

**TESIS**

**PEMBERIAN KAPSUL DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*)  
MENINGKATKAN KADAR FERITIN  
REMAJA PUTRI ANEMIA**

*GIVING KELOR LEAVES ( *Moringa oleifera* ) INCREASING  
PHYSICAL LEVELS ADOLESCENT  
PRINCESS ANEMIA*

**NIAR  
P102171094**



**SEKOLAH PASCA SARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2019**



**PEMBERIAN KAPSUL DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*)  
MENINGKATKAN KADAR FERITIN  
REMAJA PUTRI ANEMIA**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi Ilmu Kebidanan

Disusun dan diajukan oleh

**N I A R  
P102171094**

Kepada

**SEKOLAH PASCA SARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2019**



**TESIS**

**PEMBERIAN KAPSUL DAUN KELOR (*Moringa oleifera*)  
MENINGKATKAN KADAR FERRITIN  
REMAJA PUTRI ANEMIA**

Disusun dan diajukan oleh

**NIAR**  
**Nomor Pokok P102171094**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis  
Pada tanggal 23 Juli 2019

Menyetujui  
Komisi Penasehat,

  
**Prof. dr. Veni Hadju, M.Sc., Ph.D.**  
Ketua

  
**Dr. dr. Isharyah Sunarno, Sp. OG(K)**  
Anggota

Ketua Program Studi  
Magister Ilmu Kebidanan,



**anty Arifuddin, Sp. OG(K)**

Dekan Sekolah Pascasarjana  
Universitas Hasanuddin,



**Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc**



## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Niar

Nomor Induk Mahasiswa : P102171094

Program Studi : Magister Ilmu Kebidanan

Menyatakan Dengan Sebenarnya bahwa hasil penelitian tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari hasil tesis ini terbukti bahwa sebagian atau keseluruhan isinya merupakan hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Juli 2019

Yang Menyatakan

Niar



## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis ucapkan atas kahadirat Allah SWT atas berkat, rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Hasil Penelitian ini yang berjudul “ Pemberian Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) meningkatkan kadar feritin remaja Putri Anemia. Ini merupakan rangkaian persyaratan dalam rangka penyelesaian program pendidikan Magister Kebidanan Sekolah Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin Makassar.

Dalam Penyusunan Hasil Penelitian ini, penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih banyak yang tak terhingga kepada pihak-pihak terkait yang telah banyak membimbing dan banyak membantu menyelesaikan pembuatan proposal ini.

Penulis dengan tulus mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Prof. Dr. Dwia Aries Tina Pulubuhu, M.A. Selaku Rektor Universitas Hasanuddin Makassar
2. Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc.Ph.D Selaku Dekan Sekolah Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin Makassar
3. dr. Sharvianty Arifuddin., Sp. OG (K) selaku Ketua Program Studi



Magister Kebidanan Universitas Hasanuddin Makassar.

4. Prof. Dr. Veni Hadju, M.Sc.,Ph.D. Selaku Pembimbing I yang senantiasa meluangkan waktu memberikan arahan, masukan dan bantuannya hingga Hasil penelitian ini dapat di selesaikan.
5. Dr. dr. Isharyah Sunarno, Sp.OG(K). Selaku pembimbing II yang telah membimbing untuk menyelesaikan Hasil penelitian ini dengan penuh ketulusan dan kesabaran.
6. dr. Agussalim Bukhari, M.Clin.Med.,Ph.D.,Sp.GK.(K). Selaku penguji dalam Hasil penelitian ini
7. Dr. Sartini, M.Si.,Apt. selaku Penguji dalam Hasil penelitian ini
8. Dr. dr. Burhanuddin Bahar, Ms. Selaku Penguji Statistik dalam Hasil penelitian ini.
9. Kepala Dinas Kesehatan Polewali mandar yang telah mendukung dalam penelitian ini
10. Kepala sekolah SMKN-PP Rea Timur dan SMKN Paku beserta jajarannya yang telah mengizinkan dan mendampingi peneliti selama melakukan penyelesaian penelitian ini.
11. Segenap dosen dan Staff Sekolah pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar yang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan yang tak ternilai harganya.



12. Teman – teman Angkatan VI Magister Kebidanan Universitas Hasanuddin Makassar yang telah banyak memberikan motivasi dan doa kepada peneliti.
13. Kepada kedua Orang tua, Suami yang senangtiasa memberikan motivasi, doa, perhatian serta semangat dalam menyelesaikan penelitian ini.

Semoga dengan segala kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada peneliti mendapatkan pahala dan imbalan yang setimpal dari allah SWT.

Makassar, Juli 2019

Peneliti

**NIAR**



## ABSTRAK

**NIAR.** Pemberian Kapsul Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Meningkatkan Kadar Ferritin Remaja Putri Anemia (dibimbing oleh Veni Hadju dan Isharyah Su).

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian kapsul daun kelor (*Moringa oleifera*) meningkatkan kadar *Ferritin* remaja putri anemia.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian percobaan semu dengan rancangan pra-uji-pasca-uji dengan membagi ke dalam dua kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok intervensi. Sebelum diberikan intervensi dilakukan pemeriksaan pra-uji terhadap subjek dengan pengambilan sampel, yaitu darah kapiler untuk pemeriksaan Hb. Jika anemia, peneliti mengambil darah dari Vena *Brachialis* sebanyak tiga cc dari kedua kelompok, kemudian diberikan intervensi dengan pemberian tepung daun kelor pada kelompok eksperimen dan tablet Fe pada kelompok kontrol. Setelah dua bulan, dilakukan pasca-uji dengan pengambilan data dari kelompok masing-masing. Sampel dalam penelitian ini sebanyak 20 orang dari kelompok intervensi dan 21 orang dari kelompok kontrol. Total sampel sebanyak 41 orang. Pengolahan data menggunakan uji *Wilcoxon* dan *Mann Whitney*.

Hasil penelitian menunjukkan di kelompok intervensi ada perubahan yang signifikan dari variabel pemberian tepung daun kelor, yaitu  $p=0,005 < \alpha=0,05$ . Artinya, pemberian tepung daun kelor dengan dosis pemberian 1x2 kapsul per hari berpengaruh terhadap kenaikan cadangan besi (*Ferritin*) pada remaja putri anemia. Sementara di kelompok kontrol didapati nilai  $p=0,741 > \alpha=0,05$ . Artinya, pemberian tablet Fe dengan dosis 1x1 per minggu tidak berpengaruh terhadap kenaikan cadangan besi (*Ferritin*). Namun, tepung daun kelor berpengaruh terhadap peningkatan cadangan besi pada remaja putri anemia.

Kata kunci: kapsul daun kelor, anemia, remaja putri, *Ferritin*





## ABSTRACT

**NIAR.** *The Treatment with Kelor Leaf Capsules (Moringa Oleifera) to Increase the Ferritin Level of Young Women with Anemia* (supervised by **Veni Hadju and Isharyah Sunarno**)

This research aimed to investigate the effect of kelor leaf capsules treatment (*Moringa Oleifera*) to increase the ferritin of the young women with anemia.

The research used the research type of Quasi-experiment with the pre- and post-tests design. The subjects were divided into two groups: the control group and the intervention group. Before the subjects received intervention, the subjects underwent pre-test in order to take their samples of capillary blood to examine their HB if they suffered from Anemia. After that, the blood of both groups was taken from the Brachialis vein (3 cc each) and the treatment with kelor leaf capsules was performed on the intervention group, while the control group received FE tablets after 2 months of post-test, and finally the data were collected from both groups. From the intervention group, 20 samples were taken and 21 samples from the control group; so the total samples taken were 41 data. The data were then processed using the test of Wilcoxon and Mann Whitney.

The intervention group who were treated with kelor flour indicated a significant change, i.e.  $p = 0.005 < 0.05$ ; so, it could be concluded that the treatment with kelor leaf flour at the dose of 1x2 capsules per day could have the effect to increase the ferritin in young women with anemia. Meanwhile, the control group revealed the value of  $p = 0.74 > \alpha = 0.05$ , which could be concluded that the administration of Fe tablets in the dose of 1x1 per week had no effect on the increase of iron reserves (ferritin). Kelor leaf flour could increase the iron reserves in young women with anemia.

**Keywords:** *kelor leaf capsules, anemia, young women, ferritin*



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	6
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
A. Tinjauan Umum Tentang Zat Besi.....	7



B.	Tinjauan Umum Tentang Hemoglobin .....	12
C.	Tinjauan Umum Tentang Anemia.....	15
D.	Tinjauan Tentang Feritin .....	19
E.	Tinjauan Tentang Remaja Putri.....	22
F.	Tinjauan Tentang Daun Kelor .....	27
G.	Kerangka Teori .....	30
H.	Kerangka Konsep .....	31
I.	Defenisi Operasional .....	31
J.	Hipotesa Penelitian .....	32
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>		<b>33</b>
A.	Rancangan Penelitian .....	33
B.	Lokasi Penelitian.....	34
C.	Populasi Dan Sampel .....	34
D.	Teknik Pengambilan Sampel .....	36
E.	Instrumen Pengumpulan Data.....	37
E.	Alur Penelitian .....	39
F.	Pengolahan Dan Analisis Data.....	41
G.	Teknik Analisa Data .....	42
H.	Etika Penelitian .....	43
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>45</b>
A.	Hasil Penelitian .....	45
B.	Pembahasan.....	49



C. Keterbatasan Penelitian .....	62
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>63</b>
A. Kesimpulan .....	63
B. Saran.....	63

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN-LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batas Kadar Hemoglobin .....	13
Tabel 2.2 Batas Normal Kadar Hemoglobin Setiap Kelompok Umur ....	14
Tabel 2.3 Nilai Serum Feritin .....	21
Tabel 2.4 Status gizi remaja berdasarkan Z.Skor IMT/U .....	24
Tabel 2.5 Definisi Operasional .....	31
Tabel 4.1 Karakteristik responden .....	46
Tabel 4.2 Pengaruh tepung daun kelor terhadap kadar hemoglobin ...	47
Tabel 4.3 Pengaruh tepung daun kelor terhadap kadar Feritin .....	48



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Teori .....	13
Gambar 2.2 Kerangka Konsep.....	14
Gambar 2.3 Alur Penelitian.....	21



## DAFTAR SINGKATAN

AKG	: Angka Kecukupan Gizi
ASI	: Air Susu Ibu
BB	: Berat Badan
DINKES	: Dinas Kesehatan
EED	: Disfungsi Enterik Environment
FE	: Sulfate Ferrous
HB	: Haemoglobin
HCL	: Hidrogen Klorida
IMT	: Index Massa Tubuh
LILA	: Lingkar Lengan Atas
Mg	: Milli Gram
Mn	: Mangan
SKRT	: Survey Kesehatan Rumah Tangga
SMK	: Sekolah Menengah Kejuruan
TB	: Tinggi Badan
pH	: Derajat Keasaman
WHO	: World Health Organization
Zn	: Seng



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Rekomendasi Persetujuan Etik
- Lampiran 2 Surat Permintaan Izin Penelitian
- Lampiran 3 Surat Izin Penelitian Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu
- Lampiran 4 Surat Keterangan Selesai Meneliti SMK N PAKU
- Lampiran 5 Surat Keterangan Selesai Meneliti SMKN PP REA TIMUR
- Lampiran 6 Surat Keterangan Selesai Meneliti di RSUH
- Lampiran 7 Inform Consent
- Lampiran 8 Lembar Penelitan
- Lampiran 9 Lembar Ceklist
- Lampiran 10 Surat Izin Ujian Akhir
- Lampiran 11 Master Tabel Kelompok Kontrol Dan Intervensi
- Lampiran 12 Hasil Analisis Data
- Lampiran 13 Dokumentasi Penelitian





## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Fase remaja merupakan dekade kedua dalam masa kehidupan, suatu fase perkembangan yang dinamis dalam kehidupan seseorang. Perkembangan yang terjadi pada individu relatif pesat, sehingga membutuhkan asupan zat gizi yang juga relatif besar (Mardalena, 2017)

Peningkatan kebutuhan zat gizi yang masuk ke dalam tubuh digunakan untuk peningkatan berat badan dan tinggi badan yang disertai dengan peningkatan berat badan dan tinggi badan yang disertai dengan meningkatnya jumlah dan ukuran jaringan sel tubuh (Siallagan, Swamilaksita & Angkasa, 2016).

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 25 Tahun 2014, remaja adalah penduduk dalam rentang usia 10-18 tahun. Dimana masa remaja merupakan periode terjadinya pertumbuhan dan perkembangan yang pesat baik secara fisik, psikologis, intelektual serta membutuhkan banyak asupan status gizi (Proverawati, 2011)

Status gizi (*nutrition status*) dapat didefinisikan sebagai ekspresi dari keadaan keseimbangan antara konsumsi, penyerapan zat gizi dan penggunaan zat-zat gizi tersebut. Kekurangan zat gizi makro seperti :

...an protein, serta kekurangan zat gizi tersebut terutama zat besi

...erupakan salah satu dari unsur gizi sebagai komponen



pembentukan hemoglobin (Hb) atau sel darah merah (Yulianti, Hadju & Alasiry, 2016)

Remaja memiliki resiko tinggi terhadap kejadian anemia terutama anemia gizi besi. Masa remaja memerlukan zat gizi yang lebih tinggi termasuk zat besi untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Remaja putri memiliki resiko yang lebih tinggi di bandingkan remaja putra, hal ini dikarenakan remaja putri setiap bulannya mengalami menstruasi (Almatsier, 2010).

Remaja putri banyak mengalami kekurangan zat-zat gizi dalam konsumsi makanan sehari-harinya. Remaja putri umumnya mengalami kekurangan zat besi, kalsium, dan vitamin A. Disamping itu, juga kekurangan vitamin B6, seng, asam folat, iodium, vitamin D dan magnesium. Salah satu dari empat masalah gizi yang sedang dihadapi negara-negara berkembang. Termasuk Indonesia, adalah masalah anemia zat giz besi. Di Indonesia prevalensi anemia pada remaja putri mencapai 26,50% (Depkes, 2010)

Menurut data *WHO dalam worldwide Prevalence of Anemia* Menunjukkan bahwa total keseluruhan penduduk dunia yang menderita Anemia sebanyak 1.62 Miliar orang. Sejalan dengan data Survey Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 2004. Menyatakan bahwa prevalensi anemia gizi pada remaja putri usia 10-18 tahun ialah sebesar



Laporan data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS, 2013), prevalensi anemia di Indonesia yaitu 21,7% dengan penderita anemia berumur 5-14 tahun sebesar 26,4% dan 18,4% penderita berumur 15-24 tahun (Kemenkes RI, 2014). Secara Nasional perilaku konsumsi makanan tertentu pada penduduk umur  $\geq 10$  tahun paling banyak mengkonsumsi bumbu penyedap (77,3%), diikuti makanan dan minuman manis (53,1%), dan makanan berlemak (40,7%) (Kemenkes, 2013). Sedangkan pada Dinas kesehatan Provinsi Sulawesi Barat 2017 dari 9.272 ibu hamil tercatat sebanyak 2.605 ibu Anemia. Kemudian di data Januari - Agustus 2018 tercatat ibu hamil Anemia sebanyak 1.684 dengan jumlah ibu hamil 6.070. Untuk saat ini pemerintah setempat mulai melakukan pemberian tablet Fe pada remaja putri dengan Dosis 1 X Seminggu guna pencegahan anemia pada masa remaja (Dinkes Polewali Mandar, 2018).

