi Nurhana di MTs Ma'had Manahiil Guppi Ulum Samata didapatkan sebanyak 51,2% remaja mengalami anemia (Magfirah, 2019).

Pendekatan berbasis pangan (*Food-based approach*) yang didasarkan pada pangan yang tersedia secara lokal, dapat diterima secara budaya dan terjangkau efektif untuk mengatasi defisiensi mikronutrien khususnya anemia (Sreymom *et al.*, 2019). Pondok Pesantren Sultan Hasanuddin berlokasi di Pattunggalengang Desa Paraikatte, Kecamatan Bajeng Kabupaten Gowa. Hasil wawancara dengan pihak pesantren mengatakan bahwa belum pernah melakukan tes pengukuran kadar hemoglobin baik dari pihak Puskesmas maupun peneliti lain. Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Pemberian Bakso Berbasis Hati Ayam dan Tepung Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Remaja Putri Anemia di Pesantren Sultan Hasanuddin Gowa”.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh pemberian bakso berbasis hati ayam dan tepung kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kadar hemoglobin pada remaja putri anemia di Pesantren Sultan Hasanuddin Gowa?.

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan, terdiri dari:

1. Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini secara umum untuk menilai besar pengaruh pemberian bakso berbasis hati ayam dan tepung kelor

(*Moringa oleifera*) terhadap kadar hemoglobin pada remaja putri anemia di Pesantren Sultan Hasanuddin Gowa.

2. Tujuan Khusus

1. Menilai besar perbedaan perubahan kadar hemoglobin pada kelompok yang menerima bakso berbasis hati ayam dan tepung kelor (*Moringa oleifera*) dengan bakso sapi.
2. Menilai besar perbedaan perubahan asupan makanan pada kelompok yang menerima bakso berbasis hati ayam dan tepung kelor (*Moringa oleifera*) dengan bakso sapi.

D. Manfaat Penelitian

Adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap berbagai pihak, diantaranya:

1. Manfaat Ilmiah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi untuk meningkatkan pengetahuan dan dapat menjadi bahan bacaan bagi peneliti selanjutnya tentang pengaruh pemberian bakso berbasis hati ayam dan tepung kelor (*Moringa oleifera*) pada remaja putri anemia.

2. Manfaat Institusi

Penelitian ini bermanfaat bagi remaja putri dan pihak Pondok Pesantren Sultan Hasanuddin untuk dijadikan sumber informasi agar dapat meningkatkan pengetahuan serta menjadi referensi dalam suatu program perbaikan gizi bagi remaja putri.

3. Manfaat Praktis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah pengalaman dan menerapkan ilmu selama kuliah terutama mengenai pengaruh pemberian bakso berbasis hati ayam dan tepung kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kadar hemoglobin pada remaja putri anemia di Pondok Pesantren Sultan Hasanuddin Gowa.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Tentang Anemia Pada Remaja

1. Remaja

a. Definisi Remaja

Masa remaja (*adolescence*) merupakan masa terjadinya perubahan yang berlangsung cepat dalam hal pertumbuhan fisik, kognitif, dan psikososial. Masa ini merupakan masa peralihan dari anak-anak menuju dewasa yang ditandai dengan banyak perubahan. Di antaranya perubahan pertumbuhan massa otot, jaringan lemak tubuh dan perubahan hormon. Perubahan tersebut mempengaruhi kebutuhan gizi pada remaja. Selain itu, kebutuhan gizi pada remaja juga dipengaruhi oleh faktor psikologis dan sosial (Susetyowati, 2014). World Health Organization (WHO)/United Nations Children's Emergency Fund (UNICEF) membagi kelompok remaja menjadi tiga stase, yaitu remaja awal (10-14 tahun), remaja pertengahan (14-17 tahun) dan remaja akhir (17-21 tahun) (Chairunnisa, Nuryanto dan Probosari, 2019).

Menurut *World Organization Health* (WHO), remaja adalah penduduk dalam rentan usia 10-19 tahun. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes RI) no. 25 tahun 2014, remaja adalah penduduk dalam rentan usia 10-18 tahun dan menurut Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana (BKKBN), remaja adalah penduduk dalam rentan

usia 10-24 tahun dan belum menikah (Magfirah, 2019). Jumlah kelompok remaja usia 15-19 tahun di Indonesia menurut Data Sensus Penduduk Tahun 2020 sebanyak 11.5 juta laki-laki dan 10.8 juta perempuan sehingga total 22.3 juta remaja (BPS, 2020).

Remaja putri lebih rentan terkena anemia karena remaja berada pada masa pertumbuhan yang membutuhkan zat gizi yang lebih tinggi termasuk zat besi. Dampak anemia pada remaja putri yaitu pertumbuhan terhambat, mudah terinfeksi, mengakibatkan kebugaran atau kesegaran tubuh berkurang, semangat belajar atau prestasi menurun (Apriyanti, 2019).

Remaja putri juga mengalami masa menstruasi dan mengejar masa tumbuh. Remaja putri yang sedang menstruasi mengalami kehilangan besi dua kali lipat dibandingkan remaja putra. Selain itu, remaja putri biasanya sangat memperhatikan bentuk badan, sehingga banyak yang membatasi konsumsi makan seperti pada diet vegetarian. Untuk mencegah kejadian anemia defisiensi besi, maka remaja puteri perlu dibekali dengan pengetahuan tentang anemia defisiensi besi itu sendiri (Dharmadi, 2011).

Remaja memerlukan zat besi untuk memenuhi kehilangan zat besi akibat menstruasi serta kebutuhan untuk meningkatkan hemoglobin dan massa jaringan dalam kaitannya dengan pertumbuhan. Semakin tinggi konsumsi zat besi semakin tinggi kadar hemoglobin. Asupan zat besi yang tidak adekuat juga dapat menyebabkan anemia, seperti mengonsumsi

makanan yang memiliki kualitas besi yang tidak baik (makanan tinggi serat, rendah vitamin C, rendah daging). Selain itu, mengonsumsi makanan yang dapat mengganggu penyerapan zat besi seperti meminum teh dan kopi dan mengonsumsi makanan siap saji (*junk food*) yang hanya sedikit bahkan ada yang tidak ada sama sekali mengandung kalsium, besi, riboflavin, asam folat, vitamin A dan vitamin C, sementara kandungan lemak jenuh, kolesterol dan natrium yang tinggi. Proporsi lemak sebagai penyedia kalori lebih dari 50% total kalori yang terkandung dalam makanan tersebut (Lestari, Lipoeto dan Almurdi, 2017).

b. Kebutuhan Gizi Remaja

Angka kecukupan zat gizi makro dan mikro remaja dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.1 Angka kecukupan zat gizi makro (per orang per hari)

Kelompok Umur	Berat Badan (kg)	Tinggi Badan (cm)	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)
Perempuan						
16 – 18 tahun	52	159	2100	65	70	300

Sumber : Kemenkes RI Nomor 28 Tahun 2019

Tabel 2.2 Angka kecukupan zat gizi mikro (per orang per hari)

Kelompok Umur	Besi (mg)	Vitamin A (µg)	Vitamin C (mg)
Perempuan			
16 – 18 tahun	15	600	75

Sumber : Kemenkes RI Nomor 28 Tahun 2019

Zat gizi makro dan mikro memiliki hubungan yang erat dengan anemia, terutama zat besi, vitamin C, dan vitamin A. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Fithria, Junaid dan Sarmin (2021) bahwa sebagian besar responden menyatakan asupan karbohidrat harian sudah cukup baik, dengan angka kecukupan gizi bagi bangsa Indonesia yang ditentukan oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia, namun ada beberapa siswa yang memiliki asupan zat besi yang kurang dan berpengaruh secara signifikan dengan kejadian anemia, hal ini dikarenakan disebabkan karena jumlah dan frekuensi mengonsumsi sumber karbohidrat masih rendah. Padahal bahan makanan sumber karbohidrat mudah ditemukan karena tersedia disekitar kita.

Zat besi di dalam bahan makanan berbentuk heme yang berikatan dengan protein terdapat dalam bahan makanan hewani. Zat besi heme yang berasal dari bahan pangan hewani lebih mudah diserap sekitar 10-20%. Heme berasal dari bahan makanan hewani seperti daging, ikan, hati, telur, dan susu. Sedangkan zat besi non heme yang berasal dari bahan pangan nabati lebih sulit diserap 1-5% dibandingkan sumber pangan hewani (Fuada, 2019).

c. Pertumbuhan Fisik Remaja

Periode pertumbuhan dan proses kematangan manusia terjadi pada masa remaja. Pada masa ini terjadi perubahan yang sangat unik dan berkelanjutan. Pertumbuhan fisik pada remaja terjadi secara bersamaan dengan proses matangnya organ reproduksi.

