

TESIS

PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG DAUN KELOR(MORINGA OLEIFERA LEAVES) TERHADAP PENINGKATAN KADAR HEMOGLOBIN SETELAH 3 BULAN INTERVENSIPADA REMAJA PUTRI ANEMIA DI KEC. TAMALATEA KAB. JENEPONTO

THE EFFECT OF THE TREATMENT WITH THE MORINGA LEAVES FLOUR (MORINGA OLEIFERA LEAVE) ON THE INCREASE OF HEMOGLOBIN LEVELS AFTER 3 MONTHS OF INTERVENTION ON YOUNG WOMEN ANEMIA IN TAMALATEA SUB DISTRICT JENEPONTO REGENCY

**SITTI NURUL HIKMAH SALEH
P102171028**



**SEKOLAH PASCASARJANA PROGRAM STUDI
MAGISTER ILMU KEBIDANAN
MAKASSAR**

2019



Optimization Software:
www.balesio.com

TESIS

PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG DAUN KELOR (MORINGA OLEIFERA LEAVES) TERHADAP PENINGKATAN KADAR HEMOGLOBIN SETELAH 3 BULAN INTERVENSI PADA REMAJA PUTRI ANEMIA DIKEC.TAMALATEA KAB.JENEPONTO

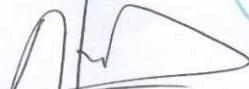
Disusun dan diajukan oleh

SITTI NURUL HIKMA SALEH
P102171028

Telah dipertahankan didepan Panitia Ujian Tesis
Pada tanggal, 30 April 2019

Menyetujui,
Komisi Penasehat

Ketua



Prof. dr. H. Veni Hadju. M.Sc., Ph.D

Anggota



dr. Aminuddin, M.Nut & Diet., Ph.D

Ketua Program Studi Magister



Dr. dr. Sharvianty Arifuddin, Sp.OG(K)
NIP.197308312006042001



Dekan Sekolah Pascasarjana
Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc
NIP.196703081990031001



ABSTRAK

SITTI NURUL HIKMA SALEH. Pengaruh Pemberian Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera Leaves*) terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin setelah 3 Bulan Intervensi pada Remaja Putri Anemia di Kecamatan Tamalatea Kabupaten Jeneponto (dibimbing oleh Veny Hadju dan Aminuddin).

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian tepung daun kelor (*Moringa Oleifera Leaves*) terhadap peningkatan kadar hemoglobin setelah 3 bulan intervensi pada remaja putri anemia.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian osersional dengan desain penelitian studi kohort dengan melihat setelah 3 bulan intervensi pemberian tepung daun kelor pada remaja putri. Sampel sebagian dari siswa remaja putri SMA dari 4 sekolah di Kabupaten Jeneponto. Sampel diperoleh sebanyak 48 responden yang dibagi menjadi dua kelompok. Kelompok intervensi diberi kapsul tepung daun kelor dengan dosis 2x2 dengan kandungan 500 mg dan kelompok kontrol yang tidak diberikan kapsul tepung daun kelor. Pengambilan sampel darah dilakukan di ujung sebanyak 3 kali dengan metode Hemo-Cue. Data dianalisis dengan menggunakan Uji *t*-tes.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan kadar hemoglobin antara kelompok intervensi ($p= 0,000$) dan pada kelompok kontrol ($p= 0,271$). Nilai *mean pretest* pada kelompok intervensi 10,8811,03 dan *posttest* 11,19±0,80. Setelah 3 bulan intervensi menunjukkan bahwa ada perbedaan kadar hemoglobin antara kelompok intervensi ($p= 0,000$) dan kelompok kontrol ($p= 0,245$). Nilai *mean post intervensi* pada kelompok intervensi 12,88±1,03 dan *post* 3 bulan intervensi 11,15±1,01.

Kata Kunci: Tepung Daun Kelor, Kadar Hemoglobin, Remaja Putri



ABSTRACT

SITI NURUL HIKMA SALEH. *The Effect of the Treatment with the Moringa Leave Flour (Moringa Oleifera Leave) on the Increase of Hemoglobin Levels after 3 Months of Intervention on Young Women with Anemia in Tamalatea Sub-District, Jeneponto Regency (supervised by Veny Hadju and Aminuddin)*

This research aimed to investigate the effect of the treatment of Moringa Oleifera leave flour on the increase of the Hemoglobin level after 3 months intervention in young women with anemia

The research used the type of observational research with the cohort study design, and with the intervention of Moringa leaf flour treatment on young women. The samples of 48 students were taken from 4 schools in Jeneponto as the respondents. The samples were divided into two groups. The intervention group was treated with 2x2 moringa leaf powder capsules with the dose of 500 mg, while the control group was not treated with the Moringa leaf powder. The blood sample of both groups was taken from the finger tips of the samples three times using the Hemo-Cue method. The data were analyzed using t-test.

The research results indicated that there was a difference of hemoglobin levels between the intervention group ($p=0.000$) and the control group ($p=0.271$). The mean value of pretest in the intervention group was 10.883 ± 0.03 and of posttest was 11.19 ± 0.80 . After 3 months of intervention it showed that there was a difference of hemoglobin levels between the intervention group (0.000) and the control group ($p=0.245$). The mean value post intervention of the intervention group was 12.88 ± 1.03 , and the post intervention of 3 months was 11.15 ± 1.01 .

Keywords: *moringa leaf powder, hemoglobin level, young women*



KATA PENGANTAR



Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berkah, rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan proposal ini dengan judul “Pengaruh Pemberian Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Leaves) Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin Setelah Tiga Bulan Intervensi Pada Remaja Putri Anemia” sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Studi Magister Ilmu Kebidanan Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.

Banyak kendala yang dihadapi oleh oleh peneliti dalam rangka penyusunan proposal tesis ini, yang hanya berkat bantuan berbagai pihak, maka proposal tesis ini selesai pada waktunya. Dalam kesempatan ini peneliti dengan tulus menyampaikan banyak terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Dwia Aries Tina Pulubuhu M.A selaku Rektor Universitas Hasanuddin Makassar.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Si selaku Dekan Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.
3. Ibu Dr. dr. Sharvianty Arifuddin, Sp.OG (K) selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Kebidanan Universitas Hasanudin Makassar.



4. Bapak Prof. dr. Veni Hadju, M.Sc.,Ph.D selaku Pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan peneliti dalam menyelesaikan proposal tesis ini dengan penuh ketulusan dan kesabaran.
5. Bapak dr. Aminuddin, M.Nut & Diet.,Ph.D selaku Pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan peneliti dalam menyelesaikan proposal tesis ini dengan penuh ketulusan dan kesabaran.
6. Ibu Prof. Dr. Elly Wahyudi, M.Sc, Apt selaku penguji 1 yang telah memberikan masukan dan arahan kepada peneliti dalam menyelesaikan proposal tesis ini dengan penuh kesabaran.
7. Bapak Dr.dr. Jasmin Abu M, M.Kes selaku penguji 2 yang telah memberikan masukan dan arahan kepada peneliti dalam menyelesaikan proposal tesis ini dengan penuh kesabaran.
8. Bapak Dr. dr. Burhanuddin Bahar, MS selaku penguji 3 yang telah memberikan masukan dan arahan kepada peneliti dalam menyelesaikan proposal tesis ini dengan penuh kesabaran.
9. Kepala Sekolah SMA2, MA Babussalam, SMP3 dan 4 Kecamatan Tamalatea Kabupaten Jeneponto yang telah memberikan izin dalam penelitian.
10. Segenap Dosen dan Staff Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar yang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan yang tak ternilai harganya.
11. Kepada orangtua tercinta yang telah melahirkan, membesarkan,

surah kankasih sayang, kesabaran mendidik dan doanya serta
ngankak dan adik-adik ku dalam penulisan tesis ini. Semoga Allah SWT



senantiasa memberikan rahmat, keselamatan, kesehatannya tak terhingga baginya.

Dengan segenap kerendahan hati, penulis mengharapkan saran dan kritik membangun guna perbaikan dan penyempurnaan tesis ini. Akhirnya, peneliti mengharapkan tesis ini dapat bermanfaat bagi kita semua, dan semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat-Nya kepada pihak yang telah membantu penulis selama ini, Aamiin.

Makassar, April 2019

Sitti Nurul Hikma Saleh



DAFTAR ISI

Halaman	
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN TIM PEMGUJI	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	9
C. Tujuan Penelitian.....	9
D. Manfaat Penelitian.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Teori Tentang Daun Kelor.....	12
B. Tinjauan Teori Tentang Zat Besi.....	23
C. Tinjauan Teori Tentang Hemoglobin.....	29
D. Tinjauan Teori Tentang Anemia.....	32
E. Tinjauan Teori Tentang Remaja Putri.....	37
Tinjauan Teori Tentang Aktivitas Fisik.....	40
Tinjauan Umum Tentang Tentang Pengaruh Tepung Daun Kelor Terhadap Anemia.....	42



H. Kerangka Teori.....	47
I. Kerangka Konseptual.....	48
J. Definisi Operasional.....	49
K. Hipotesis.....	52

BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian.....	53
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	53
C. Populasi dan Sampel.....	53
D. Instrumen Pengumpulan Data.....	54
E. Analisis Data.....	57
F. Izin Penelitian.....	58

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil penelitian.....	60
B. Pembahasan.....	71

