

DISERTASI

**PENGARUH PEMBERIAN BISKUIT BIJI LABU KUNING DAN KAPSUL
KELOR PADA IBU HAMIL TERHADAP KADAR MELONDIALDEHIDE,
KORTISOL, TOTAL ANTI OKSIDAN DAN STRES DI KABUPATEN BONE
PROVINSI SULAWESI SELATAN**

***The Effect of Giving Pumpkin Seed Biscuits and Moringa Leaf
Extract Capsules to Pregnant Women on Levels of MDA
(Melondialdehyde), Cortisol, Total Anti-Oxidant and Stress in
Bone Regency, South Sulawesi Province***

RIDHA HAFID

K013191028



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

HALAMAN PENGAJUAN

**PENGARUH PEMBERIAN BISKUIT BIJI LABU KUNING DAN KAPSUL KELOR
PADA IBU HAMIL TERHADAP KADAR MELONDIALDEHIDE, KORTISOL, TOTAL
ANTI OKSIDAN DAN STRES DI KABUPATEN BONE PROVINSI SULAWESI
SELATAN**

Disertasi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Doktor

**Program Studi
Kesehatan Masyarakat**

Disusun dan diajukan oleh

RIDHA HAFID

Kepada

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

DISERTASI

**PENGARUH PEMBERIAN BISKUIT BIJI LABU KUNING DAN
KAPSUL KELOR PADA IBU HAMIL TERHADAP KADAR
MELONDIALDEHIDE, KORTISOL, TOTAL ANTI OKSIDAN DAN
STRES DI KABUPATEN BONE PROVINSI SULAWESI SELATAN**

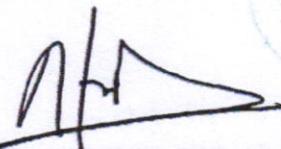
Disusun dan diajukan oleh

RIDHA HAFID
Nomor Pokok K013191028

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Disertasi
pada tanggal 08 September 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui
Komisi Penasehat,


Prof. Dr. drg. Andi Zulkifli, M.Kes
Promotor


Prof. dr. Veri Hadju, M.Sc., Ph.D
Ko-Promotor


Dr. Aminuddin Syam, SKM, M.Kes., M.Med.Ed
Ko-Promotor

Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Hasanuddin,


Prof. Sukri Palutturi, SKM, M.Kes., M.Sc.PH., Ph.D

Ketua Program Studi Doktor (S3)
Ilmu Kesehatan Masyarakat


Dr. Aminuddin Syam, SKM, M.Kes, M.Med.Ed

PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ridha Hafid
NIM : K013191028
Program Studi : Doktor Ilmu Kesehatan Masyarakat

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa disertasi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan disertasi yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dengan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika pedoman penulisan disertasi.

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

Makassar, September 2022

Yang Menyatakan,


Ridha Hafid

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahuwataala, karena hanya dengan izin dan perkenan-Nya, petunjuk dan hidayah-Nya, kasih dan sayang-Nya penulis dapat menyelesaikan disertasi ini yang merupakan salah satu persyaratan akademik guna memperoleh gelar Doktor dalam Program Studi S3 Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin, Makassar. Adapun Disertasi ini berjudul **“Pengaruh Pemberian Biskuit Biji Labu Kuning dan Kapsul ekstrak daun Kelor Pada Ibu Hamil Terhadap Kadar MDA (Melondialdehide), Kortisol, Total AntiOksidan dan Stres di Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan”**.

Disertasi ini tidak mungkin dapat terselesaikan tanpa bantuan, arahan, bimbingan, pengertian, pengorbanan, dorongan dan keikhlasan dari berbagai pihak. Untuk itu, saya mengucapkan terima kasih banyak pada semuanya yang tidak dapat saya uraikan satu persatu, hanya Allah yang maha mengetahui dan pemberi balasan yang terbaik kepada hamba-Nya.

Dengan tersusunnya disertasi ini, saya mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada **Prof. Dr. drg. Andi Zulkifli Abdullah, M.Kes selaku Promotor, Prof. Dr. Veni Hadju, M.Sc, Ph.D dan Dr. Aminuddin Syam, SKM., M.Kes., M.Med. Ed** selaku Ko-Promotor, yang berkenan memberi bimbingan, dengan penuh keikhlasan membantu penulis dalam proses penyusunan Disertasi.

Terimakasih dan penghargaan yang tak terhingga saya sampaikan kepada para penguji: **Dr.Toto Sudargo,M.Kes (selaku penguji eksternal), Prof. Dr.A. Ummu Salmah, SKM.,M.Sc., Dr. dr. Masyita Muis, MS., Dr.Erniwati Ibrahim, SKM.,M.Kes.** yang telah memberikan arahan dan koreksi kepada penulis untuk kesempurnaan disertasi saya.

Saya mengucapkan terimakasih dan penghargaan setinggi - tingginya kepada: **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc.** Sebagai Rektor Universitas Hasanuddin, **Prof.Sukri Palutturi ,S.KM., M.Kes.M.Sc.,Ph.D** sebagai Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat. **Dr.Aminuddin Syam, SKM., M.Kes.,M.Med.Ed.** sebagai Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin periode 2019 - 2022, dan Sebagai Ketua Program Pascasarjana Doktor Kesehatan Masyarakat Uniersitas Hasanudin. **Prof. Dr. Ridwan Amiruddin, SKM, M.Kes, M.Sc.PH.** sebagai Ketua Program Pascasarjana Doktor Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Periode 2019-2022, Segenap Dosen Prodi S3 Kesmas Unhas, telah menuntun penulis dalam penyusunan di Prodi Doktor Kesmas Unhas, Segenap Tenaga Kependidikan Prodi S3 Unhas, yang telah memfasilitasi penulis dalam komunikasi dan kelengkapan administari pendidikan program Doktor S3.

Penghargaan dan ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Rektor Universitas Negeri Gorontalo yang telah memberi izin belajar dan memberikan Dukungan (**Dr. Ir.Eduart Wolok, ST.,MT.**) beserta Dekan Fakultas Olahraga dan Kesehatan (**Prof. Dr. Herlina Jusuf,**

DRA.,M.Kes) beserta jajarannya **Ketua Program Studi dan Ketua Jurusan Keperawatan** Universitas Negeri Gorontalo, seluruh Pengelola rekan rekan Dosen serta segenap civitas Akademika Universitas Negeri Gorontalo yang tidak dapat penulis sebut satu persatu, terimakasih atas dukungan dan motivasinya.

Ucapan terimakasih dan penghargaan penulis sampaikan kepada Pengurus Pusat Ikatan Bidan Indonesia **Dr. Emi Nurjasmi, M.Kes (Ketua) beserta pengurus Harian.** Teman-teman **Pengurus Daerah, Pengurus Cabang, Pengurus Ranting Ikatan Bidan Indonesia Propinsi Gorontalo,** Ketua, Pengurus harian serta seluruh Bidan se Provinsi Gorontalo yang tidak bisa penulis sebut satu persatu terimakasih atas segala support, dukungan, bantuan, pengertiannya kepada penulis sehingga menyelesaikan Studi. Teman-teman **Ketua- Ketua PD IBI Selndonesia serta Alumni Ketua IBI selindo.**

Ucapan terimakasih buat Teman-temanku seangkatan Program Doktor Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Angkatan 2019 yang telah banyak membantu dalam penulisan disertasi ini. Trimakasih terutama buat bu Marni, bu Musaidah, bu Rosdiana, zhahnaz, Yaumil, dll. tentu kenangan selama studi bersama kalian terus akan dikenang.

Peneliti dengan sangat bangga mengucapkan terimakasih kepada Suami saya yang tercinta **(Hi.Effendi Taludio, SE)** yang memberikan dukungan yang sangat besar kepada penulis, sehingga dapat

menyelesaikan Disertasi ini. Kepada Anak-anakku: **Dhea dan Dio**, terimakasih doa dan dukungan kalian memberikan motivasi bagi penulis. Ibunda saya yang tercinta **Hj. Yusda Loleh**, ayahanda tercinta **H. Abdul Hafid Kadi (Almarhum)** yang menjadi sumber motivasi saya dan energi dalam menyusun Disertasi saya. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada saudara-saudaraku yang tercinta (**Yuvina, Budiman, Rahmi, Fadilah, Radia, Rahman**) juga saudara saudara iparku (**Mety,Amna, Sofia**) yang senantiasa memberikan support baik moril maupun materil, dan mengantarkan penulis sampai ke tahap Doktor, Trimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan motivasi dalam penyelesaian disertasi ini. Semoga disertasi ini dapat dimanfaatkan untuk referensi dalam proses belajar mengajar dan dapat di manfaatkan oleh masyarakat sebagai acuan dalam pencegahan Stunting . Amin.

Makassar, September 2022

Ridha Hafid

ABSTRAK

RIDHA HAFID, *Pengaruh Pemberian Biskuit Biji Labu Kuning Dan Kapsul Kelor Pada Ibu Hamil Terhadap Kadar Melondialdehide, Kortisol, Total Anti Oksidan Dan Stres Di Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan* (dibimbing oleh **Andi Zulkifli Abdullah, Veni Hadju, Aminuddin Syam**)

Pemberian Biskuit biji labu kuning dan Kapsul kelor dapat memperbaiki status gizi ibu dan anak. Penelitian ini bertujuan menilai pengaruh dari pemberian biskuit biji labu kuning dan kapsul ekstrak daun kelor pada ibu Hamil terhadap perubahan kadar melondialdehide, kortisol, total anti oksidan dan stres.

Metode Penelitian adalah kuantitatif dengan pendekatan Quasi Experimental Desain penelitian The Non Randomized Pre Test - Post Test Control Group Design dibagi dua kelompok intervensi (30 orang) dan kontrol (30 orang). Kelompok intervensi diberikan biskuit biji labu kuning + Tablet tambah darah .Kelompok kontrol diberikan Kapsul ekstrak daun kelor + Tablet tambah darah. Intervensi dilakukan 90 hari. Sebelum dan setelah intervensi dilakukan pengambilan sampel darah untuk melihat kadar Melondialdehide, Kortisol, Total antioksidan dan wawancara tentang stress (EPDS Skor).

Ada pengaruh pemberian Biskuit biji labu kuning ($p < 0.001$) dan pemberian Kapsul ekstrak daun kelor ($p < 0.001$) terhadap penurunan kadar Melondialdehide, penurunan kadar Kortisol, peningkatan kadar total antioksidan dan penurunan stres (skor EPDS) pada ibu hamil dikabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan. Pemberian biskuit biji labu kuning dan kapsul ekstrak daun kelor dapat menurunkan stress dengan melihat kadar melondealdehid, kortisol, total antioksidan dan EPDS Skor pada ibu hamil

Kata Kunci :Biskuit Biji Labu Kuning, Kapsul Ekstrak Daun Kelor, Pada Ibu Hamil Kadar Malondialdehide, Kortisol, Total Anti Oksidan, Stres



ABSTRACT

RIDHA HAFID, *Effect Of Giving Pumpkin Seed Biscuits And Moringa Capsules To Pregnant Women On Levels Of Melondialdehyde, Cortisol, Total Anti-Oxidants And Stress In Bone Regency, South Sulawesi Province* (supervised by **Andi Zulkifli Abdullah, Veni Hadju, Aminuddin Syam**)

Giving pumpkin seed biscuits and Moringa capsules can improve the nutritional status of mothers and children. This study aims to assess the effect of giving pumpkin seed biscuits and Moringa leaf extract capsules to pregnant women on changes in melondialdehyde, cortisol, total anti-oxidants and stress levels.

The research method is quantitative with a quasi-experimental approach. Research design The Non Randomized Pre Test - Post Test Control Group Design is divided into two groups of intervention (30 people) and control (30 people). The intervention group was given pumpkin seed biscuits + blood-added tablets. The control group was given Moringa leaf extract capsules + blood-added tablets. The intervention was carried out for 90 days. Before and after the intervention, blood samples were taken to see the levels of Melondialdehyde, Cortisol, Total Antioxidants and interviews about stress (EPDS Score).

There was an effect of giving pumpkin seed biscuits ($p < 0.001$) and Moringa leaf extract capsules ($p < 0.001$) on decreasing Melondialdehyde levels, decreasing Cortisol levels, increasing total antioxidant levels and reducing stress (EPDS score) in pregnant women in Bone Regency, South Sulawesi Province. Giving pumpkin seed biscuits and Moringa leaf extract capsules can reduce stress by looking at the levels of melondealdehyde, cortisol, total antioxidants and EPDS scores in pregnant women.