1) Pertumbuhan Tinggi Badan

Usia 10-11 tahun merupakan usia pertumbuhan yang sangat cepat pada perempuan mereka akan mengalami kenaikan tinggi badan sebesar 16 cm. Sebaliknya pada laki-laki, peningkatan tinggi badan terjadi pada usia 12-13 tahun, yaitu 20 cm. Pertambahan berat badan dan tinggi badan perempuan mencapai puncaknya pada usia masing-masing 12-13 tahun sementara pria pada 14-15 tahun (Badriah, 2014).

Permulaan periode pertumbuhan tinggi badan pada anak laki-laki dimulai rata-rata pada usia 12 tahun dan berakhir rata-rata pada usia 15 tahun dengan puncaknya pada 14 tahun kemudian setahun setelah dimulainya masa puber terjadi peningkatan tinggi badan yang terbesar setelah itu pertumbuhan menurun dan berlangsung lambat sampai usia 20-21 tahun. Kecepatan puncak (growth spurt) dalam pertumbuhan tinggi badan menyebabkan rata-rata tinggi akhir berbeda antara pria dan wanita sekitar 5,2 inci. Pada wanita pertumbuhan tinggi badan berhenti sekitar 4-5 tahun setelah menarche yaitu sekitar usia 21 tahun (Badriah, 2014).

2) Pertambahan Berat Badan

Lemak bukan satu-satunya yang menentukan pertambahan berat badan, tulang dan jaringan otot yang bertambah besar juga berperan dalam pertambahan berat badan, sehingga meskipun seorang anak memasuki masa pubertas dengan pesat bertambah tetapi seringkali mereka terlihat kurus. Pada anak perempuan, pertambahan berat badan

terjadi sesaat sebelum atau sesudah menarche. Setelah itu penambahan berat hanya sedikit (Badriah, 2014).

Presentasi kecepatan kenaikan berat badan terjadi pada remaja laki-laki sebesar 95% atau 6-12,5 kg/tahun dan mencapai sekitar 9 kg/tahun puncaknya yaitu 3-6 bulan setelah puncak kecepatan pertumbuhan tinggi badan tercapai (Badriah, 2014). Selama masa puber pada remaja dan pria, terjadi proses yang dinamakan kegemukan, hal ini tidaklah aneh karena pada masa ini permulaan pertumbuhan pesat terjadi yaitu pada usia antara 10-12 tahun, para remaja mengalami penumpukan lemak diperut, disekitar puting susu, dipinggul dan paha, dipipi, leher dan rahang dan berangsur-angsur hilang setelah kematangan masa masa puber dan pertumbuhan pesat tinggi badan dimulai meskipun ada yang menetap sampai 2 tahun lebih selama awal masa puber (Badriah, 2014).

3) Perubahan Proporsi Tubuh

Selain tinggi badan dan berat badan, perubahan fisik yang terjadi pada masa remaja adalah perubahan proporsi tubuh. Proses kematangan terjadi lebih cepat pada daerah-daerah di dalam tubuh dari yang terlampau kecil menjadi terlampau besar. Contohnya tampak jelas pada hidung, kaki dan tangan. Perubahan yang mencolok lainnya terjadi pada tungkai dan lengan serta pinggul dan bahu. Tungkai kemudian akan lebih panjang daripada badan dan keadaan ini akan bertahan sampai sekitar usia 15 tahun (Badriah, 2014).

4) Pertumbuhan Organ-Organ Reproduksi

Menurut Badriah (2014) pertumbuhan dan perkembangan organ-organ reproduksi juga terjadi pada masa remaja. Worthington (2000) mengklasifikasikan 16 Sex Maturity Rate (SMR) atau tingkat kematangan seksual remaja wanita menjadi 5 tingkatan:

Tabel 2.3 Tingkat Kematangan Seksual Remaja Wanita

TAHAPAN	RAMBUT PUBIS	GENITALIA	PERUBAHAN
Tahap 1	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
Tahap 2	Tumbuh sedikit di atas labia tengah	Payudara mulai tumbuh	Peningkatan aktivitas pada kelenjar keringat mulai terjadinya PHV (pertumbuhan cepat 3-5 inci)
Tahap 3	Meningkat, berwarna gelap	Membesar tapi sebagian puting dan areola	Akhir dari PHV, mulai timbul jerawat dan rambut pada ketiak
Tahap 4	Banyak	Peningkatan ukuran areola dan puting	Jerawat banyak, mulai menarche
Tahap 5	Tipe dewasa, menyebar ke medial	Tipe dewasa, penyebaran jaringan payudara dengan batas jelas	Peningkatan lemak dan massa otot

Sumber : Worthington, 2000

2. Besar Masalah Anemia Pada Remaja (Global, Asia, Indonesia)

a. Definisi Anemia

Anemia merupakan penurunan kadar hemoglobin atau hematocrit nilai ambang batas yang disebabkan oleh rendahnya produksi sel darah merah (eritrosit) dan hemoglobin, meningkatnya kerusakan eritrosit atau kehilangan darah yang berlebihan sehingga jumlah eritrosit dan/atau kadar hemoglobin yang beredar tidak dapat memenuhi fungsinya untuk menyediakan oksigen bagi jaringan tubuh (Lestari, Lipoeto dan Almurdi, 2017). Anemia yaitu suatu keadaan dimana kadar Hemoglobin (Hb) di dalam darah lebih rendah dari nilai normal untuk kelompok orang menurut umur dan jenis kelamin, pada wanita remaja hemoglobin normal adalah 12-15 g/dl dan pria remaja 13-17 g/dl (Adriani dan Wirjatmadi, 2012).

Anemia adalah kondisi dimana kadar hemoglobin kurang dari batas normal sesuai dengan usia dan jenis kelamin, dimana kadar hemoglobin saat kita lahir tinggi (20 gram/dl), tetapi menurun pada kehidupan tiga bulan pertama sampai angka terendah (10 gram/dl) sebelum meningkat kembali menjadi nilai dewasa normal (>12 gram/dl pada wanita dan >13 gram/dl pada pria). Konsentrasi Hb adalah indikator yang paling dapat diandalkan dari anemia pada tingkat populasi (WHO, 2005).

Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 736a/Menkes/XI/1989 batas kadar hemoglobin normal untuk masing-masing kelompok umur dan jenis kelamin diantaranya

adalah 11 gram/dl untuk kelompok anak usia 6 bulan sampai dengan 6 tahun, 12 gram/dl untuk anak usia 6 sampai dengan 14 tahun, 13 gram/dl untuk kelompok pria dewasa, 12 gram untuk kelompok wanita dewasa, 11 gram/dl untuk kelompok ibu hamil, dan 12 gram untuk kelompok ibu menyusui lebih dari 3 bulan (Depkes RI, 2006).

Anemia adalah suatu kondisi dimana jumlah dan ukuran sel darah merah atau konsentrasinya hemoglobin turun dibawah nilai batas yang ditetapkan. Akibatnya mengganggu kapasitas darah untuk mengangkut oksigen ke seluruh tubuh. Anemia merupakan indikator gizi buruk dan kesehatan yang buruk. (Anaemia, 2012). Remaja adalah kelompok usia yang sangat berisiko terhadap kejadian anemia karena kebutuhan gizi khususnya zat besi melebihi kebutuhan kelompok usia lain akibat percepatan pertumbuhan dan peningkatan aktivitas fisik yang dilakukan (Agung *et al.*, 2019).

b. Penyebab dan Dampak Anemia

Anemia dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah asupan, penyakit infeksi, usia, menstruasi dan gaya hidup. Kurangnya asupan yang kaya akan zat besi merupakan faktor terbesar timbulnya anemia defisiensi besi. Beberapa zat gizi lain yang berkaitan dengan anemia yaitu Protein, Zink, vitamin C, vitamin B12, dan Asam folat. Anemia yang terjadi pada masa remaja dapat mengakibatkan gangguan pertumbuhan fisik dan mental, rentan terhadap infeksi dan

menurunnya tingkat konsentrasi sehingga dapat berpengaruh pada prestasi di sekolah (Chairunnisa dkk, 2019).

Wanita mempunyai risiko terkena anemia paling tinggi terutama pada remaja putri. Remaja putri berisiko lebih tinggi mengalami anemia karena mengalami menstruasi. Kehilangan darah saat menstruasi adalah sekitar 30 ml/hari sehingga mengharuskan remaja putri mengkonsumsi asupan makro dan mikro yang lebih tinggi. Anemia pada remaja putri dapat menyebabkan keterlambatan *menarche* dan jika remaja putri mengalami kehamilan, dapat meningkatkan risiko lahirnya bayi dengan berat badan rendah (BBLR) (Chairunnisa dkk, 2019).