BAB V. PENUTUP

A. Kesimpulan.....	84
B. Saran.....	85

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
Tabel 4.1. Analisis Karakteristik Responden.....	59
Tabel 4.2. Tingkat Kecukupan Gizi makronutrien dan mikronutrien pada Kelompok Intervensi & Kontrol Saat <i>Pre Test</i>	62
Tabel 4.3. Tingkat Kecukupan Gizi makronutrien dan mikronutrien pada Kelompok Intervensi & Kontrol Saat <i>Post Test</i> ..	64
Tabel 4.4. Perubahan Kadar Hb Setelah Pemberian Tepung Daun Kelor pada Kelompok Intervensi dan Kontrol setelah 3 Bulan intervensi.....	66
Tabel 4.5 Analisis Pengaruh Pemberian Tepung Daun Kelor Terhadap LILA Pre dan Post Pada Kelompok Intervensi.....	68
Tabel 4.6. Analisis Pengaruh Pemberian Tepung Daun Kelor Terhadap IMT Pre dan Post Pada Kelompok Intervensi.....	69
Tabel 4.7. Analisis Pengaruh Pemberian Tepung Daun Kelor Terhadap Asupan Nutrisi Pre dan Post Pada Kelompok Intervensi.....	70
Tabel 4.8. Analisis Pengaruh Pemberian Tepung Daun Kelor Terhadap Aktifitas Fisik Pre dan Post Pada Kelompok Intervensi.....	71



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka Teori.....	47
Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian.....	48



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Remaja merupakan fase kedua dalam kehidupan setelah fase anak-anak. Fase remaja disebut fase peralihan atau transisi karena pada fase ini belum memperoleh status sebagai orang dewasa tetapi tidak lagi sebagai masa anak-anak. Fase remaja disebut dengan masa kritis, suatu fase adanya banyak permasalahan dalam pertumbuhan dan perkembangan, baik secara fisik, mental, dan aktivitas sehingga kebutuhan makanan yang mengandung zat-zat gizi menjadi cukup besar. Peningkatan kebutuhan zat gizi yang masuk ke dalam tubuh digunakan untuk peningkatan berat badan dan tinggi badan yang disertai dengan meningkatnya jumlah dan ukuran jaringan sel tubuh (Damayanti, 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 energy dan protein, serta kekurangan zat gizi tersebut terutama zat besi (Fe) merupakan salah satu dari



unsur gizi sebagai komponen pembentukan hemoglobin (Hb) atau sel darah merah (Hasri, 2016).

Berbagai studi menunjukkan dampak negative dari kekurangan zat gizi besi berpengaruh terhadap optimalisasi pertumbuhan dan perkembangan anak remaja, menurunkan prestasi belajar karena rasa cepat lelah, kehilangan gairah dan tidak berkonsentrasi serta mudah mengalami stres. Sedangkan pada remaja putri penderita anemia, sebagai calon ibu yang akan melahirkan generasi penerus bangsa, anemia akan menyebabkan tingginya resiko untuk melahirkan bayi berat lahir rendah (BBLR) yang mempunyai kualitas hidup yang kurang optimal (perdarahan, infeksi, abortus, berat badan lahir rendah, premature, maupun cacat bawaan).

Pada masa ini juga terjadi pertumbuhan yang sangat pesat (*Adolescence Growth Spurt*), sehingga mereka memerlukan zat-zat gizi yang relatif besar jumlahnya. Dalam hal ini, remaja memiliki resiko tinggi terhadap kejadian anemia terutama anemia gizi besi. Hal itu terjadi karena 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 haid (menstruasi). Selain itu remaja putri cenderung sangat memperhatikan bentuk badannya sehingga akan membatasi asupan makan dan banyak pantangan terhadap makanan seperti melakukan diet vegetarian (Almatsier,dkk.,2011).

Anemia yang lebih dikenal masyarakat sebagai penyakit kurang darah akan berkurangnya hingga dibawah normal sel darah merah matang yang



membawa oksigen keseluruh jaringan yang dijalankan oleh protein yang disebut *hemoglobin* (Hb) dengan level normal antara 11,5 – 16,5 gr/dL untuk perempuan dan 12,5 – 18,5 gr/dL untuk laki – laki. Salah satu masalah gizi remaja yang berkaitan AKI adalah *anemia defisiensi* besi. Jenis defisiensi besi merupakan jenis kasus *anemia* yang paling sering dijumpai.

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 gizi besi. Di Indonesia prevalensi anemia pada remaja putri mencapai 26,50% (Depkes, 2010).

Laporan data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 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 ≥ 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 Selatan pangan jajanan berkontribusi terhadap pemenuhan kebutuhan energi sebesar 31,1% dari protein sebesar 27,4%. Hasil penelitian menunjukkan 78% anak

mengkonsumsi jajanan dilingkungan sekolah, baik di kantin maupun di luar sekolah sehingga anak sekolah/remaja mudah terkena penyakit salah



satunya jumlah remaja putri yang mengalami anemia sebesar 33,7% (Profil Kesehatan Sulawesi Selatan).

Dampak dari kejadian anemia pada remaja dapat menurunkan konsentrasi dan prestasi belajar, serta mempengaruhi produktivitas dikalangan remaja (Poltekkes Depkes Jakarta I, 2010). Akibat dari jangka panjang penderita anemia gizi besi pada remaja putri yang nantinya akan hamil, maka remaja putri tersebut tidak mampu memenuhi zat - zat gizi pada dirinya dan pada janinnya sehingga dapat meningkatkan terjadinya resiko kematian maternal, prematuritas, BBLR, dan kematian perinatal (Hayati, 2010). Melihat dampak yang terjadi dikalangan remaja akibat kejadian anemia sangat merugikan pada masa yang akan datang, maka pencegahan maupun penanggulangan masalah anemia perlu ditingkatkan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Damayanti (2016) dengan judul pengaruh asupan Fe, vitamin A, B12 dan C terhadap Kadar Hemoglobin pada remaja Vegan bahwa setiap kenaikan 1 mg asupan fe akan menaikkan kadar Hb remaja di Pusdiklat *Buddhis Maitreyawira* sebesar 0,013 g/dl serta setiap penambahan 1 mg asupan vitamin C akan meningkatkan kadar Hb remaja sebanyak 0,002 g/dl, sehingga menunjukkan hasil bahwa asupan zat besi dan vitamin C berhubungan signifikan dengan kejadian anemia pada remaja.

Tubuh memiliki mekanisme proteksi yang menetralkan radikal bebas yang terbentuk, antara lain dengan adanya enzim-enzim *superoksida dismutase* (SOD),

, dan *glutathion peroksidase*. Namun dalam kondisi tertentu, radikal bebas melebihi sistem pertahanan tubuh, kondisi ini disebut sebagai stress



oksidatif. Remaja yang kurang sehat dapat mengalami kesulitan belajar, sebab ia mudah capek, mengantuk, pusing daya konsentrasinya hilang, kurang semangat dipengaruhi oleh status gizinya sehingga menurunkan prestasi belajar disekolah karena kurang zat besi berhubungan dengan *enzim aldehyd-oksidase* didalam otak yang menyebabkan menurunnya kemampuan memperhatikan sesuatu (Swastika, 2013).

Antioksidan merupakan sistem pertahanan untuk melindungi diri dari ancaman radikal bebas. Mekanisme sistem pertahanan tersebut terdiri atas enzymatic dan non-enzymatik, pada sistem pertahanan enzymatik, *glutathione peroxidase* (GSH-Px), *catalase* (CAT), dan *superoxidase dismutase* (SOD) memainkan peranan utama. Disisi lain, sel dan plasma memiliki non-enzymatik *free radikal scavengers* seperti asam askorbat, alpha-tokopherol (vitamin C dan E) dan status gizi lainnya (Ayala dkk, 2014).

Daun kelor mengandung berbagai unsur hara makro meliputi nitrogen (N), pospor (P), kalium (K) dan C (Karbon), H (Hidrogen), O (Oksigen) 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, besi dan protein dalam jumlah 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-bahan aktif yang bersifat sebagai antioksidan. Mengandung nurtisi penting

zat besi (Fe) 28, 2 mg, kalsium (Ca) 2003,0 mg dan vitamin A 16,3 mg karoten, protein vitamin A, C, D, E, K dan B (*tiamin, riboflan, niasin, asam*



pantotenat, biotin, vitamin B6, vitamin B 12 dan folat. Berbagai jenis senyawa antioksidan seperti *asam askorbat, flavonoid, fenolat dan karotenoid* (Almatsier, 2010).

Penelitian lain yang menggunakan zat besi terhadap kadar *Malondialdehyde* (MDA) seperti penelitian oleh Zaka (2016) pada anak anemia defisiensi besi dengan terapi zat besi oral hasilnya Setelah delapan minggu terapi zat besi setiap hari, kenaikan yang sangat signifikan dari Hemoglobin (Hb) besi serum, kejenuhan transferrin, dan kadar feritin serum. Kenaikan pada *Superoksidase Dismutase* (SOD), dan tingkat MDA diamati menurun pasca terapi. Namun, bahkan setelah pemberian zat besi dan SOD lebih rendah pada pasien dari non-anemia kontrol serta tingkat MDA pada kelompok anemia secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kontrol (Zaka, et al., 2016).

Berdasarkan penelitian Fikawati (2011) tentang pengaruh suplementasi zat besi satu dan dua kali perminggu terhadap kadar Hemoglobin pada siswi di Kota Tangerang yang menderita anemia diperoleh pada kelompok kontrol setelah diketahui 10% mengalami anemia.ringan, maka peneliti memberikan ekstrak daun kelor untuk dikonsumsi serta memberikan edukasi gizi sehingga ada perbaikan lanjutan status anemia ringan 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

atan rata-rata berkisar 1,53 gr/dl dari ke 4 subjek.