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan pada siswi SMK Negeri Paku dan SMK-PP Negeri Rea Timur didapatkan data sebanyak 146 remaja telah diberikan tablet Fe dengan dosis 1x seminggu dan program ini sementara berjalan pada bulan November 2018 (Puskesmas Binnuang Kabupaten Polewali Mandar, 2018).

Hasil penelitian pada 4 sekolah dengan jumlah sampel 225 orang, diantaranya 51 siswa (22,7%) yang mengalami anemia dan diberikan

si dengan dosis 1x1 selama 3 bulan mengalami perubahan kadar hemoglobin menjadi meningkat. Variabel yang sangat berpengaruh



terhadap kejadian anemia adalah pendidikan ibu sebesar 2.585 kali, variable pekerjaan ibu sebesar 2.462 kali dan variable sumber zat besi (daun kelor) dan pelancar penyerapan zat besi sebesar 1.962 kali (Arsiyanti, Hadju & Nontji, 2015)

Dampak dari kejadian anemia pada remaja dapat menurunkan konsentrasi dan prestasi belajar, serta mempengaruhi produktivitas dikalangan remaja (Poltekkes Depkes Jakarta I, 2010). Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok remaja yang terbiasa sarapan memiliki rata-rata skor konsentrasi berfikir lebih tinggi di bandingkan dengan kelompok remaja yang tidak terbiasa melakukan sarapan (Lentini and Margawati, 2014)

Daun kelor mengandung berbagai unsur hara makro meliputi nitrogen (N), pospor (P), kalium (K) dan C, H,O (yang diambil dari udara dan air) dan mikro meliputi Besi (Fe), mangan (Mn), Seng (Zn). Tembaga (Cu), molibdenum (Mo)(Sudarmi, 2013). Daun kelor mengandung vitamin A, vitamin C, vit.B, kalsium, kalium, besidan protein dalam jumlah sangat tinggi yang mudah dicerna dan di asimilasi oleh tubuh manusia (Almatsier, 2010)

Dari hasil penelitian yang di lakukan tangerang diperoleh pada kelompok kontrol setelah diketahui 10% mengalami anemia ringan, maka peneliti memberikan ekstrak daun kelor untuk dikonsumsi serta

ikan edukasi gizi sehingga ada perbaikan lanjutan status anemia menjadi normal, sedangkan pada kelompok perlakuan sebelum



intervensi status kadar Hb 30 orang (100%) mengalami anemia ringan dan setelah intervensi sebanyak 26 orang (87%) dengan status Hb normal dan 4 orang (13%) tetap mengalami anemia ringan walaupun ada peningkatan rata-rata berkisar 1,53 gr/dl dari ke 4 subjek (Fikawati *et al.*, 2004)

Salah satu upaya yang dilakukan untuk mencegah anemia pada remaja adalah memanfaatkan tanaman lokal yang ada pada masyarakat yaitu daun kelor. Daun kelor memiliki kandungan zat besi dan vitamin cukup tinggi. Dalam penelitian ini daun kelor dibuat dalam bentuk tepung dikemas dalam bentuk kapsul sehingga mudah dikonsumsi, lebih aman dan tahan lama.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah ada pengaruh pemberian tepung daun kelor (*Moringa oleifera leaves*) terhadap Cadangan besi pada remaja putri anemia?”

## C. Tujuan Penelitian

### 1. Tujuan Umum.

Mengetahui Pengaruh pemberian tepung daun kelor (*Moringa oleifera leaves*) terhadap cadangan besi Pada Remaja Putri Anemia.

### 2. Tujuan khusus.

Menganalisis Perbedaan Cadangan besi Sebelum Mengonsumsi Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera Leaves*)



- b. Menganalisis Perbedaan Cadangan Besi Setelah Mengonsumsi Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera Leaves*)
- c. Membandingkan dan Menganalisis Perbedaan cadangan besi Sebelum dan setelah pemberian Tepung Daun Kelor (*moringa Oleifera Leaves*).

#### **D. Manfaat Penelitian**

##### **1. Manfaat teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan ilmu pengetahuan dalam bidang kebidanan khususnya peranan pemberian tepung daun kelor dalam mengurangi dan mencegah risiko anemia pada remaja putri.

##### **2. Manfaat Praktis**

Menjadi masukan dalam memberikan tindakan mengatasi anemia pada remaja putri dan mengonsumsi makanan jajanan terhadap asupan zat gizi dan status gizi lainnya.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Umum Tentang Zat Besi

##### 1. Pengertian Zat Besi

a. Zat Besi adalah merupakan mineral mikro yang paling banyak terdapat di dalam tubuh manusia dan hewan yaitu sebanyak 3-5 gram di dalam tubuh manusia dewasa. Besi mempunyai beberapa fungsi esensial dalam tubuh .sebagai alat angkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, sebagai alat angkut electron didalam sel dan sebagai bagian terpadu berbagai reaksi enzim didalam jaringan tubuh (Almatsier, 2010)

##### 2. Kebutuhan Zat Besi

Jumlah seluruh besi di dalam tubuh orang dewasa terdapat sekitar 3,5 g, yaitu 70 persennya. Terdapat dalam hemoglobin, 25 persennya merupakan besi cadangan (*iron storage*) yang terdiri dari feritine dan hemosiderin terdapat dalam nabati, limfa dan sum-sum tulang. Besi simpanan berfungsi sebagai cadangan untuk memproduksi hemoglobin dan ikatan-ikatan besi lainnya yang mempunyai fungsi fisiologis (Proverawati, 2011)

Simpanan zat besi dalam tubuh sangat diperlukan terutama pada wanita untuk menjaga keseimbangan pada saat



kekurangan konsumsi zat besi. Studi di Amerika mendapatkan bahwa simpanan rata-rata Fe pada wanita sebesar 300 mg. sedangkan pada laki-laki 1000 mg. kehilangan Fe per hari sekitar 1 mg, namun pada wanita kehilangan bisa mencapai dua kali lipat disebabkan oleh menstruasi. AKG menyebutkan bahwa laki-laki >19 tahun membutuhkan konsumsi Fe sebesar 13 mg/hari, sedangkan wanita 19-49 tahun 26 mg/hr, dan wanita > 50 tahun hanya dianjurkan konsumsi sebesar 12 mg/hr (Departemen Gizi dan Kesehatan masyarakat, 2013).

### 3. Metabolisme Zat besi

Tubuh sangat efisien dalam menggunakan besi. Sebelum diabsorpsi didalam lambung besi di bebaskan dari ikatan organik, seperti protein. Sebagian besar besi dalam bentuk feri direduksi menjadi bentuk fero. Hal ini terjadi dalam suasana asam di dalam lambung dengan adanya HCL dan vitamin C yang terdapat didalam makanan.

Absorpsi terutama di bagian atas usus halus (duodenum) dengan bantuan alat angkut protein khusus. Ada dua jenis alat angkut protein di dalam sel mukosa usus halus yang membantu penyerapan besi, yaitu trasferin dan feritin.

Besi dalam makanan terdapat dalam bentuk besi hem seperti terdapat dalam hemoglobin dan mioglobin makanan hewani, dan besi-non hem dalam makanan nabati. Besi hem di





absorpsi ke dalam mukosa sebagai kompleks porferin utuh. Cincin porferin di dalam sel mukosa kemudian di pecah oleh enzim khusus (hemoksigenase) dan besi di bebaskan. Besi-hem dan nonhem melewati alur yang sama dan meninggalkan sel mukosa dalam bentuk yang sama yang menggunakan alat angkut yang sama. Absorpsi besi –hem tidak banyak dipengaruhi oleh komposisi makanan dan sekresi saluran cerna serta oleh status besi seseorang. Besi hem hanya merupakan bagian kecil dari besi yang diperoleh dari makanan (kurang dari 5% dari besi total makanan), terutama di Indonesia, namun yang dapat diabsorpsi dapat mencapai 25% sedangkan nonhem hanya 5%.

Agar dapat diabsorpsi, besi nonhem di dalam usus halus harus berada dalam bentuk terlarut. Besi nonhem diionisasi oleh asam lambung, direduksi menjadi bentuk fero dan dilarutkan dalam cairan pelarut seperti asam askorbat, gula dan asam amino yang mengandung sulfur. Pada suasana pH hingga 7 di dalam duodenum, sebagian besar besi dalam bentuk feri akan mengendap, kecuali dalam keadaan terlarut seperti disebutkan di atas. Besi fero lebih mudah larut pada pH 7., oleh karena itu dapat diabsorpsi.

Taraf absorpsi besi diatur oleh mukosa saluran cerna yang ditentukan oleh kebutuhan tubuh. Trasferin mukosa yang



dikeluarkan kedalam empedu berperan sebagai alat angkut protein yang bulak-balik membawa besi ke permukaan sel usus halus untuk diikat oleh trasferin reseptor dan kembali ke rongga saluran cerna untuk mengangkut besi lain. Didalm sel mukosa besi dapat mengikat apoferitin sebagai simpanan besi sementara dalam sel. Penyebaran besi dari sel mukosa ke sel-sel tubuh berlangsung lebih lambat daripada penerimaannya dari saluran cerna, bergantung pada simpanan besi dalam tubuh dan kandungan besi dalam makanan. Laju penyebaran ini diatur oleh jumlah dan tingkat kejenuhan trasferin.

Sebagian besar tranferin darah membawa besi ke sumsum tulang dan bagian tubuh lain. Didalam sum-sum tulang besi digunakan untuk membuat hemoglobin yang merupakan bagian dari sel darah merah. Sisanya dibawah ke jaringan tubuh yang membutuhkan. Kelebihan besi yang dapat mencapai 200 hingga 1500 mg, disimpan sebagai protein feritin dan hemosiderin di dalam hati (30%) ,sumsum tulang belakang (30%) dan selebihnya didalam limfa dan otot. Dari simpanan besi tersebut hingga 50 mg sehari dapat dimobilisasi untuk keperluan tubuh seperti pementukan hemoglobin. Feritin yang bersirkulasi didalam darah mencerminkan simpanan besi didalam tubuh.

Pengukuran feritin didalam serum merupakan indicator penting untuk menilai status besi.



Menggunakan menggunakan suplemen besi dosis tinggi untuk jangka waktu panjang atau sering mendapat transfusi darah dapat menimbulkan penumpukan besi secara berlebihan didalam hati. Simpanan besi terutama dalam bentuk hemosiderin yang tidak larut air dapat menimbulkan hemosiderosis yang tidak baik untuk tubuh. Feritin dapat dapat dengan cepat dibentuk dan dipecah untuk memenuhi kebutuhan tubuh segera akan besi. Hemosiderin dibentuk bila besi darah terlalu tinggi dan pemecahannya berlangsung lebih lambat (Almatsier, 2010)

#### 4. Sumber Zat Besi

Sumber zat besi adalah makanan hewani, seperti daging, ayam dan ikan. Sumber baik lainnya adalah telur, sereal, kacang-kacangan, sayuran hijau dan beberapa jenis buah. Disamping jumlah besi, perlu di perhatikan kualitas besi dalam makanan, dinamakan juga ketersediaan biologik (bioavailability). Pada umumnya besi di dalam daging, ayam, dan ikan mempunyai ketersediaan biologik tinggi, besi di dalam sereal dan kacang-kacangan mempunyai ketersediaan biologik sedang. Dan besi didalam sebagian besar sayuran, terutama yang mengandung asam oksalat tinggi, seperti bayam mempunyai ketersediaan biologik rendah. Sebaiknya diperhatikan kombinasi makanan sehari-hari, yang terdiri atas



campuran sumber besi berasal dari hewan dan tumbuh-tumbuhan serta sumber gizi lainnya yang dapat membantu mengabsorpsi. Menu makanan di Indonesia sebaiknya terdiri atas nasi, daging , ayam, ikan kacang-kacangan, serta sayuran dan buah-buahan yang kaya akan vitamin C (Almatsier, 2010)

## B. Tinjauan Umum Tentang Hemoglobin

### 1. Pengertian

- a. Hemoglobin adalah metalprotein pengangkut oksigen yang mengandung besi dalam sel merah dalam darah mamalia dan hewan lainnya. Molekul hemoglobin terdiri dari globin, apoprotein, dan empat gugus heme, suatu molekul organik dengan satu atom besi (Kemenkes RI, 2013).
- b. 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 B (Mustofa, 2010).
- c. Hemoglobin adalah protein yang kaya akan zat besi. Memiliki afinitas (daya gabung) terhadap oksigen dan membentuk oxihemoglobin didalam sel darah merah melalui fungsi ini maka oksigen dibawa dari paru-paru ke jaringan-jaringan (Evely, 2010)



## 2. Kadar Hemoglobin

Kadar hemoglobin ialah ukuran pigmenrespiratorik dalam butiran-butiran darah merah. Jumlah hemoglobin dalam darah normal adalah kira-kira 15 gram setiap 100 ml darah dalam jumlah ini biasanya disebut “100 persen” (Evelyn, 2010).

Batas normal nilai hemoglobin seseorang sukar ditentukan karena kadar hemoglobin bervariasi di antara setiap suku bangsa. Namun WHO telah menetapkan batas kadar hemoglobin normal berdasarkan umur dan jenis kelamin (Arisman, 2009)

**Tabel 2.1 Batas Kadar Hemoglobin**

<b>Kelompok Umur</b>	<b>Batas nilai Hemoglobin (gr/dl)</b>
Anak 6 bulan-59 bulan	<11,0
Anak 6 tahun- 11 tahun	<11,5
Umur 12-14 tahun	<12,0
Pria dewasa	<13,0
Wanita tidak hamil < 15 tahun	<12,0
Ibu hamil	<11,0
Wanita dewasa	<12,0

Sumber : WHO (2016)



**Tabel 2.2 : Batas Normal Kadar Hemoglobin Setiap  
Kelompok Umur**

<b>Kelompok</b>	<b>Umur</b>	<b>Hb (gr/dl)</b>
Anak	1. 6 bulan sampai 6 tahun	11 12
	2. 6-14 tahun	
Remaja Dewasa	1. Laki-laki	13
	2. Wanita	12
	3. Wanita hamil	11

### 3. Struktur Hemoglobin (Hb)

Pada pusat molekul terdiri dari cincin heterosiklik yang dikenal dengan porfirin yang menahan satu atom besi, atom ini merupakan situs/lokal ikatan oksigen. Porfirin yang mengandung besi disebut heme. Nama hemoglobin merupakan gabungan dari heme dan globin, globin sebagaimana istilah generik untuk protein globular. Ada beberapa protein mengandung heme dan hemoglobin memiliki kapasitas empat molekul oksigen (Briawan, 2014)

### 4. Guna Hemoglobin (Hb)

Hemoglobin didalam darah membawa oksigen dari paru-paru keseluruh jaringan tubuh dan membawa kembali karbondioksida dari seluruh sel ke paru-paru untuk dikeluarkan 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)

Menurut Depkes RI adapun guna hemoglobin antara lain:

- a. Mengatur pertukaran oksigen dengan karbondioksida didalam jaringan-jaringan tubuh
- b. Mengambil oksigen dari paru-paru kemudian dibawa ke seluruh tubuh untuk dipakai sebagai bahan bakar.
- c. Membawa karbondioksida dari jaringan-jaringan tubuh sebagai hasil metabolisme ke paru-paru untuk di buang, untuk mengetahui apakah seseorang itu kekurangan darah atau tidak, dapat diketahui dengan melakukan pengukuran kadar hemoglobin. Penurunan kadar hemoglobin dari normal berarti kekurangan darah yang disebut anemia (Hoffbrand and Pettit, 2012).