WHO menyebutkan bahwa kurang lebih 50% penyebab dari kejadian anemia adalah defisiensi zat besi. Pada kondisi ini, terjadi kekurangan cadangan zat besi dalam tubuh atau yang disebut dengan *iron depleted state*. Hal ini menyebabkan pembentukan sel darah merah tidak optimal sehingga terbentuk sel-sel yang berukuran lebih kecil (mikrositik) dengan warna lebih muda (hipokromik) ketika dilakukan pewarnaan. Pada kondisi ini, anemia secara klinis belum terjadi dan kondisi ini disebut dengan *iron deficient erithropoesis*. Selanjutnya, cadangan zat besi dalam tubuh yang juga mencakup besi plasma akan semakin habis terpakai dan konsentrasi transferin serum yang mengikat besi untuk transportasinya akan menurun, sehingga mengakibatkan timbulnya anemia hipokromik mikrositer atau yang disebut sebagai *iron deficiency anemia*. Keadaan ini menimbulkan depleksi massa sel darah

merah yang disertai turunnya konsentrasi hemoglobin di bawah normal yang menyebabkan kapasitas darah untuk mengangkut oksigen (O₂) juga di bawah normal. Selain itu, kekurangan zat besi juga terjadi pada epitel serta beberapa enzim yang dapat menimbulkan gejala pada kuku, epitel mulut dan faring, serta berbagai gejala lainnya (Ghea dkk, 2017).

Selain zat besi, beberapa zat gizi lain memiliki hubungan yang erat dengan anemia. Anemia gizi dapat disebabkan karena kekurangan satu atau lebih zat gizi seperti protein, zat besi, vitamin B₁₂, asam folat, vitamin A, vitamin C, piridoksin, riboflavin, dan tembaga (Suyardi, 2009). Protein berperan penting dalam transportasi zat besi dalam tubuh. Kurangnya asupan protein akan mengakibatkan transportasi zat besi terhambat sehingga akan terjadi defisiensi besi (Almatsier, 2010). Vitamin A merupakan vitamin larut lemak yang dapat membantu absorpsi dan mobilisasi zat besi untuk pembentukan eritrosit (Maryam, 2016). Asupan vitamin C berhubungan secara bermakna terhadap kadar hemoglobin pada siswi dengan anemia defisiensi zat besi (Resmi, 2017).

Anemia pada remaja dapat membawa dampak kurang baik bagi remaja. Anemia yang terjadi dapat menyebabkan menurunnya kesehatan reproduksi, perkembangan motorik mental, kecerdasan terhambat, menurunnya prestasi belajar, tingkat kebugaran menurun dan tidak tercapainya tinggi badan maksimal (Andriani, Merryana, 2016). Salah satu cara untuk membantu mencegah dan menanggulangi anemia adalah

dengan upaya perbaikan pangan dan gizi dengan meningkatkan konsumsi pangan yang mengandung zat besi melalui makanan olahan.

Penelitian Abdul Basith (2017) Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian anemia pada kelompok usia remaja adalah lama menstulasi, panjang siklus menstruasi, tingkat pendidikan orang tua terutama ibu dan tingkat pendapatan orang tua. Tingkat pendapatan keluarga yang rendah akan mempengaruhi pola dan jenis makanan keluarga. Keluarga yang memiliki pendidikan yang tinggi dapat lebih mudah menerima dan memilih informasi yang berguna bagi dirinya dan keluarganya serta dapat mengaplikasikannya kedalam kehidupan sehari-hari. Lama menstruasi dapat dipengaruhi oleh banyak hal, seperti makanan yang dikonsumsi, aktivitas fisik, faktor hormon, enzim didalam tubuh, masalah dalam vaskular serta faktor genetik (keturunan). Remaja yang memiliki status gizi normal, dapat mengalami anemia apabila kebiasaan makan yang tidak seimbang seperti jarang mengonsumsi sayur-sayuran dan sering mengonsumsi makanan yang karbohidrat dan lemak tidak diimbangi dengan mengonsumsi makanan yang mengandung mineral, protein dan vitamin (Basith, Agustina dan Diani, 2017).

Penelitian Jaelani, Simanjuntak dan Yuliantini (2015) faktor yang berhubungan dengan kejadian anemia pada remaja putri adalah kebiasaan sarapan pagi, status gizi, asupan protein, pola konsumsi makanan *inhibitor* penyerapan zat besi dan lama haid. Sarapan menjadi

masalah apabila jarang dilakukan karena sarapan dapat bermanfaat sebagai pemberi energi untuk otak, memperbaiki daya ingat pada remaja putri dan gulanya akan menurun. Jika kondisi ini terjadi, maka tubuh akan berusaha menaikkan kadar gula darah dengan mengambil cadangan glikogen. Jika cadangan glikogen habis, maka cadangan lemak yang diambil. Asupan protein akan menjadi salah satu faktor anemia jika asupan protein tidak tercukupi secara terus-menerus maka akan mempengaruhi keadaan status gizi remaja sehingga dapat mengakibatkan anemia pada remaja putri (Jaelani, Simanjuntak dan Yuliantini, 2015).

Anemia terkait dengan lima target nutrisi global lainnya (*stunting*, berat badan lahir rendah, kelebihan berat badan pada masa kanak-kanak, ASI eksklusif dan *wasting*). Secara khusus, pengendalian anemia pada wanita usia subur sangat penting untuk mencegah berat badan lahir rendah dan kematian perinatal dan ibu, serta prevalensi penyakit di kemudian hari. Salah satu cara untuk memutus siklus antar generasi malnutrisi adalah dengan meningkatkan gizi remaja putri sebelum konsepsi. *Life cycle* malnutrisi, jika tidak rusak akan berlangsung menghasilkan konsekuensi lebih banyak dan lebih parah. Anemia gizi pada remaja putri atribut tingkat tinggi kematian ibu, tingginya insiden bayi berat badan lahir rendah, kematian prenatal tinggi dan akibatnya tingkat kesuburan yang tinggi. Hal penting dalam mengontrol anemia pada ibu hamil adalah dengan memastikan kebutuhan zat besi pada remaja terpenuhi (Suryani, Hanafi dan Junita, 2015).

c. Pemeriksaan Kadar Hemoglobin (Hb)

Hemoglobin merupakan protein kaya akan zat besi yang membawa oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh. Pada penderita anemia, darah yang dibawa ke seluruh tubuh kurang akan oksigen dikarenakan tidak memiliki cukup zat besi untuk membentuk hemoglobin (Chairunnisa, Nuryanto dan Probosari, 2019). Hemoglobin merupakan senyawa pembawa oksigen pada sel darah merah. Hemoglobin dapat diukur secara kimia dan jumlah Hb/100 ml darah dapat digunakan sebagai indeks kapasitas pembawa oksigen pada darah (Mustofa, 2010)

Hemoglobin adalah jenis protein yang merupakan bagian dari sel darah merah yang kaya akan zat besi dan memberikan warna merah pada darah, serta memiliki afinitas (daya gabung) terhadap oksigen untuk membentuk oksihemoglobin di dalam sel darah merah yang akan dibawa dari paru-paru ke jaringan (Pearce, 2010). Kadar hemoglobin rendah banyak dialami oleh kelompok remaja putri yang merupakan kelompok populasi rawan terhadap defisiensi gizi khususnya defisiensi zat besi. Jumlah total besi dalam tubuh rata-rata 4-5 gram, dan 65% dari jumlah total zat besi dalam tubuh tersebut dijumpai dalam bentuk hemoglobin (Ghea, 2017).

Jumlah hemoglobin dalam darah normal adalah kira-kira 15 gram setiap 100 ml darah dan jumlah ini biasanya disebut "100 persen" (Evelyn, 2010). Batas normal nilai hemoglobin untuk seseorang telah ditetapkan

WHO batas kadar hemoglobin normal berdasarkan umur dan jenis kelamin (Arisman, 2010).