Hasil Penelitian Arini (2018) tentang pengaruh pemberian tepung daun kelor (*Moringa oleifera leaves*) terhadap peningkatan kadar hemoglobin (Hb) pada remaja putri anemia di Kecamatan Tamalate Kabupaten Jeneponto, diperoleh hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kelompok intervensi sebanyak 24 responden dan kelompok kontrol sebanyak 24 responden, kelompok intervensi tepung daun kelor mengkonsumsi dengan dosis 2x2 kapsul pada pagi dan malam hari. Perubahan kadar Hb pada kelompok kontrol 14 orang (58,3%) dengan peningkatan kadar Hb 0,3-3,5 gr/dl yang tidak diberikan tepung daun kelor, sedangkan pada kelompok intervensi perubahan kadar Hb sebesar 22 orang (91,7%) dengan peningkatan kadar Hb 1,5-2.2 gr/dl setelah diberikan tepung daun kelor.

Penelitian yang dilakukan oleh *Alessandro leono* dkk (2013) diperoleh hasil pemeriksaan laboratorium diketahui komposisi zat gizi ekstrak daun kelor varitas sulawesi selatan yaitu kadar protein 25,25%, Besi 91,72 mg, dan vitamin A 33.991,51 ug, vitamin C 1125,71 mg dan vitamin E 3,34 mg setiap 100 gram bahan. Daun kelor kering mengandung vitamin C 773 mg setiap 100 gram bahan kering. Suplemen ekstrak daun kelor juga dinilai lebih efisien dalam mencegah anemia dan dapat mempertahankan kadar Hb normal (mencegah anemia).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Fatma Alhakmani dkk (2013) tentang *Estimation of total phenolic content, in-vitro antioxidant and anti-inflamantory activity of flower of Moringa olifera* bahwa potensi antioksidan dan aktivitas anti-

ekstrak etanol dari bunga kelor. Hasil penelitian ini mengungkapkan obat ini dapat digunakan sebagai sumber antioksidan alami untuk



mencegah berkembangnya banyak penyakit misalnya pengobatan anemia, kanker, sembelit, diabetes, hipertensi, batu ginjal, kelainan tiroid dan lain-lain.

Salah satu upaya yang dilakukan untuk mencegah anemia pada remaja adalah memanfaatkan tanaman local yang ada pada masyarakat yaitu daun kelor. Dalam penelitian ini daun kelor dibuat dalam bentuk tepung dikemas dalam bentuk kapsul sehingga mudah dikonsumsi, lebih aman dan tahan lama dan telah diberikan oleh remaja.

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 peningkatan kadar hemoglobin (Hb) setelah 3 bulan intervensi pada remaja putri anemia ?”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung daun kelor (*Moringa oleifera leaves*) terhadap peningkatan kadar hemoglobin (Hb) setelah 3 bulan intervensi pada remaja putri anemia.

2. Tujuan Khusus

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui :

1. Nilai besar perubahan pemberian tepung daun kelor terhadap (*Moringa oleifera leaves*) terhadap peningkatan kadar hemoglobin setelah 3 bulan intervensi pada remaja putri.



- b. Menilai besar perubahan peran faktor lingkar lengan atas (LILA) yang berhubungan terhadap peningkatan hemoglobin setelah 3 bulan intervensi
- c. Menilai besar perubahan peran faktor indeks masa tubuh (IMT) yang berhubungan terhadap peningkatan hemoglobin setelah 3 bulan intervensi setelah 3 bulan intervensi
- d. Menilai besar perubahan peran faktor asupan nutrisi yang berhubungan terhadap peningkatan hemoglobin setelah 3 bulan intervensi
- e. Menilai besar perubahan peran faktor aktivitas fisik yang berhubungan terhadap peningkatan kadar hemoglobin setelah 3 bulan intervensi

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan ilmu pengetahuan dalam bidang kebidanan khususnya peranan pemberian tepung daun kelor setelah 3 bulan dalam mengurangi dan mencegah risiko anemia pada remaja putri sehingga memberikan sumbangsi bagi pemerintah mengenai adanya program pemerintah tentang pemberian tablet Fe bagi remaja dalam mengurangi risiko anemia.

2. Manfaat Praktis

Dapat menjadi masukan dalam memberikan tindakan untuk mengatasi anemia pada remaja putri secara dini.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Terkait Tepung Daun Kelor

1. Pengertian

Penulisan binomial nomenklatur tanaman kelor secara lengkap adalah *Moringa oleifera* Lam. dimana setelah penulisan spesies diikuti dengan notasi *author* nya yaitu Lam. yang merupakan singkatan dari Lamarck. Namun tak jarang ditemui pada berbagai literatur yang hanya menuliskan nama spesiesnya saja yaitu *Moringa oleifera*. Di Indonesia kelor (*Moringa oleifera*) menyebar mulai dari Pulau Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Nusa Tenggara Timur dan Nusa Tenggara Barat. Adapun nama daerah dari tanaman ini selain kelor adalah kelintang, Limaran.

Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman perdu dengan tinggi batang 7-11 meter. Batang berkayu getas (mudah patah), cabang jarang, tetapi mempunyai akar yang kuat. Bunga berbau semerbak, berwarna putih kekuningan, dan tudung pelepah bunganya berwarna hijau, sedangkan buahnya berbentuk segitiga memanjang. Akar tunggang, berwarna putih, membesar seperti lobak. Daun majemuk, bertangkai panjang, tersusun

ling (*alternate*), beranak daun gasal (*imparipinnatus*), helai daun saat

berwarna hijau muda, setelah dewasa hijau tua, bentuk helai daun bulat



telur, tipis lemas, ujung dan pangkal tumpul (*obtusus*), tepi rata, susunan pertulangan menyirip (*pinnate*), permukaan atas dan bawah halus. Daun kelor dapat dipanen setelah tanaman tumbuh 1,5 hingga 2 meter. Pemanenan dilakukan dengan cara memetik batang daun dari cabang atau dengan memotong cabangnya dengan jarak 20 sampai 40 cm di atas tanah.

Daun kelor (*Moringa oleifera*) adalah tanaman yang berumur panjang (*perennial*) yang dapat tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi sampai ketinggian ± 1000 dpl. Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman yang dapat mentolerir kondisi lingkungan sehingga mudah tumbuh meski dalam kondisi ekstrim. Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) dapat bertahan dalam musim kering yang panjang dan tumbuh dengan baik di daerah dengan curah hujan tahunan berkisar antara 250 sampai 1500 mm. Meskipun lebih suka tanah kering lempung berpasir atau lempung, tetapi dapat hidup di tanah yang didominasi tanah liat.

Moringa oleifera Lamk atau biasa dikenal dengan sebutan daun kelor merupakan tanaman perdu dengan tinggi batang 7-11 meter. Batang berkayu getas (mudah patah), cabang jarang, tetapi mempunyai akar yang kuat. Bunga berbau semerbak, berwarna putih kekuningan, dan tudung pelepah bunganya berwarna hijau, sedangkan, buahnya berbentuk segitiga (Widowati, 2014).

Daun *Moringa oleifera* L mempunyai 8-10 pasang anak daun dengan arah yang berlawanan terhadap sumbu utama. Anak daun memiliki warna hijau

berbentuk elips (tumpul pada apex dan runcing pada pangkal). Bunga kelor merupakan bunga biseksual (memiliki benang sari dan putik), berwarna putih



dan terletak pada ketiak daun dengan panjang 10-25 cm dan lebar 4 cm. Bunga kelor berwarna coklat ketika matang dan memiliki tiga lobus dengan panjang 20-60 cm setiap buah berisi 12-35 biji (Rahman, 2015).

Tanaman *Moringa oleifera* L dapat bertahan dalam musim kering yang panjang dan tumbuh dengan baik di daerah dengan curah hujan tahunan berkisar antara 250-1500 mm. Meskipun lebih suka tanah kering lempung berpasir atau lempung, tetapi dapat hidup di tanah yang didominasi tanah liat. Secara umum, parameter lingkungan yang dibutuhkan tanaman kelor untuk tumbuh dengan baik adalah iklim tropis atau sub-tropis, ketinggian 0-2000 meter dpl, suhu 25-35°C, pH tanah 5-9 (Widowati, 2014).

Moringa oleifera L di Indonesia dikenal dengan berbagai nama. Masyarakat Sulawesi menyebutnya *kero*, *wori*, *kelo* atau *keloro*. Orang Madura menyebutnya *maronggih*. Di Sunda dan Melayu disebut kelor. Di Aceh disebut *murong*. Di Ternate dikenal sebagai *kelo*. Di Sumbawa disebut *kawona*. Sedangkan orang-orang Minang mengenalnya dengan nama *munggai* (Hardiyanthi, 2015).

Menurut Simbolan (2017) dalam Hardiyanthi (2015) budidaya *Moringa oleifera* L di dunia Internasional merupakan program yang sedang digalakan. Terdapat beberapa julukan untuk pohon kelor, diantaranya *The Miracle Tree*, *Tree for Life*, dan *Amazing Tree*. Julukan tersebut muncul karena bagian pohon kelor mulai dari daun, buah, biji, bunga, kulit batang, hingga akar memiliki

at yang luar biasa. Tanaman kelor tidak memerlukan perawatan yang
if, tahan terhadap musim kemarau dan mudah dikembangbiakkan.



2. Manfaat Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*)

Telah dilaporkan dalam banyak studi bahwa tanaman kelor (*Moringa oleifera*) dapat mengurangi nefrotoksisitas karena kaya akan antioksidan. Aktivitas antioksidan dari kelor (*Moringa oleifera*) terutama karena adanya senyawa fenolik sebagai senyawa polifenol utama dalam daun kelor (*Moringa oleifera*). Senyawa polifenol menangkap radikal bebas melalui mekanisme menghambat ROS (*Reactive Oxygen Species*) dan peroksidasi lipid dalam jaringan ginjal. Senyawa polifenol termasuk flavonoid dapat melindungi sel terhadap pengosongan glutathion tereduksi melalui mengaktifkan aktivitas glutathion reduktase serta meningkatkan aktivitas enzim antioksidan lain yang pada akhirnya membantu dalam nefroproteksi. Salah satu antioksidan dalam kelor (*Moringa oleifera*) yaitu zeatin. Zeatin merupakan antioksidan kuat tertinggi dengan sifat antipenuaan.