Keywords: Pumpkin Seed Biscuits, Moringa Leaf Extract Capsules, Malondialdehyde Levels In Pregnant Women, Cortisol, Total Anti-Oxidants, Stress

15/08/2022



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGANTAR.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR SINGKATAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	21
C. Tujuan Penelitian	22
D. Urgensi Penelitian	24
E. Manfaat Penelitian	25
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Umum Teori	27
1. Tinjauan Umum Biji Labu Kuning	27
2. Tinjauan Umum Ekstrak Daun Kelor	62
3. Tinjauan Umum Melondialdehide (MDA), Kortisol, Total Anti Oksidan	78
4. Tinjauan Tentang Kehamilan.....	98
5. Tinjauan Tentang Status Gizi Ibu Hamil	104
6. Tinjauan Tentang Stres Pada Ibu Hamil.....	106
7. Tinjauan Tentang Stunting	116
8. Gammara'na Sulawesi Selatan 2020	125

9. Mekanismes PemantauanKepatuhan Konsumsi Biskuit Biji Labu Kuning dan Kapsul Daun Kelor.....	132
10. Tinjauan Literatur Variabel Penelitian.....	111
B. Kerangka Teori	115
C. Kerangka Konsep	116
D. Hipotesis	117
E. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	118
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	122
B. Tahapan Penelitian.....	125
C. Lokasi Penelitian.....	129
D. Populasi dan Sampel Penelitian	129
E. Pengumpulan Data	133
F. Pelaksanaan Intervensi.....	135
G. Pengolahan dan Analisis Data.....	137
H. Penyajian Data	139
I. Etika Penelitian	139
J. Kontrol Kualitas.....	140
BAB IV HASIL PENELITIAN	
A. Hasil Penelitian.....	171
B. Pembahasan	188
C. Keterbatasan Penelitian.....	210
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Ringkasan.....	211
B. Kesimpulan.....	212
C. Saran	212

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

No Tabel	Judul Tabel	Hal
Tabel 1.1	Nilai Gizi labu kuning per 100gr	33
Tabel1.2	Nilai kandungan Gizi Biskuit Biji labu Kuning persaji (36gr)	35
Tabel 2.1.	Daftar Kandungan Mangan dalam 100 gram dan Daily Value (DV).....	47
Tabel 2.2	Kandungan Nutrisi Daun Kelor Segar dan Serbuk Daun.	69
Tabel 2.3	Pertumbuhan dan Perkembangan Janin Selama Hamil.....	103
Tabel 2.4	Matriks sintesa terkait variabel penelitian intervensi biji labu kuning dan ekstrak daun kelor, Kadar Malondialdehide, Kortisol, Total Anti Oksidan dan stres.....	135
Tabel 2.5	Definisi Operasional Pemberian Biskuit Biji Labu Kuning Dan Kapsul Kelor Pada Ibu Hamil Terhadap Kadar Malondialdehide, Kortisol, Total Anti Oksidan danStres.....	148
Tabel 4.1	Karakteristik responden.....	176
Tabel 4.2	Pendidikan dan Pekerjaan responden.....	177
Tabel 4.3	Uji Normalitas Kadar malondealdehid (MDA), Kortisol, Total Antioksidan, dan Stres pada pemberian biskuit biji labu kuning dan kapsul kelor pada ibu hamil	178
Tabel 4.4	Asupan Nutrisi dan Zat Gizi Mikro Ibu Hamil.....	178
Tabel 4.5	Perbedaan Kadar MDA, Kortisol, Total Antioksidan, dan Stres pre test antara pemberian biskuit biji labu kuning dan kapsul kelor pada ibu hamil.....	179
Tabel 4.6	Pengaruh Pemberian Biskuit Biji Labu Kuning Dan Kapsul Kelor Pada Ibu Hamil Terhadap Kadar malondealdehid (MDA).....	180
Tabel 4.7	Pengaruh Pemberian Biskuit Biji Labu Kuning Dan Kapsul Kelor Pada Ibu Hamil Terhadap Kadar	182

	malondealdehid (MDA.....	
Tabel 4.8	Perbedaan Perubahan Kadar Malondealdehid (MDA) Antara Pemberian Biskuit Biji Labu Kuning dan Kapsul Kelor Pada Ibu Hamil.....	183
Tabel 4.9	Kadar Kortisol pada pada ibu hamil pre dan post test berdasarkan kelompok	184
Tabel 4.10	Pengaruh Pemberian Biskuit Biji Labu Kuning Dan Kapsul Kelor Pada Ibu Hamil Terhadap Kadar Kortisol	186
Tabel 4.11	Perbedaan Perubahan Kadar Kortisol Antara Pemberian Biskuit Biji Labu Kuning dan Kapsul Kelor Pada Ibu Hamil	187
Tabel 4.12	Kadar Total Antioksidan pada pada ibu hamil pre dan post test berdasarkan kelompok	188
Tabel 4.13	Pengaruh Pemberian Biskuit Biji Labu Kuning Dan Kapsul Kelor Pada Ibu Hamil Terhadap Kadar Total Antioksidan.....	190
Tabel 4.14	Perbedaan Perubahan Kadar Total Antioksidan Antara Pemberian Biskuit Biji Labu Kuning dan Kapsul Kelor Pada Ibu Hamil.....	191
Tabel 4.15	Stres (skor EPDS) pada pada ibu hamil pre dan post test berdasarkan kelompok.....	192
Tabel 4.16	Pengaruh Pemberian Biskuit Biji Labu Kuning Dan Kapsul Kelor Pada Ibu Hamil Terhadap Stres (skor EPDS).....	194
Tabel 4.17	Perbedaan Perubahan Stres (Skor EPDS) antara Pemberian Biskuit Biji Labu Kuning dan Kapsul Kelor pada Ibu Hamil.....	195
Tabel 4.18	Korelasi kadar MDA, kortisol, total antioksidan, dan stress pada ibu hamil.....	196

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
Gambar 2.1	Peroksidasi Lipid	80
Gambar 2.2	Kontrol Sekresi Kortisol	85
Gambar 2.3	Komitmen politis dan kebijakan pelaksanaan aksi penurunan stunting	121
Gambar 2.4	Dampak Stunting terhadap Kualitas Sumber Daya Manusia	124
Gambar 2.5	Buku Modul Pelatihan Bagi Tenaga Gizi Desa dan Konselor Stunting	128
Gambar 2.6	Biskuit Amizink	129
Gambar 2.7	Kapsul Daun Kelor	130
Gambar 2.8	Protein Rasa Vanila	131
Gambar 2.9	Taburia	132
Gambar 2.10	Kerangka Teori	143
Gambar 2.11	Kerangka Konsep	144
Gambar 3.1	Skema Desain Penelitian Quasy Experiment	152
Gambar 3.2	Alur Penelitian	158
Gambar 3.3	Prosedur Operasional Lapangan	162
Gambar 4.1.	Kadar MDA	181
Gambar 4.2	Kadar MDA Pre dan Post Test	182
Gambar 4.3	Perubahan Kadar MDA	183
Gambar 4.4.	Kadar Kortisol	185
Gambar 4.5	Kadar Kortisol Pre dan Post Test	186
Gambar 4.6	Perubahan Kadar Kortisol	187
Gambar 4.7.	Kadar Total Antioksidan	189
Gambar 4.8	Kadar Total Antioksidan Pre dan Post Test	190
Gambar 4.9	Perubahan Kadar Total Antioksidan	191

Gambar 4.10.	Stres (Skor EPDS)	193
Gambar 4.11	Stres (EPDS) Pre dan Post Test	194
Gambar 4.12	Perubahan Stres (EPDS)	195

DAFTAR LAMPIRAN

No. Lampiran	Daftar Lampiran	Halaman
Lampiran 1	Persetujuan tindakan	241
Lampiran 2	Kesediaan menjadi Responden	242
Lampiran 3	Penjelasan untuk mendapat persetujuan responden	243
Lampiran 4	Persetujuan setelah penjelasan	245
Lampiran 5	Kuesioner Penelitian	246
Lampiran 6	Lembar observasi kuesioner	247
Lampiran 7	Lembar Persetujuan Komisi Etik	240
Lampiran 8	Master Tabel Penelitian	241
Lampiran 9	Hasil Analisis SPSS	242
Lampiran 10	Surat Ijin Penelitian dari Program Studi S3 Kesehatan Masyarakat Unhas	250
Lampiran 11	Surat Keterangan Telah Meneliti	251
Lampiran 12	Riwayat Hidup	252

DAFTAR SINGKATAN

Istilah/Singkatan	Kepanjangan/Pengertian
ACTH	Adreno Cortico Tropic Horome
AKI	Angka Kematian Ibu
BBLR	Berat Badan Lahir Rendah
CBG	Corticosteroid Binding Globulin
CRH	Corticotropin Releasing Hormon
EPDS	Endinburgh Posnatal Depression Scale
FSH	Folicle Stimulating Hormone
GFR	Glomerular Filtration Rate
GH	Growth Hormone
HPLC	High Performance Liquid Chomatography
HPA	Hypothalamc – Pituitary Adrenal
KEK	Kurang Energi Kronis
LiLA	Lingkar Lengan Atas
MDA	Malondialdehyde
ORAC	Oxygen Radical Absorbance Capacity
PJT	Pertumbuhan Janin Terlambat
TEAC	Trolox Equivalent Antioxidant Capacity
TRAP	Total Radical-Trapping Antioxidant Parameter

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kejadian kematian dan kesakitan ibu masih merupakan masalah kesehatan yang sangat serius di negara-negara berkembang. Berdasarkan hasil laporan World Health Organization (WHO) pada tahun 2017 Angka Kematian Ibu (AKI) di dunia masih tinggi dengan jumlah 289.000 jiwa dan sekitar 15% dari seluruh wanita hamil akan mengalami komplikasi kehamilan yang dapat mengancam jiwanya. Beberapa negara berkembang AKI yang cukup tinggi seperti di Afrika Sub-Saharan sebanyak 179.000 jiwa, Asia Selatan sebanyak 69.000 jiwa, dan di Asia Tenggara sebanyak 16.000 jiwa. AKI di negara – negara Asia Tenggara salah satunya di Indonesia sebanyak 190 per 100.000 kelahiran hidup (WHO, 2017).

Berdasarkan target nutrisi yang ditetapkan World Health Assembly (WHA) tahun 2025 dan target Sustainability Development Goal's (SDG's) tahun 2030, dari studi di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah menyatakan bahwa komplikasi malnutrisi yang menyebabkan morbiditas pada ibu dan bayinya seperti anemia, hipertensi dan BBLR, berdampak buruk pada

status gizi ibu hamil yang memperburuk pertumbuhan dan perkembangan janin. (Heidkamp et al, 2021). Lebih lanjut, masalah malnutrisi juga tetap dialami jutaan ibu, anak-anak dan remaja di seluruh dunia dengan kekurangan berat badan saat bayi lahir, balita kerdil, bahkan kekurangan zat gizi mikro. Ibu hamil pada umumnya hanya mengonsumsi sekitar setengah dari asupan energi yang dianjurkan. Konsumsi yang rendah umumnya disebabkan oleh kemiskinan, ketidaktahuan dan perawatan yang tidak memadai terhadap kebutuhan gizi ibu hamil. Kebijakan dan intervensi yang menargetkan 1000 hari pertama kehidupan, membutuhkan komitmen baru, penelitian implementasi, dan intervensi yang efektif. (Victora et al, 2021).

Memperbaiki gizi dan kesehatan ibu hamil merupakan cara terbaik dalam rangka mengatasi stunting. Ibu hamil perlu mendapat makanan yang baik, sehingga apabila ibu hamil dalam keadaan sangat kurus atau telah mengalami Kurang Energi Kronis (KEK), maka perlu diberikan makanan tambahan kepada ibu hamil tersebut. Rendahnya asupan energi secara langsung berpengaruh terhadap asupan zat gizi yang berdampak pada kekurangan gizi yang dapat ditelusuri hubungannya secara spesifik pada ketidakcukupan gizi mikro (Maternal et al., 2020). Oleh karena itu, salah satu faktor risiko

ibu hamil Kekurangan Energi Kronis (KEK) yaitu ibu akan melahirkan bayi berat lahir rendah (BBLR) dan jika bayi tidak segera ditangani dengan adekuat, berisiko mengalami stunting di masa balita. KEK merupakan kondisi yang disebabkan karena adanya ketidakseimbangan asupan gizi antara energi dan protein, sehingga zat gizi yang dibutuhkan tubuh tidak tercukupi. Lingkar Lengan Atas (LiLA) merupakan salah satu indikator antropometri untuk menentukan status gizi ibu hamil dan menjadi parameter Kurang Energi Kronis (KEK) jika ibu memiliki LiLA < 23,5 cm.

Berdasarkan Riskesdas Tahun 2018, prevalensi stunting secara nasional adalah 30,8 %. Data ini mengalami penurunan dibandingkan tahun 2013 yaitu 37,2 % dan pada tahun 2007 yaitu 36,8%. Propinsi Sulawesi Selatan menempati urutan ke-4 tertinggi dari 18 propinsi dengan prevalensi stunting tertinggi di Indonesia diatas angka rata-rata nasional (29,9%), setelah NTT, NTB, dan Sulawesi Tenggara. (Riskesdas, 2018). Selanjutnya, untuk sebaran wilayah di Sulawesi Selatan, stunting tertinggi Kabupaten Bone yaitu 40,1 % (2017), 37,3 %(2018) dan menurun tahun 2019 sebesar 33,7%. (Dinas Kesehatan Kab. Bone, n.d.).