### **C. Tinjauan Umum Tentang Anemia**

#### **1. Pengertian Anemia**

Anemia adalah penurunan kapasitas darah dalam membawa oksigen, hal tersebut dapat terjadi akibat penurunan produksi sel darah merah (SDM), dan atau penurunan hemoglobin (Hb) dalam darah. Anemia sering didefinisikan sebagai penurunan kadar Hb dalam darah sampai dibawah rentan normal 13,5 g/ dl (Pria), 11,5 g/dl wanita dan 11,0 g/dl (anak-anak). Efeknya pada individu bergantung pada tingkat keparahan anemia dan derajat



penurunan kapasitas darah dalam membawa oksigen (Briawan, 2014).

## 2. Tanda dan gejala anemia meliputi :

- a. Pucat pada membrane mukosa
- b. Keletihan
- c. Pusing dan pingsan
- d. Sakit kepala
- e. Nafas dangkal
- f. Penigkatan frekuensi jantung (takikardia)
- g. Palpitasi

## 3. Derajat Anemia

Derajat anemia antara lain ditentukan oleh kadar hemoglobin. Derajat anemia perlu disepakati sebagai dasar pengelolaan kasus anemia. Klasifikasi derajat anemia yang umum disepakati adalah sebagai berikut (I Made Bakta, 2009; 13) Anemia ringan sekali dengan Hb 10 g/dl- cut off point, anemia ringan dengan Hb 8 g/dl- 9,9 g/dl, anemia sedang dengan hb 6 g/dl-7,9 g/dl, anemia berat dengan Hb < 6 g/dl.

Standar penentuan anemia gizi besi menurut WHO berdasarkan kelompok umur adalag 6 bulan - 5 tahun Hb <11 g/dl, 6-18 tahun Hb < 12 g/dl, wanita dewasa Hb < 12 g/dl, wanita dewasa hamil Hb < 11 g/dl, laki-laki dewasa Hb < 13 g/d (Ulfani *et al*, 2011)





Menurut WHO anemia pada ibu hamil diklasifikasikan berdasarkan kadar Hb ibu hamil menjadi 3 kategori sebagai berikut normal Hb  $\geq 11$  gr%, anemia ringan Hb 8-10,9 gr %, anemia berat Hb  $\leq 8$  gr %.

#### 4. Fisiologi Anemia

Timbulnya anemia mencerminkan adanya kegagalan sum-sum tulang atau kehilangan sel darah merah berlebihan atau keduanya. Kegagalan sum-sum tulang dapat terjadi akibat kekurangan nutrisi, paparan toksik, invasi tumor, atau akibat penyebab yang tidak diketahui.

Sel darah merah dapat hilang melalui perdarahan atau hemolisis (destruksi) pada kasus yang disebut terakhir, masalah dapat akibat efek sel darah merah yang tidak sesuai dengan ketahanan sel darah merah normal atau akibat beberapa faktor diluar sel darah merah yang menyebabkan destruksi sel darah merah (Briawan, 2014)

#### 5. Dampak Anemia Pada Remaja Putri

Menurut Almatzier (2010), dampak anemia bagi remaja putri yaitu :

a. Menurunkan kemampuan dan konsentrasi belajar

Mengganggu Pertumbuhan sehingga tinggi badan tidak mencapai optimal

Menurunkan kemampuan fisik olahraga



d. Mengakibatkan muka pucat.

## 6. Pencegahan dan penanggulangan

Menurut (Almatsier, 2010), upaya penanggulangan anemia pada dasarnya adalah mengatasi penyebabnya, pada anemia berat ( kadar Hb < 8 gr %) , biasanya terdapat penyakit yang melatar belakangi yaitu antara lain penyakit TBC, infeksi cacing atau malaria sehingga selain penanggulangan pada anemianya, harus juga dilakukan pada pengobatan pada penyakit tersebut.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah dan menanggulangi anemia akibat kekurangan zat besi adalah : cara mencegah dan mengobati anemia adalah :

a. Meningkatkan konsumsi makanan bergizi

- 1) Makan makanan yang banyak mengandung zat besi dari bahan makanan hewani (daging, ikan, ayam, hati dan telur) serta bahan makanan nabati (sayuran berwarna hijau tua misalnya daun kelor atau tepung daun kelor dan kacang – kacangan, tempe).
- 2) Makan sayur – sayuran, buah – buahan yang banyak mengandung vitamin C ( Daun katuk, daun kelor, daun singkong, bayam, jambu, tomat, jeruk, dan nanas ).

Menambah pemasukan zat besi Kedalam tubuh dengsn minum  
Tablet Fe



Di Indonesia tablet besi yang umumnya digunakan dalam suplemen zat besi adalah ferrous sulfat, senyawa ini tergolong murah, dapat diabsorpsi sampai 20%. Dosis yang digunakan beragam tergantung pada status gizi besi seseorang yang mengkonsumsinya.

## D. Tinjauan Umum Tentang Feritin

### 1. Pengertian Feritin

a. Adalah cadangan besi dalam tubuh yang diperlukan untuk membentuk hemoglobin. Pemeriksaan ini di tujukan untuk mengetahui ada tidaknya defisiensi zat besi dalam tubuh. Apabila cadangan besi dalam tubuh habis cenderung terjadi anemia defisiensi besi (Sutedjo, 2013)

### 2. Feritin Serum

Feritin serum merupakan suatu ukuran simpanan besi retikuloendotelial yang sangat berguna dan pada dasarnya memberikan informasi klinis yang sama dengan pewarnaan besi dalam sumsum tulang. Berkisar antara  $20\mu\text{g/L}$ , dan  $200\mu\text{g/L}$ .  $1\mu\text{g/l}$  feritin serum mewakili 10 mg simpanan besi. Feritin serum bertambah sesuai umur. Kadar feritin pada wanita berkisar antara  $12\text{-}150\mu\text{g/L}$

Tidak hanya berguna untuk mendiagnosis defisiensi besi, feritin serum dapat digunakan untuk memantau keefektifan pengobatan sepanjang dosis harian besi per oral tidak lebih dari



180 mg (3 tablet sulfas Ferosus) feritin serum tidak akan naik sampai anemianya diperbaiki.

Pada penderita anemia akibat peradangan kronis, feritin serum, pada bagian besar kasus, juga dapat membedakan serum, pada sebagian besar kasus, juga dapat membedakan mereka yang juga menderita defisiensi besi. Namun demikian nilai kisaran normal mungkin harus agak disesuaikan ke atas karena peradangan dapat sedikit meningkatkan kadar feritin serum pada penderita defisiensi besi. Situasi yang sama juga terjadi pada pasien hemodialisis. Sejumlah penelitian terhadap pasien dialysis dan pasien dengan peradangan menunjukkan bahwa feritin serum kurang dari 50-55  $\mu\text{g/L}$  sangat mengarah ke defisiensi besi, sedangkan kadar lebih dari 100 $\mu\text{g/L}$  biasanya berarti ada cadangan besi. Kadar feritin antara 50 dan 100  $\mu\text{g/L}$  tidak dapat diartikan dengan pasti (Waterbury, 2000).

Asupan Zat besi berhubungan secara bermaknaden dengan serum feritin, apabila serum feritin dala tubuh rendah pada remaja putri menggambarkan status gizi lebih berhubungan dengan asupan zat besi yang rendah pula (Nindya Marta Ghassani, et. al. 2016). Hasil penelitian lainnya ada hubungan yang bermakna antara kadar feritin dan asupan nutrisi pada ibu hamil (Pontoh, Mayulu and Engka, 2015).



### 3. Cara mengukur Serum Feritin

Pemeriksaan feritin dilakukan untuk mengukur konsentrasi feritin atau cadangan besi dalam tubuh. Pemeriksaan ini berkolerasi dan berguna pada evaluasi total body storage iron.

Manfaat pemeriksaan ini yaitu pemantauan perkembangan defisiensi besi pada penyakit anemia. Penilaian serum ferritin dilakukan dengan biokimia yaitu pemeriksaan specimen yang di uji secara laboratorium yang yang dilakukan pada berbagai macam jaringan tubuh yang digunakan adalah darah.

Pemeriksaan dapat dilakukan dengan metode *Immunoradiometric assay (IRMA)* dan *Enzyme Linked Immunosorben Assay (ELISA)*. Ambang batas atau cut off kadar feritin sangat bervariasi tergantung metode cara pemeriksaan yang digunakan atau ketentuan hasil penelitian di suatu wilayah tertentu. Adapun nilai normal serum feritin dilihat pada tabel berikut :

**Tabel : 1.1 Nilai Serum Feritin**

Umur	Ng/ml
Bayi Baru lahir	25 – 200
1 Bulan	200 – 600
2-5 Bulan	50 – 200



6 bulan – 15 Tahun	7 – 140
Laki – Laki Dewasa	15 -200
Perempuan Dewasa	12- 150

Sumber : Lanzkowsky, *manual of pediatric Hematology and onkologi*, 2005 dalam citrakusumasari,2012.

## E. Tinjauan Umum Tentang Remaja Putri

### 1. Pengertian Remaja

- a. Remaja (adolescence) merupakan masa transisi anak ke dewasa selama terjadi perubahan hormonal sehingga mengalami percepatan proses pertumbuhan ( WHO, 2015).
- b. Istilah adolescence atau remaja berasal dari kata latin (kata bendanya adolescent artinya berangsur – angsur menuju kematangan secara fisik, akal, kejiwaan dan social serta emosional, hal ini mengisyaratkan kepada hakikat umum yaitu bahwa pertumbuhan tidak berpindah dari satu fase ke fase lainnya secara tiba-tiba tetapi pertumbuhan itu berlangsung setahap demi setahap (Proverawati, 2011)

### 2. Tahap Perkembangan Remaja

### 3. Perilaku dan Kebiasaan Makan Remaja

Fase remaja merupakan fase yang rentan perkembangan yang pesat tersebut jika tidak diimbangi dengan konsumsi zat gizi yang seimbang akan mengakibatkan defisiensi relatif.



Terutama defisiensi vitamin – vitamin. Tidak hanya itu fase yang dikenal dengan istilah adolescence growth spurt ini, sangat memerlukan perhatian, baik dari orang tua maupun lingkungannya. Jika zat gizi tidak terpenuhi mengakibatkan defisiensi relative. Kekurangan perhatian dapat menjadikan perilaku individu remaja bisa berperilaku menyimpang (Mardalena, 2017).

#### 4. Status Gizi Remaja

Gizi Lebih merupakan suatu kondisi seseorang yang mengalami kesimbangan energy positif, yaitu asupan energy lebih besar dibandingkan pengeluaran energy yang terjadi dalam waktu lama (Kemankes RI, 2013).

Indeks massa tubuh (IMT) merupakan indeks yang direkomendasikan secara internasional oleh WHO sampai indicator penentuan overweight dan obesitas pada anak dan remaja. Status gizi remaja dapat diidentifikasi dengan Z skor IMT/U dalam SD karena usia <18 tahun masuk dalam kategori anak-anak. Perhitungan ini dianggap sesuai karena disesuaikan dengan berat badan, tinggi badan, umur, dan jenis kelamin yang dimiliki sehingga lebih akurat menggambarkan kondisi remaja (WHO, 2013).

Tabal IMT/U remaja usia 15-18 tahun berdasarkan Z Skor IMT/U dalam ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), yaitu :



**Tabel 2.4 Status Gizi Remaja Berdasarkan Z Skor IMT/U**

<b>Status Gizi</b>	<b>15 Tahun (kg/m)</b>	<b>16 Tahun (kg/m)</b>	<b>17 Tahun (kg/m)</b>	<b>18 Tahun (kg/m)</b>
Obesitas	> 28,3	> 28,9	> 29,4	> 29,5
Overweight	> 23,6	> 24,1	> 24,6	> 24,8
Normal	17,8-23,6	18,2-24,1	18,4-24,6	18,6-24,8
Kurus	< 15,9	< 16,2	< 16,4	< 16,5
Sangat Kurus	< 14,4	< 13,6	< 14,7	< 14,7

**Sumber : Kemenkes RI, 2010)**

## **5. Penilaian Status Gizi Secara Antropometri Pada Remaja**

Mardalena (2017), Antropometri adalah ukuran tubuh manusia. Pengukuran menggunakan metode ini dilakukan karena manusia mengalami pertumbuhan dan perkembangan. Pertumbuhan mencakup perubahan besar, jumlah, ukuran dan fungsi sel, jaringan, organ individu yang diukur dengan ukuran panjang, berat, umur tulang dan keseimbangan metabolik. Metode antropometri digunakan untuk melihat ketidakseimbangan asupan protein dan energi.

Pengukuran antropometri relative mudah dilaksanakan, akan tetapi untuk berbagai cara pengukuran antropometri ini membutuhkan keterampilan, peralatan dan keterangan untuk pelaksanaannya. Jika dilihat dari tujuannya antropometri dapat dibagi menjadi dua yaitu :





- a. Untuk ukuran masa jaringan : pengukuran berat badan, tebal lemak dibawah kulit, lingkar lengan atas. Ukuran massa jaringan ini sifatnya sensitive, cepat berubah, mudah turun naik dan menggambarkan keadaan sekarang.

Pengukuran lingkar lengan atas (LILA) bertujuan untuk mengetahui cadangan energy dan protein. Pengukuran ini juga dapat memberikan informasi kadar lemak tubuh. Lingkar lengan atas diukur pada titik tengah lengan atas (Lengan dalam posisi fleksi 90°) antara ujung lateral acromion dan olecranon dengan batas 23,5 cm (batas antara merah dan putih).

- b. Untuk ukuran linear : pengukuran tinggi badan, lingkar kepala dan lingkar dada. Ukuran linier sifatnya spesifik, perubahan relative lambat, ukurannya tetap atau naik, dapat menggambarkan riwayat masa lalu.

Pengukuran status gizi anak sekolah atau dapat dilakukan dengan indeks antropometri dan menggunakan indeks Massa tubuh menurut umur (IMT/U) cara perhitungan IMT adalah :

$$IMT = \frac{BB (Kg)}{TB (m) \times TB (m)}$$

Keterangan

IMT : Indeks Massa Tubuh

BB : Berat Badan



TB : Tinggi Badan

a. Cara penimbangan Berat Badan, gunakan timbangan dengan Ciri-ciri berikut:

1. Kuat dan tahan lama
2. Mempunyai ketelitian sampai 0,1 kg (100 gram)
3. Sudah dikalibrasi
4. Tidak menggunakan timbangan pegas
5. Dapat menggunakan timbangan 150 kg
6. Contoh timbangan yang dianjurkan digunakan: timbangan digital (elektronik), timbangan *triple beam balance/detecto*. Penggunaan timbangan kamar mandi (*bathroom scale*) tidak direkomendasikan.

b. Cara menimbang berat badan dengan timbangan digital :

1. Letakkan timbangan dilantai yang rata
2. Nyalakan timbangan sampai keluar 0,0
3. Persilahkan ibu (dengan pakaian seminimal mungkin) untuk berdiri diatas timbangan.
4. Baca hasil penimbangan dalam layar timbangan sampai ketelitian 0,1 kg.
5. Catat hasil penimbangan

c. Interpretasi data, Hb (anemia jika Hb < 11 gr/dl)

d. Interpretasi data klinis, kurus, pucat.