Tabel 2.4 Nilai Ambang Batas Pemeriksaan Hemoglobin

Kelompok Umur/Jenis Kelamin	Tidak Anemia (g/dL)	Anemia (g/dL)		
		Ringan	Sedang	Berat
6-59 bulan	≥11,0	10,0-10,9	7,0-9,9	<7,0
5-11 tahun	≥11,5	11,0-11,4	8,0-10,9	<8,0
12-14 tahun	≥12,0	11,0-11,9	8,0-10,9	<8,0
Wanita (≥15 tahun)	≥12,0	11,0-11,9	8,0-10,9	<8,0
Ibu hamil	≥11,0	10,0-10,9	7,0-9,9	<7,0
Laki-laki (≥15 tahun)	≥13,0	11,0-12,9	8,0-10,9	<8,0

Sumber : WHO, 2017

Pada umumnya, anemia diklasifikasikan berdasarkan penyebabnya seperti anemia defisiensi zat gizi. Anemia juga dapat diklasifikasikan berdasarkan ukuran, bentuk dan warna sel darah merah (WHO, 2017). Hemoglobin di dalam darah membawa oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh dan membawa kembali karbondioksida dari seluruh sel ke paru-paru untuk di keluarkan dari tubuh. Mioglobin berperan sebagai reservoir oksigen : menerima, menyimpan dan melepas oksigen di dalam sel-sel otot. Sebanyak kurang lebih 80% besi tubuh berada di dalam hemoglobin (Almatsier, 2010).

Beberapa cara untuk menentukan kadar hemoglobin darah. Dalam laboratorium klinik biasanya menggunakan cara foto elektrik dan kalorimetik visual dan cara yang banyak digunakan dilapangan penelitian adalah hemoglobinometer digital (Depkes, 2013).

Metode pemeriksaan kadar hemoglobin yaitu:

1. Metode sahli

Metode sahli merupakan metode yang mengubah hemoglobin menjadi hematin asam kemudian warna yang terjadi dibandingkan secara visual dengan standar warna pada alat hemoglobinometer. Pada penetapan kadar hemoglobin, metode sahli merupakan metode estimasi kadar hemoglobin yang tidak teliti, karena alat hemoglobinometer tidak dapat distandarkan dan perbandingan warna visual tidak teliti. Hasil pemeriksaan menggunakan metode sahli masih dianggap kurang signifikan karena karboksihemoglobin, methemoglobin dan sulfhemoglobin tidak dapat diubah menjadi hematin asam.

Hasil penelitian (Nadila, 2016) pemeriksaan kadar hemoglobin dengan Metode Sahli berbeda bermakna dengan Autoanalyzer, kalometrik visual atau sahli, hemoglobinometer dan Tallqvist namun cara ini tidak teliti dalam menentukan kadar Hb, persentase kesalahan antara 25-50%. Prinsip kerja cara ini adalah dengan membandingkan darah asli dengan suatu skala warna yang bertingkat-tingkat mulai dari warna merah muda sampai merah tua (Nadila, 2016).

2. Metode Cyanmethemoglobin

Metode Cyanmethemoglobin merupakan metode yang dilakukan dilaboratorium, sampai saat ini masih menjadi pilihan utama untuk menentukan kadar dari hemoglobin. Pada prinsip metode ini adalah darah diencerkan dengan larutan drabkin sehingga terjadi hemolisis eritrosit dan

konversi hemoglobin menjadi hemoglobinsianida (Cyanmethemoglobin). Larutan yang terbentuk selanjutnya diperiksa dengan spektrofotometer atau colorimeter, yang absorpsinya sebanding dengan kadar hemoglobin dalam darah (WHO, 2013).

3. Metode HemoCue System

HemoCue System merupakan metode yang biasa dilakukan pada survei lapangan. Dengan menggunakan alat yang sudah ada, maka tidak diperlukan penambahan reagen untuk menghitung nilai hemoglobin (WHO, 2013). Metode ini dilakukan dengan pengukuran optical density pada microkuvet yang mempunyai kapasitas volume sebesar 10 mikroliter oleh sinar yang berasal dari lampu berjarak 0,133 milimeter sampai pada dinding paralel celah optis tempat kuvet berada. Pereaksi kering dimasukkan dalam kuvet pada dinding bagian dalam kuvet. Secara spontan, sampel darah akan bercampur dengan pereaksi kering. Kuvet dimasukkan ke dalam alat HemoCue Photometer untuk dilakukan pembacaan pada panjang gelombang 565 dan 880 nm.

Alat akan menghitung sendiri sehingga angka yang muncul pada layar pembacaan adalah kadar Hb darah yang diperiksa. Alat penentu Hb dengan metode HemoCue ini juga mempunyai kelebihan ringan dibawa, praktis, dapat dimasukkan ke dalam alat HemoCue photometer untuk dilakukan pembacaan pada panjang gelombang 565 dan 880 nm. Alat akan menghitung sendiri sehingga angka yang muncul pada layar pembacaan adalah kadar Hb darah yang diperiksa. Alat penentuan Hb

dengan metode HemoCue ini juga mempunyai kelebihan ringan dibawa, praktis, dapat menggunakan baterai, tidak tergantung pada listrik dan hasilnya dapat langsung diketahui saat itu juga (WHO, 2013).

d. Patofisiologi Anemia

Anemia gizi besi merupakan hasil akhir keseimbangan negatif besi yang berlangsung lama. Bila kemudian keseimbangan besi yang negatif ini menetap akan menyebabkan cadangan besi terus berkurang. Anemia gizi besi terjadi melalui beberapa tingkatan, yaitu : (Fitriany dan Saputri, 2018)

a. Tahap Pertama

Tahap ini disebut iron depletion atau store iron deficiency, ditandai dengan berkurangnya cadangan besi atau tidak adanya cadangan besi. Hemoglobin dan fungsi protein besi lainnya masih normal. Pada keadaan ini terjadi peningkatan absorpsi besi non heme. Feritin serum menurun sedangkan pemeriksaan lain untuk mengetahui adanya kekurangan besi masih normal.

b. Tahap Kedua

Pada tingkat ini yang dikenal dengan istilah iron deficient erythropoietin atau iron limited erythropoiesis didapatkan suplai besi yang tidak cukup untuk menunjang eritropoiesis. Dari hasil pemeriksaan laboratorium diperoleh nilai besi serum menurun dan saturasi transferin menurun, sedangkan TIBC meningkat dan free erythrocyte porphrin (FEP) meningkat

c. Tahap Ketiga

Tahap inilah yang disebut sebagai iron deficiency anemia. Keadaan ini terjadi bila besi yang menuju eritroid sumsum tulang tidak cukup sehingga menyebabkan penurunan kadar Hb. Dari gambaran tepi darah didapatkan mikrositosis dan hipokromik yang progresif. Pada tahap ini telah terjadi perubahan epitel terutama pada ADB yang lebih lanjut

3. Upaya Pencegahan dan Penanggulangan Anemia Pada Remaja

Upaya pencegahan dan penanggulangan anemia dilakukan dengan memberikan asupan zat besi yang cukup ke dalam tubuh untuk meningkatkan pembentukan hemoglobin. Upaya yang dapat dilakukan adalah:

a. Pendekatan berbasis pangan (*Food-based approach*)

Pendekatan berbasis pangan (*Food-based approach*) berpotensi sebagai metode sederhana dan berkelanjutan untuk mencegah dan mengobati tidak hanya anemia defisiensi zat besi tetapi juga malnutrisi mikronutrien lainnya (WHO, 2017). Pangan merupakan segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, dan perairan yang diolah maupun tidak diolah dan diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia.

Meningkatkan asupan makanan sumber zat besi dengan pola makan bergizi seimbang, yang terdiri dari aneka ragam makanan,

terutama sumber pangan hewani yang kaya zat besi (besi heme) dalam jumlah yang cukup sesuai dengan AKG. Selain itu juga perlu meningkatkan sumber pangan nabati yang kaya zat besi (besi non-heme), walaupun penyerapannya lebih rendah dibanding dengan hewani. Makanan yang kaya sumber zat besi dari hewani contohnya hati, ikan, daging dan unggas, sedangkan dari nabati yaitu sayuran berwarna hijau tua dan kacang-kacangan. Untuk meningkatkan penyerapan zat besi dari sumber nabati perlu mengonsumsi buah-buahan yang mengandung vitamin C, seperti jeruk, jambu. Penyerapan zat besi dapat dihambat oleh zat lain, seperti tanin, fosfor, serat, kalsium dan fitat.

b. Suplementasi zat besi

Pada keadaan dimana zat besi dari makanan tidak mencukupi kebutuhan terhadap zat besi, perlu didapat dari suplementasi zat besi. Pemberian suplementasi zat besi secara rutin selama jangka waktu tertentu bertujuan untuk meningkatkan kadar hemoglobin secara cepat, dan perlu dilanjutkan untuk meningkatkan simpanan zat besi di dalam tubuh.