Beberapa studi yang telah dilakukan di Indonesia, terkait masalah ibu hamil sebagai kelompok rawan gizi buruk baik

makronutrien maupun mikronutrien, antara lain menurut Aryastami et al, (2017), bahwa berat badan yang lebih rendah merupakan faktor risiko paling dominan terjadinya stunting. Sihotang et al (2018), mengemukakan bahwa pola makan yang salah pada ibu hamil berdampak pada terjadinya gangguan gizi seperti anemia, berat badan rendah pada ibu hamil dan hambatan pertumbuhan intrauterine. Pertumbuhan anak yang buruk, rendahnya kemampuan kognitif, tingginya risiko infeksi dan penyakit tidak menular di masa dewasa, dan penurunan produktivitas dan kapasitas ekonomi merupakan efek jangka pendek dan jangka panjang stunting pada anak (Stewart et al., 2013). Sebaliknya, studi oleh (Moock & Leslie, 1986), dalam Stockman 2012, untuk faktor risiko gangguan pola makan lainnya seperti obesitas, menjadi efek manifestasi kedepan untuk anak stunting. Sedangkan, studi oleh J.E. et al., 2005, bahwa wanita atau ibu yang pendek menjadi faktor utama yang konsisten pada kematian perinatal dan neonatal (Stockman, 2012).

Kehamilan sebagai peristiwa fisiologis yang disertai perubahan fungsi tubuh sehingga menyebabkan tingginya kebutuhan energi dan oksigen dalam tubuh. Oleh karena peningkatan asupan nutrisi dan oksigen, sehingga stres oksidatif yang dilepaskan makin tinggi pula. Stres oksidatif merupakan ketidakseimbangan antara kekuatan pro-

oksidan dan antioksidan yang menghasilkan pelepasan pro-oksidan secara keseluruhan. (Gohil et al, 2011; Bhale, 2013). Hal ini akan berdampak pada kekhawatiran dan kecemasan ibu hamil maupun janin. Ibu yang mengalami kecemasan atau stres, sinyalnya berjalan lewat aksis HPA (Hipotalamo-Pituitary-Adrenal) yang dapat menyebabkan lepasnya hormon stres antara lain Adreno Cortico Tropin Hormone (ACTH), kortisol, katekolamin, β -Endorphin, Growth Hormone (GH), prolaktin dan Lutenizing Hormone (LH) / Folicle Stimulating Hormone (FSH).

Studi-studi terkait masalah preeklampsia, stress oksidatif sebagai salah satu penanda (biomarker), oleh Gohil et al, (2011), bahwa terjadi peningkatan kadar MDA, kadar superoksida dismutase, kadar katalase dan kadar vitamin E meningkat secara signifikan pada kehamilan preeklamsia dibandingkan dengan wanita hamil normal. Pada studi tersebut, biomarker untuk MDA diproses oleh peroksidasi lipid, stress oksidatif dan antioksidan.(Gohil, 2011; Kanwal, et al. 2015; King, et al. 2016; & Akwap, 2019).

Sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan terkait anemia kehamilan, defisiensi zat besi merupakan kondisi yang paling sering dan umum terjadi. Dampak buruk pada ibu dan janin mengakibatkan tingginya mortalitas dan morbilitas ibu, retardasi pertumbuhan

intrauterin janin, yaitu BBLR, persalinan prematur hingga berpotensi terjadi perdarahan post partum pada persalinan hingga periode nifas. Studi di India oleh Bhale, Mahat, and Hivre, (2013), mengungkapkan penentu serum MDA sebagai biomarker stress oksidatif yang diuji coba kepada dua kelompok wanita hamil, yaitu kelompok wanita hamil disertai anemia (<10 gr/dl) 50 orang dan kelompok wanita hamil tanpa anemia 50 orang. Hasil ditemukan bahwa terdapat perubahan signifikan pada kadar haemoglobin dan MDA dengan nilai $P < 0,05$ (0,001) pada kedua kelompok. Penurunan kadar Hb dan peningkatan kadar serum MDA secara signifikan terjadi pada kelompok ibu anemia. Bhale et al, menyimpulkan bahwa tingkat Hb normal pada kelompok non anemia tidak mengecualikan kekurangan zat besi. Zat besi yang banyak kehilangan saat kehamilan oleh karena tingginya enzim yang terlibat dalam metabolisme oksidatif.

Studi clinical trial selanjutnya di India, juga dilakukan oleh Aly et al, (2016), yang mengungkap rentannya kejadian stress oksidatif pada ibu hamil anemia sebagai akibat ketidakseimbangan tingkat pro-oksidan dan anti-oksidan. Temuan penelitian mengungkap ibu hamil anemia yang mengalami peningkatan stress oksidatif disertai tingginya kadar MDA dan kapasitas anti oksidan (TAC). Setelah intervensi suplementasi zat besi, diperoleh pengaruh signifikan

($P < 0,001$) meningkat pada Hb dan serum feritin, penurunan signifikan ($P < 0,001$) di biomarker neutrofil pada jumlah limfosit dan trombosit. Sejalan penelitian ini, zat besi, enzim limfosit, trombosit ini juga terdapat dalam kandungan biji labu kuning kering dan ekstrak daun kelor.

Studi Aly et al, (2016), juga memperkuat hasil studi sebelumnya, oleh Deokar et al, (2013), mengenai diagnosis defisiensi anemia besi melalui biomarker serum MDA dan TIBC serta total anti oksidan yakni SOD, vitamin E, vitamin C, Zinc. Hasil ditemukan penurunan kadar Hb%, serum besi, SOD, Vitamin C, vitamin E, Zn yang signifikan. TIBC, MDA, NO meningkat secara signifikan dibandingkan dengan kontrol. Oleh karena itu, terkait penelitian ini akan menilai bagaimana kadar eritrosit normal dan sistem pertahanan antioksidan dapat melawan stres oksidatif peroksidasi lipid dan kerusakan membran. Sehingga antioksidan dapat digunakan sebagai biomarker, mencegah kerusakan peroksidasi lipid dan membran akibat stres oksidatif.

Studi lainnya mengenai beberapa biomarker stres oksidatif pada anemia kehamilan di Maharashtra, India, oleh Waghmare, Pujari & Choudary, (2017), bahwa peningkatan konsentrasi serum MDA sebagai produk peroksidasi lipid secara signifikan menurunkan

serum uric acid dan aktivitas eritrosit SOD pada ibu hamil anemia dibandingkan dengan ibu hamil tanpa anemia. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan stress oksidatif umumnya terjadi pada ibu hamil anemia.

Lebih lanjut, studi oleh Adisty et al, (2015), menemukan bahwa lepasnya hormon-hormon stres tersebut mengakibatkan terjadinya vasokonstriksi sistemik, termasuk diantaranya konstriksi vasa utero plasenta yang menyebabkan gangguan aliran darah di dalam rahim, sehingga penyampaian oksigen ke dalam miometrium terganggu dan mengakibatkan lemahnya kontraksi otot rahim. Kejadian tersebut menyebabkan makin lamanya proses persalinan (partus lama) sehingga janin dapat mengalami kegawatan (fetal-distress). Disamping itu dengan meningkatnya plasma kortisol, berakibat menurunnya respon imun ibu dan janin. Sehingga sangat berbahaya jika pada ibu hamil mengalami stress dan akan berdampak pada status kesehatan bayi dan balita. Pada studi tersebut, intervensi yang signifikan telah dibuktikan bahwa peningkatan stress oksidatif pada kasus preeklamsia ditemukan pada peningkatan kadar MDA, melalui biomarker peroksidasi lipid, enzim antioksidan, dan vitamin E sehingga diperlukan solusi intervensi biji

labu kuning dan daun kelor untuk menekan stres oksidatif pada ibu hamil .

Intervensi biji labu kuning adalah makanan pendamping ibu hamil yang paling tepat untuk menurunkan stres Karena berdasarkan data dari United States Department of Agriculture (USDA) (2020), setiap dua sendok makan biji labu kuning (sekitar 28 gram) mengandung 163 kalori, 4 gram karbohidrat, 8 gram protein, dan 8 persen kebutuhan zat besi sehari-hari. Biji labu juga merupakan sumber magnesium, seng, tembaga, dan selenium yang baik Dan biji labu kuning juga mengandung konsentrasi triptofan asam amino yang tinggi. Kandungan ini dapat menjadi obat penenang alami, yang membantu menurunkan kecemasan stress terutama pada ibu hamil.

Biji Cucurbita moschata mengandung beberapa zat, diantaranya sejenis asam amino seperti m-karboksifenilalanina, pirazoalanina, asam amino butirrat, etilasparagina, dan sitrulina serta sejumlah asam amino lain yang diperlukan kelenjar prostat seperti seminal alanina, glisina, dan asam glutamat. Biji ini juga mengandung unsur mineral Zn (seng) dan Mg (Magnesium) yang sangat penting bagi kesehatan organ reproduksi, termasuk kelenjar prostat (Anonimus, 2011b). Didalam 100 gr biji Cucurbita moschata mengandung mineral Zn sebesar 6,5 mg (Widowati et al, 2008).

Kandungan lain pada 100 g biji labu kuning adalah kalori 515,00 kal, protein 30,60 gr, lemak 42,10 gr, karbohidrat 13,80 gr, gula 5,30 gr, kalsium 54,00 mg, pospor 312,00 mg, besi 6,20 mg, air 5,90 gr (Perdanianti dan Arum,2006).

Menurut Primawati dalam Tandil, dkk. (2018) Biji labu kuning (*Cucurbitamoschata Duchesne*) mengandung senyawa alkaloid, saponin, kukurbitasin, lesitin, resin, stearin, senyawa fitosterol, fenolik, asam lemak, squalen, tirosol, asam vanilat, vanillin, luteolin dan asam sinapat, vitamin (termasuk vitamin β -karoten, vitamin A, vitamin B2, a-tokoferol, vitamin C dan vitamin E) Kandungan mineral membuat produk biji labu kuning memenuhi syarat sebagai sumber protein yang baik dan nutrisi untuk fortifikasi produk yang dipanggang, misalnya roti (El-Soukkary, 2001).

Fortifikasi biji labu kuning telah diuji cobakan dalam produk biskuit, dan hasil penelitian menunjukkan perlakuan terbaik berdasarkan penilaian panelis terlatih dan konsumen adalah perlakuan biskuit menggunakan tepung biji labu 20% (Syam, Zainal, et al., 2020). Study yang dilakukan pada tikus wistar jantan juga menyimpulkan bahwa pemberian tepung biji labu kuning pada tikus Wistar yang mengalami malnutrisi mampu meningkatkan berat badan dan kadar Serum Zink (Syam, et al., 2020).

Pemberian makanan tambahan(PMT) dalam bentuk biskuit biji labu kuning dengan keseimbangan energi protein merupakan pilihan yang tepat. Produk PMT yang akan diberikan sudah memperhatikan aspek cita rasa, kepraktisan, daya simpan kemudahan dalam penyajian dan mudah mendapatkan bahannya dimasyarakat karena masyarakat sudah mengenalnya. Biskuit merupakan jenis produk yang dinilai dapat memenuhi persyaratan tersebut sehingga sesuai digunakan sebagai makanan tambahan bagi ibu hamil.

Seperti halnya biskuit biji labu kuning yang akan digunakan pada penelitian ini, diharapkan terjadi peningkatan asupan energi pada ibu hamil setelah mengkonsumsi biskuit biji labu kuning, karena penambahan biji labu kuning dapat meningkatkan kandungan gizi biskuit. Penambahan biji labu kuning dapat meningkatkan kandungan zink dan Fe pada biskuit. Penambahan 33 % tepung biji labu pada biskuit dapat meningkatkan kandungan asupan dan zink dan Fe secara signifikan (Aminuddin Syam, Zaenal, 2019).

Pencegahan radikal bebas yang berlebihan dapat memanfaatkan biji Cucurbita moschata. Antioksidan pada biji Cucurbita moschata berperan dalam mengatasi dan mencegah adanya stres oksidatif. penelitian eksperimental dengan desain post test control group design, mencit jantan sebanyak 24 ekor umur 1

bulan dengan berat badan 20-30 gram, dibagi menjadi 6 kelompok: kontrol negatif, kontrol positif, kontrol metformin, dan kelompok perlakuan ekstrak etanol biji Cucurbita moschatadosis 180, 360 dan 720 mg/kg BB diberikan secara sonde oral selama 14 hari. Pengamatan terhadap kadar malondehaldehid pada penelitian pemberian ekstrak etanol biji Cucurbita moschatapada semua dosis kelompok perlakuan dapat menurunkan kadar malondehaldehid (Kruskal Wallis $p\ 0,04 < 0,05$), sedangkan dosis yang lebih efektif sebanyak 360 mg/kgBB. Kesimpulan semua dosis kelompokperlakuan dapat menurunkan kadar malondehaldehid. (Suwanto,2020). Dan biji labu kuning terlihat pada gizi Makro dan mikro dapat menurunkan stress pada ibu hamil, namun penelitian tentang Intervensi biji labu kuning kepada ibu hamil belum pernah dilaksanakan. Dan penelitian kali ini merupakan kebaruaran dalam pemberian intervensi kepada ibu hamil terhadap kadar MDA, Kortisol dan total antioksidan

Pemberian asupan Moringa oleifera atau daun kelor kepada ibu hamil telah dilaksanakan dengan adanya beberapa penelitian yang telah membuktikan bahwa asupan daun kelor kepada ibu hamil dapat meningkatkan status gizi ibu hamil. Karena Tumbuhan ini selain mudah ditemukan di seluruh wilayah Indonesia juga murah

harganya dan dapat dikonsumsi sebagai sumber makanan yang kaya akan protein, asam amino, mineral, dan vitamin. Dalam 100 gram daun kelor terdapat vitamin C setara 7 kali vitamin C yang ada dalam buah jeruk, 4 kali vitamin A dalam wortel, 4 kali kalsium dalam susu, 3 kali kalium dalam pisang, dan 2 kali protein dalam sebutir telur (Padma, 2009).