## F. Tinjauan Umum Tentang Tepung Daun Kelor

### a. Daun Kelor

Daun kelor (*moringa oleifera*) mengandung zat besi (Fe) tinggi kelor mempunyai kandungan zat besi (Fe) tinggi. Kelor mempunyai kandungan zat besi yang paling tinggi yaitu sebesar 5,49 mg/100 g dibandingkan kangkung 3,2 mg/100 g. bayam merah (2,64 mg/100 g), Bayam duri 2.64 mg/100 g. kadar zat besi pada daun kelor yang sudah dijadikan tepung jauh lebih tinggi yaitu 28,2 mg/100 g. tepung daun kelor (Handayani and Arifin, 2016)

### b. Kandungan Gizi Kelor

Kandungan senyawa kelor telah diteliti dan dilaporkan oleh (Gull *et al.*, 2016) Senyawa tersebut meliputi Nutrisi, vitamin, mineral, antioksidan dan Asam Amino.

#### 1. Nutrisi

Setiap bagian dari *M. oleifera* adalah gudang penting nutrient dan antinutrient. Daun *M. oleifera* yang iniminerals kaya seperti kalsium, kalium, seng, magnesium, besi andcopper. Vitamin seperti beta-karoten vitamin A, bitamin B seperti Asam folat, piridoksin dan asam nikotinat, vitamin C, D dan E juga hadir dalam *M. Oleifera*. Phytochemi-cals seperti tannin, sterol, terpenoid, flavonoid, saponin, antrakuinon, alkaloid dan mengurangi gula hadir bersama agen withanti-



kanker seperti glucosinolates, isothiocyanates, senyawa, glycoside dan gliserol-1-9-octadecanoate. Moringa leaves juga memiliki nilai kalori rendah dan dapat digunakan dalam diet tersebut yang obesitas (Gull *et al.*, 2016)

## 2. Vitamin

Vitamin adalah zat organik yang bertindak sebagai koenzim atau pengatur proses metabolisme dan sangat penting bagi banyak fungsi tubuh yang vital. Kelor mengandung Vitamin : A (Alpha & Beta-carotene), B, B1, B2, B3, B5, B6, B12, C, D, E, K, asam folat, biotin (Gull *et al.*, 2016)

## 3. Antioksidan

Daun kelor mengandung zat besi pada daun yang sudah dijadikan tepung jauh lebih tinggi yaitu 28.3 mg/100 gram disamping itu kelor juga mempunyai kandungan gizi 7 kali vitamin C dalam buah jeruk, 4 kali Vitamin A dalam wortel, 4 kali kalsium dalam susu, 3 kali kalium dalam pisang, 3 kali zat besi dalam bayam, dan 2 protein yang terdapat dalam yogurt dan protein dalam sebutir telur (Ponomban *et al.*, 2013).

## 4. Anti-Inflamasi

Inflamasi atau peradangan adalah bengkak, kemerahan, panas, dan nyeri pada jaringan karena cedera fisik, kimiawi, infeksi, atau reaksi alergi. Sedangkan, antiinflamasi adalah obat-



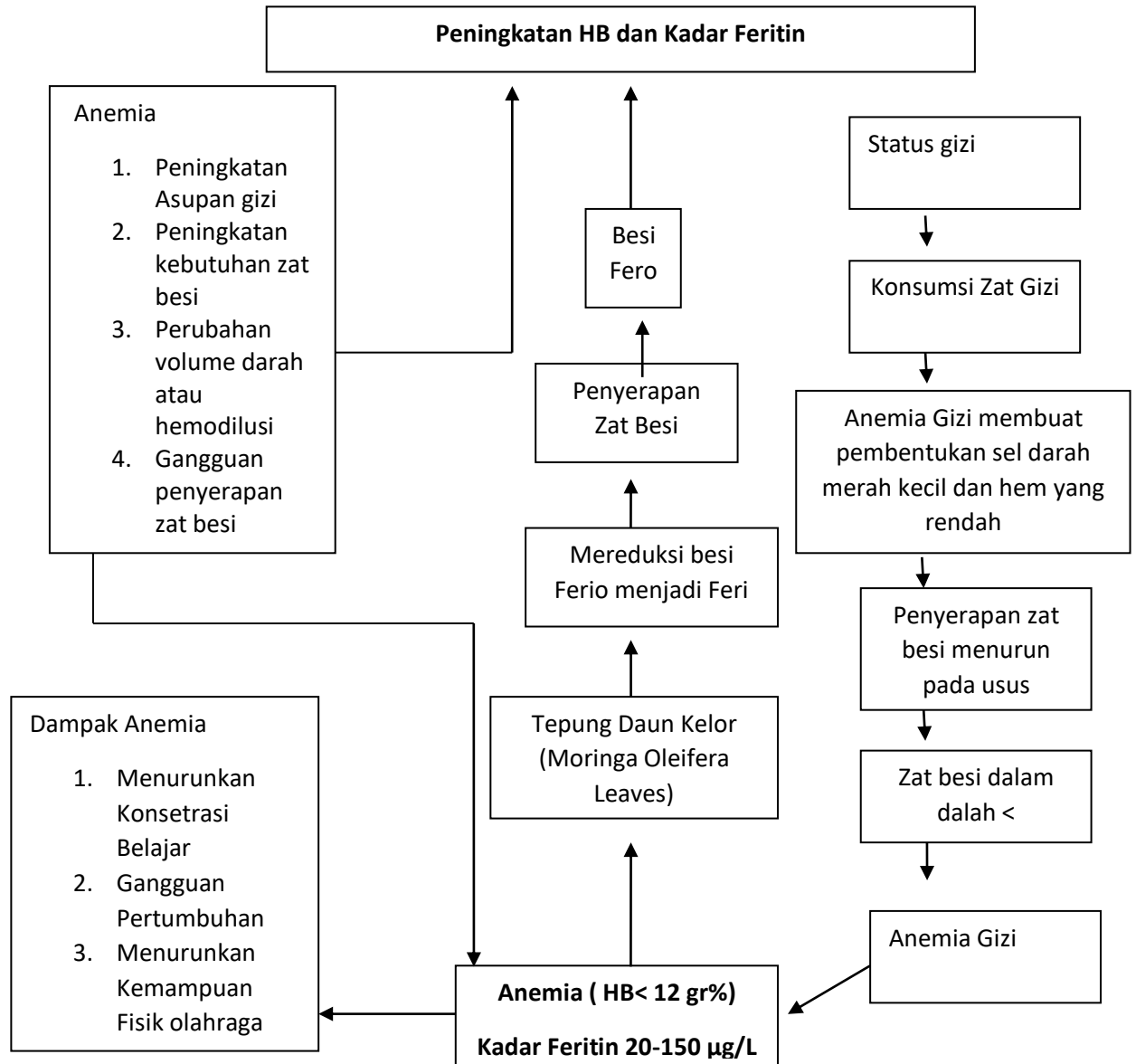
obatan yang mengurangi tanda-tanda dan gejala inflamasi. Kelor mengandung 36 anti inflamasi alami yang terdiri dari : Vitamin A, Vitamin B1 (Thiamin), Vitamin C, Vitamin E, Arginine, Beta-sotosterol, coffeoylquinic Acid, Calcium, Chlorophyll, Copper, Cystine, Omega 3, omega 6, omega 9. Fiber Glutathione, histidine, Indole Acetic Acid, indoleacetonitrile, Isoleucine, Kaempferal, leucine, magnesium, Oleic-Acid, phenylalanine, potassium, quercetin, rutin, selenium, Stigmasterol, sulfur, Tryptohan, tyrosine, Zeatin, zinc.

c. Sifat Kimiawi Daun Kelor

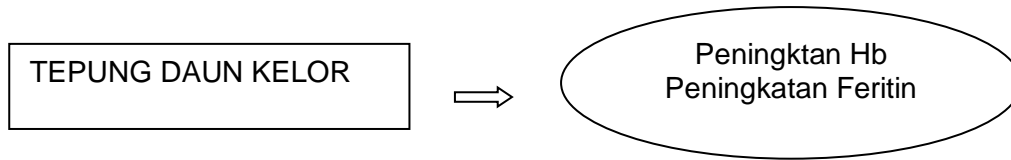
Tanaman kelor memiliki daun yang mengandung nutrisi paling lengkap dibandingkan tanaman jenis apapun. Selain vitamin dan mineral daun kelor juga mengandung semua asam amino essensial. Hasil penelitian juga membuktikan bahwa daun kelor sama sekali tidak mengandung zat yang berbahaya bagi tubuh. Kandungan vitamin A dalam daun kelor jauh lebih banyak dibandingkan wortel. Dengan perbandingan berat yang sama daun kelor juga mengandung vitamin C lebih banyak dari jeruk, kalsium empat kali lipat lebih banyak dari susu, potassium dua kalilebih banyak dari yogurt, serta zat besi yang jauh lebih banyak dari pada bayam (Iskandar *et al.*, 2015).



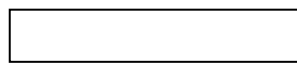
## G. Kerangka Teori



## H. Kerangka Konsep Penelitian



Keterangan :



: Variabel Independen



: Variabel Dependen

## I. Defenisi Operasional

NO	Variabel	Defenisi	Kriteria Objektif	Skala
Variabel Dependen				
1	Tepung Daun Kelor	Daun kelor yang diolah menjadi tepung dan dikemas diberikan pada remaja dengan dosis 2x200 gr. Diminum pagi hari dua kapsul dan malam hari dua kapsul	Patuh = 4 minggu mengkonsumsi tepung daun kelor Tidak Patuh = < dari 4 minggu mengkonsumsi tepung daun kelor	Nominal
2	Kadar Hemoglobin	Kadar Hb merupakan senyawa pembawa oksigen pada sel darah merah yang diambil pada ujung jari	Variable ini diukur dengan menggunakan melode Easy Touch dengan criteria 1. Normal Jika Kadar Hb pada remaja $\geq 12$ mg/dl 2. Rendah jika	Rasio



			kadar HB remaja 11 mg/dl	
3	Kadar Feritin		1. Jika Kadar Feritin kurang dari $<20 \mu\text{g/L}$ tidak Normal 2. Jika Kadar feritin $>20 \mu\text{g/L}$ Normal	Rasio

### J. Hipotesis Penelitian

- a. Pemberian tepung daun kelor berpengaruh pada meningkatkan Cadangan Besi (Feritin) pada remaja putri anemia
- b. Pemberian tepung daun kelor berpengaruh pada meningkatkan Kadar Hemoglobin (Hb) pada remaja putri anemia.





## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian Quasi experiment dengan rancangan pretest-posttest dengan kelompok kontrol kelompok dibagi menjadi 2 yaitu kelompok yang diberikan intervensi dan kelompok yang tidak diberikan intervensi. Sebelum diberikan intervensi subjek dilakukan pemeriksaan pretest (O1) dengan pengambilan sampel yaitu darah kapiler untuk pemeriksaan HB jika Anemia maka peneliti mengambil darah dari Vena Brachialis sebanyak 3 cc dari kedua kelompok kemudian diberikan intervensi (X) dengan pemberian tepung daun kelor pada kelompok eksperimen dan tablet fe pada kelompok control setelah 2 bulan dilakukan posttest (O2) dengan pengambilan data dari masing masing kelompok.

Intervensi ini dilakukan selama 8 minggu atau selama 2 bulan. Ada dua kelompok dalam penelitian ini yaitu kelompok intervensi dan kelompok kontrol, kelompok intervensi tepung kelompok daun kelor mengkonsumsi 1 x



2 kapsul pada pagi hari. Dan tablet Fe diberikan sesuai program pemerintah kabupaten polewali mandar.

## **B. Lokasi Dan Waktu**

### **1. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini telah dilaksanakan di 2 Sekolah Yaitu SMK Negeri Paku dan SMK-PP Negeri Rea timur

### **2. Waktu Penelitian**

Waktu Penelitian telah dilaksanakan pada bulan April - Mei tahun 2019

## **C. Populasi Dan Sampel**

### **1. Populasi**

Populasi adalah keseluruhan objek atau subjek yang akan diteliti (Notoatmodjo, 2013). Populasi dalam penelitian ini adalah remaja putri di SMK Negeri Paku dan SMK-PP Negeri Rea timur sebanyak 146 Siswi

### **2. Sampel**

Sampel dalam penelitian ini adalah siswi SMK Negeri Paku dan SMK-PP Negeri Rea timur Kabupaten Polewali Mandar yang mengalami Anemia di kecamatan binuang sebanyak 41 sampel.



Untuk menilai besar perbedaan cadangan besi pada remaja putri anemia setelah intervensi pada kelompok yang mengkonsumsi Tepung Daun kelor. Dengan tingkat keamanan ( $\alpha$ ) sebesar 0.05 dan power 90 % ( dari Tabel ini didapat  $Z\alpha = 1.960$  dan  $Z\beta = 0.842$  serta perbedaan rata - rata kedua kelompok ( $273.44 - 179.97 \mu\text{mol/mol} = 93,47 \mu\text{mol/mol}$  dan simpangan baku sebesar  $93.36 \mu\text{mol/mol}$

$$n1=n2= \frac{\left[ (Z\alpha+Z\beta) \right] S^2}{X1 - X2}$$

$$n1=n2= \frac{\left[ (1.960+0.842)95,36 \right]^2}{93.47}$$

$$= 8,158$$

Keterangan :

$n1$  : Besar sampel kelompok intervensi

$n2$  : Besar sampel kelompok control

$Z\alpha$  : Deviat Baku alfa

$Z\beta$  : Deviat Baku Beta

$S$  : Simpang Baku

$X1 - X2$  : Selisih minimal rerata yang dianggap bermakna



Jadi besar sampel dalam penelitian ini adalah 8.158 yang dibulatkan menjadi 8 sampel. Namun untuk mengantisipasi kesalahan nilai simpang baku S dan selisi minimal rerata ( $X_1 - X_2$ ) maka sampel di tambah menjadi 23 Pada kelompok kontrol dan 23 sampel pada kelompok intervensi untuk mengantisipasi terjadinya drop out.