Selain zeatin, kelor (*Moringa oleifera*) juga mengandung 46 antioksidan kuat lainnya, antara lain : vitamin A, vitamin C, vitamin E, vitamin K, vitamin B (Cholin), vitamin B1 (Thiamin), vitamin B2 (Riboflavin), vitamin B3 (Niacin), vitamin B6, alanin, alfa-karoten, arginin, beta-karoten, beta-sitosterol, asam kafeoilkuinat, kampesterol, karotenoid, klorofil, kromium, delta-5-avenasterol, delta-7-avenasterol, glutathion, histidin, asam asetat indol, indoleasetonitril,

oferal, leucine, lutein, metionin, asam miristat, asam palmitat, prolamin, kuersetin, rutin, selenium, treonin, triptofan, xantin, xantofil, zeatin,



zeasantin, zinc.¹⁰ Disamping mekanisme aktivitas antioksidan yang dimiliki tanaman kelor (*Moringa oleifera*) sebagai nefroprotektor, mekanisme lain yang dimilikinya yaitu efek simpatolitik, memodulasi sintesis *Nitric Oxide* serta dapat menginaktivasi sistem renin angiotensin.

3. Kandungan Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

Kandungan senyawa Kelor telah diteliti dan dilaporkan oleh While Gopalan, et al., dan dipublikasikan dalam *All Thing Moringa* (2010). Senyawa tersebut meliputi Nutrisi, Vitamin, Mineral, antioksidan dan Asam Amino.

a. Nutrisi

Setiap bagian dari *Moringa oleifera* adalah gudang penting nutrient dan antinutrient. Daun *M. oleifera* yang in minerals kaya seperti kalsium, kalium, seng, magnesium, besi and copper. Vitamin seperti beta-karoten vitamin A, vitamin B seperti asam folat, piridoksin dan asam nikotinat, vitamin C, D dan E juga hadir dalam *M.oleifera*. Phytochemicals seperti tanin, sterol, terpenoid, flavonoid, saponin, antrakuinon, alkaloid dan mengurang gula hadir bersama agen with anti-kanker seperti glucosinolates, isothiocyanates, senyawa glycosides dan gliserol-1-9-octadecanoate. *Moringa leaves* juga memiliki nilai kalori rendah dan dapat digunakan dalam diet tersebut yang obesitas (Gopalakrishnan, et al., 2016).

b. Vitamin

Vitamin adalah zat organik yang bertindak sebagai ko-faktor atau pengatur proses metabolisme dan sangat penting untuk 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 (Gopalakrishnan, et al., 2016).

c. Mineral

Mineral adalah nutrisi yang dibutuhkan untuk menjaga kesehatan. Elemen seperti tembaga, besi, kalsium, kalium dll, yang diperlukan oleh tubuh dalam jumlah tertentu (sering dalam jumlah kecil). Mineral merupakan zat anorganik (unsur atau senyawa kimia) yang ditemukan di alam. Mineral yang terdapat pada kelor adalah Kalsium, Kromium, Tembaga, Fluorin, Besi, Mangan, Magnesium, Molybdenum, Fosfor, Kalium, Sodium, Selenium, Sulphur, Zinc.

d. Antioksidan

Antioksidan adalah zat kimia yang membantu melindungi tubuh dari kerusakan sel oleh radikal bebas. Kelor mengandung 46 antioksidan kuat senyawa yang melindungi tubuh dari kerusakan sel oleh radikal bebas. Kelor mengandung 46 antioksidan kuat. Senyawa yang melindungi tubuh terhadap efek merusak dari radikal bebas dengan menetralkannya sebelum dapat menyebabkan kerusakan sel dan menjadi penyakit (Utami, et al., 2013).

Senyawa antioksidan yang terkandung dalam daun kelor adalah Vitamin A, Vitamin C, Vitamin E, Vitamin K, Vitamin B (Choline), Vitamin B1 (Thiamin),

Vitamin B2 (Riboflavin), Vitamin B3 (Niacin), Vitamin B6, Alanine, Alpha-one, Arginine, Beta-Carotene, Beta-sitosterol, Caffeoylquinic Acid,



Campesterol, Carotenoids, Chlorophyll, Chromium, Delta-5-Avenasterol, Delta - 7-Avenasterol, Glutathione, Histidine Indole Acetic Acid, Indoleacetonitrile, Flavonoid, Kaempferal, Leucine, Lutein, Methionine, Myristic-Acid, Palmitic-Acid, Prolamine, Proline, Quercetin, Rutin, Selenium, Threonine, Tryptophan, Xanthins, Xanthophyll, Zeatin, Zeaxanthin, Zinc.

e. Asam Amino

Asam amino adalah senyawa organik yang mengandung amino (NH_2). Sebuah gugusan asam karboksilat (COOH), dan salah satu gugus lainnya. Terutama dari kelompok 20 senyawa yang memiliki rumus dasar NH_2CHCOOH dan dihubungkan bersama oleh ikatan peptide untuk membentuk protein. Asam amino merupakan komponen utama penyusun protein yang terbagi dalam 2 kelompok yaitu asam amino esensial dan non-esensial. Kandungan asam amino esensial dalam kelor berupa; Kalsium, Kromium, Tembaga, Fluorin, Besi, Mangan, Magnesium, Molybdenum, Fosfor, Kalium, Sodium, Selenium, Sulphur, Zinc. Dan non-esensial; Alanin, Arginine, asam aspartat, sistin, Glutamin, Glycine, Histidine, Proline, Serine, Tyrosine

Zat-zat yang terkandung dalam daun *Moringa oleifera L* sangat berguna bagi tubuh manusia. Menurut hasil penelitian, daun kelor ternyata mengandung vitamin A, vitamin C, vitamin B, kalsium, kalium, besi dan protein dalam jumlah sangat tinggi yang mudah dicerna dan diasimilasi oleh tubuh manusia

(Anthi, 2015). Daun *Moringa oleifera L* memiliki kandungan kalsium yang banyak daripada susu, lebih banyak zat besi daripada bayam, lebih banyak



protein daripada telur dan lebih banyak kalium daripada pisang. Zat lain yang sudah diidentifikasi dalam daun kelor antara lain: senyawa polifenol (asam galat, asam klorogenat, asam elegat, asam ferulat, kuersetin, kaempferol, proantosianidin dan vanilin), vitamin E, β -karoten, zink dan selenium (Rahman, 2015).

Daun *Moringa oleifera* L merupakan salah satu tanaman yang kaya akan vitamin dan mineral. Pada Tabel 2.1 akan dijelaskan komposisi vitamin dalam setiap 100 gram daun *Moringa oleifera* L. Komposisi vitamin tersebut antara lain vitamin A, B1, B2, B3, B6, dan C.

Tabel 2.1 Komposisi Vitamin dalam Daun *Moringa oleifera* L

No.	Vitamin	Kebutuhan (/hari)	Kandungan (/100gr)	Kegunaan
1.	Vitamin A	500-600 μ g	378 μ g	Berguna untuk pembentukan sel batang dan kerucut pada mata, menjaga integritas epitel.
2.	Vitamin B1	1,1-1,2 mg	0,257 μ g	Berperan dalam metabolisme karbohidrat dan protein, menjaga fungsi normal sel saraf.
3.	Vitamin B2	1,1-1,3 mg	0,66 mg	Berpartisipasi dalam reaksi redoks pada metabolisme.
4.	Vitamin B3	1,1-1,3 mg	2,22 mg	Berperan dalam respirasi intraseluler dan sintesis asam lemak dan steroid melalui jalur pentose fosfat.
	Vitamin B6	14-16 mg	1,2 mg	Hasil fosforilasi



				dari B6 bertindak sebagai koenzim dalam metabolisme asam amino.
6.	Vitamin C	45 mg	51,7 mg	Diperlukan dalam pembentukan kolagen, absorbs dari zat besi dan perbaikan jaringan.

Komposisi mineral dalam 100 gram daun *Moringa oleifera* L dapat dilihat pada Tabel 2.2. Mineral tersebut antara lain kalsium, besi, magnesium, fosfor, kalium, natrium dan zink.

Daun *Moringa oleifera* L mengandung sejumlah asam amino. Asam amino yang terkandung diduga mampu meningkatkan sistem imun. Asam amino dalam tubuh akan mengalami biosintesa protein, dari 20 macam asam amino yang ada yakni 19 asam amino α -L-amino dan satu asam L-iminodapat disintesa menjadi 50.000 lebih protein yang bersamadengan enzim berperan dalam mengontrol aktivitas kimia antibodi untuk mencegah berbagai macam penyakit (Hardiyanthi, 2015).