Kandungan nutrisi mikro sebanyak 7 kali vitamin C jeruk, 4 kali vitamin A wortel, 4 gelas kalsium susu, 3 kali potasium pisang, dan protein dalam 2 yoghurt. Oleh karena itu kelor berpotensi sebagai minuman probiotik untuk minuman kesehatan, atau ditambahkan dalam pangan sebagai fortifikan untuk memperkaya nilai gizinya. Senyawa bioaktif dalam kelor menyebabkan kelor memiliki sifat farmakologis. Selain daun dan buah, biji kelor juga dapat diolah menjadi tepung atau minyak sebagai bahan baku pembuatan obat dan kosmetik yang bernilai tinggi. (Syarifah Aminah et. al, 2015).

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan di Makassar pada tahun 2014 mendapatkan bahwa pemberian ekstrak daun kelor berhubungan dengan peningkatan berat badan dan berkontribusi terhadap peningkatan lingkaran lengan atas ibu hamil (Hermansyah, et al, 2014). Penelitian yang lain juga telah dilakukan di Jenepono,

menunjukkan bahwa ekstrak dan tepung daun kelor dapat meningkatkan hemoglobin ibu hamil yang anemia (Muhammad Syafruddin, et al , 2018)

Beberapa hasil studi yang telah dilaporkan, intervensi pemberian daun kelor telah digunakan untuk mengatasi masalah gizi, khususnya pada ibu hamil, ibu menyusui dan anak, yang mana daun kelor mengandung protein dan zat gizi mikro yang tinggi (Anjorin et al., 2010). Negara-negara seperti Senegal, India, Benin dan Zimbabwe juga telah memanfaatkan daun kelor sebagai langkah strategis untuk aksi perbaikan gizi melalui program penanggulangan kekurangan gizi (Fahey, 2005). Di Thailand daun kelor dianggap sebagai suplemen protein harian yang sangat baik. (Poolsak S, et al. 2011). Selain itu, suplemen berbahan dasar kelor menunjukkan bahwa ekstrak kelor dapat mengurangi kerusakan DNA ibu hamil (Otoluwa et al., 2014), secara signifikan meningkatkan konsentrasi hemoglobin pada wanita anemia (Sindhu et al., 2013).

Moringa Oleifera memiliki efek potensial pada wanita termasuk mereka yang sedang hamil. Studi lainnya yang dilakukan di Indonesia, antara lain oleh Hermansyah, et al (2014); Iskandar, et al, (2015); Sihotang, et al, (2018); BB, Hb, stress oksidatif Hadju, et al (2020). Ekstrak daun kelor terbukti memiliki aktivitas antioksidan yang

kuat, mencegah kerusakan oksidatif, dan memberikan perlindungan yang signifikan terhadap kerusakan oksidatif. Konsumsi ekstrak kelor meningkatkan kadar hemoglobin hingga 58%. Pada kelompok kontrol, konformitas ibu hamil tidak berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kadar hemoglobin ibu hamil. Ekstrak *Moringa Oleifera* mampu mempertahankan kadar serum feritin turun hingga 50%

Kemudian, selain hasil signifikan studi tersebut, daun kelor dapat pula meningkatkan produksi ASI pada pospartum hari ke 4-5 di antara ibu yang melahirkan bayi prematur (Estrella, et al., 2000). Satu porsi daun kelor yaitu 100 g memberikan kalsium sepertiga dari kebutuhan sehari-hari, dan memberikan zat besi, protein, tembaga, sulfur dan vitamin B dalam jumlah yang cukup penting (Anwar F, et al., 2003) Penelitian lain yang dilakukan oleh Arti R (2009) dan Sunday, E (2010) menunjukkan bahwa Ekstrak daun kelor mengandung konten fenolik yang tinggi dan sifat antioksidan kuat. Manfaat pemberian multi zat gizi mikro perlu dicarikan bentuk alternatif yang bisa terjangkau sehingga terjaga sustainabilitasnya. Daun kelor, yang diperoleh dari tumbuhan yang mudah tumbuh di wilayah Indonesia berpotensi untuk menjadi herbal guna meningkatkan status gizi pada ibu hamil karena kandungan gizi mikro yang cukup tinggi.

Daun kelor mengandung berbagai unsur hara makro dan mikro (zakaria et al 2015). Berbagai penelitian yang menggunakan sediaan kelor baik ekstrak maupun tepung daun kelor dalam menurunkan MDA. Penelitian yang dilakukan oleh Nadimin 2016 mengenai pengaruh ekstrak daun kelor terhadap MDA ibu hamil dan hasil yang diperoleh bahwa pemberian ekstrak daun kelor dapat menghambat peningkatan kadar MDA pada wanita hamil (Nadimin 2016).

Kandungan dalam kelor lebih unggul dibandingkan dengan sayuran lainnya. Adanya zat kimiawi yang tinggi di dalam kelor yaitu polyphenol dapat digunakan untuk mengatasi stres pada masa kehamilan oleh karena sifatnya sebagai penenang dan GABA (gamma-aminobutyric acid) yaitu salah satu jenis asam amino non-esensial yang membantu menjaga fungsi otak sehingga tetap normal dengan membantu untuk memblokir implus yang berhubungan dengan stres dan mencapai reseptor pada sistem saraf pusat. Selain itu Asam gamma aminobutirat juga dapat mengurangi perasaan cemas, dan dapat membantu mengatasi gangguan yang terkait dengan stres emosional. Polyphenol dan GABA (gamma-aminobutyric acid) dapat mengatasi stres pada ibu hamil sehingga produksi kortisol juga menurun.

Berdasarkan penelitian Muis (2014), menyatakan bahwa

tingkat stres menurun secara signifikan pada kelompok yang diberikan ekstrak daun kelor dibanding pada kelompok yang tidak diberikan ekstrak daun kelor. Perbedaan signifikan terlihat pada besar perubahan dalam tingkat stres antara kedua kelompok. Stres pada ibu hamil ini dapat diketahui dengan melakukan pemeriksaan kadar hormon kortisol. Dan juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hasni 2018 Pemberian tepung daun kelor lebih besar pengaruhnya untuk menurunkan tingkat stres dibandingkan pemberian Fe.2 dan pemberian tepung daun kelor lebih besar pengaruhnya untuk menurunkan kadar kortisol dibandingkan pemberian Fe.

Merujuk data laporan tahun 2019 Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan, angka stunting sangat tinggi, tercatat sekitar 151.398 anak menderita stunting. Angka tersebut masih tinggi walaupun sudah mengalami penurunan dari tahun sebelumnya yaitu 159.375 kasus. Pemerintah Sulawesi Selatan menetapkan 205 desa dan 22 kelurahan sebagai lokus prioritas intervensi stunting yang terdiri dari 11 kabupaten yakni Pangkep 30 desa, Tana Toraja 15 desa, Sinjai 18 desa, Jeneponto 20 desa, Toraja Utara 15 desa, Takalar 10 desa, Bone 50 desa, Enrekang 22 desa, Selayar 12 desa, Pinrang 2 desa dan Gowa 15 desa. Sehingga dari 11

kabupaten, Bone merupakan daerah dengan desa terbanyak yang menjadi lokus Stunting yaitu 50 desa.

Berdasarkan survey awal permasalahan yang ditemukan, Bone merupakan daerah dengan karakteristik geografis yang sulit dijangkau oleh kendaraan roda 4. Sementara masalah lain terdampak Stunting yaitu masih menganut kepercayaan atau tradisi masyarakat budaya Maba'kang yaitu masyarakat tidak makan sayur dan buah, namun hanya mengonsumsi ikan kering selama 40 hari. Di samping itu, selama maba'kang tidak dibolehkan beraktifitas diluar ataupun menerima tamu, sehingga kegiatan seperti posyandu dan kunjungan nakes maupun ke faskes tidak dapat dicapai secara optimal. (Data Dinkes Sulsel 2020).

Upaya strategi percepatan penurunan stunting di Sulawesi Selatan, Pemerintah Daerah melalui Surat Keputusan Gubernur Sulawesi Selatan No 44021/07255/Tahun 2020 tentang Pembentukan Tim Percepatan Pencegahan dan Penanggulangan Stunting Gammara'na, dengan mencanangkan Gerakan Masyarakat Mencegah Stunting, mulai direncanakan tahun 2019 dan resmi diluncurkan tahun 2020 serta menetapkan Bone dan Enrekang sebagai Kabupaten Lokus Stunting dan Desa Lokus Stunting. Tim ini terdiri dari unsur perguruan tinggi (Fakultas Kesehatan Masyarakat

Universitas Hasanuddin dan Politeknik Kesehatan Makassar), Dinas Kesehatan Propinsi Sulawesi Selatan, Dinas Kesehatan Kabupaten Bone dan Enrekang. Intervensi gammarana adalah Pendampingan Ibu oleh Tenaga Gizi Desa, dengan memberikan biskuit biji labu kuning dan kapsul ekstrak daun kelor kepada seluruh sasaran ibu hamil. Dengan demikian, diharapkan intervensi icon “gammarana” ini akan memberikan outcome yang sangat berpengaruh pada pencegahan kasus stunting pada anak.

Pada penelitian ini baik biskuit biji labu kuning dan kapsul ekstrak kelor di sediakan oleh pemerintah provinsi Sulawesi Selatan yang merupakan bagian dari program Gammara’na (Gerakan Masyarakat Mencegah Stunting) untuk desa lokus di Kabupaten Bone. Biskuit biji labu kuning merupakan salah satu jenis makanan tambahan yang dikembangkan dari berbagai hasil penelitian oleh tim Unhas yang dipimpin oleh Bapak Dr. Aminuddin Syam, SKM.,M.Kes. M.Med.Ed. dan untuk kapsul ekstrak kelor terbuat dari daun kelor yang telah melalui berbagai uji laboratorium sehingga telah berbentuk kapsul yang di kembangkan oleh tim Unhas yang dipimpin oleh Bapak Prof. dr. Veni Hadju, M.Sc, Ph.D.

Pemberian Biskuit Biji Labu Kuning ataupun pemberian Kapsul ekstrak daun Kelor pada ibu hamil diharapkan memiliki potensi yang

sama terhadap perubahan Kadar MDA (Melondialdehide), Kortisol, Total Anti Oksidan dan Stres pada ibu hamil sehingga potensi tersebut dapat dikembangkan dan dimanfaatkan dalam bentuk biscuit biji labu kuning dan kapsul ekstrak daun kelor yang dapat digunakan sebagai intervensi untuk ibu hamil dan menyusui yang dapat digunakan sebagai suplementasi zat gizi yang mencegah angka kesakitan pada ibu hamil.

Mengacu pada permasalahan diatas, kabupaten Bone yang merupakan daerah lokus stunting tertinggi maka penelitian ini sangat diperlukan dengan melihat Pengaruh Pemberian Biskuit Biji Labu Kuning dan Kapsul ekstrak daun Kelor pada ibu hamil Terhadap Kadar MDA (Melondialdehide), Kortisol, Total Anti Oksidan dan Stres. Dan diharapkan dapat mencegah Stunting seperti yang diharapkan oleh pemerintah Sulawesi Selatan pada Program Unggulan yaitu Gamara'na.

B. Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi pertanyaan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Adakah pemberian biskuit biji labu kuning dan kapsul ekstrak daun kelor berpengaruh terhadap perubahan kadar Malondialdehid (MDA) pada ibu hamil?

2. Adakah pemberian biskuit biji labu kuning dan kapsul ekstrak daun kelor berpengaruh terhadap perubahan kadar Kortisol pada ibu hamil?
3. Adakah pemberian biskuit biji labu kuning dan kapsul ekstrak daun kelor berpengaruh terhadap perubahan kadar Total Antioksidan pada ibu hamil?
4. Adakah pemberian biskuit biji labu kuning dan kapsul ekstrak daun kelor berpengaruh terhadap perubahan stress pada ibu hamil?
5. Adakah perbedaan pengaruh perubahan kadar Malondialdehid (MDA) antara pemberian biskuit biji labu kuning dan kapsul ekstrak daun kelor pada ibu hamil?
6. Adakah perbedaan pengaruh perubahan kadar kortisol antara pemberian biskuit biji labu kuning dan kapsul ekstrak daun kelor pada ibu hamil?
7. Adakah perbedaan pengaruh perubahan kadar total antioksidan antara pemberian biskuit biji labu kuning dan kapsul ekstrak daun kelor pada ibu hamil?
8. Adakah perbedaan pengaruh perubahan stress antara pemberian biskuit biji labu kuning dan kapsul ekstrak daun kelor pada ibu hamil?