#### D. Teknik Pengambilan Sampel

Penarikan sampel dilakukan secara tidak acak (Non probability sampling) yaitu dengan purposive sampling. Sampel yang akan digunakan ditentukan oleh criteria inklusi dan eksklusi. Dalam penelitian ini peneliti mengidentifikasi responden yang sesuai dengan criteria sampel dan setiap responden yang memenuhi kriteria sampel akan diminta persetujuan. Kriteria inklusi merupakan persyaratan umum yang harus dipenuhi oleh subjek agar dapat diikuti sertakan dalam penelitian (Sopiyudin & Dahlan, 2010)

1. Kriteria Inklusi
2. Remaja putri siswi yang mengalami anemia, bersedia diteliti dan mendatangi informed consent



- b. Remaja puteri usia 15-18 tahun
  - c. Tidak sedang menstruasi
  - d. Kadar Hb < 12 gr/dl%
  - e. Tidak sedang mengkonsumsi vitamin atau suplemen tambahan
  - f. Tidak sedang menjalani program diet
2. Kriteria Eksklusi
- a. Mempunyai penyakit yang berhubungan dengan penurunan kadar Hb (penyakit kronis : Gagal ginjal, gangguan limpa, dan kanker)
  - b. Mengkonsumsi zat penambah darah,
  - c. Mempunyai riwayat lambung kronik

## E. Instrumen Pengumpulan Data

### 1. Instrumen penelitian

#### a. Alat

Lembar pencatat sampel darah, lembar karekteristik responden.

#### b. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung daun kelor 500 mg/Kapsul dikonsumsi selama kurang lebih 8 minggu (2 bulan )



c. Alat dan bahan

- 1) Pemeriksaan kadar hemoglobin menggunakan Blood Hemoglobin merek Family DR Sampel diambil dari ujung jari subyek yang dilakukan oleh peneliti
- 2) Pemeriksaan Kadar feritin dilakukan di Lababoratorium Universitas Hasanuddin Makassar dengan menggunakan pemeriksaan Elisa Kit.

**2. Prosedur pengumpulan data**

Teknik pengumpul data merupakan cara yang dilakukan untuk memperoleh data-data yang mendukung pencapaian penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan cara berikut :

a. Data sekunder

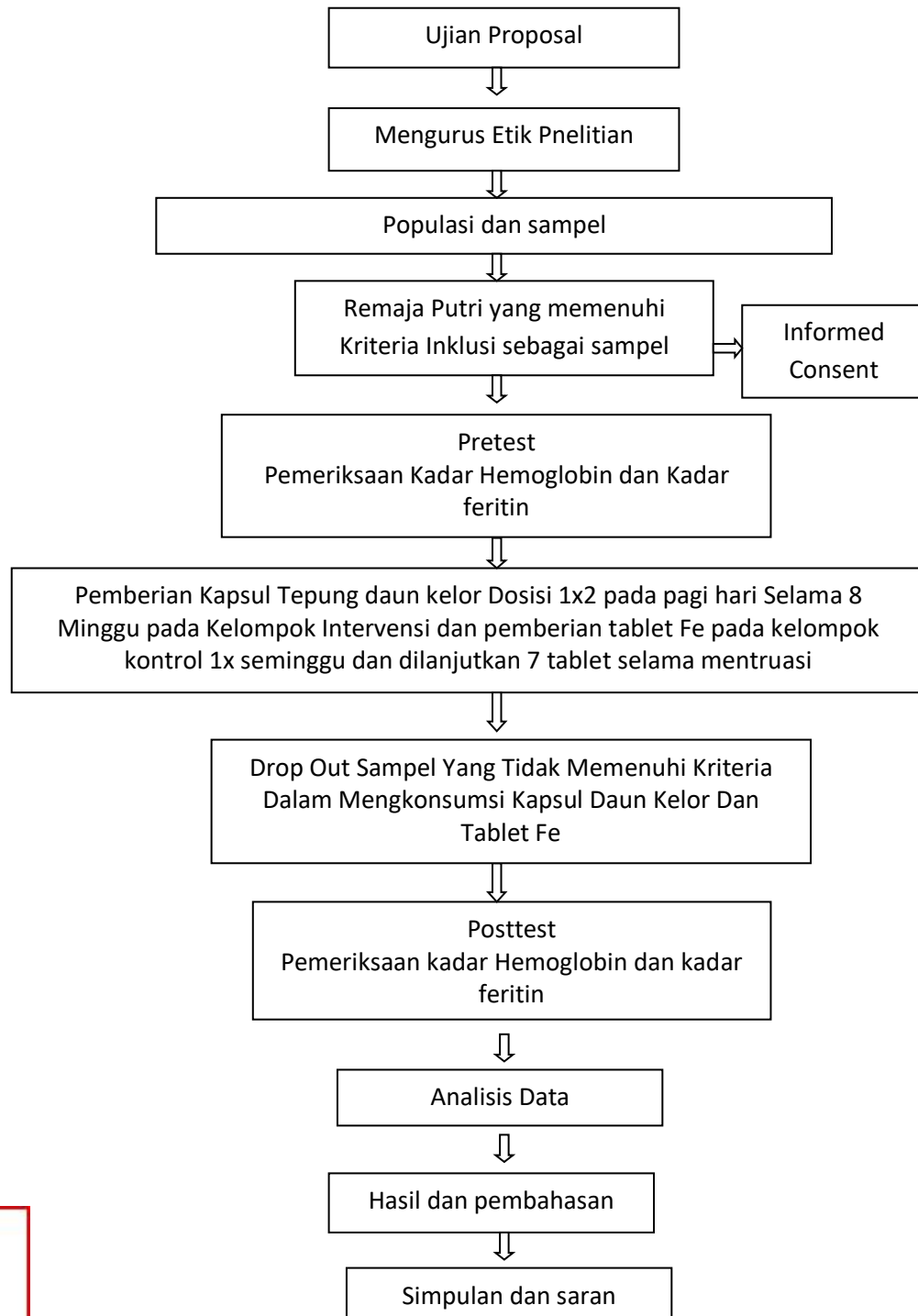
Data sekunder diperoleh dari catatan SMK Negeri Paku dan SMK-PP Negeri Rea timur

b. Data Primer

Data primer diperoleh secara langsung dari responden yang dikumpulkan melalui lembar quesioner untuk mendapatkan data remaja dan dilakukan pemeriksaan darah dengan metode pemeriksaan Blood Hemoglobin merek Family Dr pada remaja putri Anemia.



### 3. Alur Penelitian



#### 4. Proses Pembuatan Kapsul Daun Kelor

Tepung daun kelor dibuat dengan daun kelor dipetik dari pohon atau tangkai kelor yang berwarna hijau setelah itu daun kelor dicuci bersama dan sampai bersih dilakukan minimal 3x penggantian air bersih atau menggunakan air mengalir. Setelah itu daun kelor yang telah di bersih di blenching pada suhu  $\pm 70^{\circ}\text{C}$  selama 1 jam, kemudian daun kelor diangin-anginkan agar air yang melekat pada daun menguap atau mengering. Setelah daun mongering kemudian daun di rontokkan dari dahannya kemudian daun yang telah lepas dari dahannya ditebar diatas jaring-jaring atau rak plastic dan menggunakan lampu pijar pada suhu  $\pm 38-39^{\circ}\text{C}$ . selama berada di rak plastic, daun kelor dibolak-balik setiap  $\pm 12$  jam, ini dilakukan agar daun kelor mengering dengan merata dan pengeringan selama  $\pm 3$  hari (3x 24 jam). Kemudian daun kelor yang telah dikeringkan tadi diblender dan diayak dengan menggunakan ukuran 100 mesh. Daun kelor yang telah menjadi tepung kemudian dimasukkan dalam kapsul ukuran 00 dengan berat 500 gram (Zakaria *et al.*, 2015)





## F. Pengolahan dan Analisis Data

### 1. Pengolahan data

Pengolahan data dilakukan dengan program statistical Package for social Science (SPSS) for windows versi 24 dengan tingkat kepercayaan 95%, yang terlebih dahulu melalui berapa tahap yaitu :

#### a. Editing

Penyutungan data dimulai di lapangan dan setelah data terkumpul, maka data diperiksa kelengkapannya

#### b. Coding

Apabila semua data telah terkumpul dan selesai di edit dilapangan, kemudian akan dilakukan pengkodean data berdasarkan kode lembar check list yang telah disusun sebelumnya dan telah dipindahkan ke format aplikasi program SPSS di komputer

#### c. Entery Data

Data selanjutnya di input kedalam lembar kerja SPSS for windows versi 24 untuk masing-masing variable. Urutan input data berdasarkan nomor responden dalam lembar checklist

#### . Cleaning Data



Cleaning Data dilakukan pada semua lembar kerja untuk membersihkan kesalahan yang mungkin terjadi selama proses input data. Proses ini dilakukan melalui analisis frekuensi pada semua variable.

## 2. Teknik Analisa Data

Setelah seluruh data diperoleh telah akurat diadakan proses analisis dengan 2 cara yaitu :

### a. Analisis univariat

Variabel penelitian dideskripsikan dan disajikan dalam tabel distribusi

$$P = \frac{f}{N} \times K$$

Keterangan : P : Presentase yang diperoleh

f : Frekuensi variable

N : Jumlah populasi

K : Konstanta (100%) (Notoatmodjo, 2010).

### b. Analisis bivariat

Analisis bivariat adalah analisis yang dilakukan untuk melihat hubungan dua variable yaitu antara variable bebas dan variable terikat. Data yang dikumpulkan dalam



penelitian proses secara analitik dengan uji Wilcoxon dan uji Mann Whitney dengan menggunakan SPSS versi 24.

## G. ETIKA PENELITIAN

Sebelum penelitian ini dilakukan, peneliti meminta kelayakan etik dari komisi etik penelitian. Masalah etik dalam penelitian ini dapat meliputi :

1. Diberikan penjelasan tentang latarbelakang, maksud dan tujuan penelitian
  2. Diberikan kebebasan untuk memilih, apakah bersedia mengikuti penelitian atau tidak
  3. Diberikan penjelasan tentang cara pengambilan darah di ujung jari dan pada vena brachialis sebanyak 2 kali pengambilan
  4. Kepada remaja yang bersedia ikut dalam penelitian ini, diminta mengisi surat persetujuan
  5. Penelitian mengutamakan pelayanan dan selalu mengindahkan cara-cara yang berlaku
- . Semua biaya pemeriksaan di tanggung oleh peneliti



7. Kerahasiaan informasi responden dijamin oleh peneliti, hanya kelompok data tertentu yang dilaporkan sebagai hasil penelitian
8. Tidak membedakan responden yang diberikan intervensi dengan responden control



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di dua sekolah yaitu SMK Negeri Paku dan SMK PP Negeri Rea Timur kecamatan binuang Kabupaten Polewali Mandar. Setelah mendapatkan rekomendasi persetujuan Etik yang telah dikeluarkan oleh fakultas pasca sarjana Universitas Hasanuddin Makassar Nomor : 235/ UN.4.6.4.5.3.1 / PP36-KOMETIK /2019 tanggal 08 April 2019. Sampel dalam penelitian ini adalah sebagian siswi SMK Negeri Paku Dan SMK Negeri PP Rea Timur yang berusia 15-18 tahun yang mengalami anemia di kecamatan binuang kabupaten polewali mandar.

Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah secara tidak acak ( Non probability sampling) yaitu dengan purposive sampling. Sampel yang akan digunakan di tentukan oleh criteria inklusi dan eksklusi.

Hasil Penelitian meliputi gambaran karakteristik responden dan distribusi Variabel Cadangan Besi (Ferritin) yang diberikan tepung daun kelor maupun yang diberikan tablet Fe. Untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung daun kelor terhadap perubahan



cadangan besi. Maka digunakan uji Mann Whitney dan untuk mengetahui perbandingan perubahan cadangan besi sebelum dan sesudah pemberian tepung daun kelor antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol maka digunakan uji wilcoxon.

## 1. Analisa Karakteristik Responden

**Tabel : 4.1 Distribusi Karkteritik Responden**

Karakteristik responden	Intervensi		Kontrol	
	N	%	N	%
<b>Umur (Tahun)</b>				
a. 15	1	5%	9	42.85%
b. 16	10	50%	11	55 %
c. 17	6	30%	1	4.75 %
d. 18	3	15%	0	0%
<b>Indeks Massa tubuh (IMT)</b>				
a. Kurus	8	40%	19	90.47%
b. Normal	12	60%	2	9.52%
<b>Lingkar Lengan Atas (LILA)</b>				
a. <23.5	16	80%	16	76.19%
b. >23.5	4	20%	5	23.80%
Total	20	100%	21	100%

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa umur responden mayoritas berada pada usia 16 tahun terlihat pada tabel 4.1 pada kelompok intervensi 10 orang (50%), dan pada Kontrol 11 orang (55%). Dan minoritas pada umur 18 tahun pada kelompok intervensi 3 orang



(15%) sedangkan pada kelompok control minoritas pada umur 17 tahun yaitu 1 orang (4,75%). Pada tabel juga dapat dilihat bahwa. Pada kelompok intervensi responden mayoritas mempunyai IMT normal 12 orang (60%), sedangkan pada kelompok kontrol responden mayoritas kurus 19.orang (90.47%). Pada lingkaran lengan atas (LILA) pada kelompok intervensi 16 orang (80%) dengan pengukuran LILA yang tidak normal dan 4 orang (20%) yang mempunyai pengukuran LILA yang normal, sedangkan pada kelompok kontrol 16 orang (75.19%) jumlah responden yang memiliki pengukuran LILA yang Normal sebanyak 5 orang (32,80%).

**Tabel 4.3 Pengaruh tepung Daun Kelor Terhadap Kadar Hemoglobin**

Kelompok	N	Mean $\pm$ SD Hb		P	$\Delta$	P
		Pre	Post			
Intervensi	20	10.45 $\pm$ 0.89	10.78 $\pm$ 0.88	0.191	0.33 $\pm$	0.039
Kontrol	21	10.27 $\pm$ 0.87	10.02 $\pm$ 1.0	0.291	-0.25 $\pm$	

Berdasarkan data pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa rata-rata Cadangan kadar Hemoglobin (Hb) sebelum intervensi 10.45 dan setelah intervensi 10.78 dengan nilai rentang kepercayaan 95% antara -0.85 sampai 0.18 dengan nilai p =



0.191 <  $\alpha$  = 0.05 yang menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh secara signifikan namun setelah di uji menggunakan *Mann Whitney* terdapat perbedaan yang bermakna antara sebelum dan setelah intervensi tepung daun kelor dengan nilai  $p = 0.039$  <  $\alpha$  = 0.05 yang artinya tepung daun kelor berpengaruh terhadap kenaikan kadar hemoglobin (Hb).

**Tabel 4.4 Pengaruh tepung Daun Kelor Terhadap Cadangan Besi (Feritin)**

Kelompok	N	Mean $\pm$ SD Feritin		P	$\Delta$	P
		Pre	Post			
Intervensi	20	17.13 $\pm$ 6.68	23.59 $\pm$ 12.34	0.005	6.46 $\pm$	0.076
Kontrol	21	27.56 $\pm$ 22.01	25.32 $\pm$ 13.40	0.714	-2.24 $\pm$	

Berdasarkan data pada tabel 4.4 menunjukkan bahwa rata-rata Cadangan besi (feritin) sebelum intervensi 17.13 dan setelah intervensi 23.59 dengan  $p = 0.005$  <  $\alpha$  = 0.05 yang menunjukkan bahwa ada pengaruh pemberian tepung daun kelor terhadap cadangan besi pada remaja putri anemia sedangkan pada kelompok kontrol sebelum 27.56 dan setelah intervensi 25.32 dengan nilai  $p = 0.714$  >  $\alpha$  = 0.05 yang menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh pemberian tablet Fe 1x seminggu terhadap cadangan besi pada remaja putri anemia.