Suplementasi Tablet Tambah Darah (TTD) pada rematri dan WUS merupakan salah satu upaya pemerintah Indonesia untuk memenuhi asupan zat besi. Pemberian TTD dengan dosis yang tepat dapat mencegah anemia dan meningkatkan cadangan zat besi di dalam tubuh (Kemenkes RI, 2018).

c. Pendidikan gizi

Asupan makanan yang tidak mencukupi atau bioavailabilitas yang buruk terutama zat besi, vitamin A, vitamin B12 dan asam folat adalah penyebab utama terjadinya anemia (WHO, 2017). Edukasi dan konseling gizi (persiapan makan, peningkatan asupan faktor penyerapan mikronutrien dan penurunan asupan inhibitor), dikombinasikan dengan pemberian makanan yang kaya mineral dan vitamin seperti buah-buahan, sayuran dan makanan kaya zat besi bertujuan untuk merangsang perubahan perilaku dalam meningkatkan keragaman dan kualitas makanan (Silva *et al.*, 2018). Program pendidikan gizi dapat meningkatkan pengetahuan populasi studi, perilaku makan dan peningkatan kadar hemoglobin (Nandi, 2016).

B. Tinjauan Tentang Hati Ayam

Hati ayam merupakan ukuran yang dalam proporsi tubuh yang menempati area yang besar di abdomen. Hati terdiri dari dua lobus, lobus kanan relatif besar daripada lobus yang kiri (apabila dibagi secara parsial) dan terdapat gall bladder yang memproduksi empedu. Warna hati pada unggas berwarna kekuningan sehubungan dengan penyerapan kuning telur, tetapi akan meningkat menjadi coklat gelap seiring pertambahan dewasa (Grist, 2006).

Hati berperan dalam proses sekresi empedu untuk mengabsorpsi lemak, penyimpanan hasil metabolisme karbohidrat lemak dan protein, mensintesis plasma protein yang diperlukan dalam penggumpalan darah,

memproduksi dan memecah butir-butir darah, menyimpan glikogen dan vitamin yang larut dalam lemak. Hati berfungsi menyaring darah dan menyimpan glikogen yang diedarkan ke seluruh tubuh melalui aliran darah. Hati ayam merupakan tempat penyimpanan besi sehingga mengandung zat besi dengan kadar tinggi yang dibutuhkan untuk mencegah anemia (Simbolon, Masfria dan Sudarmi, 2012). Kandungan zat gizi pada hati ayam dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.5 Kandungan Zat Gizi pada Hati Ayam dalam 100 gram

Zat Gizi	Satuan	Jumlah
Air	Gram	53,4
Energi	Kkal	261
Protein	Gram	27,4
Lemak	Gram	16,1
Karbohidrat	Gram	1,6
Abu	Gram	1,5
Besi	Mg	15,8
Vitamin A	Mcg	4957
Vitamin C	Mg	-

Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017

Hati ayam adalah salah satu organ yang termasuk limbah atau *by-product* yang memiliki kandungan zat gizi tinggi dibanding hati yang bersumber dari ternak lainnya. Hati ayam adalah salah satu sumber besi heme yang baik dan mudah diperoleh. Selain itu hati ayam memiliki nilai bioavailabilitas lebih tinggi dibandingkan sumber zat besi lainnya seperti sayuran hijau dan kacang-kacangan. Hati ayam juga memiliki protein yang cukup tinggi. Peran protein untuk mengatasi anemia defisiensi besi yaitu berperan dalam proses transportasi zat besi didalam tubuh. Apabila asupan protein kurang maka akan mengakibatkan transportasi zat besi terhambat sehingga terjadi defisiensi zat besi. Tingkat konsumsi protein

memiliki hubungan paling kuat terhadap kadar hemoglobin. Selain itu makanan yang tinggi protein terutama berasal dari hewani banyak mengandung zat besi (Maesaroh, 2007).

Vitamin pada hati ayam yang dapat bertindak sebagai enhancer penyerapan zat besi adalah vitamin A. Interaksi vitamin A dengan zat besi bersifat sinergis. Apabila tubuh dalam keadaan kekurangan vitamin A, maka transportasi zat besi dari hati dan penggabungan zat besi ke dalam eritrosit akan terganggu (Lönnerdal, 2017). Protein merupakan jenis enhancer zat besi yang lain. Protein yang berasal dari jaringan hewan dapat meningkatkan penyerapan zat besi non-heme (Reddy, Hurrell dan Cook, 2006).

Zat besi yaitu komponen vital hemoglobin dalam eritrosit yang diperlukan untuk mengangkut oksigen ke seluruh tubuh menggunakan hemoglobin dan mioglobin untuk pengiriman, penyimpanan dan penggunaan oksigen di otot. Hemoglobin dan mioglobin memainkan peran penting dalam mempertahankan warna daging normal dan indikator kualitas daging yang paling visual (Xiajing Lin et al, 2020).

Zat besi memiliki beberapa fungsi esensial di dalam tubuh yaitu sebagai alat angkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, alat angkut elektron ke dalam sel, dan membantu enzim di dalam jaringan tubuh. Zat mineral ini dibutuhkan untuk membentuk sel darah merah dan berperan dalam pembentukan mioglobin, kolagen, dan enzim. Selain itu zat besi juga berfungsi dalam sistem pertahanan tubuh (Sudargo, 2018). Sumber

zat besi dalam bahan makanan berikatan dengan protein (heme) dan sebagai senyawa besi organik yang kompleks (non-heme). Salah satu sumber pangan hewani yang mengandung besi heme dan mudah dijumpai dikalangan masyarakat dan memiliki nilai biovaliditas lebih tinggi dibanding sumber zat besi lainnya adalah hati ayam (Zarianis, 2006).

Beberapa makanan olahan dengan menggunakan hati ayam seperti Bubur Instan (Santosa dkk, 2016), nugget hati ayam (Fauziah, 2019) dan sosis Hati Ayam (Lutfiah, Adi dan Atmaka, 2021).

C. Tinjauan Tentang Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) adalah pohon obat tradisional yang memiliki potensi besar dalam pengobatan alternatif karena kaya akan kandungan gizi. Sebagaimana yang diketahui, semua bagian pohon Kelor (*Moringa oleifera*) dapat dimanfaatkan. Daun Kelor (*Moringa oleifera*) mengandung zat besi tinggi sebesar 6 mg/ 100 g dan kandungan vitamin C sebesar 22 mg/ 100g (TKPI, 2017).

Tanaman kelor (*Moringa oleifera L.*) merupakan tanaman tropis yang mudah tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia dan berbagai kawasan tropis lainnya di dunia. Tanaman kelor berbentuk pohon, berumur panjang dengan tinggi 7-12 m. Tumbuhan ini berkayu, tegak, berwarna putih kotor, kulit tipis, dan permukaan kasar. Perbanyakannya bisa secara generatif (biji) maupun vegetatif (stek batang). Tanaman ini dapat tumbuh di dataran rendah dan juga dataran tinggi hingga ketinggian

±1000 m dpl, banyak ditanam sebagai tapal batas atau pagar di halaman rumah atau lading (Krisnadi, 2015).

Kelor dikenal di berbagai daerah di Indonesia dengan nama yang berbeda seperti Kelor (Jawa, Sunda, Bali, Lampung), Maronggih (Madura), Moltong (Flores), Keloro (Bugis), Ongge (Bima), dan Hau fo (Timur). Kelor termasuk ke dalam famili Moringaceae yang memiliki daun berbentuk bulat telur dengan ukuran kecil-kecil bersusun majemuk dalam satu tangkai (Tilong, 2012). Tumbuhan kelor memiliki rasa agak pahit, bersifat netral, dan tidak beracun (Hariana, 2008).