9. Adakah korelasi perubahan stres dengan perubahan kadar Malondialdehid (MDA), kadar kortisol, dan kadar total antioksidan pada ibu hamil?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah menilai pengaruh dari pemberian biskuit biji labu kuning dan kapsul ekstrak daun kelor pada ibu Hamil terhadap perubahan kadar MDA (melondialdehide), kortisol, total anti oksidan serta stress pada ibu hamil

2. Tujuan Khusus

- a. Menilai besarpengaruh pemberian kapsul kelor dan pemberian biskuit biji labu kuning terhadap penurunan kadar malondealdehid (MDA) pada ibu hamil di Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan.
- b. Menilai besar pengaruh pemberian kapsul ekstrak daun kelor dan pemberian biskuit biji labu kuning terhadap penurunan kadar kortisol pada ibu hamil di Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan.
- c. Menilai besar pengaruh pemberian kapsul ekstrak daun kelordan pemberian biskuit biji labu kuning terhadap

peningkatan total antioksidan pada ibu hamil di Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan.

- d. Menilai besar pengaruh pemberian kapsul ekstrak kelor dan pemberian biskuit biji labu kuning terhadap penurunan stres (skor EPDS) pada ibu hamil di Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan.
- e. Menilai besar perbedaan pengaruh pemberian biskuit biji labu kuning dan kapsul ekstrak daun kelor terhadap penurunan kadar malondealdehid (MDA) pada ibu hamil di Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan.
- f. Menilai besar perbedaan pengaruh pemberian biskuit biji labu kuning dan kapsul ekstrak daun kelor terhadap penurunan kadar kortisol pada ibu hamil di Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan.
- g. Menilai besar perbedaan pengaruh pemberian biskuit biji labu kuning dan kapsul ekstrak kelor terhadap peningkatan kadar total antioksidan pada ibu hamil di Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan.
- h. Menilai besar perbedaan pengaruh pemberian biskuit biji labu kuning dan kapsul ekstrak daun kelor terhadap penurunan skor stress pada ibu hamil di Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi

Selatan.

- i. Menilai besar korelasi perubahan stres dengan perubahan kadar Malondialdehid (MDA), kadar kortisol, dan kadar total antioksidan pada ibu hamil

D. Urgensi Penelitian

Studi ini mengembangkan dan memanfaatkan biji labu kuning dalam bentuk biskuit dan kapsul ekstrak daun kelor yang dapat digunakan sebagai intervensi untuk ibu hamil dan menyusui yang dapat digunakan sebagai suplementasi zat gizi yang dapat memperbaiki kadar MDA, Kortisol dan total anti oksidan pada ibu hamil sehingga tidak terjadi stres. Temuan dari studi ini diharapkan dapat dikembangkan menjadi salah satu makanan tambahan bagi ibu hamil dan menyusui dalam pemenuhan gizi dalam 1000 HPK untuk pencegahan stunting.

E. Manfaat penelitian

1. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan bagi instansi kesehatan dalam memberikan program peningkatan kesehatan pada ibu hamil dalam pencegahan BBLR dan stunting terkait dengan manfaat Pemberian Biskuit Biji Labu Kuning dan Kapsul ekstrak daun Kelor pada ibu hamil Terhadap Kadar MDA

(Melondialdehyde), Kortisol, Total Anti Oksidan dan Stres

2. Manfaat Ilmiah

- a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang gizi dalam kehamilan
- b. Sebagai bahan masukan dan informasi tambahan untuk pencegahan dan penanganan masalah gizi pada ibu hamil
- c. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dan bahan acuan bagi peneliti selanjutnya.
- d. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait dengan Pemberian Biskuit Biji Labu Kuning ataupun pemberian Kapsul ekstrak daun Kelor pada ibu hamil memiliki efek yang tidak berbeda Terhadap Kadar MDA (Melondialdehyde), Kortisol, Total Anti Oksidan dan Stres

3. Manfaat bagi peneliti

Sebagai wahana dalam mengaplikasikan ilmu kesehatan masyarakat dalam penanganan masalah gizi pada ibu hamil dan merupakan pengalaman berharga serta menambah wawasan peneliti tentang Pengaruh Pemberian Biskuit Biji Labu Kuning dan Kapsul ekstrak daun Kelor Pada Ibu Hamil Terhadap Kadar MDA (Melondialdehyde), Kortisol, Total Anti Oksidan stres di Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Teori

1. Tinjauan Umum Biji Labu Kuning

Tanaman labu kuning atau Cucurbita moschata merupakan jenis tanaman semak dan merambat yang mudah ditanam yaitu suatu kondisi yang tidak memerlukan perawatan intensif. Tanaman ini sangat mudah/banyak dijumpai di Indonesia. Tanaman Cucurbita moschata memiliki batang berkayu, lunak, berbentuk segi empat, berambut, berbuku-buku, memiliki panjang batang kurang lebih 25 m dan berwarna hijau muda (Anonimus, 2010). Tanaman Cucurbita moschata memiliki daun tunggal, bentuk daunnya bulat, tepi daun berombak sedangkan pangkal daunnya membulat dan berbulu. Panjang daunnya 7-35 cm dengan lebar 6-30 cm, tanaman ini memiliki pertulangan daun menyirip dan berwarna hijau. Bunga Cucurbita moschata berwarna kuning, berbentuk corong sedangkan kelopaknya berbentuk lonceng. Buah Cucurbita moschata berbentuk bulat, berdaging yang berwarna kuning muda, dan bijinya berbentuk pipih, keras, memiliki panjang kurang lebih 1,5 cm dengan lebar kurang lebih 0,5 cm dan berwarna putih susu (Anonimus, 2010). Biji Cucurbita moschata disebut juga dengan kuaci, kuaci selain enak

untuk camilan juga mempunyai khasiat mencegah terjadinya pembesaran kelenjar prostat jinak. Kelenjar prostat berfungsi memproduksi cairan prostat yang menghasilkan zat makanan bagi sperma (Anonimus, 2011). Biji Cucurbita moschata mengandung beberapa zat, di antaranya sejenis asam amino seperti m-karboksifenilalanina, pirazoalanina, asam amino butirat, etilaspargina, dan sitrulina serta sejumlah asam amino lain yang diperlukan kelenjar prostat seperti seminal alanina, glisina, dan asam glutamat. Biji ini juga mengandung unsur mineral Zn (seng) dan Mg (Magnesium) yang sangat penting bagi kesehatan organ reproduksi, termasuk kelenjar prostat (Anonimus, 2011b). Di dalam 100 g biji Cucurbita moschata mengandung mineral Zn sebesar 6,5 mg (Widowati et al., 2008). Kandungan lain pada 100 g biji labu kuning adalah kalori 515,00 kal, protein 30,60 g, lemak 42,10 g, karbohidrat 13,80 g, gula 5,30 g, kalsium 54,00 mg, pospor 312,00 mg, besi 6,20 mg, air 5,90 g (Perdanianti dan Arum,2006).

1. Labu Kuning

Labu kuning merupakan tumbuhan yang mudah dijumpai di Indonesia. Namun pemanfaatan biji labu kuning di masyarakat masih minim. Kebanyakan masyarakat tidak memanfaatkan bijinya dan hanya memanfaatkan buahnya untuk produksi makanan.

Padahal dalam 100 gr biji labu kuning menurut United State Department of Agricultural (USDA) 2010, terdapat kandungan seperti fitokimia (fitosterol) 265 mg; serat 6 g, polyunsaturated fatty acids (PUFA) 20,9 g; dan antioksidan (vitamin C 1,9 mg; vitamin E 35,10 mg; dan beta karoten 9 µg) yang dapat menurunkan efek hiperkolesterolemia(U.S. Department of Agricultural, Agricultural Research Service. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, n.d.). Rekomendasi konsumsi biji labu kuning per hari pada manusia dari Food and Drug Administration (FDA) yaitu 30-40 g/hari.(Freedy, V., Ronald Ross, 2011)

Biji labu kuning juga dapat menurunkan beberapa faktor risiko penyakit kardiovaskular, para peneliti menemukan bahwa tikus yang diinduksi dengan aterosklerosis dan ditambah dengan biji labu selama 37 hari tidak hanya mengalami peningkatan yang signifikan dalam kolesterol HDL pelindung tetapi juga penurunan kolesterol total sebesar 47%. dan penurunan 78% kolesterol LDL(Abuelgassim & Arabia, 2012).

Minyak biji labu juga menunjukkan sifat antioksidan kuat yang dapat meredakan peradangan yang terkait dengan gejala rematik. Dalam sebuah penelitian yang diterbitkan dalam jurnal Pharmacology Research, tikus yang diinduksi dengan arthritis

menunjukkan peningkatan tingkat peradangan yang signifikan yang berkurang ketika diberikan minyak biji labu; hasil yang dibandingkan dengan saat tikus menerima obat antiinflamasi nonsteroid indometasin. Selanjutnya tikus yang diberi suplementasi indometasin mengalami peningkatan kadar peroksidasi lipid hati yang merupakan indikator kerusakan hati, sedangkan kelompok minyak biji labu tidak mengalami efek samping (Fahim & Agha, 1995). Study yang dilakukan pada tikus wistar jantan juga menyimpulkan bahwa pemberian tepung biji labu kuning pada tikus Wistar yang mengalami malnutrisi mampu meningkatkan berat badan dan kadar seng serum (Syam, Sari, et al., 2020).

Sebuah studi yang diterbitkan dalam Jurnal Fisiologi dan Farmakologi Kanada mengungkapkan bahwa triptofan, asam amino yang melimpah dalam biji labu, dapat membantu meredakan kecemasan. Karena triptofan diubah menjadi serotonin, neurotransmitter yang meningkatkan suasana hati dan meningkatkan kesejahteraan di otak, para peneliti menyelidiki apakah mengonsumsi makanan kaya triptofan dapat meningkatkan kadar serotonin dan mengurangi gejala kecemasan. Mereka menemukan bahwa subjek dengan gangguan kecemasan yang mengonsumsi biji labu kaya triptofan dengan karbohidrat sebelum tes kecemasan

mengalami peningkatan yang lebih besar dalam pengukuran subjektif dan objektif pada Skala Kecemasan Multidimensi Endler dibandingkan dengan mereka yang hanya mengonsumsi karbohidrat (Hudson et al., 2007).

Berdasarkan hasil uji penapisan fitokimia biji labu kuning juga mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, dan saponin (Wulandari Ayu., Syafika Alaydrus., 2020), dimana flavonoid merupakan antioksidan yang dapat meningkatkan aliran dalam darah ibu hamil sehingga membantu plasenta untuk berkembang dan berfungsi secara normal.

Nutrisi Biji labu juga bermanfaat selama kehamilan. Manfaat biji labu dari vitamin dan mineral antara lain asam lemak omega-3, seng, dan magnesium. Biji labu juga kaya akan serat, sehingga dapat membantu meredakan sembelit yang sering dihadapi ibu hamil akibat perubahan hormon. Sehingga dapat membantu mengurangi kram perut yang terkadang terjadi selama kehamilan.

Labu kaya akan serat, kalium, dan vitamin C yang bermanfaat untuk kesehatan jantung. Kalium dan antioksidan yang ditemukan dalam labu dapat membantu mencegah penyakit jantung dan memiliki efek positif pada tekanan darah. Ini juga dapat membantu mengontrol kadar kolesterol selama kehamilan.

Studi menunjukkan bahwa mengonsumsi cukup kalium mungkin hampir sama pentingnya dengan mengurangi asupan natrium untuk mengobati tekanan darah tinggi. Meningkatkan asupan kalium juga dikaitkan dengan penurunan risiko stroke. Manfaat labu kuning dan biji labu tidak hanya untuk ibu, namun juga berlaku untuk perkembangan janin. Beta-karoten yang ditemukan dalam labu berkontribusi pada perkembangan jantung janin, paru-paru, tulang, mata, ginjal, saraf, dan sistem peredaran darah. Zat besi membantu membawa oksigen ke janin. Zn membantu perkembangan otak dan mencegah bayi lahir premature. Asam lemak omega-3 dalam biji labu berkontribusi pada perkembangan sistem saraf pusat janin.

Tabel 1.1 .Nilai Gizi biji Labu kuning per 100gr

Componenst	Nutrional Values	RDA Percentage
Carbohydrates	10.71 grams	8 Percent
Energy	559 Kcal	28 Percent
Total Fats	49.05g	164 Percent
Protein	30.32g	54 Percent
Fiber	6g	16 Percent
Cholesterol	0mg	0 Percent
Micronutrients (Vitamins)		
B, (Folic acid)	58 micro gram	15 Percent
B, (Niatin)	4.8 mg	310 Percent
B ₆	0.75mg	150 Percent
B ₂	0.14mg	11.0 Percent
B (Thiamin)	0.272mg	23 Percent
Vi. C	0.272mg	23 Percent
Vit.A	16 IU	0.50 Percent
Vit.E	35.1mg	272 Percent
Mayor Minerals		
Na ⁺	7.0mg	0.5 Percent
Ka ⁺	809.0mg	17.0 Perent
Mineral Deposits		
C ⁺	46.0mg	41/2 Percent
Cu	1.43mg	148.0 Percent
Fe(Iron)	8.8mg	110.0 Percent
Mg	592mg	148 Percent
Mn	545mg	195 Percent
P	1232mg	175 percent
Se	9.40 Micro gram	17.0 Percent
Zn	7.8mg	17.0 Percent
Phitochemicals		
Beta-Carotenoid	9 micro gram	
Beta-Crypto Xanthin	1 micro gram	
Lutein-Xeaxanthin	24 micro gram	

Sumber : (Syed, 2019)

2. Kandungan Gizi Biskuit Biji Labu Kuning Sebagai Makanan Tambahan Ibu Hamil

Makanan tambahan adalah makanan bergizi sebagai tambahan selain makanan utama bagi kelompok sasaran guna memenuhi kebutuhan gizi. Makanan tambahan ibu hamil adalah makanan bergizi yang diperuntukan bagi ibu hamil sebagai makanan tambahan untuk pemulihan gizi.