## B . PEMBAHASAN

### 1. Karakteristik Responden

Kelompok intervensi yang menjadi responden pada penelitian ini adalah umur 15 -18 tahun dimana pada umur tersebut rentang terjadi anemia Menurut data *WHO dalam worldwide Prevalence of Anemia* Menunjukkan bahwa total keseluruhan penduduk dunia yang menderita Anemia sebanyak 1.62 Miliar orang. Sejalan dengan data Survey Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 2004. Menyatakan bahwa prevalensi anemia gizi pada remaja putri usia 10-18 tahun ialah sebesar 57.1 %.

Laporan data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS, 2013) prevalensi anemia di Indonesia yaitu 21,7% dengan penderita anemia berumur 5-14 tahun sebesar 26,4% dan 18,4% penderita berumur 15-24 tahun (Depkes, 2014)

Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa. Pada kelompok intervensi responden mayoritas mempunyai IMT normal 12 orang (60%), sedangkan pada kelompok kontrol responden mayoritas kurus 19.orang (90.47%). Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Ianneta Karina, dkk pada tahun 2016 di kabupaten bolaang Mongondow Utara. Mengatakan bahwa terdapat hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dan kadar hemoglobin (Hb) pada remaja



putri anemia. Secara Nasional perilaku konsumsi makanan tertentu pada penduduk umur  $\geq 10$  tahun paling banyak mengkonsumsi bumbu penyedap (77,3%), diikuti makanan dan minuman manis (53,1%), dan makanan berlemak (40,7%) (Kemenkes, 2013).perkembangan yang pesat tersebut jika tidak diimbangi dengan konsumsi zat gizi yang seimbang akan mengakibatkan defisiensi relatif. Terutam defisiensi vitamin – vitamin. Tidak hanya itu fase yang dikenal dengan istilah adolesence growth spurt ini, sangat memerlukan perhatian, baik dari orang tua maupun lingkungannya. Jika zat gizi tidak terpenuhi mengakibatkan defisiensi (Mardalena, 2017)

Lingkar lengan atas (LILA) Pada lingkaran lengan atas (LILA) pada kelompok intervensi 16 orang (80%) dengan pengukuran LILA yang tidak normal dan 4 orang (20%) yang mempunyai pengukuran LILA yang normal, sedangkan pada kelompok kontrol 16 orang (75.19%) jumlah responden yang memiliki pengukuran LILA yang Normal sebanyak 5 orang (32,80%). Pengukuran lingkaran lengan atas (LILA) bertujuan untuk mengetahui cadangan energi dan protein. Pengukuran ini juga dapat memberikan informasi kadar lemak tubuh.

sehingga untuk mengetahui apakah seseorang mengalami kekurangan Energi Kronik (KEK) atau tidak maka perlu dilakukan pengukuran tersebut.



## 2. Perubahan Cadangan Besi (Ferritin ) dan Kadar Hemoglobin (Hb) setelah pemberian tepung daun Kelor pada kelompok intervensi dan kontrol

Penelitian ini telah dilaksanakan dengan jumlah sampel 41 orang yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok intervensi sebanyak 20 orang dan kelompok kontrol sebanyak 21 orang. Pada kelompok intervensi diberikan tepung daun kelor yang sudah dikemas menjadi kapsul daun kelor dan dikonsumsi dengan dosis 1x2 pada pagi hari sedangkan pada kelompok kontrol dengan memberikan tablet Fe sesuai dengan program Dinas kesehatan polewali mandar dengan memberikan tablet Fe 1x seminggu dan dilanjutkan 7 tablet pada saat menstruasi terjadi, jadi jumlah tablet fe yang harus di konsumsi selama 1 bulan adalah 10 tablet . Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 01 April 2019 -28 mei 2019 ( 8 Minggu).

### a. Cadangan Besi (*Ferritin*)

Pada penelitian ini didapatkan perubahan cadangan besi pada kelompok intervensi yang diberikan kapsul daun kelor dengan jumlah sampel 20 responden. Dari 20 responden ada 5 responden yang mengalami penurunan kadar feritin dan ada 15 responden yang mengalami kenaikan kadar feritin. Dari data tersebut peneliti dapat menyimpulkan bahwa pemberian tepung daun kelor dapat



meningkatkan kadar feritin baik diberikan pada remaja putri anemia.

Bedasarkan data menunjukkan bahwa terjadi perubahan cadangan besi sebelum dan sesudah pada kelompok intervensi. Pada kelompok intervensi ada perubahan yang signifikan dari variabel pemberian tepung daun kelor yaitu  $p = 0.005 < \alpha = 0.05$  dapat disimpulkan bahwa pemberian tepung daun kelor dengan dosis pemberian 1x 2 kapsul perhari berpengaruh terhadap kenaikan cadangan besi (Feritin) pada remaja putri anemia. Sedangkan pada kelompok kontrol didapatkan nilai  $p = 0.741 > \alpha = 0.05$  dapat disimpulkan bahwa pemberian tablet Fe dengan dosis 1x 1 perminggu tidak berpengaruh terhadap kenaikan cadangan besi (Feritin).

Penelitian tersebut sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan di Gowa oleh (Iskandar *et al.*, 2015) bahwa pada kelompok intervensi terdapat peningkatan Hemoglobin yang signifikan namun pada kelompok kontrol ada kenaikan hemoglobin namun tidak signifikan.



Hasil Penelitian yang dilakukan oleh (Putri and Probosari, 2016) tentang perbedaan kadar serum ferritin remaja putrid Status Gizi Normal dan Status Glzi Lebih Asupan zat besi berhubungan secara bermakna dengan serum ferritin. Maka, dapat dikatakan bahwa serum ferritin yang lebih rendah pada remaja putri status gizi lebih berhubungan dengan asupan zat besi yang rendah pula. Penelitian tersebut sejalan dengan penelitian yang telah di lakukan (Pontoh, Mayulu and Engka, 2015) tentang Hubungan kadar ferritin dengan asupan protein pada ibu hamil trimester II dan III , dengan hasil penelitian ada hubungan bermakna antara kadar ferritin dan asupan protein.

Data Ferritin di peroleh di peroleh melalui pengambilan serum darah yang dapat melihat total simpanan zat besi dalam tubuh ketika tidak terdapat inflamasi atau infeksi. Peningkatan kadar ferritin pada individu juga dapat dijadikan indikator adanya inflamasi. Katergori normal kadar ferrtin adalah 10-120 ng/mL. nilai serum ferritin pada yang melebihi batas maksimal dapat memandakan adanya kondisi Iron overload. Sebaliknya kadar serum ferrtin yang lebih rendah dari 10 ng/mL dapat menandakan penurunan simpanan zat besi dalam tubuh

Dalam peneitian ini tidak ada remaja yang mengalami serum ferrtin diatas batas maksimal. Nilai serum ferritin lebih tinggi pada



subjek status gizi normal, meskipun uji beda menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Namun Hasil penelitian serupa dengan penelitian yang telah dilakukan di Semarang bahwa tidak terdapat perbedaan serum ferritin yang bermakna antara remaja putri obesitas (Putri and Probosari, 2016)

Ferritin Mengandung sekitar 23% besi setiap 1 kompleks bisa menyimpan kira-kira 3000-4500 ion Fe di dalamnya ferritin bisa disimpan di limfa, otot, dan sumsum tulang belakang. Dalam keadaan normal hanya sedikit ferritin yang terdapat dalam plasma manusia. Jumlah ferritin dalam plasma menggambarkan jumlah besi yang tersimpan didalam tubuh kita . untuk itu sel membentuk suatu mekanisme perlindungan yaitu dengan cara membuat ikatan besi dengan ferritin sehingga ferritin merupakan penyimpanan besi dalam sel.

Penurunan hepcidin disertai dengan penurunan konsentrasi yang serupa ferritin, dan korelasi yang dijelaskan sebelumnya antara kedua biomarker tidak dipengaruhi oleh usia. Hasil ini menunjukkan bahwa konsentrasi hepcidin menurun dalam respons untuk penurunan ferritin, untuk memobilisasi toko besi, dan meningkatkan penyerapan zat besi (Uijterschout *et al.*, 2016).



## b. Kadar Hb (Hemoglobin)

Kenaikan kadar hemoglobin sebelum intervensi dari 20 orang yang mengalami anemia setelah di berikan intervensi menjadi 18 orang yang mengalami anemia berarti ada 2 orang yang tidak anemia. Sedangkan pada kelompok kontrol dari 21 orang yang anemia setelah intervensi jumlah tersebut masih tetap sama. Meskipun tidak ada perubahan yang bermakna namun ada peningkatan kadar Hemoglobin setelah intervensi

Penelitian tersebut tidak sejalan dengan penelitian yang telah di lakukan di Gowa Ekstrak daun kelor dapat meningkatkan kadar hemoglobin dan memiliki kemampuan yang sama dengan suplemen zat besi asam folat dalam mencegah anemia pada wanita hamil. Ini dapat digunakan sebagai alternatif pencegahan anemia pada kehamilan (Nadimin *et al.*, 2015).

Asupan Zat besi berhubungan secara bermakna dengan serum feritin, apabila serum feritin dalam tubuh rendah pada remaja putri menggambarkan status gizi lebih berhubungan dengan asupan zat besi yang rendah pula (Nindya Marta Ghassani, *et. al.* 2016). Hasil penelitian lainnya ada hubungan yang bermakna antara kadar feritin dan asupan nutrisi pada ibu hamil (Pontoh, Mayulu and Engka, 2015)



Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh (Yulianti, Hadju and Alasiry, 2016) konsumsi ekstrak daun kelor pada remaja putri dapat meningkatkan kadar hemoglobin. Bagi Remaja Putri diharapkan mampu mempertahankan dan lebih meningkatkan pemenuhan kebutuhan akan zat gizi, misalnya seperti daun kelor yang kaya akan zat gizi makro dan mikro. Peningkatan cadangan besi

Penelitian ini pada kelompok kontrol dapat dilihat bahwa terlihat ada kesenjangan setelah diberikan tablet Fe bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara sebelum dan setelah intervensi, namun studi telah dilakukan di Bangladesh tentang Disfungsi Enterik Lingkungan dari hasil penelitian tersebut mengatakan bahwa penyebab perubahan penyerapan dan metabolisme zat gizi mikro seperti besi dan seng adalah anak yang menderita Disfungsi Enterik Lingkungan (EED) dilakukan di pedesaan dengan kebersihan yang buruk serta riwayat malnutrisi sebelumnya dapat mempengaruhi penyerapan Zat besi tersebut, gangguan perkembangan fisik karena anemia sehingga dapat mempengaruhi perkembangan kognitif dan motorik anak (Fahim *et al.*, 2018).





Penelitian sebelumnya yang di lakukan oleh Arini (2018) bahwa ada perbedaan kadar hemoglobin antara kelompok intervensi tepung daun kelor dengan kenaikan kadar Hemoglobin (Hb) 1,5-2,2 gr/dl sedangkan pada kelompok kontrol dengan tablet Fe kenaikan Hemoglobin (Hb) 0,3-3.5 gr/dl.

Penelitian sebelumnya juga telah dilakukan dengan hasil penelitian menyimpulkan bahwa ekstrak daun kelor dapat meningkatkan konsentrasi hemoglobin dan status anemia ibu menyusui dan kandungan zat besi ASI, untuk kebutuhan akan peningkatan pengetahuan menyusui ibu dalam mengkonsumsi daun kelor dan pemberian kapsul daun kelor (Zakaria *et al.*, 2015).

Simpanan zat besi dalam tubuh sangat diperlukan terutama pada wanita untuk menjaga keseimbangan pada saat kekurangan konsumsi zat besi. Studi di Amerika mendapatkan bahwa simpanan rata-rata Fe pada wanita sebesar 300 mg. sedangkan pada laki-laki 1000 mg. kehilangan Fe per hari sekitar 1 mg, namun pada wanita kehilangan bisa mencapai dua kali lipat disebabkan oleh menstruasi. AKG menyebutkan bahwa laki-laki >19 tahun membutuhkan konsumsi Fe sebesar 13 mg/hari, sedangkan wanita 19-49 tahun 26 mg/hr, dan wanita > 50 tahun hanya dianjurkan konsumsi sebesar 12 mg/hr (Depkes, 2014).



Kadar hemoglobin adalah ukuran pigmen respiratorik dalam butiran-butiran dalam darah. Hemoglobin adalah protein yang kaya akan zat besi memiliki daya gabung terhadap oksigen dan oksigen akan membentuk oxihemoglobin di dalam sel darah merah. Dengan melalui fungsi ini maka oksigen dibawa dari paru-paru ke jaringan-jaringan. Hemoglobin merupakan senyawa pembawa oksigen pada sel darah merah (Citrakusumasari, 2012).

Sel darah merah dapat hilang melalui perdarahan atau hemolisis (destruksi) pada kasus yang disebut terakhir, masalah dapat akibat efek sel darah merah yang tidak sesuai dengan ketahanan sel darah merah normal atau akibat beberapa faktor diluar sel darah merah yang menyebabkan destruksi sel darah merah (Briawan, 2014).

#### **A. Tinjauan Umum Tentang Pengaruh Tepung Daun Kelor Terhadap Anemia**

Masa remaja mengalami pertumbuhan terpesat kedua setelah tahun pertama kehidupan. Proses biologis pada masa pubertas ditandai oleh cepanya pertumbuhan tinggi, berat badan, perubahan komposisi jaringan, dan terdapat perubahan karakter seksual primer dan sekunder. Secara biologis, psikologis dan kognitif perubahan yang terjadi pada saat remaja dapat mempengaruhi status gizi



kesehatan. Pertumbuhan fisik yang cepat memerlukan energy dan zat gizi yang tinggi pada masa ini, pertumbuhan fungsi reproduksi mempengaruhi terjadinya perubahan fisik, mental, maupun peran sosial (Siallagan, Swamilaksita and Angkasa, 2016).

Dalam keadaan normal tubuh seorang ewasa rata-rata mengandung 10 mg besi, dan untuk seorang anak rata-rata mengandung 11-12 mg besi bergantung pada jenis kelamin dan ukuran tubuhnya lebih dari dua pertiga besi terdapat didalam hemoglobin. Besi dilepas dengan semakin tua serta matinya sel dan diangkut melalui transferin plasma ke sum-sum tulang untuk eritropoesis.. Kehilangan besi umumnya sedikit sekali dari 0,5-1mg /hari namun, yang mengalami menstruasi kehilangan tambahan sebanyak 15-28 mg/bulan. Perilaku hidup juga seperti kemandirian, makan diluar rumah, ukuran tubuh, stress, gaya hidup akan mempengaruhi pemilihan dan pola makan sehingga dapat mengakibatkan masalah gizi (Citrakusumasari, 2012).