Tabel 2.2 Komposisi Mineral dalam Daun *Moringa oleifera* L

No	Mineral	Kebutuhan (/hari)	Kandungan (/100gr)	Kegunaan
1.	Kalsium	1000 mg	185 mg	Berperan dalam pertumbuhan tulang dan gigi, kontraksi otot dan pembekuan darah.
	Besi	8 mg (pria) 18 mg (wanita)	4 mg	Berperan sebagai <i>carrier</i> oksigen dalam eritrosit dan sebagai media transport elektron



				dalam sel.
3.	Magnesium	400-420 mg (pria) 310-320 mg (wanita)	147 mg	Berperan dalam kontraksi otot, sebagai kofaktor enzim dalam pembentukan energi, sintesis protein, sintesis DNA dan RNA, mengatur potensial listrik dari sel saraf dan membran sel.
4.	Fosfor	700 mg	112 mg	Berperan dalam pembentukan tulang dan gigi.
5.	Kalium	4700 mg	337 mg	Menjaga keseimbangan cairan tubuh. Berperan dalam transmisi impuls saraf dan kontraksi otot.
6.	Natrium	1500 mg	9 mg	Menjaga keseimbangan air dan elektrolit.
7.	Zink	11 mg (pria) 8 mg (wanita)	0,6 mg	Sebagai salah satu komponen enzim dalam proses sintesis dan degradasi dari karbohidrat, lipid, protein dan asam nukleat. Zink juga berperan dalam menjaga integritas membran sel.

Daun *Moringa oleifera* L juga mengandung flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan yang mampu menjaga terjadinya oksidasi sel tubuh. Selain kandungan minyak atsiri dan flavonoid yang terdapat pada daun dapat menghambat radikal bebas yang menyebabkan terjadinya peroksidasi lemak (Widowati, 2014).



Tanaman *Moringa oleifera* L mempunyai banyak sekali manfaat, yaitu sebagai antibiotik, antispasmodic, anitripanosomal, antiulkus, aktivitas hipotensif antiinflamasi dan dapat menurunkan kolesterol. Tanaman kelor juga memiliki kandungan fenolik yang terbukti efektif berperan sebagai antioksidan. Efek antioksidan yang dimiliki tanaman kelor memiliki efek yang lebih baik daripada vitamin E secara in vitro dan menghambat peroksidasi lemak dengan cara memecah rantai *peroxyl radical*. Fenolik juga secara langsung menghapus *reactive oxygen species* (ROS) seperti hidroksil, superoksida dan peroksinitrit (Chunmark *et al.*, 2007 dalam Hardiyanthi, 2015).

Moringa oleifera L terutama daunnya, mengandung antioksidan yang tinggi. Beberapa senyawa bioaktif utama fenoliknya merupakan grup flavonoid seperti kuersetin, kaempferol dan lain-lain. Kuersetin merupakan antioksidan kuat yang kekuatannya 4-5 kali lebih tinggi dibandingkan dengan vitamin C dan vitamin E yang dikenal sebagai vitamin potensial (Sutrisno, 2011). Antioksidan di dalam daun kelor mempunyai aktivitas menetralkan radikal bebas sehingga mencegah kerusakan oksidatif pada sebagian besar biomolekul dan menghasilkan proteksi terhadap kerusakan oksidatif secara signifikan (Hardiyanthi, 2015).

Empat kelompok senyawa yang tergolong antioksidan alami yang sangat penting adalah vitamin E, vitamin C, senyawa tiol dan flavonoid (Hardiyanthi, 2015). Kandungan vitamin C dalam daun kelor lebih tinggi jika dibandingkan

an jeruk dan jambu biji. Purwantaka (2005) dalam Hazani (2014) mengatakan bahwa vitamin C mampu menangkap radikal bebas hidroksil. Hal



ini dikarenakan vitamin C memiliki gugus pendonor elektron berupa gugus enadiol. Vitamin C disebut sebagai antioksidan, karena dengan elektron yang didonorkan itu dapat mencegah terbentuknya senyawa lain dari proses oksidasi dengan melepaskan satu rantai karbon. Namun setelah memberikan elektron pada radikal bebas, vitamin C akan teroksidasi menjadi *semidehydroascorbic acid* atau *radical ascorbic* yang relatif stabil (Muchtadi (2008) dalam Hazani(2014). Dalam metabolisme, asam askorbat akan kehilangan 2 elektron hidrogen yang akan menghasilkan dehydroaskorbat (DHA) yang dapat memicu terjadinya askorbat radikal bebas (AFR). Vitamin C memiliki kemampuan untuk menangkal radikal bebas dengan mencegah terjadinya peroksidasi lipid pada hati dan jaringan (Kamilatussaniah, dkk., 2015).

β -karoten merupakan salah satu karotenoid larut lemak yang merupakan pro-vitamin A yang esensial bagi fungsi penglihatan. β -karoten juga mempunyai fungsi sebagai antioksidan yang kuat dan merupakan penghancur *singlet oxygen* (oksigen dengan reaktivitas tinggi) (Rahman, 2015). Selain itu β -karoten juga mampu berperan dalam menghentikan reaksi berantai dari radikal bebas dan dapat melindungi jaringan yang kaya akan lemak terhadap peroksidasi lipid. Mekanisme β -karoten sebagai antioksidan terjadi secara tidak langsung, yaitu dengan melakukan perlindungan membran sel serta menjaga integritas membran sel dengan radikal bebas, oleh karena itu peroksidasi lipid pada membran sel dapat dicegah (Kamilatussaniah, dkk,2015).



ertian Zat Besi

B Tinjauan Tentang Zat Besi

Zat besi adalah suatu zat dalam tubuh manusia serta dengan ketersediaan jumlah darah yang diperlukan. Zat besi (Fe) diperlukan dalam tubuh untuk pertumbuhan, membantu kerja berbagai macam enzim dalam tubuh, menanggulangi infeksi, membantu kerja usus menetralkan zat-zat toksin dan yang paling penting untuk pembentukan hemoglobin (Dian, 2012).

2. Kebutuhan Zat Besi

Zat besi terdapat dalam makanan bentuk ferri hidroksida, ferri protein dan kompleks heme-protein. Kandungan zat besi dan proporsi besi yang diabsorpsi adalah berbeda bagi setiap jenis makanan. Secara umumnya, daging terutama hati adalah sumber zat besi yang lebih baik berbanding sayur-sayuran, telur. Kebutuhan zat besi melalui makanan setiap harinya sangat berbeda tergantung umur, jenis kelamin dan keadaan individu masing-masing. Kebutuhan zat besi yang terbesar adalah 2 tahun kehidupan pertama, selanjutnya selama periode pertumbuhan cepat dan kenaikan berat badan pada usia remaja dan sepanjang masa reproduksi wanita (Raspati, 2011).

Berdasarkan Recommended Daily Allowance (RDA), laki-laki dewasa normal (19 tahun ke atas) memerlukan zat besi sebanyak 8 mg/hari, sedangkan wanita pada usia reproduktif (19-50 tahun) memerlukan zat besi sebanyak 18 mg/hari, sedangkan pada wanita hamil pula kebutuhan zat besi adalah sekitar 27 mg/hari dan tergantung pada usia kehamilannya. Pada anak hingga 8 tahun, zat besi yang dibutuhkan adalah 10 mg/hari, dan anak 9 hingga 13 tahun memerlukan zat besi sekitar 8 mg/hari (Hoffbrand,



3. Metabolisme Zat Besi

Raspati (2010) menyatakan bahwa pada orang dewasa, perkembangan metabolisme dalam hubungannya dengan homeostatis besi telah diketahui dan dipahami dengan baik. Proses metabolisme tersebut diperkirakan sama dengan yang terjadi pada anak-anak. Zat yang berperan penting dalam pembentukan hemoglobin adalah zat besi dengan protein (globin) dan protoporfirin. Selain zat tersebut, terdapat pula enzim-enzim yang berperan dalam metabolisme oksidatif, sintesis DNA, neurotransmitter dan proses katabolisme.

Jumlah zat yang diserap oleh tubuh dipengaruhi oleh jumlah besi dalam makanan, bioavailabilitas besi dalam makanan dan penyerapan oleh mukosa usus. Bioavailabilitas besi dipengaruhi oleh komposisi zat gizi dalam makanan. Asam askorbat, daging, ikan dan unggas akan meningkatkan penyerapan besi non heme. Jenis makanan yang mengandung asam tanat (terdapat dalam teh dan kopi), kalsium, fitat, beras, kuning telur, polifenol, oksalat, fosfat.

Menurut Anwar (2011) zat besi dalam makanan ada dalam 2 bentuk, yaitu besi heme dan besi non heme. Besi heme adalah senyawa besi yang berikatan dengan protein dan berasal dari hemoglobin dan mioglobin yang terdapat dalam darah bahan makanan hewani. Sedangkan besi non heme adalah besi yang ada dalam bentuk besi anorganik dan umumnya terdapat

di bahan makanan dari tumbuh-tumbuhan seperti sayuran daun kelor dan kacang-kacangan. Zat besi non heme terdapat dalam bentuk kompleks.



Absorpsi besi non heme sangat dipengaruhi oleh faktor yang mempermudah dan faktor yang menghambat yang terdapat dalam bahan makanan yang dikonsumsi. Sementara itu, zat besi heme tidak dipengaruhi oleh faktor penghambat. Karena itu, jumlah zat besi heme yang diabsorpsi lebih banyak daripada zat besi dalam bentuk non heme.

Selanjutnya Raspati (2010) menyatakan bahwa penyerapan besi oleh tubuh berlangsung melalui mukosa usus halus, terutama di duodenum sampai pertengahan jejunum, makin ke arah distal usus penyerapannya semakin berkurang. Besi dalam makanan terbanyak ditemukan dalam bentuk senyawa besi non heme berupa kompleks senyawa besi inorganik (Fe^{2+}/Fe^{3+}) yang oleh pengaruh asam lambung, vitamin C, dan asam amino mengalami reduksi menjadi bentuk fero (Fe^{2+}). Bentuk fero ini kemudian diabsorpsi oleh sel mukosa usus dan didalam sel usus bentuk fero ini mengalami oksidasi menjadi bentuk feri yang selanjutnya berikatan dengan apoferritin menjadi feritin.