Tujuan pemberian makanan tambahan pada ibu hamil adalah untuk memenuhi kebutuhan zat gizi selama kehamilan sehingga dapat mencegah kekurangan zat gizi dan akibat yang ditimbulkan. Karakteristik makanan tambahan pada ibu hamil yaitu cukup kandungan gizi, gizi seimbang (aneka ragam makanan), porsi kecil tapi sering, cukup asupan lemak esensial, cukup kandungan serat, cukup cairan dan cegah lambung kosong.

PMT berupa biskuit biji labu kuning Ibu Hamil setiap sajian (36 gram) mengandung energi total sebanyak 192,5 kkal dan energi dari lemak sebesar 107,01 kkal. Tiap sajian PMT biskuit biji labu kuning Bumil mengandung 17,34 gram karbohidrat, lemak 11,89 gram, protein 4,030 gram, dan serat 0,59 gram. PMT Biskuit biji labu kuning Bumil mengandung Vitamin A, vitamin C, Kalsium, Kalium, Zink, Fe, dan Flavonoid. Ketentuan pemberian PMT Biskuit biji labu

kuning Bumil pada kehamilan diberikan 4 keping per hari, 2 keping pagi hari dan 2 keping sore hari.

Tabel 1.2.
Kandungan Nilai Gizi Biskuit Biji Labu Kuning Persaji (36 gram)

Zat Gizi	Kandungan	% AKG
Energi total	192,5 kkal	9,6
Energi dari Lemak	107,01 kkal	0
Karbohidrat	17,34 gr	6
Lemak	11,89 gr	18
Protein	4,030 gr	7
Serat	0,59 gr	2
Vitamin A	27 mcg	5
Vitamin C	8,22 mg	16
Kalsium	6,08 mg	1
Kalium	36,77 mg	1
Zink	1,52 mg	12
Fe	10,43 mg	6
Flavonoid	0.422 mg	0

% AKG berdasarkan kebutuhan energi 2000 kkal

Sumber : Label Kemasan Biskuit Amizink (Biji labu kuning)

Kandungan biji labu kuning antara lain:

a. Zink

Mineral Zn merupakan unsur essensial bagi pertumbuhan semua jenis hewan dan tanaman. Mineral Zn ditemukan pada hampir semua sel. Mineral Zn merupakan unsur sangat penting untuk pertumbuhan manusia, hewan, maupun tanaman yang menempati urutan kedua setelah Fe (Widowati et al., 2008). Metabolisme sel dipengaruhi dan ditentukan oleh mineral Zn.

Mineral Zn berperan dalam fungsi syaraf dan reproduksi. Mineral Zn berperan dalam metabolisme karbohidrat dan energi, sintesis/degradasi protein, membantu proses penyembuhan luka, pembentukan darah, serta aktifitas fungsi insulin. Mineral Zn diperlukan pula dalam perkembangan fungsi reproduksi pria dan spermatogenesis terutama perubahan testosteron menjadi dehidrotestosteron yang aktif (Widowati et al., 2008) Mineral Zn berperan penting dalam hal struktur dan fungsi biomembran. Mineral Zn menjadi komponen penting beberapa enzim yang mengatur pertumbuhan sel, sintesis protein dan DNA, metabolisme energi, pengaturan transkripsi gen, kadar hormon, dan metabolisme faktor pertumbuhan (Widowati et al., 2008).

Konsentrasi tertinggi mineral Zn ditemukan dalam jaringan penutup (integument, termasuk kulit, rambut dan kuku), retina, kelenjar prostat, dan semen. Darah secara keseluruhan (Whole blood) mengandung mineral Zn sekitar 10 kali lebih tinggi karena terdapat anhidrase karbonik dalam sel darah merah. Laki-laki membutuhkan mineral Zn lebih besar dibandingkan wanita karena semen mengandung mineral Zn 100 kali lipat dibandingkan mineral Zn di dalam darah (Widowati et al., 2008).

Gejala defisiensi mineral Zn antara lain, pertumbuhan terhambat, rambut rontok, diare, kelambatan kematangan seksual, impoten, lesi mata, lesi pada kulit, berkurangnya fungsi indra penglihatan, daya ingat terganggu, pertumbuhan dan perkembangan terhambat bahkan terhenti, kematangan seksual terhambat, muncul bintik merah pada kulit, diare kronis sampai parah, defisiensi sistem imunitas, dan gangguan penyembuhan luka (Widowati et al.,2008).

Mineral Zn terdapat pada berbagai jenis bahan makanan, khususnya makanan sumber protein. Mineral Zn kadar tinggi ditemukan pada berbagai jenis makanan di antaranya daging sapi, ayam, buncis, kacang-kacangan, ikan laut jenis tertentu, biji-bijian, sereal difortifikasi dan susu, biji waluh dan biji matahari, protein hewani, telur, kerang (Widowati et al.,2008).

b. Metoksietanol

Senyawa 2- metoksietanol (2-ME) memiliki struktur $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ yang dapat masuk ke dalam tubuh melalui sistem pernafasan, kulit dan system pencernaan. Di dalam tubuh, 2-ME dioksidasi menjadi methoxyacetaldehyde (MALD) dengan bantuan enzim alkohol dehidrogenase yang menyebabkan hilangnya 2 molekul hidrogen dan memakai

oksigen sebagai akseptornya sehingga membentuk hidrogen peroksida (H₂O₂) (Dhalluin et al., 1999).

Senyawa 2-ME mempunyai banyak kegunaan antara lain sebagai tinta, pelapis kayu (varnish), pelarut dalam cat, pencetak sutra, fotografi, industry semikonduktor, tekstil, plastik dan bahan bakar jet. Dampak dari 2-ME pada hewan coba antara lain penurunan jumlah eritrosit, leukosit dan trombosit, penurunan berat organ thymus, limpa dan testis, hematokrit rendah dan penekanan selularitas sumsum tulang, mempengaruhi differensiasi sperma dalam fase yang spesifik yaitu pachiten akhir yang menyebabkan oligospermia atau azoospermia (Johanson, 2000).

Senyawa 2-ME dapat menyebabkan penurunan motilitas dan morfologi spermatozoa tikus (Hayati et al., 2005). Pada penelitian Anjarsari (2006) membuktikan bahwa tikus jantan yang diberi 2-ME secara sub kutan selama 1, 3, 6 dan 12 hari menyebabkan meningkatnya kelainan morfologi spermatozoa dan menurunnya kecepatan motilitas spermatozoa.

c. Mangan

Mangan adalah salah satu jenis mineral yang penting untuk tubuh manusia, tetapi hanya dibutuhkan dalam jumlah

kecil. Mineral ini diperlukan dalam banyak fungsi tubuh, termasuk metabolisme asam amino, kolesterol, glukosa, dan karbohidrat. Selain itu, mangan juga berperan dalam pembentukan tulang, pembekuan darah, dan mengurangi peradangan.

Mangan tidak dapat secara langsung dihasilkan oleh tubuh manusia. Biasanya mangan tersimpan di hati, pankreas, tulang, ginjal, dan otak. Perlu Anda ketahui, jika mangan adalah mineral penting yang bisa didapatkan dari beberapa sumber makanan.

1) Makanan yang mengandung mangan

Mangan adalah nutrisi penting yang umumnya bersumber dari biji-bijian. Sedangkan dalam jumlah yang lebih kecil, mineral ini terkandung dalam kacang-kacangan, beras merah, sayuran hijau, roti gandum, dan teh. Khusus untuk bayi, mereka bisa mendapatkan mangan dari ASI dan susu formula berbahan dasar kedelai. Kekurangan mangan memang jarang terjadi. Apabila hal ini terjadi, dokter akan meresepkan suplemen mangan dan merekomendasikan konsumsi berbagai makanan di atas. Tanda-tanda kekurangan mangan meliputi gangguan pertumbuhan,

masalah kesuburan, perubahan metabolisme karbohidrat dan lemak, bahkan kelainan tulang.

2) Manfaat dan kegunaan mangan bagi tubuh

Meskipun beracun pada tingkat tinggi, mangan memiliki peran penting dalam beberapa fungsi tubuh, termasuk menjaga kesehatan tulang dan pemrosesan gula darah. Beberapa manfaat dan kegunaan mangan dalam tubuh, diantaranya:

a) Memperkuat tulang

Mangan sangat penting untuk kesehatan tulang, termasuk pengembangan dan pemeliharaan tulang. Ketika dikombinasikan dengan nutrisi kalsium, seng dan tembaga, mangan dapat meningkatkan kepadatan mineral tulang. Hal ini sangat penting pada orang dewasa, terlebih lagi untuk lansia. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa sekitar 50 persen wanita pascamenopause dan 25 persen pria berusia 50 atau lebih tua, akan menderita patah tulang terkait osteoporosis. Namun, dengan memanfaatkan mangan yang dikombinasikan bersama kalsium, seng, dan tembaga, dapat membantu mencegah

osteoporosis dan mengurangi risiko banyak penyakit lainnya.

b) Berperan dalam mengatur gula darah

Bagi penderita diabetes, mangan dapat berperan dalam menurunkan kadar gula darah. Sebuah studi di tahun 2014 yang berlangsung di Korea Selatan, menemukan bahwa orang dengan diabetes memiliki kadar mangan yang lebih rendah di dalam tubuh mereka. Studi lain yang dilakukan pada tikus, menunjukkan bahwa mangan membantu pankreas menghasilkan insulin, yaitu hormon yang dihasilkan oleh tubuh untuk mengatur gula darah. Mengonsumsi suplemen mangan dapat membantu penderita diabetes menghasilkan lebih banyak insulin secara alami, tetapi diperlukan lebih banyak penelitian pada manusia untuk memastikan efek ini.

c) Membantu penyembuhan luka

Seperti yang dilakukan oleh vitamin K, mangan membantu proses pembekuan darah, yang mana hal tersebut merupakan tahap pertama dari penyembuhan luka. Jadi, memiliki kadar mangan yang cukup dalam tubuh dapat

membantu meminimalisir atau menghentikan kehilangan darah ketika seseorang memiliki luka terbuka.

d) Mengobati epilepsy

Epilepsi disebabkan oleh penurunan aliran darah ke otak Anda. Dalam hal ini, kegunaan mangan sebagai vasodilator, yang artinya membantu memperbesar pembuluh darah untuk secara efisien membawa darah ke jaringan seperti otak. Kadar mangan yang cukup dalam tubuh Anda dapat membantu meningkatkan aliran darah dan mengurangi risiko beberapa kondisi kesehatan seperti stroke.

e) Mengontrol metabolisme tubuh

Mengatur metabolisme tubuh adalah salah satu fungsi terpenting mangan. Enzim yang diaktifkan mangan berguna untuk memetabolisme kolesterol, asam amino, dan karbohidrat. Mangan juga mampu memaksimalkan kinerja fungsi hati. Nutrisi ini dapat membantu dalam memetabolisme glutamin (asam amino) yang merupakan bagian kesatuan dari DNA polimerase.

f).) Mengurangi sindrom PMS

Banyak wanita menderita berbagai gejala pada waktu-waktu tertentu dalam siklus menstruasi mereka, di antaranya kecemasan, kram, rasa sakit, perubahan suasana hati, dan bahkan depresi. Penelitian menunjukkan bahwa mengombinasikan manfaat mangan dan kalsium dapat membantu mengurangi sindrom pramenstruasi (PMS). Wanita yang memiliki kadar mangan darah rendah mengalami lebih banyak rasa sakit dan gejala yang berhubungan dengan suasana hati selama pramenstruasi. Namun, ketika dikombinasikan dengan kalsium, mangan dapat bertindak sebagai obat alami untuk mengurangi sindrom PMS.

g) Baik untuk kesehatan tiroid

Mangan adalah faktor penting untuk berbagai enzim, seperti tiroksin atau hormon vital lainnya yang ada dalam kelenjar tiroid. Penting untuk menjaga fungsi kelenjar tiroid agar terhindar dari masalah kesehatan karena tiroid berguna untuk menjaga nafsu makan, metabolisme, berat badan, dan efisiensi sistem organ.