Daun kelor berbentuk bulat telur dengan tepi daun rata dan ukurannya kecil-kecil bersusun majemuk dalam satu tangkai (Tilong, 2012). Terdapat beberapa julukan untuk pohon kelor diantaranya *The Miracle Tree*, *Tree For Life*, dan *Amazing Tree*. Julukan tersebut muncul karena bagian pohon kelor mulai dari daun, buah, biji, bunga, kulit, batang, hingga akar memiliki manfaat yang luar biasa. Tanaman kelor mampu hidup di berbagai jenis tanah, tidak memerlukan perawatan yang intensif, tahan terhadap musim kemarau, dan mudah dikembangbiakkan (Simbolon, 2007). Berikut adalah klasifikasi tanaman kelor (USDA (*United States Department of Agriculture*), 2013) dan (Krisnadi, 2015):

Kingdom : *Plantae*
 Subkingdom : *Tracheobionta (vascular plants)*
 Superdivisi : *Spermatophyta (seed plants)*
 Divisi : *Magnoliophyta (flowering plants)*
 Kelas : *Magnoliopsida (dicotyledons)*
 Subkelas : *Dilleniidae*
 Ordo : *Capparales*
 Famili : *Moringaceae*

Genus : *Moringa*
 Spesies : *Moringa oleifera* Lam



Sumber: Rajanandh et al., 2012

Gambar 2.1 Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Daun kelor merupakan salah satu alternatif untuk menanggulangi permasalahan gizi di Indonesia, salah satunya yaitu anemia. Daun kelor memiliki kandungan zat gizi yang cukup tinggi. Kandungan zat gizi pada daun kelor dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 2.6 Kandungan Zat Gizi pada Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam 100 gram

Zat Gizi	Satuan	Jumlah
Air	Gram	75,5
Energi	Kkal	92
Protein	Gram	5,1
Lemak	Gram	1,6
Karbohidrat	Gram	14,3
Serat	Gram	8,2
Abu	Gram	3,5
Besi	Mg	6,0
Vitamin A	µg	-
Vitamin C	Mg	22

Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia Tahun 2017

Menurut hasil penelitian, daun kelor mengandung vitamin A, vitamin C, Vit B, kalsium, kalium, besi, dan protein, dalam jumlah sangat tinggi yang mudah dicerna dan diasimilasi oleh tubuh manusia (Nurhayati, 2006). Daun kelor memiliki potensi zat gizi yang cukup besar, berbagai zat

gizi makro dan mikro serta bahan- bahan aktif yang bersifat sebagai antioksidan. Mengandung nutrisi penting seperti zat besi (fe) 28,2 mg, kalsium (ca) 2003,0 mg dan vitamin A 16,3 mg kaya β -karoten, protein, vitamin A, C, D, E, K, dan B (tiamin, riboflavin, niasin, asam pantotenat, biotin, vitamin B6, vitamin B12, dan folat). juga mengandung sejumlah zat gizi penting untuk membantu penyerapan zat besi dalam tubuh seperti vitamin c yaitu 220 mg/ 100 gram bahan daun segar (Almatsier, 2010).

Selain zat besi, beberapa zat gizi lain memiliki hubungan yang erat dengan anemia. Anemia gizi dapat disebabkan karena kekurangan satu atau lebih zat gizi seperti protein, zat besi, vitamin B12, asam folat, vitamin A, vitamin C, piridoksin, riboflavin, dan tembaga (Suyardi, 2009). Protein berperan penting dalam transportasi zat besi dalam tubuh. Kurangnya asupan protein akan mengakibatkan transportasi zat besi terhambat sehingga akan terjadi defisiensi besi (Almatsier, 2010). Vitamin A merupakan vitamin larut lemak yang dapat membantu absorpsi dan mobilisasi zat besi untuk pembentukan eritrosit (Maryam, 2016). Asupan vitamin C berhubungan secara bermakna terhadap kadar hemoglobin pada siswi dengan anemia defisiensi zat besi (Resmi, 2017).

Kandungan vitamin C pada ekstrak daun kelor memperlancar proses penyerapan besi. Kelor pun digunakan sebagai bahan utama ratusan obat, baik untuk pencegahan maupun pengobatan. vitamin dapat berperan sebagai enhancer dalam absorpsi zat besi. Vitamin C dapat meningkatkan penyerapan zat besi bila dikonsumsi pada waktu

bersamaan. Hal ini karena vitamin C akan mengubah zat besi dari bentuk ferri menjadi bentuk ferro. Zat besi dalam bentuk ferro lebih mudah diserap. Selain itu vitamin C membentuk gugus zat besi-askorbat yang tetap larut pada pH lebih tinggi di dalam duodenum (Almatsier, 2010).

Daun kelor merupakan zat besi non heme dari jenis sayuran yang dapat dijadikan alternatif penanganan anemia (Fitriyaa dan Wijayanti, 2020). Hasil analisis kandungan Fe dalam daun kelor di Balai penelitian Tanaman Rempah dan Obat menunjukkan hasil yang cukup baik, yaitu dari 1 Kg simplisia dapat menghasilkan kandungan besi sebanyak 54,92 mg (Kristina, Syahid dan Ballitro, 2014). Beberapa penelitian sebelumnya juga melaporkan bahwa konsentrasi Zat besi pada daun kelor cukup tinggi (Hamzah dan Yusuf, 2019). Hal yang sama ditemukan dari penelitian ini dimana berdasarkan umur daun, konsentrasi Zat besi tertinggi ada pada kelompok daun tua dan paling rendah pada kelompok daun pucuk karena Zat besi pada daun merupakan bagian dari klorofil, dimana semakin tua umur daun, warna hijaunya semakin pekat sedangkan daun pucuk umumnya berwarna hijau pucat karena klorofilnya masih kurang, dimana hal ini akan berpengaruh pada kandungan Zat besi daun (Irwan, 2020).

Hasil penelitian While Gopalan, et al. (2010) menunjukkan bahwa seluruh bagian tanaman kelor (*Moringa oleifera*) bermanfaat bagi kesehatan. Begitu pula Bey (2010) menunjukkan kandungan Zat besi serbuk kelor 25 kali lipat lebih tinggi dibanding sayuran bayam, vitamin A 10 kali lipat lebih tinggi dibanding dengan wortel. Dan 7 kali lebih tinggi

kandungan Vitamin C dibanding dengan jeruk. Sebagaimana yang diketahui Zat besi merupakan mineral yang sangat berpengaruh dalam pembentukan hemoglobin. Sedangkan vitamin A berperan dalam memobilisasi cadangan besi dalam tubuh untuk dapat mensintesis Hb. Dan vitamin C berperan dalam meningkatkan absorpsi zat besi.

Asupan besi heme memiliki tingkat absorpsi dan bioavailabilitas tinggi. Sedangkan, asupan besi non-heme sendiri memiliki tingkat absorpsi dan bioavailabilitas rendah (Gropper dan JL., 2009). Absorpsi besi dari sumber non-heme memerlukan proses metabolisme tersendiri karena sumber besi non-heme kebanyakan tersedia dalam bentuk teroksidasi sehingga harus direduksi terlebih dahulu di dalam lambung (Burke, Leon dan Suchdev, 2014). Bioavailabilitas besi non-heme dipengaruhi oleh berbagai komponen diet yang dapat menghambat atau meningkatkan penyerapan seperti bahan makanan yang mengandung asam fitat (Saunders *et al.*, 2013).

Sejauh ini telah dilakukan beberapa makanan olahan dengan menggunakan daun, serbuk hingga ekstrak daun kelor. Seperti cookies kelor (Otunola, et al, 2013), jelly kelor (Rahmawati dan Adi, 2016), es krim kelor (Wijayanti dan Ismawati, 2016), bakso kelor (Ulfa dan Ismawati, 2016), roll cake (Satriya dan Sutiadiningsih, 2019), coklat kelor (Hamidiyah dan Hikmah, 2018), Nugget kelor (Hamidiyah, Andariya dan Fitria, 2019), tepung daun kelor (Fitriyaa dan Wijayanti, 2020).

D. Tinjauan Tentang Bakso Berbasis Hati Ayam dan Tepung Kelor (*Moringa oleifera*)

Bakso merupakan produk olahan daging secara tradisional yang sangat terkenal dan digemari oleh semua lapisan masyarakat utamanya remaja dan bisa dijadikan sebagai sumber pangan yang cukup bergizi (Widati et al, 2012). Bakso adalah produk olahan daging giling yang dicampur dengan tepung dan bumbu-bumbu serta bahan lain yang dihaluskan, kemudian dibentuk bulatan-bulatan dan direbus hingga matang. (Astawan, 2008).

Bakso adalah makanan siap saji yang sangat populer di semua daerah di Indonesia. Bakso ayam termasuk salah satu produk olahan yang sangat digemari oleh masyarakat karena rasanya yang enak dan bergizi. Bakso daging merupakan produk olahan daging yang dibuat dari daging hewan ternak yang dicampur pati dan bumbu-bumbu, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lainnya, dan atau bahan tambahan pangan yang diizinkan, yang terbentuk bulat atau bentuk lainnya dan dimatangkan (BSN, 2014). Menurut Standar Nasional Indonesia-SNI 01-3818-2014 bakso memiliki kandungan kadar air 70%, kandungan lemak maksimum 10%, kandungan protein minimum 11%, kadar abu maksimum 3% dan tanpa bahan pengawet dalam produknya (SNI, 2014).