4. Kekurangan Zat Besi

Proses metabolisme zat besi digunakan untuk biosintesa hemoglobin dimana zat besi digunakan secara terus-menerus. Sebagian besar zat besi yang bebas dalam tubuh akan dimanfaatkan kembali (reutilization), dan hanya sebagian kecil yang diekskresikan melalui air kemih, feses dan keringat.

Keseimbangan zat besi dalam tubuh diregulasi dengan sebaiknya untuk memastikan bahwa zat besi yang diabsorpsi di usus cukup untuk kompensasi zat besi yang hilang dari tubuh.



Terdapat 3 tingkat dari kekurangan zat besi. Pada tingkat pertama atau "*Negative iron Balance*", ditandai dengan berkurangnya atau tidak adanya cadangan besi, sehingga kadar ferritin plasma dan simpanan besi dalam sumsum tulang akan menurun dan absorpsi zat besi akan meningkat pada orang dewasa keadaan ini mudah dibedakan dengan keadaan normal, tetapi pada anak yang sedang tumbuh agak sulit ditentukan, karena pada anak-anak yang sedang tumbuh dalam keadaan normal pun bisa didapati kadar hemosiderin dalam sumsum tulang yang sangat rendah. Pada tingkat kedua, bilamana keseimbangan zat besi yang negative menjadi lebih progresif, maka terjadilah keadaan yang dinamakan, "*Iron deficiency erythropoiesis*" dengan tanda-tanda penurunan cadangan zat besi dalam tubuh, penurunan kadar besi dalam serum, dan penurunan kadar jenuh transferrin sampai 15-20%. Sintesis hemoglobin terganggu dan konsentrasi hemoglobin berkurang sehingga dibawah kadar optimal tapi belum ada tanda-tanda anemia yang jelas. Pada tingkat ketiga atau dinamakan "*Iron deficiency anemia*" keseimbangan zat besi yang negative yang berlama-lama akan menyebabkan munculnya tanda-tanda anemia yang nyata, disertai dengan kelainan-kelainan seperti pada tingkat kedua.

Kehilangan zat besi, dapat terjadi secara fisiologis atau patologis kehilangan secara fisiologis terjadi pada wanita usia reproduktif melalui menstruasi yaitu kira-kira 15-28 mg besi perbulan. Kehilangan zat besi secara

patologis pula paling sering terjadi akibat perdarahan saluran cerna. Prosesnya tiba-tiba, perdarahan akibat cacing tambang dan schistosoma



merupakan penyebab tertinggi terjadinya perdarahan saluran cerna dan seterusnya mengakibatkan anemia defisiensi besi (Wijaya, 2012).

5. Pencegahan Kekurangan Zat Besi

Upaya pencegahan defisiensi besi haruslah melibatkan semua sector dan organisasi terutamanya sector kesehatan, industri, social, pendidikan, dan komunikasi. Sektor ini yang harus bekerjasama dengan organisasi masyarakat untuk memastikan proses ini lebih efisien. Prinsip dari upaya pencegahan anemia defisiensi besi adalah untuk membasmi kemiskinan, meningkatkan akses terhadap diet yang bervariasi dan memperbaiki perkhidmatan kesehatan dan sanitasi.

Pencegahan anemia defisiensi besi dapat dilakukan dengan pendekatan berbasis medis dan pendekatan berbasis pangan. Pendekatan berbasis medis yang paling sering dilakukan di Negara berkembang adalah pemberian suplementasi zat besi atau tablet besi sedangkan pendekatan berbasis pangan pula bertujuan untuk memperbaiki dan mengekalkan status zat besi suatu populasi yaitu meliputi perubahan perilaku dan sikap untuk meningkatkan konsumsi mikronutrien melalui makanan. Upaya ini bisa dilakukan dengan mempromosikan dan meningkatkan akses terhadap makanan yang kaya zat besi contohnya daging dan organ dari sapi, ikan, dan makanan laut serta sayur-sayuran hijau yaitu sayuran kelor. Selain itu, dengan menambahkan makanan yang merupakan perangsang bagi absorpsi besi

nya buah-buahan dan sayur-sayuran yang merupakan sumber vitamin A



dan C serta asam folat, absorpsi dan utilisasi besi di usus dapat ditingkatkan (Raspati, 2010).

C. Tinjauan Tentang Hemoglobin

1. Pengertian

- a. Hemoglobin adalah metalprotein pengangkut oksigen yang mengandung besi dalam sel darah merah dalam darah mamalia dan hewan lainnya.
- b. Hemoglobin adalah protein yang kaya akan zat besi. Memiliki afinitas (daya gabung) terhadap oksigen dan membentuk oxihemoglobin di dalam sel darah merah melalui fungsi ini maka oksigen dibawa dari paru-paru ke jaringan-jaringan (Evelyn, 2010).
- c. 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).

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 dan jumlah ini biasanya disebut "100 persen" (Evelyn,

2010). Batas normal nilai hemoglobin untuk seseorang sukar ditentukan karena hemoglobin bervariasi diantara setiap suku bangsa. Namun WHO telah



menetapkan batas kadar hemoglobin normal berdasarkan umur dan jenis kelamin (WHO dalam Arisman, 2012).

Tabel 2.1 : Batas Kadar Hemoglobin

Kelompok Umur	Batas Nilai Hemoglobin (gr/dl)
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

Tabel 2.2 : Batas Normal Kadar Hemoglobin Setiap kelompok Umur

Kelompok	Umur	Hb (gr/100ml)
Anak	1. 6 bulan sampai 6 tahun	11
	2. 6-14 tahun	12
Remaja/Dewasa	1. Laki-laki	13
	2. Wanita	12
	3. Wanita hamil	11



Pada pusat molekul terdiri dari cincin heterosiklik yang dikenal dengan porfirin yang menahan satu atom besi, atom besi ini merupakan situs/lokal ikatan oksigen. Porfirin yang mengandung besi disebut heme. Nama hemoglobin merupakan gabungan dari heme dan globin, globin sebagai istilah generik untuk protein globular. Ada beberapa protein mengandung heme dan hemoglobin. Pada manusia dewasa, hemoglobin berupa tetramer (mengandung 4 subunit protein), yang terdiri dari masing-masing dua subunit alfa dan beta yang terikat secara non kovalen. Sub unitnya mirip secara struktural dan berukuran hampir sama. Tiap sub unit memiliki berat molekul kurang lebih 16.000 Dalton, sehingga berat molekul total tetramernya menjadi 64.000 Dalton. Tiap hemoglobin mengandung satu heme, sehingga secara keseluruhan hemoglobin memiliki kapasitas empat molekul oksigen (Briawan, 2014)

4. Guna Hemoglobin (Hb)

Hemoglobin di dalam darah membawa oksigen dari paru-paru ke seluruh 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 (Sunita, 2011).



Menurut Depkes RI adapun guna hemoglobin antara lain :

- a. Mengatur pertukaran oksigen dengan karbondioksida di dalam jaringan-jaringan tubuh.
- b. Mengambil oksigen dari paru-paru kemudian dibawa ke seluruh jaringan-jaringan 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 pengukuran kadar hemoglobin. Penurunan kadar hemoglobin dari normal berarti kekurangan darah yang disebut anemia (Hoffbrand, 2012).

D. 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 :



at pada membrane mukosa
tihan
ng dan pingsan

- d. Sakit kepala
- e. Napas dangkal
- f. Peningkatan frekuensi jantung (takikardia)
- g. Palpitasi

Diperkirakan bahwa 18% wanita yang tinggal di negara industri mengalami anemia, di negara berkembang jumlah ini meningkat hingga 56% dan merupakan faktor penyebab timbulnya masalah kesehatan pada wanita dan kematian selama kehamilan dan persalinan. Anemia defisiensi zat besi pada wanita biasanya disebabkan oleh :

1. Penurunan asupan atau absorpsi zat besi, termasuk defisiensi zat besi dan gangguan gastrointestinal seperti diare atau hiperemesis
2. Kebutuhan yang berlebih, misalnya pada ibu yang sering mengalami kehamilan, atau yang kehamilan kembar.
3. Infeksi kronis, terutama saluran perkemihan
4. Perdarahan akut atau kronis, contohnya menoragia, perdarahan hemorrhoid, perdarahan antepartum atau pascapartum

Absorpsi zat besi bersifat kompleks dan cenderung menurun selama trimester pertama dan meningkat selama sisa kehamilan dan selama beberapa bulan pertama puerperium. Absorpsi zat besi juga dipengaruhi oleh bioavailabilitas zat besi dalam diet. Zat besi paling mudah diabsorpsi dalam bentuk yang ditemukan pada daging merah dan produk gandum seperti roti gandum (haem

dan beberapa makanan yang ada berupa makanan vegetarian (non haem).

Penyebab Anemia



Anemia gizi disebabkan oleh kekurangan zat gizi yang berperan dalam pembentukan hemoglobin, baik karena kekurangan konsumsi atau karena gangguan absorpsi. Zat gizi yang bersangkutan adalah besi, protein, piridoksin (vitamin B6) yang berperan sebagai katalisator dalam sintesis hem didalam molekul hemoglobin, vitamin C yang mempengaruhi absorpsi dan pelepasan besi dari transferin ke dalam jaringan tubuh, dan vitamin E yang mempengaruhi membran sel darah merah (Ida bagus, 2016).

Anemia terjadi karena produksi sel-sel darah merah tidak mencukupi yang disebabkan oleh factor konsumsi zat gizi, khususnya zat besi. Selain itu penyebab anemia defisiensi besi dipengaruhi oleh kebutuhan tubuh yang meningkat, akibat mengidap penyakit kronis, kehilangan darah karena menstruasi dan infeksi parasite (cacing).