3) Manfaat dan Khasiat Mangan bagi Ibu Hamil

Mangan merupakan sebagian kecil mineral yang ada di dalam tubuh manusia. Meskipun begitu, mangan diperlukan, terutama untuk ibu hamil agar janinnya berkembang dengan baik. Fungsi mangan di antaranya adalah pembentukan tulang, dan jaringan ikat. Selain itu, untuk ibu, mangan dibutuhkan untuk metabolisme lemak dan karbohidrat, serta penyerapan kalsium dan regulasi gula darah. Manfaat lain yang diberikan oleh mineral ini adalah fungsi saraf yang baik pada janin. The American Diet mengatakan yang mengandung mangan adalah biji-bijian.

a) Mencegah Osteoporosis

Ibu hamil yang kekurangan kalsium dan mangan akan cenderung lebih cepat osteoporosis dini. Studi membuktikan bahwa kombinasi antara kalsium dan mangan dapat membantu mengurangi keropos pada tulang dan menguatkan tulang yang telah terbentuk di usia 7 bulan. Oleh sebab itu, ibu hamil perlu mengonsumsi makanan yang mengandung mangan sejak kehamilan di trimester pertama.

b) Mencegah Diabetes

Ibu hamil yang kelebihan gula darah akan mengakibatkan janin dalam kandungan susah bernafas. Di usia kandungan yang memasuki 7 bulan paru-paru telah berfungsi dengan baik dan janin sudah mulai bisa bernafas. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa orang yang menderita diabetes memiliki sedikit kandungan mangan.

c) Membantu Metabolisme

Mangan adalah enzim aktif yang membantu metabolisme glutamin, kolesterol, asam amino, dan karbohidrat. Mineral ini juga sangat penting untuk memetabolisme vitamin E dan B1. Selain itu, fungsi lainnya adalah membantu hati agar bisa berjalan dengan baik.

d) Kesehatan Otak dan Sistem Saraf

Pada janin, mangan berfungsi untuk mengembangkan otak dan sistem sarafnya. Hal ini dikarenakan karena adanya superoksida dismutasi pada mangan yang melunturkan radikal bebas di seluruh tubuh termasuk jaringan saraf. Radikal bebas pada tubuh ibu akan dibasmi oleh mangan agar tidak ikut terserap oleh janin. Sumber mangan tertinggi juga diperoleh pada bayam,

jeruk, biji-bijian, sayuran berdaun hijau, alpukat, dan rumput laut.

4) Makanan yang Mengandung Mangan Tertinggi

Mangan atau dalam bahasa Inggris disebut dengan Manganese adalah mineral yang dibutuhkan oleh tubuh manusia untuk perkembangan tulang, membantu proses pencernaan makanan, penyembuhan luka, membantu aktivasi enzim, penyerapan nutrisi dan meningkatkan metabolisme tubuh. Kekurangan atau defisiensi Mangan (meskipun jarang terjadi) akan mengakibatkan nyeri otot, masalah kesuburan dan gangguan pada tulang. Sebaliknya kelebihan Mangan akan mengakibatkan keracunan dan gangguan Neurologis.

Angka Kebutuhan Gizi Mangan per hari adalah sekitar 2 mg, Makanan yang mengandung mangan tertinggi adalah Kerang dengan kandungan mangannya sebanyak 6,8 mg pada setiap 100 gramnya atau sekitar 340% dari Angka Kebutuhan Gizi harian tubuh kita. Di urutan kedua adalah Hazelnuts yang mengandung 5,6 mg pada setiap 100 gramnya. Sedangkan makanan yang mengandung Mangan tertinggi ketiga adalah Biji Labu Kuning yang mengandung

sebanyak 4,5 mg Mangan pada setiap 100 gram atau sekitar 227% dari AKG harian.

Tabel 2.1. Daftar Kandungan Mangan dalam 100 gram dan Daily Value (DV)

Kandungan Mangan	/100 gram (mg)	Daily Value (%)
Kerang (Mussel)	6,8	340
Hazelnut	5,6	278
Biji Labu Kuning	4,5	227
Roti Gandum (Bread whole wheat)	2,1	107
Kacang Mentega (Lima Bean)	1,3	63
Tahu (Tofu)	1,2	59
Ikan Kakap putih (Bass Fish)	1,1	57
Beras Merah (Brown Rice)	1,1	55
Sayur Bayam (Spinach)	0,9	47
Teh (Tea)	0,2	11

Sedangkan kandungan mangan pada biji labu kuning dalam 100 gram dan daily value (DV), yaitu sebagai berikut:

- a) Kandungan mangan biji labu kuning dalam 100 gram adalah 4,5 mg dan Daily Value: 227 % dari angka kecukupan gizi perhari.
- b) Kandungan mangan biji labu kuning kering mencapai 4,543 U = USDA (U.S. Department of Agriculture)
- c) Kandungan mangan biji labu kuning di panggang dengan garam mencapai 4,490 U= USDA (U.S. Department of Agriculture)

d. Magnesium

Magnesium adalah mineral yang dibutuhkan dalam perkembangan struktur tulang manusia. Zat mineral ini penting dalam metabolisme tubuh.

1) Manfaat Magnesium

Berfungsi untuk membantu mengatasi konstipasi dan gejala dispepsia. Magnesium berperan vital bagi ibu hamil untuk menjaga kondisi kandungan tetap sehat. Magnesium berguna untuk mencegah nyeri punggung dan kram, sekaligus mencegah serangan jantung. Magnesium juga berguna untuk mencegah diabetes dan mengatur tingkat kadar gula agar tetap normal. Manfaat lainnya adalah menjaga fungsi normal saraf dan otot, membantu meningkatkan sistem imun, sekaligus menjaga detak jantung normal.

2) Peran Biologis

Mekanisme interaksi penting antara ion fosfat dan magnesium menjadi esensial untuk kimia asam nukleat pada semua sel organisme hidup yang diketahui. Lebih dari 300 enzim memerlukan ion magnesium untuk aksi katalitiknya, termasuk semua enzim yang menggunakan atau mensintesis ATP dan enzim yang menggunakan nukleotida lainnya untuk

mensintesis DNA dan RNA. Molekul ATP normalnya ditemukan sebagai khelat dengan ion magnesium.

- 3) Sumber makanan, asupan yang disarankan, dan suplementasi makanan sumber magnesium

Rempah-rempah, kacang-kacangan, sereal, coklat dan sayuran seperti bayam merupakan sumber makanan kaya magnesium. Di Inggris, nilai harian yang direkomendasikan untuk magnesium adalah 300 mg untuk pria dan 270 mg untuk wanita. Di USA, Recommended Dietary Allowance (RDA) adalah 400 mg untuk pria berusia 19–30 dan 420 mg untuk yang lebih tua. Wanita 310 mg untuk usia 19–30 dan 320 mg untuk yang lebih tua.

Tersedia sejumlah bentuk sediaan farmasi magnesium dan suplemen makanan. Dalam dua percobaan pada manusia, magnesium oksida adalah salah satu bentuk paling umum dalam suplemen diet magnesium karena kandungan magnesium per beratnya tinggi, namun ketersediaannya hayatinya lebih rendah daripada magnesium sitrat, klorida, laktat atau aspartat.

4) Metabolisme

Orang dewasa memiliki 22–26 gram magnesium, dengan 60% pada skeleton, 39% intrasel (20% pada otot rangka), dan ekstrasel 1%. Tingkat serum biasanya 0,7–1,0 mmol/L atau 1,8–2,4 mEq/L. Tingkat magnesium serum bisa normal meski magnesium intrasel kurang. Mekanisme untuk mempertahankan tingkat magnesium dalam serum adalah berbagai penyerapan gastrointestinal dan ekskresi renal. Magnesium intrasel berkorelasi dengan kalium intrasel. Peningkatan magnesium menurunkan kalsium dan mencegah hiperkalsemia atau menyebabkan hipokalsemia tergantung pada tingkat awal. Baik kondisi asupan protein rendah maupun tinggi menghambat penyerapan magnesium, begitu pula jumlah fosfat, fitat, dan lemak di usus. Magnesium diet yang tidak terserap diekskresikan melalui feses dan magnesium yang diserap diekskresikan melalui urin dan keringat.

5) Deteksi dalam serum dan plasma

Status magnesium dapat diperiksa dengan mengukur konsentrasi magnesium serum dan eritrosit yang digabungkan dengan kandungan magnesium urin dan feses. Namun uji

magnesium intravena lebih akurat dan praktis. Retensi 20% atau lebih dari jumlah yang disuntikkan menunjukkan defisiensi. Belum ada biomarker untuk magnesium.

Konsentrasi magnesium dalam plasma atau serum dapat digunakan untuk memantau kemanjuran dan keamanan obat terapeutik, untuk mengkonfirmasi diagnosis pada korban keracunan, atau untuk membantu investigasi forensik dalam kasus overdosis fatal. Anak-anak yang baru lahir dari ibu yang menerima magnesium sulfat parenteral selama persalinan mungkin menunjukkan toksisitas dengan kadar magnesium serum normal.

6) Defisiensi Magnesium

Magnesium plasma rendah (hipomagnesemia) umumnya ditemukan pada 2,5–15% populasi umum. Penyebab utama kekurangan adalah asupan makanan yang rendah. Di USA, kurang dari 10% orang tidak memenuhi kecukupan diet yang direkomendasikan. Penyebab lainnya adalah peningkatan pelepasan dari ginjal atau usus, peningkatan pergeseran intrasel, dan terapi antasida inhibitor pompa proton. Sebagian besar bersifat asimtomatik, namun gejala yang merujuk pada neuromuskular, kardiovaskular, dan disfungsi

metabolik dapat terjadi. Alkoholisme sering dikaitkan dengan defisiensi magnesium. Tingkat magnesium serum kronis rendah dikaitkan dengan sindrom metabolik, diabetes melitus tipe 2, fasikulasi, dan hipertensi.

7) Terapi Magnesium

- a) Magnesium intravena direkomendasikan oleh ACC/AHA/ESC 2006 Guidelines for Management of Patients With Ventricular Arrhythmias dan Prevention of Sudden Cardiac Death untuk pasien dengan aritmia ventrikel yang terkait dengan torsades de pointes yang hadir dengan sindrom QT panjang dan untuk pengobatan pasien dengan aritmia yang diinduksi digoxin.
- b) Magnesium sulfat - intravena - digunakan untuk mengelola pre-eklampsia dan eklampsia.
- c) Hipomagnesemia, termasuk yang disebabkan oleh alkoholisme, dapat dipulihkan dengan pemberian magnesium oral atau parenteral tergantung pada tingkat defisiensinya.^[57]
- d) Terdapat bukti terbatas bahwa suplementasi magnesium dapat berperan dalam pencegahan dan pengobatan migrain.

- e) Diurutkan menurut jenis garam magnesium, aplikasi terapeutik lainnya meliputi:
- f) Magnesium sulfat, sebagai heptahidratnya yang disebut garam Epsom, digunakan sebagai garam mandi, laksatif, dan pupuk yang sangat mudah larut.
- g) Magnesium hidroksida, yang tersuspensi dalam air, digunakan dalam antasidasusu magnesia dan laksatif.
- h) Magnesium klorida, oksida, glukonat, malat, orotat, glisinat, askorbat dan sitrat semuanya digunakan sebagai suplemen magnesium oral.
- i) Magnesium borat, magnesium salisilat, dan magnesium sulfat digunakan sebagai antiseptik.
- j) Magnesium bromida digunakan sebagai sedatif ringan (aksi ini lebih dikarenakan bromidanya, bukan magnesiumnya).
- k) Magnesium stearat adalah serbuk putih yang mudah terbakar dengan sifat pelumasan. Dalam teknologi farmasi, ia digunakan dalam pabrik farmasi untuk mencegah agar tablet tidak lengket pada peralatan ketika zat penyusun dikompresi ke dalam bentuk tablet.

- l) Serbuk magnesium karbonat digunakan oleh atlet seperti atlet senam, atlet angkat besi, dan pendaki untuk menghilangkan keringat telapak tangan, mencegah lengket, dan memperbaiki genggaman pada peralatan senam, batang angkat besi, dan batu pendakian.
- 8) Overdosis Magnesium

Overdosis dari sumber makanan saja tidak mungkin karena kelebihan magnesium dalam darah segera disaring oleh ginjal, dan overdosis lebih mungkin terjadi dengan adanya gangguan fungsi ginjal. Meskipun demikian, terapi megadosis telah menyebabkan kematian pada anak kecil, dan hipermagnesemia parah pada wanitadan anak perempuan yang memiliki ginjal sehat. Gejala overdosis yang paling umum adalah mual, muntah, dan diare gejala lainnya meliputi hipotensi, kebingungan, detak jantung dan laju pernafasan melambat, defisiensi mineral lainnya, koma, aritmia jantung, dan kematian akibat serangan jantung.
- 9) Manfaat Kandungan Magnesium dalam Biji Labu Kuning Kering
 - a) Manfaat pada Sistem Peredaran Darah

Berdasarkan data USDA (U.S. Department of Agriculture), untuk 100 gram "Biji Labu Kuning, kering" mengandung, 592 mg magnesium, Mengonsumsi "Biji Labu Kuning, kering" secara teratur sesuai AKG (Angka Kecukupan Gizi) atau sesuai kebutuhan gizi per hari dari Kemenkes RI, bermanfaat untuk kesehatan seperti meminimalkan resiko stroke karena manfaat dari tingginya kandungan magnesium, folat dan kolina.

b) Manfaat pada System Saraf dan Otak

Berdasarkan data USDA (U.S. Department of Agriculture), untuk 100 gram Biji Labu Kuning, kering, mengandung 592 mg magnesium yang cukup tinggi. Mengonsumsi Biji Labu Kuning, kering secara teratur sesuai Angka Kebutuhan Gizi per hari dari Kemenkes RI, bermanfaat untuk kesehatan seperti berikut ini:

- (1) Mencegah stress
- (2) Menyembuhkan sakit kepala, migrain
- (3) Memperkuat fungsi otak
- (4) Mengatasi insomnia (susah tidur)

c) Manfaat pada Tulang (Sistem Rangka)

Berdasarkan data USDA (U.S. Department of Agriculture), untuk 100 gram Biji Labu Kuning, kering mengandung 592 mg magnesium, 4,543 mg mangan, Ini menunjukkan bahwa, magnesium, mangan, termasuk tinggi dan cukup tinggi.