Produk ini sangat populer di Indonesia karena harga dan macam bakso yang sangat bervariasi mampu memenuhi selera dan daya beli berbagai lapisan masyarakat. Dewasa ini mutu bakso hanya dinilai dari

proporsi bahan baku pembuatannya, yaitu daging dan tepung, sedangkan standar mutunya yang ditetapkan oleh pemerintah melalui SNI 3818:2014, lebih memperhatikan segi keamanan dan kurang mewakili selera konsumen. Menurut Juran dalam Muhandri dan Kadarisman (2012), mutu sebagai “*fitness for use*”, yang artinya suatu produk atau jasa harus dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan pelanggan. Menurut Crosby dalam Muhandri dan Kadarisman (2012), mutu sebagai “*conformance to requirement*” artinya suatu perusahaan harus mencoba mengerti dan memenuhi harapan konsumen dan melalui pandangan eksternal penyusunan sasaran mutu didesain secara realistis dan tetap sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen. Kegiatan perbaikan mutu saat ini menjadi hal pokok yang perlu diperhatikan oleh perusahaan, karena efek efisiensi produksi akan lebih nyata pada industri kecil dan menengah (IKM) dibandingkan dengan industri yang sudah besar (Pratama, 2017).

Beberapa penelitian telah dilakukan dalam upaya pengembangan produk dan perbaikan gizi dengan menggunakan bakso seperti: Penelitian Permatasari dan Anugraha (2002), mengembangkan bakso daging sapi dengan penambahan jamur tiram untuk meningkatkan kandungan protein nabati. Zahiruddin, Erungan dan Wiraswanti (2008), mengembangkan produk bakso berbahan dasar ikan kurisi dan penelitian Dwi dan Amalia (2015) juga mengembangkan produk bakso daging sapi dengan menambahkan rumput laut (*Gracilaria sp*) untuk *iodium*.

Tabel 2.7 Matriks Penelitian Intervensi Anemia Berbasis Produk Pangan Pada Remaja Putri

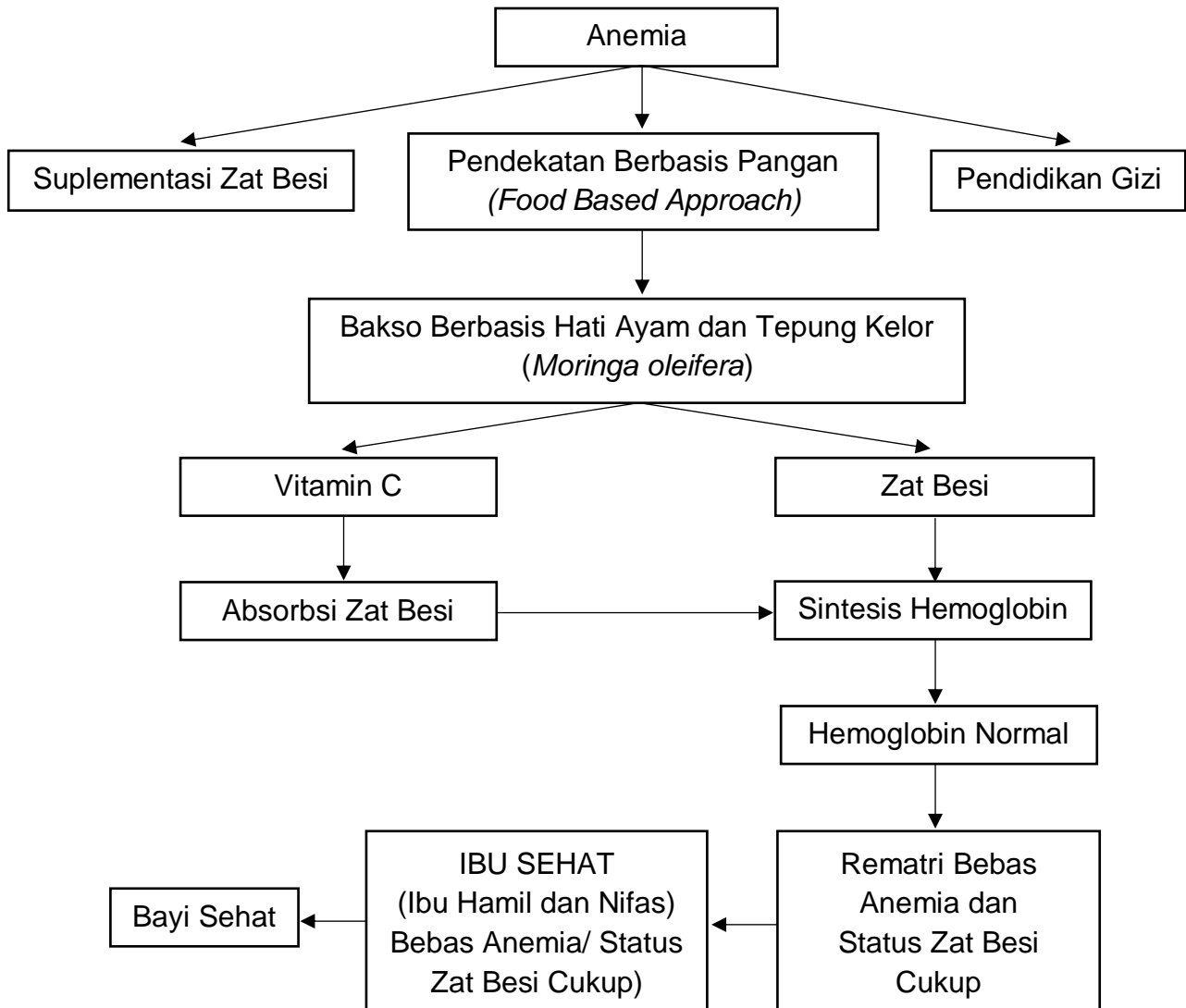
No	Penulis (Tahun)	Judul Artikel	Subjek Penelitian	Metode	Hasil (Temuan)
1	Srivastava, Kumar dan Mukesh (2016)	Nutritional anaemia in adolescent girls: an epidemiological study	Remaja putri anemia di India	cross-sectional study	Penting untuk memperkuat pendidikan kesehatan tentang konsumsi makanan kaya zat besi dan implementasi yang tepat dari program intervensi yang akan meningkatkan kadar hemoglobin pada kelompok usia remaja
2	Sun <i>et al</i> (2018)	Effect of dietary intervention treatment on children with iron deficiency anemia in China	6 studi dengan total 676 anak yang menderita anemia	Meta-analysis	Intervensi diet efektif dalam meningkatkan defisiensi besi pada penderita anemia dengan mempertimbangkan strategi manajemen anemia defisiensi besi
3	Syahwal dan Dewi (2018)	Pemberian Snack Bar Meningkatkan Kadar Hemoglobin (Hb) Pada Remaja Putri	Remaja Putri yang menderita anemia di SMPN Kota Banjarbaru	Eksperimen, dengan desain Non-Equivalen Group Desain	Pemberian Snack Bar Tepung Kacang Nagara dan Ikan haruan dapat meningkatkan kadar hemoglobin pada remaja putri.
4	Haninda, Oenzil dan Cundrayetti (2018)	Pengaruh Pemberian Jus Jambu Biji Merah (<i>Psidium Guajava.L</i>) Terhadap Kadar	Remaja putri anemia	Quasi eksperiment terhadap 34 orang remaja anemia yang dipilih secara	Ada pengaruh pemberian jus jambu biji merah terhadap kadar hemoglobin dan ferritin serum penderita anemia remaja putri

		Hemoglobin dan Ferritin Serum Penderita Anemia Remaja Putri		simple random sampling	dengan nilai $p = <0,001$.
5	Usman et al (2019)	Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Terhadap Peningkatan Hemoglobin pada Remaja Putri yang Mengalami Anemia di SMAN 4 Pangkep	Remaja putri anemia di SMAN 4 Pangkep	Quasi eksperimen dengan rancangan nonequivalent kontrol group design.	Ada pengaruh antara pemberian jus buah naga terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada remaja putri yang mengalami anemia dan pada kelompok kontrol tidak ada pengaruh antara pemberian pemberian edukasi nutrisi terhadap peningkatan hemoglobin pada remaja putri di SMAN 4 Pangkep.
6	Ilahi et al (2019)	Pemberian Jus Kurlapa dalam Meningkatkan Kadar Hemoglobin pada Remaja Putri yang Anemia di MA Al-Mu'aawanahogon Ilir	Remaja putri anemia di MA AL-Mu'aawanah Ogan Ilir	Quasi eksperimen dengan rancangan penelitian pre-test and post-test without kontrol group	Jus Kurlapa berpengaruh dalam meningkatkan kadar hemoglobin dengan rata-rata 0,8600 g/dl. Hasil uji statistik (uji t-dependen) didapatkan nilai p value = 0.000 ($p < 0,05$)
7	Susanti et al (2019)	The Effect of Giving Boiled Chicken Eggs and Papaya Fruit on The Improvement of Hemoglobin Levels in Anemia Students	Siswi anemia SMP Negeri 22 Kerinci	Quasi experiment rancangan one group pretest post-test design	Terdapat pengaruh pemberian telur ayam rebus dan buah pepaya terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada siswi anemia dengan rata-rata hemoglobin sebelum perlakuan yaitu 10,456 gr/dL dan sesudah perlakuan yaitu