Di Indonesia penyakit kecacingan masih merupakan masalah yang besar untuk kasus anemia defisiensi besi, karena diperkirakan cacing menghisap darah 2-100 cc setiap harinya (Proverawati, 2011).

4. 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, 2008;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 adalah 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/dl (Yayuk Farida dkk, 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 < 8 gr % .

Hasil pemeriksaan Hb dengan metode sahli dapat digolongkan dalam empat kategori (Manuaba, 2010) yaitu normal Hb \geq 11 gr %, anemia ringan Hb 9 - 10 gr %, anemia sedang Hb 7 – 8 gr %, anemia berat Hb < 7 gr %.

5. Klasifikasi Anemia

Berbagai macam pembagian anemia dalam kehamilan telah dikemukakan oleh para ahli. Berdasarkan penyelidikan di Jakarta, anemia dapat dibagi sebagai berikut :

a. Anemia Defisiensi Besi (62,3 %)

Anemia yang paling sering dijumpai. Kekurangan ini dapat disebabkan karena kurang masuknya unsur besi dalam makanan, karena gangguan resorpsi, gangguan penggunaan atau karena terlampau banyaknya besi keluar dari badan, keperluan akan zat besi di butuhkan oleh remaja yang telah mengalami menstruasi dan pada ibu hamil, terutama dalam trimester terakhir.

b. Anemia Megaloblastik (29,0%)



Anemia megaloblastik disebabkan karena defisiensi asam folat. Diagnosis anemia megaloblastik dibuat apabila ditemukan megaloblasts atau promegaloblasts dalam darah atau sumsum tulang.

c. Anemia Hipoplastik (8,0%)

Anemia yang disebabkan karena sumsum tulang kurang mampu membuat sel-sel darah baru.

d. Anemia Hemolitik (0,7%)

Anemia hemolitik disebabkan karena penghancuran sel darah merah berlangsung lebih cepat dari pembuatannya (Wiknjosastro, 2007; 451).

E. Tinjauan Umum Tentang Remaja Putri

1. Pengertian Remaja

- a. Remaja (*adolescence*) merupakan masa transisi anak ke dewasa. Selama remaja 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).



o Perkembangan Remaja

Menurut Proverawati (2011) ada 3 tahap perkembangan remaja dalam proses penyesuaian diri menuju dewasa :

a. Remaja Awal (*Early Adolescence*)

Seorang remaja pada tahap ini berusia 10-12 tahun masih terheran-heran akan perubahan-perubahan yang terjadi padatubuhnya sendiri dan dorongan-dorongan yang menyertai perubahan-perubahan itu. Mereka mengembangkan pikiran-pikiran baru, cepat tertarik pada lawan jenis, dan mudah teangsang secara erotis. Dengan dipegang bahunya saja oleh lawan jenis. Kepekaan yang berlebih-lebihan ini ditambah dengan berkurangnya kendali terhadap “ego”. Hal ini menyebabkan para remaja awal sulit dimengerti orang dewasa.

b. Remaja Pertengahan (*Middle Adolescence*)

Tahap ini berusia 13-15 tahun. Pada tahap ini remaja sangat membutuhkan kawan-kawan. Ia senang kalau banyak teman yang menyukainya. Ada kecenderungan “*narastic*”, yaitu mencinyai diri sendiri, dengan menyukai teman-teman yang mempunyai sifat-sifat yang sama dengan dirinya. Selain itu, ia berada dalam kondisi kebingungan karena ia tidak tahu harus memilih yang mana peka atau tidak peduli, ramai-ramai atau sendiri, optimis atau pesimis, idealis atau materialis dan sebagainya.

c. Remaja Akhir (*Late Adolescence*)

Tahap ini (16-19) adalah masa konsolidasi menuju periode dewasa yang

andai dengan pencapaian lima hal dibawah ini :

Minat makin mantap terhadap fungsi-fungsi intelek



- 2) Egonya mencari kesempatan untuk bersatu dengan orang-orang lain dan dalam pengalaman-pengalaman baru.
- 3) Terbentuk identitas seksual yang tidak akan berubah lagi.
- 4) *Egosentrisme* (terlalu memusatkan perhatian pada diri sendiri) diganti dengan keseimbangan antara kepentingan diri sendiri dengan orang lain.
- 5) Tumbuh “dinding” yang memisahkan diri pribadinya (*private self*) dan masyarakat umum (*the public*)

3. Ciri-ciri Masa Remaja

Masa remaja adalah suatu masa perubahan. Pada masa remaja terjadi perubahan yang cepat baik secara fisik, maupun psikologis. Ada beberapa perubahan yang terjadi selama masa remaja, yaitu : peningkatan emosional yang terjadi secara cepat pada masa remaja awal yang dikenal dengan sebagai masa storm & stress. Peningkatan emosional ini merupakan hasil dari perubahan fisik terutama hormon yang terjadi pada masa remaja.

Peningkatan emosi ini merupakan tanda bahwa remaja berada dalam kondisi baru yang berbeda dari masa sebelumnya. Pada masa ini banyak tuntutan dan tekanan yang ditujukan pada remaja, misalnya mereka diharapkan untuk tidak lagi bertingkah seperti anak-anak, mereka harus lebih mandiri dan bertanggung jawab. Kemandirian dan tanggung jawab ini akan terbentuk seiring berjalannya waktu, dan akan nampak jelas pada remaja akhir yang terbentuk di awal-awal masa kuliah (Soekirman, 2013).

Perubahan yang cepat secara fisik yang juga disertai kematangan al. Terkadang perubahan ini membuat remaja merasa tidak yakin akan



diri dan kemampuan mereka sendiri. Perubahan fisik yang terjadi secara cepat, baik perubahan internal seperti sistem sirkulasi, pencernaan, dan sistem respirasi maupun perubahan eksternal seperti tinggi badan, berat badan, dan proporsi tubuh sangat berpengaruh terhadap konsep diri remaja (Proverawati, 2011).

Perubahan dalam hal yang menarik bagi dirinya dan hubungan dengan orang lain. Selama masa remaja banyak hal-hal yang menarik bagi dirinya dibawa dari masa kanak-kanak digantikan dengan hal menarik yang baru dan lebih matang. Hal ini juga dikarenakan adanya tanggung jawab yang lebih besar pada masa remaja, maka remaja diharapkan untuk dapat mengarahkan ketertarikan mereka pada hal-hal yang lebih penting. Perubahan juga terjadi dalam hubungan dengan orang lain. Remaja tidak lagi berhubungan hanya dengan individu dari jenis kelamin yang sama, tetapi juga dengan lawan jenis, dan dengan orang dewasa.

Kebanyakan remaja bersikap ambivalen dalam menghadapi perubahan yang terjadi. Di satu sisi mereka menginginkan kebebasan, tetapi di sisi lain mereka takut akan tanggung jawab yang menyertai kebebasan tersebut, serta meragukan kemampuan mereka sendiri untuk memikul tanggung jawab tersebut.

F. Tinjauan Umum Tentang Aktivitas Fisik



ertian Aktivitas Fisik

- a. Aktivitas fisik/olahraga merupakan pergerakan tubuh yang dilakukan oleh otot dengan terencana dan berulang yang menyebabkan peningkatan pemakaian energi dengan tujuan memperbaiki kebugaran fisik. Pada umumnya, latihan fisik menggambarkan proses metabolik yang menyediakan energi untuk kontraksi (dengan oksigen ataupun anaerobik (tanpa oksigen) (Feriadin, 2015).
- b. Aktivitas fisik merupakan gerakan yang dilakukan oleh otot tubuh dan sistem penunjangnya. Otot membutuhkan energi diluar metabolisme untuk bergerak, jantung dan paru-paru memerlukan tambahan energi untuk mengantarkan zat-zat gizi dan oksigen ke seluruh tubuh serta mengeluarkan sisa zat gizi dari tubuh selama melakukan aktivitas fisik. Jumlah energi yang dibutuhkan bergantung pada berapa banyak otot bergerak, berapa lama, berapa berat pekerjaan yang dilakukan (Handayani, 2016).

2. Kategori aktivitas Fisik

Derajat beratnya aktivitas fisik dibuat berdasarkan pada :

- a. Keluaran energi (*energy expenditure*) / menit. Pemakaian energi adalah besarnya oksigen yang digunakan (*O₂ uptake*) per menit.
- b. Kekuatan (*Watt*)
- c. Nadi (*pulse rate*)

Tabel 2.4 Sistem Klasifikasi faktor aktivitas fisik

No	Klasifikasi Aktivitas	Kelipatan Metabolik
1	Istirahat : tidur, berbaring sambil	1,0



	nonton tv	
2	Sangat ringan : Duduk dan berdiri termasuk mengemudi, bermain kartu, menetik	1,5
3	Ringan : kegiatan yang sebanding dengan berjalan pada langkah pelan/jalan santai, pekerjaan rumah tangga yang ringan, olahraga seperti golf, bowling, dan memanah.	2,5
4	Sedang : berjalan pada langkah 3,5-4,0 mil per jam, kegiatan berkebun,	5,0

G. Tinjauan Umum Tentang Tentang Pengaruh Tepung Daun Kelor Terhadap Anemia

Masa remaja mengalami pertumbuhan terpesat kedua setelah tahun pertama kehidupan. Proses biologis pada masa puberitas ditandai oleh cepatnya 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 energi dan zat gizi yang tinggi. Pada masa ini, pertumbuhan fungsi reproduksi mempengaruhi terjadinya perubahan fisik, mental, maupun peran sosial (Damayanti, 2016).