Masalah gizi yang biasa di alami pada masa remaja salah pertumbuhan menyebabkan perubahan fisik yang berpengaruh terhadap kebutuhan dan kecukupa asupan gizi ketidak seimbangan antara kebutuhan dan kecukupan akan berdampak pada masalah gizi lebih atau gizi kurang keadaan gizi kurang pada remaja putri diakibatkan oleh diet yang ketat, kondisi ekonomi, kebiasaan makan



yang buruk serta kurangnya pengetahuan tentang gizi (Lentini and Margawati, 2014)

Menurut (Yulianti, Hadju and Alasiry, 2016) , daun kelor mengandung vitamin A, C, B, Kalsium, Kalium Protein dan besi dalam jumlah yang sangat tinggi yang mudah dicerna dan diasimilasi oleh tubuh manusia. Daun kelor adalah daun dari pohon kelor yang mengandung berbagai zat gizi makro dan mikro serta bahan aktif yang bersifat sebagai antioksidan Antioksidan enzimatis seperti enzim SOD berfungsi melindungi membrane sel-sel tubuh dan mencegah terjadinya proses peradangan yang diakibatkan oleh radikal bebas. Sebenarnya enzim ini telah ada dalam tubuh namun aktivitas SOD bergantung pada besi (Fe), mangan (Mn), seng (Zn) dan tembaga (Cu), agar bisa bekerja. Enzim katalase bergantung pada besi (Fe), dan enzim glutathion peroksidase bergantung pada selenium (Se). antioksidan enzimatis bekerja dengan cara mencegah terbentuknya senyawa radikal bebas baru (Yulianti, Hadju and Alasiry, 2016)

Tokoferol (Vitamin E) merupakan antioksidan yang larut dalam lemak. Vitamin ini banyak terdapat dalam membrane eritrosit dan lipoprotein plasma. Sebagai anti oksidan, vitamin E berfungsi sebagai donor ion hydrogen yang mampu mengubah radikal peroksil ( hasil peroksida lipid) menjadi radikal tokoferol yang kurang



reaktif, sehingga tidak mampu merusak rantai asam lemak. Vitamin C (Asam askorbat), bertindak sebagai antioksidan pemutus reaksi rantai (Yulianti, Hadju and Alasiry, 2016).

Berdasarkan asumsi peneliti bahwa terjadinya anemia disebabkan oleh beberapa faktor yaitu terjadinya menstruasi pada remaja setiap bulannya, kekurangan protein vitamin dan mineral. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Eny Hastuti dkk, dengan judul Pengaruh anemia terhadap sirkulasi menstruasi pada mahasiswi akademi kebidanan banjar baru Dari hasil penelitian yang didapatkan adalah terdapat hubungan yang signifikan antara anemia dengan siklus menstruasi. didapatkan bahwa remaja yang hanya mengkonsumsi makanan ringan yang banyak mengandung karbohidrat seperti olahan mie instan dan remaja kurang mengkonsumsi sayur – sayuran. Hal ini perlu penyuluhan tentang gizi seimbang untuk pemenuhan kebutuhan zat gizi harian sehingga dapat menurunkan angka kejadian anemia pada remaja putri. Monitoring dari orang terdekat dalam hal ini yaitu orang tua sangat diharapkan untuk mengontrol pola makan, asupan nutrisi, dan aktivitas remaja.



### C. Keterbatasan Peneliti

Dalam penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan

1. Keikutsertaan responden sangat kurang disebabkan oleh pengambilan darah dilakukan sebanyak 2x .sehingga pada proses pelaksanaan ada beberapa responden yg drop out.
2. Peneliti mempunyai keterbatasan untuk bertemu dengan seluruh responden setiap harinya di karenakan mereka masih dalam kegiatan belajar mengajar .peneliti tidak dapat mengendalikan responden dalam hal pola makan, aktivitas sehari-hari sehingga peneliti sulit mendapatkan informasi food fecal responden.



## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Ada pengaruh terhadap peningkatan cadangan besi dan hemoglobin sesudah intervensi. Pada kelompok kontrol tidak terdapat peningkatan yang signifikan pada Cadangan besi Maupun Hemoglobin.

#### B. Saran

1. Diharapkan kepada pihak sekolah agar Unit kesehatan sekolah (UKS) diaktifkan agar siswi dapat mendapatkan informasi terkait tentang asupan gizi seimbang sehingga dapat menurunkan angka kejadian anemia pada remaja
2. Diharapkan hasil penelitian memberikan sumbangan ilmu kepada pemerintah khususnya dinas kesehatan terkait dengan pemenuhan kebutuhan akan zat gizi misalnya konsumsi sayur-sayuran terutama daun kelor yang kaya akan zat gizi makro dan mikro.
3. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan agar melakukan pemeriksaan Usus Sebelum Dilakukan penelitian untuk mengetahui efektifitas penyerapan makanan itu sendiri



## DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, s. (2010) *prinsip dasar ilmu gizi*. Jakarta: gramedia pustaka utama.
- Arisman (2009) *buku ajar ilmu gizi, gizi dalam daur kehidupan*. Jakarta: egc.
- Arsiyanti, hadju, v. And nontji, w. (2015) 'faktor risiko anemia pada remaja putri di kecamatan bontoramba kabupaten jenepono', *universitas hasanuddin*, pp. 1–12.
- Briawan, d. (2014) *anemia masalah gizi pada remaja wanita*. Jakarta: egc.
- Citrakusumasari (2012) *anemia gizi masalah dan pencegahannya*. Yogyakarta: kalika.
- Depkes (2010) *depertemen kesehatan republik indonesia*.
- Depkes (2014) *kementerian kesehatan republik indonesia*. Jakarta.
- Evely (2010) 'evely\_ diagnosis of iron deficiency anemia in the elderly by transferrin receptor–ferritin index'.
- Fahim, s. M. *Et al.* (2018) 'association of fecal markers of environmental enteric dysfunction with zinc and iron status among children at first two years of life in bangladesh', *journal american society of tropical medicine and hygiene*, 99(2), pp. 489–494. Doi: 10.4269/ajtmh.17-0985.
- Fikawati, s. *Et al.* (2004) 'pengaruh suplementasi zat besi satu dan dua kali per minggu terhadap kadar hemoglobin pada siswi yang menderita anemia', *jurnal universa medicina*, 24(4), pp. 167–174.
- Gull, i. *Et al.* (2016) 'use of moringa oleifera flower pod extract as natural preservative and development of scar marker for its dna based identification', *journal biomed research internasional*, 2016
- Handayani, s. And arifin, z. (2016) 'pengaruh daun kelor (moringa oleifera) terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada wanita usia reproduktif yang mengalami anemi', *prosiding seminar nasional kebidanan dan call for paper*, pp. 1–7.
- d, a. . And pettit, j. . (2012) *kapita selekta hematologi*. Jakarta: egc.





- Iskandar, i. *Et al.* (2015) 'effect of moringa oleifera leaf extracts supplementation in preventing maternal anemia and low-birth-weight', *international journal of scientific and research publications*, 5(2), pp. 5–7.
- Lentini, b. And margawati, a. (2014) 'hubungan kebiasaan sarapan dan status hidrasi dengan konsentrasi berfikir pada remaja', *journal of nutrition college*, 3, pp. 631–637.
- Mardalena, i. (2017) *dasar-dasar ilmu gizi dalam keperawatan*. Yogyakarta: pustaka baru press.
- Nadimin *et al.* (2015) 'the extract of moringa leaf has an equivalent effect to iron folic acid in increasing hemoglobin levels of pregnant women : a randomized control study in the coastal area of makassar', *international journal of sciences: basic and applied research (ijsbar)*, 22, pp. 287–294.
- Pontoh, s., mayulu, n. And engka, j. N. (2015) 'hubungan kadar ferritin dan asupan protein pada ibu hamil trimester ii-iii di kabupaten', *jurnal e-biomedik (ebm)*, 3, pp. 770–776.
- Putri, n. M. G. And probosari, e. (2016) 'perbedaan kadar serum ferritin remaja putri status gizi normal dan status gizi lebih', *journal of nutrition college*, 5(3), pp. 393–401.
- Proverawati (2011) *anemia dan anemia kehamilan*. Yogyakarta: nuha medika.
- Risikesdas (2013) 'proporsi anemia penduduk menurut karakteristik kelompok umur'. Doi: 1.
- Siallagan, d., swamilaksita, p. D. And angkasa, d. (2016) 'pengaruh asupan fe , vitamin a , vitamin b12 , dan vitamin c terhadap kadar hemoglobin pada remaja vegan', *jurnal gizi klinik indonesia*, 13(2), pp. 67–74.
- Sopiyudin, m. And dahlan (2010) *besar sampel dan cara pengambilan sampel dalam penelitian kedokteran dan kesehatan*. Jakarta: salemba medika.
- Sutedjo, a. (2013) *mengenal penyakit melalui hasil pemeriksaan boratorium*. Yogyakarta: amara books.



d. H. *Et al.* (2011) 'faktor-faktor sosial ekonomi dan kesehatan masyarakat kaitannya dengan masalah gizi underweight , stunted ,

dan wasted di indonesia ':, 6(1), pp. 59–65

Uijterschout, L. *et al.* (2016) 'Serum hepcidin in infants born after 32 to 37 wk of gestational age', *Journal Pediatric Research*, 79(4), pp. 608–613. doi: 10.1038/pr.2015.258.

Yulianti, H., Hadju, V. and Alasiry, E. (2016) 'Pengaruh ekstrak daun kelor terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada remaja putri di smu muhammadiyah kupang', *Jurnal JST Kesehatan*, 6, pp. 399–404.

Waterbury, L. (2000) *Hematologi*. Jakarta: EGC.

Zakaria *et al.* (2015) 'The Effect of Moringa Leaf Extract in Breastfeeding Mothers against Anemia Status and Breast Milk Iron Content', *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, pp. 321–329.



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

**aLAMPIRAN LAYOUT HASIL PENGOLAHAN DATA  
UJI PERBEDAAN PRETEST & POSTTEST**

Kelompok Sampel		Descriptive Statistics				
		N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Intervensi	LILA	20	20.20	27.30	23.7850	1.89717
	TB	20	142.00	156.00	148.9000	4.61006
	BB pretest	20	37.00	58.00	50.0500	5.11422
	BB Posttest	20	37.00	57.00	49.6500	5.12245
	HB pretest	20	8.00	11.70	10.4450	.89235
	HB posttest	20	9.50	12.90	10.7800	.88353
	Ferritin pretest	20	9.14	37.27	17.1320	6.67501
	Ferritin posttest	20	9.77	45.96	23.5865	12.33593
Valid N (listwise)		20				
Kontrol	LILA	21	20.30	26.40	22.9810	1.54390
	TB	21	142.00	163.00	154.7619	5.56691
	BB pretest	21	38.00	59.00	46.6190	5.74000
	BB Posttest	21	36.00	59.00	46.5238	5.95499
	HB pretest	21	8.60	11.40	10.2714	.86899
	HB posttest	21	7.70	11.40	10.0190	1.00231
	Ferritin pretest	21	9.32	105.43	27.5571	22.01138
	Ferritin posttest	21	8.28	60.88	25.3214	13.39840
Valid N (listwise)		21				

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
BB pretest	.111	41	.200*	.976	41	.543
BB Posttest	.095	41	.200*	.974	41	.473
HB pretest	.133	41	.066	.946	41	.050
HB posttest	.112	41	.200*	.953	41	.089
Ferritin pretest	.249	41	.000	.616	41	.000
Ferritin posttest	.171	41	.004	.917	41	.006

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

**T-Test**

Kelompok Sampel		Paired Samples Statistics				
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	
Intervensi	Pair 1	BB pretest	50.0500	20	5.11422	1.14357
		BB Posttest	49.6500	20	5.12245	1.14541
	Pair 2	HB pretest	10.4450	20	.89235	.19954
		HB posttest	10.7800	20	.88353	.19756
Kontrol	Pair 1	BB pretest	46.6190	21	5.74000	1.25257
		BB Posttest	46.5238	21	5.95499	1.29949
	Pair 2	HB pretest	10.2714	21	.86899	.18963
		HB posttest	10.0190	21	1.00231	.21872

Kelompok Sampel		Paired Samples Correlations			
		N	Correlation	Sig.	
Intervensi	Pair 1	BB pretest & BB Posttest	20	.987	.000
	Pair 2	HB pretest & HB posttest	20	.228	.335
Kontrol	Pair 1	BB pretest & BB Posttest	21	.995	.000
	Pair 2	HB pretest & HB posttest	21	.358	.111

	Paired Samples Test							
	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		T	df	Sig. (2-tailed)
			Lower	Upper				
BB pretest - BB Posttest	.40000	.82078	.18353	-.01586	.78414	2.179	19	.042
HB pretest - HB posttest	-.33500	1.10371	.24680	-.85155	.18155	-1.357	19	.191
BB pretest - BB Posttest	.09524	.62488	.13636	-.18920	.37968	.698	20	.493
HB pretest - HB posttest	.25238	1.06612	.23265	-.23291	.73767	1.085	20	.291



## NPar Tests

### Wilcoxon Signed Ranks Test

Kelompok Sampel		Ranks		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Intervensi	Ferritin posttest - Ferritin pretest	Negative Ranks		5 <sup>a</sup>	6.00	30.00
		Positive Ranks		15 <sup>b</sup>	12.00	180.00
	Ties		0 <sup>c</sup>			
	Total		20			
Kontrol	Ferritin posttest - Ferritin pretest	Negative Ranks		12 <sup>a</sup>	10.42	125.00
		Positive Ranks		9 <sup>b</sup>	11.78	106.00
	Ties		0 <sup>c</sup>			
	Total		21			

- a. Ferritin posttest < Ferritin pretest  
 b. Ferritin posttest > Ferritin pretest  
 c. Ferritin posttest = Ferritin pretest

#### Test Statistics<sup>a</sup>

Kelompok Sampel		Ferritin posttest - Ferritin pretest
Intervensi	Z	-2.800 <sup>b</sup>
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.005
Kontrol	Z	-.330 <sup>c</sup>
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.741

- a. Wilcoxon Signed Ranks Test  
 b. Based on negative ranks.  
 c. Based on positive ranks.