					12,412 gr/dL. Uji paired sample t test didapatkan rata-rata selisih sebelum dan sesudah perlakuan adalah 1,9563 gr/dL dengan p value = 0,000 < 0,05
8	Tangko, Suwondo dan Supriyana (2020)	Effectiveness of Sesame Seeds Cookies (Sesamum Indicum Seeds) Combination of Iron In Increasing Hemoglobine Levels of Adolescents	Remaja putri di SMP, SMK dan MA Pesantren Pembangunan Muhammadiyah Kabupaten Tana Toraja	Quasy eksperimen pretest-posttest kontrol group design dengan teknik purposive sampling	Cookies biji wijen kombinasi tabelt Zat besi 91 mg terbukti nyata meningkatkan kadar hemoglobin dengan p value = 0,013 < 0,05
9	Oktaviani et al (2020)	Pemberian Puding Pisang Sari Kedelai Terhadap Kadar Haemoglobin (Hb) Remaja Putri Anemia	Remaja putri anemia di SMAN 6 Palembang	Quasi eksperimen dengan rancangan pretest and posttest with kontrol group	Ada pengaruh pemberian puding pisang sari kedelai terhadap peningkatan kadar Hb dengan rata-rata kenaikan kadar hemoglobin pada kelompok perlakuan sebesar 1.5685 g/dl dan kelompok kontrol sebesar 0.9510 g/dl pada anak remaja putri di SMAN 6 Palembang
10	Putri, Yosephin dan Rizal (2020)	Peningkatan Kadar Hemoglobin Remaja	Remaja Putri di MTs Pancasila	Pre-eksperiment design dengan	Pemberian kukis pelangi ikan gaguk (Arius thalassinus) berpengaruh

		Putri dengan Pemberian Kukis Pelangi Ikan Gaguk (<i>Arius thalassinus</i>)	Kota Bengkulu	rancangan one group pre-test dan post-test design, teknik purposive sampling	terhadap kadar hemoglobin dengan nilai rata-rata kadar hemoglobin sebelum yaitu 10.70 g/dL dan setelah diberikan perlakuan menjadi 12,87g/dL dengan nilai p-value 0,000 (<0,05)
11	Pibriyanti et al (2021)	The Effectiveness of Giving Beetroot Juice on Increasing Hemoglobin (Hb) Levels of Adolescent Women in Islamic Boarding School	Remaja Putri di Pondok Pesantren	Metode pra-eksperimental	Ada perbedaan tingkat hemoglobin yang signifikan sebelum dan setelah memberikan jus beetroot pada wanita Remaja di Pondok pesantren ($p=0.001$). Jus beetroot memiliki efek dari meningkatnya tingkat hemoglobin pada remaja di Pondok pesantren ($p=0.001$)
12	Wahyuningsih, Khasanah dan Widodo (2021)	The Effect Of 200 Gram And 500 Gram Red Dragon Fruit Juice (<i>Hylocereus Polyhizus</i>) in Increasing of Hemoglobin Level Adolescent Grils in SMA Negeri I Banguntapan Bantul 2020	Remaja putri pasca menstruasi di SMA Negeri 1 Banguntapan.	Eksperimen semu dengan menggunakan pre and post test nonequivalent kontrol group design.	Jus buah naga 200 gram efektif untuk meningkatkan kadar hemoglobin remaja putri di SMA Negeri I Banguntapan Bantul p value 0,011 ($p \text{ value} < \alpha (0,05)$) Jus buah naga 500 gram efektif untuk meningkatkan kadar hemoglobin remaja putri di SMA Negeri I Banguntapan Bantul p value 0,009 ($p \text{value} < (0,05)$)

E. Kerangka Teori



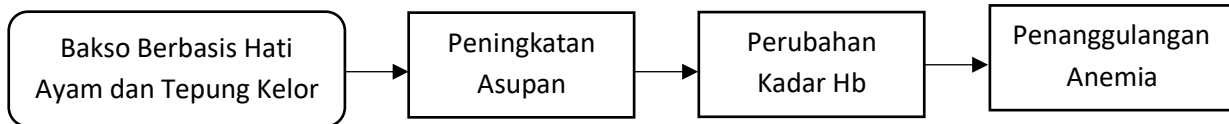
Gambar 2.2

Kerangka Teori Penanggulangan Anemia Pada Rematri

Sumber: Modifikasi dari Almatsier (2010), Kemenkes (2016) dan Juffrie, Helmyati dan Hakimi (2020).

Upaya pencegahan dan penanggulangan anemia dapat dilakukan dengan pemberian suplementasi zat besi, pendekatan berbasis pangan dan pendidikan gizi (Juffrie, Helmyati dan Hakimi, 2020). Salah satu intervensi yang dapat dilakukan melalui pendekatan berbasis pangan (*food-based approach*) yaitu dengan pemberian bakso berbasis hati ayam dan tepung kelor. Dimana bakso berbasis hati ayam dan tepung kelor ini mempunyai kandungan gizi yang tinggi yaitu Vitamin C dan Zat Besi. Salah satu fungsi Vitamin C yaitu mempercepat absorpsi zat besi, sementara zat besi salah satu fungsinya untuk sintesis hemoglobin sehingga ketika Vitamin C dan Zat Besi berinteraksi maka sintesis hemoglobin akan meningkat. Ketika sintesis hemoglobin cukup, maka kadar Hb dalam darah akan normal sehingga diharapkan remaja putri bebas anemia dan memiliki status zat besi cukup (Almatsier, 2010). Dampak anemia pada remaja putri akan terbawa hingga menjadi ibu hamil anemia sehingga diperlukan upaya pencegahan dan penanggulangan agar menjadi ibu yang sehat untuk melahirkan bayi yang sehat. Hal penting dalam mengontrol anemia pada ibu hamil adalah dengan memastikan kebutuhan zat besi selama remaja terpenuhi (Kemenkes, 2016).

F. Kerangka Konsep



Gambar 2.3

Kerangka Konsep

Keterangan:

□ : Variabel Independent

□ : Variabel dependent

→ : Hubungan Antar Variabel

Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas (variabel independent) adalah intervensi bakso berbasis hati ayam dan tepung kelor, sedangkan yang menjadi variabel terikatnya (variabel dependent) adalah peningkatan asupan dan perubahan kadar hemoglobin dalam menanggulangi Anemia pada Remaja Anemia.

G. Hipotesis Penelitian

1. Hipotesis Alternatif (Ha)

- a. Ada perbedaan pengaruh pemberian bakso berbasis hati ayam dan tepung kelor (*Moringa oleifera*) dengan pengaruh pemberian bakso sapi terhadap asupan zat besi (fe) pada remaja putri anemia.
- b. Ada perbedaan pengaruh pemberian bakso berbasis hati ayam dan tepung kelor (*Moringa oleifera*) dengan pengaruh pemberian bakso sapi terhadap kadar hemoglobin pada remaja putri anemia.

2. Hipotesis Nol (H0)

- a. Tidak ada perbedaan pengaruh pemberian bakso berbasis hati ayam dan tepung kelor (*Moringa oleifera*) dengan pengaruh pemberian bakso sapi terhadap asupan zat besi (fe) pada remaja putri anemia.
- b. Tidak ada perbedaan pengaruh pemberian bakso berbasis hati ayam dan tepung kelor (*Moringa oleifera*) dengan pengaruh pemberian bakso sapi terhadap kadar hemoglobin pada remaja putri anemia.

H. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

1. Anemia

Definisi Operasional: Anemia merupakan keadaan dimana kadar hemoglobin kurang dari batas normal (<12 g/dL). Dalam penelitian ini yang akan di ambil hanya anemia ringan dan sedang.

Kriteria objektif:

- a. Anemia Ringan : Apabila kadar Hb 11 g/dL sampai 11.9 g/dL
- b. Anemia Sedang : Apabila kadar Hb 8 g/dL sampai 10.9 g/dL

2. Bakso Hati Ayam dan Tepung Kelor

Definisi Operasional: Bakso dengan bahan utama hati ayam yang dihaluskan, dicampur dengan tepung kelor (*Moringa oleifera*) dan bahan-bahan lain seperti tepung sebagai bahan pengisi serta bumbu dan dibentuk bulat untuk selanjutnya direbus. Hati ayam merupakan organ ayam yang masih segar dengan warna merah atau kecoklatan pada seluruh bagiannya dan memiliki permukaan yang halus sedangkan tepung kelor yang digunakan berwarna hijau tua.