Dalam keadaan normal tubuh seorang dewasa rata-rata mengandung 10 mg besi, dan untuk seorang anak rata-rata mengandung 11-12 mg besi. Besi yang ada dalam tubuh manusia bervariasi 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 sumsum tulang untuk eritropoiesis. Dengan pengecualian mioglobin (otot) dan enzim-enzim heme dalam jumlah yang sangat sedikit, sisa zat besi disimpan di dalam hati, limpa, dan dalam sumsum tulang sebagai feritin dan hemosiderin untuk kebutuhan-kebutuhan lebih lanjut (Balarajan, 2011).

Walaupun dalam diet rata-rata mengandung 10-20 mg besi hanya sekitar 5%-10% (1-2 mg) yang sebenarnya diabsorpsi. Pada saat persediaan besi berkurang, maka lebih banyak besi diabsorpsi dari diet. Besi yang diingsti diubah menjadi besi ferro didalam lambung dan duodenum serta diabsorpsi dari duodenum dan jejunum proksimal. Kemudian besi diangkut oleh transferin plasma ke sumsum tulang untuk sintesis hemoglobin atau ke tempat penyimpanan jaringan. Kehilangan besi umumnya sedikit sekali dari 0,5-1 mg/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 (Citrakesumasri, 2012).

Masalah gizi yang biasa dialami pada masa remaja salah satunya adalah anemia. Anemia adalah penurunan kuantitas sel-sel darah merah dalam sirkulasi atau jumlah hemoglobin berada dibawah batas normal. Gejala yang sering dialami antara lain lesu, lemah, pusing, mata berkunang-kunang, dan wajah pucat.

dapat menimbulkan berbagai dampak pada remaja antara lain
nyanya daya daya tahan tubuh sehingga mudah terkena penyakit,



menurunnya aktivitas dan prestasi belajar karena kurangnya konsentrasi (Rosmalina, 2010).

Anemia kurang besi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu : kurangnya mengkonsumsi sumber makanan hewani sebagai salah satu sumber zat besi yang mudah diserap (heme iron), sedangkan sumber zat besi yang tinggi sulit diserap sehingga dibutuhkan lebih besar untuk mencukupi kebutuhan zat besi dalam seharusnya, bisa juga disebabkan karena kekurangan zat besi seperti, protein dan vitamin C (Adriyana, 2010).

Menurut Hasri (2016), daun kelor mengandung vitamin A, C, B, kalsium, kalium, besi dan protein dalam jumlah 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 mengandung nutrisi penting seperti zat besi (Fe) 28,2 mg, kalsium (Ca) 2003,0 mg dan vitamin A 16, 3 mg kaya β -karoten, protein, vitamin A, c, D, e, K dan B (*tiamin, riboflavin, niasin, asam pantotenat, biotin, vitamin B6, B12 dan folat*). Berabagai jenis senyawa antioksidan seperti *asam askobat, flavonoid, fenolat dan karotenoid*.

Antioksidan enzimatis seperti Enzim SOD berfungsi melindungi membran 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

enzim katalase bergantung pada besi (Fe), dan enzim glutathione peroxidase bergantung pada selenium (Se). antioksidan enzimatis bekerja



dengan cara mencegah terbentuknya senyawa radikal bebas baru (Yulianti, 2016).

Tokoferol (vitamin E) merupakan antioksidan yang larut dalam lemak. Vitamin ini banyak terdapat dalam membrane eritrosit dan lipoprotein plasma. Sebagai antioksidan, vitamin E berfungsi sebagai donor ion hydrogen yang mampu mengubah radikal peroksil (hasil peroksidasi 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, 2016).

Flavonoid berpotensi sebagai antioksidan dan penangkap radikal bebas. Sifat antiradikal flavonoid terutama terhadap radikal hidrosil, anion superoksida, radikal peroksil, dan alkoksil. Selain itu, kandungan minyak asiri dan flavonoid dapat mencegah peroksidasi lipid. Dimana peroksidasi lipid merupakan hal yang berbahaya karena dapat menyebabkan kerusakan sel yang berujung pada penyakit degeneratif khususnya kanker (Utami, et al., 2013)

Penelitian Hermansyah (2013) melaporkan bahwa salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi malnutrisi adalah dengan penggunaan daun kelor sebagai diet tambahan, karena daun kelor memiliki kandungan protein lengkap (mengandung 9 asam amino esensial),kalsium, zat besi, kalium, magnesium, zink dan vitamin A,C,E serta B yang memiliki peranan besar pada sistem imun.

Semakin tinggi oksidasi sel dalam tubuh maka semakin tinggi
kinan tidak menderita penyakit degeneratif dan semakin rendahnya

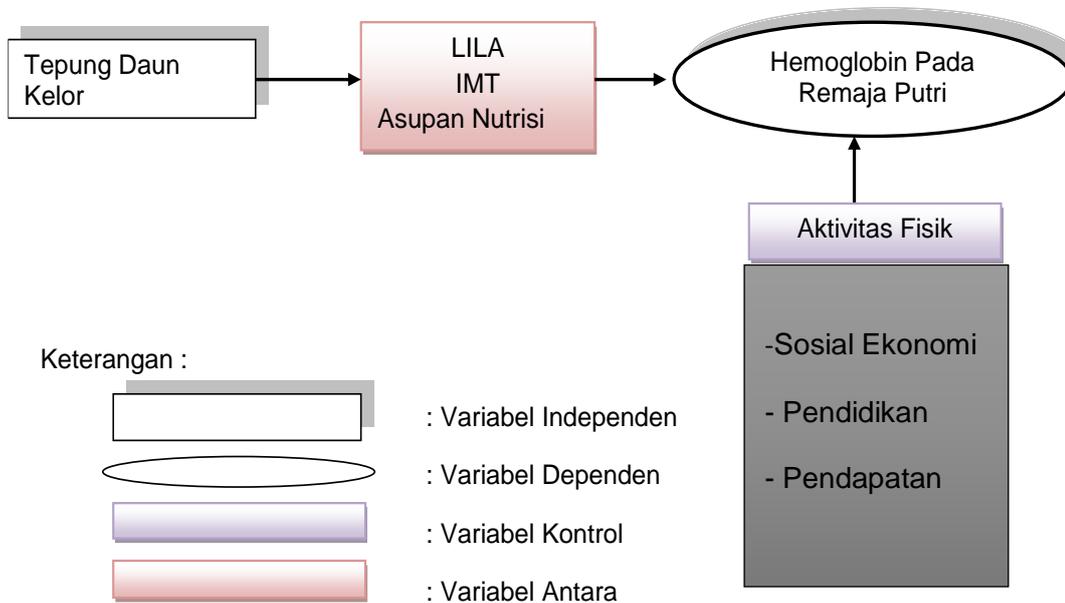


peroksidasi dalam tubuh, maka tubuh akan semakin terhindar dari serangan penyakit. Sehingga diperlukan suplemen yang mengandung antioksidan, terutama bagi golongan yang rentan, seperti remaja, anak, ibu hamil atau menyusui dan lanjut usia (Utami, et al., 2013).

I. Kerangka Konsep



Kerangka Konseptual



J. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Kriteria Objektif	Skala
1	Tepung Daun Kelor	Daun kelor yang diolah menjadi tepung dan dikemas dalam kapsul kemudian diberikan pada ibu hamil dengan dosis 2x2 dengan kandungan 200 mg. Di minum pagi hari dua kapsul dan malam hari dua kapsul.	Patuh= 12 minggu mengkonsumsi tepung daun kelor Tidak patuh= < dari 12 minggu mengkonsumsi tepung daun kelor	Nominal
2	Kadar Hemoglobin	Kadar Hb merupakan Senyawa pembawa oksigen Pada sel darah merah yang Diambil pada ujung jari	Variabel ini diukur dengan menggunakan metode HemoCue dengan kriteria : 1. Normal : Jika kadar Hb pada remaja ≥ 12 mg/dl	Rasio



			<p>2. Rendah :</p> <p>Jika kadar Hb pada remaja ≥ 11 mg/dg</p>	
3	Aktivitas Fisik	Gerakan tubuh ibu hamil yang dihasilkan oleh otot-otot rangka dengan hasil sebagai suatu pengeluaran tenaga.	<p>Pemeriksaan menggunakan PPAQ (<i>Pregnancy Physical Activity Questionnaire</i>) dengan kriteria :</p> <p>1. Ringan : kurang dari 600 MET</p> <p>2. Sedang : 600 – 2999 MET</p> <p>3. Berat : lebih dari 3000 MET</p>	Rasio
4	LILA	Lingkar lengan atas diukur pada titik tengah lenganj atas (lengan dalam posisi fleksi 90) antara ujung lateral	<p>Variabel ini diukur dengan menggunakan Pita LILA dengan kriteria:</p> <p>1. Normal :</p>	Rasio



		acromion dan olecranon	> 23,5 cm 2. Kurus : > 23,5 cm	
5	IMT	Pengukuran status gizi anak sekolah atau dapat dilakukan dengan indeks antropometri dan menggunakan Indeks	Variabel ini diukur dengan menggunakan rumus perhitungan IMT dengan Kriteria: a. Kurus < 17.0 b. Normal > 17-25 c. Gemuk : > 25-27	Rasio
6	Asupan nutrisi	Asupan nutrisi merupakan asupan karbohidrat, protein, dan lemak berlebih maka karbohidrat akan disimpan sebagai glikogen	Variabel ini diukur dengan menggunakan nutrisurvey	Rasio



		dalam jumlah terbatas dan sisanya lemak.		
--	--	--	--	--

K. Hipotesis penelitian

Remaja putri yang mengkonsumsi tepung daun kelor berpengaruh terhadap LILA, IMT, faktor asupan nutrisi dan faktor aktifitas fisik dapat peningkatan kadar hemoglobin setelah 3 bulan intervensi.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