## UJI PENGARUH INTERVENSI DAUN KELOR

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Selisih BB	.386	41	.000	.718	41	.000
Selisih HB	.184	41	.001	.890	41	.001
Selisih Ferritin	.182	41	.002	.834	41	.000

- a. Lilliefors Significance Correction

## NPar Tests

### Mann-Whitney Test

Kelompok Sampel		Ranks		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Selisih BB	Intervensi			20	18.70	374.00
	Kontrol			21	23.19	487.00
	Total			41		
Selisih HB	Intervensi			20	24.95	499.00
	Kontrol			21	17.24	362.00
	Total			41		
Selisih Ferritin	Intervensi			20	24.40	488.00
	Kontrol			21	17.76	373.00
	Total			41		

#### Test Statistics<sup>a</sup>

	Selisih BB	Selisih HB	Selisih Ferritin
	164.000	131.000	142.000
	374.000	362.000	373.000
	-1.461	-2.064	-1.774
	.144	.039	.076

mpok Sampel



Kelompok Sampel		N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Intervensi	IMT pretest	20	14.19	20.13	17.1475	1.60506
	IMT Posttest	20	14.19	19.79	16.9525	1.56614
	Valid N (listwise)	20				
Kontrol	IMT pretest	21	12.83	19.03	15.0205	1.58044
	IMT Posttest	21	12.16	19.03	15.0081	1.64410
	Valid N (listwise)	21				

Kelompok Sampel		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Intervensi	IMT pretest	.115	20	.200*	.970	20	.754
	IMT Posttest	.115	20	.200*	.973	20	.825
Kontrol	IMT pretest	.113	21	.200*	.952	21	.371
	IMT Posttest	.102	21	.200*	.974	21	.823

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

## T-Test

Kelompok Sampel		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	
Intervensi	Pair 1	IMT pretest	17.1475	20	1.60506	.35890
		IMT Posttest	16.9525	20	1.56614	.35020
Kontrol	Pair 1	IMT pretest	15.0205	21	1.58044	.34488
		IMT Posttest	15.0081	21	1.64410	.35877

Kelompok Sampel		N	Correlation	Sig.
Intervensi	Pair 1	IMT pretest & IMT Posttest	.984	.000
Kontrol	Pair 1	IMT pretest & IMT Posttest	.993	.000

Kelompok Sampel		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	Df	Sig. (2-tailed)	
					Lower	Upper				
Intervensi	Pair 1	IMT pretest - IMT Posttest	.19500	.28783	.06436	.06029	.32971	3.030	19	.007
Kontrol	Pair 1	IMT pretest - IMT Posttest	.01238	.19634	.04284	-.07699	.10175	.289	20	.776



	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Selisih IMT	.394	41	.000	.709	41	.000

a. Lilliefors Significance Correction

## NPar Tests

Mann-Whitney Test

	Kelompok Sampel	Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Selisih IMT	Intervensi	20	16.43	328.50
	Kontrol	21	25.36	532.50
	Total	41		

Test Statistics<sup>a</sup>

	Selisih IMT
Mann-Whitney U	118.500
Wilcoxon W	328.500
Z	-2.824
Asymp. Sig. (2-tailed)	.005

a. Grouping Variable: Kelompok Sampel

## Crosstabs

Umur \* Kelompok Sampel

			Kelompok Sampel		Total
			Intervensi	Kontrol	
Umur	15.00	Count	1	9	10
		% within Umur	10.0%	90.0%	100.0%
		% within Kelompok Sampel	5.0%	42.9%	24.4%
		% of Total	2.4%	22.0%	24.4%
	16.00	Count	10	11	21
		% within Umur	47.6%	52.4%	100.0%
		% within Kelompok Sampel	50.0%	52.4%	51.2%
		% of Total	24.4%	26.8%	51.2%
	17.00	Count	6	1	7
		% within Umur	85.7%	14.3%	100.0%
		% within Kelompok Sampel	30.0%	4.8%	17.1%
		% of Total	14.6%	2.4%	17.1%
18.00	Count	3	0	3	
	% within Umur	100.0%	0.0%	100.0%	
	% within Kelompok Sampel	15.0%	0.0%	7.3%	
	% of Total	7.3%	0.0%	7.3%	
Total	Count	20	21	41	
	% within Umur	48.8%	51.2%	100.0%	
	% within Kelompok Sampel	100.0%	100.0%	100.0%	
	% of Total	48.8%	51.2%	100.0%	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
	13.002 <sup>a</sup>	3	.005
	15.506	3	.001
on	12.339	1	.000
	41		

a. Expected count less than 5. The minimum expected count is 1.46.



## LILA \* Kelompok Sampel

Crosstab

		Kelompok Sampel		Total	
		Intervensi	Kontrol		
LILA	Tidak normal	Count	16	16	32
		% within LILA	50.0%	50.0%	100.0%
		% within Kelompok Sampel	80.0%	76.2%	78.0%
		% of Total	39.0%	39.0%	78.0%
	Normal	Count	4	5	9
		% within LILA	44.4%	55.6%	100.0%
		% within Kelompok Sampel	20.0%	23.8%	22.0%
		% of Total	9.8%	12.2%	22.0%
Total	Count	20	21	41	
	% within LILA	48.8%	51.2%	100.0%	
	% within Kelompok Sampel	100.0%	100.0%	100.0%	
	% of Total	48.8%	51.2%	100.0%	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.087 <sup>a</sup>	1	.768		
Continuity Correction <sup>b</sup>	.000	1	1.000		
Likelihood Ratio	.087	1	.768		
Fisher's Exact Test				1.000	.534
Linear-by-Linear Association	.085	1	.771		
N of Valid Cases	41				

a. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4.39.

b. Computed only for a 2x2 table

## IMT pretest \* Kelompok Sampel

Crosstab

		Kelompok Sampel		Total	
		Intervensi	Kontrol		
IMT pretest	Kurus <17.0	Count	8	19	27
		% within IMT pretest	29.6%	70.4%	100.0%
		% within Kelompok Sampel	40.0%	90.5%	65.9%
		% of Total	19.5%	46.3%	65.9%
	Normal >17-25	Count	12	2	14
		% within IMT pretest	85.7%	14.3%	100.0%
		% within Kelompok Sampel	60.0%	9.5%	34.1%
		% of Total	29.3%	4.9%	34.1%
Total	Count	20	21	41	
	% within IMT pretest	48.8%	51.2%	100.0%	
	% within Kelompok Sampel	100.0%	100.0%	100.0%	
	% of Total	48.8%	51.2%	100.0%	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	11.607 <sup>a</sup>	1	.001		
Continuity Correction <sup>b</sup>	9.471	1	.002		
Likelihood Ratio	12.515	1	.000		
Fisher's Exact Test				.001	.001
Linear-by-Linear Association	11.324	1	.001		
N of Valid Cases	41				

a. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6.83.

b. Computed only for a 2x2 table



## IMT Posttest \* Kelompok Sampel

Crosstab

			Kelompok Sampel		Total
			Intervensi	Kontrol	
IMT Posttest	Kurus <17.0	Count	10	18	28
		% within IMT Posttest	35.7%	64.3%	100.0%
		% within Kelompok Sampel	50.0%	85.7%	68.3%
		% of Total	24.4%	43.9%	68.3%
	Normal >17-25	Count	10	3	13
		% within IMT Posttest	76.9%	23.1%	100.0%
		% within Kelompok Sampel	50.0%	14.3%	31.7%
		% of Total	24.4%	7.3%	31.7%
	Total	Count	20	21	41
% within IMT Posttest		48.8%	51.2%	100.0%	
% within Kelompok Sampel		100.0%	100.0%	100.0%	
% of Total		48.8%	51.2%	100.0%	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	6.034 <sup>a</sup>	1	.014		
Continuity Correction <sup>b</sup>	4.498	1	.034		
Likelihood Ratio	6.270	1	.012		
Fisher's Exact Test				.020	.016
Linear-by-Linear Association	5.887	1	.015		
N of Valid Cases	41				

a. 0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6.34.

b. Computed only for a 2x2 table

## Crosstabs

### HB pretest \* Kelompok Sampel

Crosstab

			Kelompok Sampel		Total
			Intervensi	Kontrol	
HB pretest	Anemia	Count	20	21	41
		% within HB pretest	48.8%	51.2%	100.0%
		% within Kelompok Sampel	100.0%	100.0%	100.0%
		% of Total	48.8%	51.2%	100.0%
Total	Count	20	21	41	
	% within HB pretest	48.8%	51.2%	100.0%	
	% within Kelompok Sampel	100.0%	100.0%	100.0%	
	% of Total	48.8%	51.2%	100.0%	

Chi-Square Tests

	Value
Pearson Chi-Square	. <sup>a</sup>
N of Valid Cases	41

a. No statistics are computed because HB pretest is a constant.





## HB posttest \* Kelompok Sampel

Crosstab

		Kelompok Sampel		Total	
		Intervensi	Kontrol		
HB posttest	Anemia	Count	18	21	39
		% within HB posttest	46.2%	53.8%	100.0%
		% within Kelompok Sampel	90.0%	100.0%	95.1%
		% of Total	43.9%	51.2%	95.1%
	Tidak Anemia	Count	2	0	2
		% within HB posttest	100.0%	0.0%	100.0%
		% within Kelompok Sampel	10.0%	0.0%	4.9%
		% of Total	4.9%	0.0%	4.9%
Total	Count	20	21	41	
	% within HB posttest	48.8%	51.2%	100.0%	
	% within Kelompok Sampel	100.0%	100.0%	100.0%	
	% of Total	48.8%	51.2%	100.0%	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	2.208 <sup>a</sup>	1	.137		
Continuity Correction <sup>b</sup>	.579	1	.447		
Likelihood Ratio	2.979	1	.084		
Fisher's Exact Test				.232	.232
Linear-by-Linear Association	2.154	1	.142		
N of Valid Cases	41				

a. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .98.

b. Computed only for a 2x2 table

## Ferritin pretest \* Kelompok Sampel

Crosstab

		Kelompok Sampel		Total	
		Intervensi	Kontrol		
Ferritin pretest	Tidak Normal	Count	16	8	24
		% within Ferritin pretest	66.7%	33.3%	100.0%
		% within Kelompok Sampel	80.0%	38.1%	58.5%
		% of Total	39.0%	19.5%	58.5%
	Normal	Count	4	13	17
		% within Ferritin pretest	23.5%	76.5%	100.0%
		% within Kelompok Sampel	20.0%	61.9%	41.5%
		% of Total	9.8%	31.7%	41.5%
Total	Count	20	21	41	
	% within Ferritin pretest	48.8%	51.2%	100.0%	
	% within Kelompok Sampel	100.0%	100.0%	100.0%	
	% of Total	48.8%	51.2%	100.0%	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	7.411 <sup>a</sup>	1	.006		
Continuity Correction <sup>b</sup>	5.785	1	.016		
Likelihood Ratio	7.711	1	.005		
Fisher's Exact Test				.011	.007
Linear-by-Linear Association	7.231	1	.007		
N of Valid Cases	41				

a. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 8.29.

b. 2 table



## Ferritin posttest \* Kelompok Sampel

### Crosstab

			Kelompok Sampel		Total
			Intervensi	Kontrol	
Ferritin posttest	Tidak Normal	Count	11	9	20
		% within Ferritin posttest	55.0%	45.0%	100.0%
		% within Kelompok Sampel	55.0%	42.9%	48.8%
		% of Total	26.8%	22.0%	48.8%
	Normal	Count	9	12	21
		% within Ferritin posttest	42.9%	57.1%	100.0%
		% within Kelompok Sampel	45.0%	57.1%	51.2%
		% of Total	22.0%	29.3%	51.2%
	Total	Count	20	21	41
		% within Ferritin posttest	48.8%	51.2%	100.0%
% within Kelompok Sampel		100.0%	100.0%	100.0%	
% of Total		48.8%	51.2%	100.0%	

### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.605 <sup>a</sup>	1	.437		
Continuity Correction <sup>b</sup>	.216	1	.642		
Likelihood Ratio	.606	1	.436		
Fisher's Exact Test				.538	.321
Linear-by-Linear Association	.590	1	.442		
N of Valid Cases	41				

a. 0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 9.76.

b. Computed only for a 2x2 table



### TABULASI DATA INTERVENSI DAUN KELOR

NO	RES	UMUR	LILA	TB	IMT	BB	HB 1	HB 2	FERITIN 1	FERRITIN 2	ALAMAT
1	NN. Na	16	20,5	155	17,41	54	10,9	10,6	13,11	18,42	BINUANG
1	NN.Ri	18	20,1	151	18,88	54	10,3	9,8	9,82	9,77	TONYAMAN
1	NN.Ra	17	19,3	155	15,49	48	11,7	10,9	18,96	19,23	REA TIMUR
1	NN.ST	16	19	149	15,41	45	11,7	11,9	15,9	21,7	REA TIMUR
1	NN.Ra	16	21,5	156	17,62	55	10,3	10,2	20,62	45,96	BINUANG
1	NN.Re	16	20,5	142	17,48	50	10,3	10,3	10,5	14,13	LUYO
1	NN.Ma	16	20,5	144	19,09	55	10,3	11,5	15,88	21,52	SULEWATANG
1	NN.De	18	20,3	148	16,55	49	10,4	10,1	19,06	41,16	TANDAKAN
1	NN.Ri	16	23,4	143	17,48	50	9,7	12	10,1	10,99	REA TIMUR
1	NN.El	16	24,6	146	17,12	50	8	9,7	9,14	10,12	CENDANA
1	NN.As	15	22,3	149	16,95	49	11,3	10,9	19,17	14,39	BAJOR
1	NN.Nu	16	23,1	145	17,58	51	11,2	10,6	17,83	18,06	JL.LANSAT
1	NN.Id	17	26,5	144	20,13	58	9,9	12,9	37,27	36,53	POLEWALI
1	NN.Nu	18	19,3	155	14,19	44	10,6	9,5	12,65	15,98	TUTAR
1	NN.Fa	17	24,3	151	18,54	56	11,2	11,6	15,99	15,71	BULO
1	NN.Ju	16	24,6	149	18,79	56	9,7	9,6	28,77	32,13	TUTAR
1	NN.Fi	17	18,2	142	18,4	37	10,6	10,9	13,67	45,43	REA TIMUR
1	NN.Be	17	21,4	149	15,43	46	11,5	10,8	17,73	16,44	ANREAPI
1	NN.Em	17	19,3	151	14,51	45	9,7	11,1	21,02	43,47	SILOPO
1	NN.Ik	16	19,7	154	15,9	49	9,6	10,7	15,45	20,59	LENA
2	NN. Hi	15	20,3	147	13,6	40	10,5	9,9	21,26	37,81	PAKU
2	NN.Nu	15	23,8	159	16,35	52	10,4	10,5	17,42	13,11	LOMBOK
2	NN.Ra	16	20,5	152	15,13	46	8,6	7,7	14,45	20,46	PAJALELE
2	NN.Sa	16	22,3	154	14,62	45	10,9	10,1	22	9,4	LENA
2	NN.Fi	16	23,2	156	15,7	49	9,6	7,7	9,32	40,95	PAKU
		17	21,3	162	16,04	52	10,5	9,8	14,41	25,66	SILOPO
		15	21,5	163	13,8	45	8,6	11,2	36,76	39,87	SILOPO
		15	22,6	154	15,9	49	10,9	9,8	105,43	27,73	JL.AMOLA
		15	18,3	147	13,26	39	10,6	10,6	29,48	22,65	MIRRING
		15	26,4	155	19,03	59	11	10,5	19,2	19,97	PAKU
		16	24,5	160	17,18	55	10	11,4	21,03	60,88	KAMIRI



2	NN.Nu	16	22,4	153	14,43	44	10,9	10,2	12,8	12,38	SILOPO
2	NN.Sy	16	26,4	160	16,87	54	10,1	9,8	12,39	10,87	TAPPINA
2	NN.Nu	16	22,7	156	13,14	41	8,9	9	22,76	10,05	POLEWALI
2	NN.Ir	15	21,5	151	15,16	47	8,9	10,9	11,73	31,28	AMOLA
2	NN.Nu	15	22,5	158	15,5	49	10,1	8,7	29,57	19,32	KAMIRI
2	NN.Ha	16	20,5	148	12,83	38	10,8	10,5	20,41	29,7	KAMIRI
2	NN.Mu	16	22,8	154	13,63	42	11,4	10,8	36,99	35,88	KAMIRI
2	NN.Pu	15	22,6	157	13,05	41	11,2	10,7	68,82	35,88	KAMIRI
2	NN.Ni	16	23,6	162	15,43	50	10,8	10,2	27,44	19,62	KAMIRI
2	NN.Na	16	21,2	142	14,78	42	11	10,4	25,03	8,28	KAMIRI



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)