Sesuai AKG atau sesuai kebutuhan gizi per hari dari Kemenkes RI, bermanfaat untuk kesehatan seperti berikut ini:

- (1) Meminimalkan terjadinya peradangan osteoarthritis (radang sendi lutut)
- (2) Menyangga kesehatan tulang
- (3) Meminimalkan risiko terjadinya osteoporosis
- (4) Baik untuk pertumbuhan tulang

d) Manfaat terhadap Sistem Kekebalan Tubuh

Berdasarkan data USDA (U.S. Department of Agriculture), untuk 100 gram Biji Labu Kuning, kering mengandung 2,18 mg vitamin E, 7,81 mg seng, 30,23 gram protein, 0,750 mg pantotenat, 4,543 mg mangan dan 9,4 µg selenium. Ini menunjukkan bahwa kandungan vitamin E, seng, protein, pantotenat, mangan dan selenium termasuk tinggi dan

cukup tinggi. Manfaat tingginya kandungan mangan dan selenium dapat dilihat pada uraian sebagai berikut:

- (1) Mendukung kegiatan hormon kelenjar gondok atau tiroid
- (2) Mengatur aktifitas enzim
- (3) Berperan dalam produksi hormon
- (4) Menyeimbangkan sistem hormon
- (5) Sebagai katalisator ratusan enzim

Untuk 100 gram "Biji Labu Kuning, kering" mengandung 0,143 mg vitamin B6, 30,23 gram protein, 8,82 mg besi, 1,343 mg tembaga, 7,81 mg seng, 0,273 mg tiamina, 592 mg magnesium, 9,4 µg selenium, 0,750 mg pantotenat, 58 µg folat, 2,18 mg vitamin E, 16,242 gram lemak tak jenuh tunggal, 74 µg lutein + zeaksantin dan 4,543 mg mangan. Ini menunjukkan bahwa kandungan vitamin B6, protein, besi, tembaga, seng, tiamina, magnesium, selenium, pantotenat, folat, vitamin E, lemak tak jenuh tunggal, lutein + zeaksantin dan mangan termasuk tinggi dan cukup tinggi. Sesuai AKG, kebutuhan gizi vitamin B6 per hari dari Kemenkes RI, bermanfaat untuk kesehatan sebagai berikut:

- (1) Menyangga produksi antibodi (vitamin B6)

- (2) Sebagai antioksidan (seng dan lutein+zeaxantin)
- (3) Khusus melindungi sel dari kerusakan akibat radikal bebas (vitamin E)
- (4) Menjaga kekebalan tubuh (protein, besi, tembaga, seng, tiamin, magnesium, selenium, pantotenat, folat, vit E dan lemak tak jenuh tunggal)
- (5) Menangkal berbagai radikal bebas akibat kerusakan oksidatif dalam tubuh (tembaga, mangan, dan selenium)

e) Manfaat pada Sistem Pencernaan

Berdasarkan data USDA (U.S. Department of Agriculture), untuk 100 gram Biji Labu Kuning, kering mengandung 6,0 gram serat, 1.233 mg fosfor, 1,343 mg tembaga, 7,81 mg seng, 4,987 mg niasin dan 4,543 mg mangan. Kandungan serat, fosfor, tembaga, seng, niasin dan mangan termasuk tinggi dan cukup tinggi. Manfaat untuk kesehatan yaitu sebagai berikut:

- (1) Mencegah kanker, terutama kanker usus besar
- (2) Memperbaiki kelancaran pencernaan

f) Manfaat Umum pada Tubuh

Untuk 100 gram biji Labu Kuning, kering mengandung 16,242 gram lemak tak jenuh tunggal, 20,976 gram lemak tak jenuh jamak, 6,0 gram serat, 0,273 mg tiamina, 809 mg kalium, 4,987 mg niasin, 592 mg magnesium, 4,543 mg mangan, 2,18 mg vitamin E, 1.233 mg fosfor, 9,4 µg selenium, 63 mg kolina, 559 kkal energi, 74 µg lutein + zeaksantin, 0,750 mg pantotenat, 30,23 gram protein, 1,343 mg tembaga dan 0,153 mg riboflavin. Kandungan lemak tak jenuh tunggal, lemak tak jenuh jamak, serat, tiamina, kalium, niasin, magnesium, mangan, vitamin E, fosfor, selenium, kolina, energi, lutein + zeaksantin, pantotenat, protein, tembaga dan riboflavin termasuk tinggi dan cukup tinggi. Manfaat umum diperoleh untuk kesehatan yaitu:

- (1) Mencegah kurangnya nafsu makan (niasin)
- (2) Membantu proses sintesis DNA (selenium dan kolina)
- (3) Mengurangi risiko penyakit beri-beri (tiamina)
- (4) Alat transportasi nutrisi dalam tubuh (protein)
- (5) Mempertahankan elastisitas jaringan (selenium)
- (6) Mengatasi diabetes (serat, niasin, magnesium, mangan dan vitamin E)
- (7) Menopang pertumbuhan jaringan tubuh (riboflavin)

- (8) Mencegah risiko kanker (selenium, lutein+zeaxantin, vitamin E, dan lemak tak jenuh tunggal)
- (9) Membantu pembentukan RNA dan DNA (fosfor)
- (10) Membantu menurunkan berat badan (diet) dalam serat
- (11) Menjaga pemecahan nutrisi makanan (lemak) dalam pantotenat
- (12) Mengurangi efek samping obat-obatan (vitamin E)
- (13) Meminimalkan risiko terjadinya dehidrasi (kalium)
- (14) Membantu pertumbuhan dan perkembangan tubuh (tembaga)
- (15) Menghasilkan energi (energi, tiamin, dan niasin)
- (16) Meningkatkan sensitivitas insulin tubuh (mencegah diabetes) dalam lemak tak jenuh tunggal dan lemak tak jenuh jamak
- (17) Membantu mengontrol/menjaga berat badan (lemak tak jenuh tunggal dan lemak tak jenuh jamak).

g) Manfaat lain-lainnya

Untuk 100 gram Biji Labu Kuning, kering mengandung 0,153 mg riboflavin, 0,143 mg vitamin B6, 30,23 gram protein, 2,18 mg vitamin E, 63 mg kolina, 7,81 mg seng, 74

µg lutein + zeaksantin, 8,82 mg besi, 0,273 mg tiamina, 4,987 mg niasin, 4,543 mg mangan, 9,4 µg selenium, 58 µg folat, 0,750 mg pantotenat, 592 mg magnesium dan 1,343 mg tembaga. Kandungan riboflavin, vitamin B6, protein, vitamin E, kolina, seng, lutein + zeaksantin, besi, tiamina, niasin, mangan, selenium, folat, pantotenat, magnesium dan tembaga termasuk tinggi dan cukup tinggi. Manfaat untuk kesehatan sebagai berikut:

- (1) Meminimalkan penyakit pellagra (niasin)
- (2) Membantu penyerapan nutrisi (seng)
- (3) Membantu sistem metabolisme (protein, besi, seng, tiamin, niasin, mangan, selenium dan folat)
- (4) Melindungi protein, lemak, dan DNA tubuh (lutein+zeaksantin)
- (5) Membantu mendaur ulang glutathione, antioksidan dalam tubuh
- (6) Mempercepat proses penyembuhan luka (seng dan vitamin E)
- (7) Mengangkut kolesterol dari hati (kolina)
- (8) Melindungi kerusakan akibat kelebihan vitamin A (vit E)

(9) Sumber energi (protein); menambah energi (vitamin B6)

(10) Mencegah dan mengobati defisiensi tembaga

(11) Meningkatkan stamina (magnesium)

(12) Menjaga produksi senyawa asam lemak, sterol, dan neurotransmitter (pantotenat)

2. Tinjauan Umum Ekstrak Daun Kelor

1. Pengertian Daun Kelor

Moringa oleifera atau kelor merupakan tumbuhan asli sub-Himalaya di India, Pakistan, Banglades dan Afganistan, namun kini tanaman kelor banyak ditemukan di daerah beriklim tropis (Grubben, 2004). Di Indonesia pohon kelor banyak ditanam sebagai pagar hidup atau ditanam disepanjang ladang dan sawah sebagai tanaman penghijau (Nugraha, 2013). Kelor termasuk dalam genus *Moringa*, spesies *Moringa oleifera*, familia *Moringaceae*, ordo *Rhoeadales* (*Brassicales*) dengan regnum *Plantae*. Tanaman kelor dikenal sebagai tanaman obat maupun makanan dengan memanfaatkan seluruh bagian dari tanaman kelor mulai dari daun, kulit, batang, biji hingga akarnya (Simbolan dkk., 2007). Tanaman kelor memiliki banyak kandungan senyawa aktif berupa antioksidan terutama pada bagian daunnya

(Rofiah, 2015). Daun kelor mengandung flavonid, sterol, triterpenoid, alkaloid, saponin dan fenol (Ikalinus dkk., 2015). Kelor tinggi akan kandungan nutrisi berupa protein, β -karoten, vitamin C, mineral terutama zat besi dan kalsium (Palupi dkk., 2015).

Kelor (*Moringa oleifera*) tumbuh dalam bentuk pohon, berumur panjang (perennial) dengan tinggi 7 - 12 m. Batang berkayu (lignosus), tegak, berwarna putih kotor, kulit tipis, permukaan kasar. Percabangan simpodial, arah cabang tegak atau miring, cenderung tumbuh lurus dan memanjang. Perbanyakkan bias secara generatif (biji) maupun vegetatif (stek batang). Tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi sampai di ketinggian \pm 1000 m dpl, banyak ditanam sebagai tapal batas atau pagar di halaman rumah atau ladang. Kelor merupakan tanaman yang dapat mentolerir berbagai kondisi lingkungan, sehingga mudah tumbuh meski dalam kondisi ekstrim seperti temperatur yang sangat tinggi, dibawah naungan dan dapat bertahan hidup di daerah bersalju ringan. Kelor tahan 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. Bagian tanaman ini yang sering digunakan sebagai obat adalah biji dan daun, berkhasiat digunakan sebagai antidiabetes dan antioksidan (Jaiswal et al., 2009).

Daun kelor memiliki potensi besar sebagai sumber anti bakteri patogen dan antioksidan serta memiliki kandungan asam amino esensial yang seimbang. Seluruh bagian dari pohon *Moringa oleifera* telah dikonsumsi oleh manusia. Kegunaan *Moringa oleifera* menurut Fahey (2005), meliputi: Sebagai makanan ternak (daun dan biji), biogas (daun), pewarna (kayu), pupuk (biji), obat (seluruh bagian tumbuhan), purifikasi air (biji).

Fitokimia merupakan ilmu pengetahuan yang menguraikan aspek kimia suatu tanaman. Kajian fitokimia meliputi uraian yang mencakup aneka ragam senyawa organik yang dibentuk dan disimpan oleh organisme, yaitu struktur kimianya, biosintesisnya, perubahan serta metabolismenya, penyebarannya secara alamiah dan fungsi biologisnya, isolasi dan perbandingan komposisi senyawa kimia dari bermacam-macam jenis tanaman (Harborne, 1987; Sirait, 2007). Fitokimia

terdiri dari senyawa metabolit primer dan sekunder (Edeoga et al., 2005). Metabolit primer (polisakarida, protein, lemak, dan asam nukleat) merupakan penyusun utama makhluk hidup, sedangkan metabolit sekunder merupakan senyawa kimia yang umumnya mempunyai kemampuan bioaktivitas dan berfungsi sebagai pelindung tumbuhan dari gangguan hama penyakit untuk tumbuhan itu sendiri atau lingkungannya (Lenny, 2006). Metabolit sekunder antara lain fenol, flavonoida, saponin, terpenoid, steroida, tannin, plobatamin, kumarin, alkaloida dan merupakan bioaktif pada tanaman.

Kelor mengandung beberapa senyawa fitokimia berupa steroid, flavonoid, alkaloid, fenol, dan tanin (Ikalinus, 2015). Senyawa steroid yang terdapat dalam tumbuhan dapat berperan sebagai pelindung. Senyawa ini tidak hanya bekerja menolak beberapa serangga tetapi juga menarik beberapa serangga lain (Robinson, 1995). Beberapa jenis senyawa steroid yang digunakan dalam dunia obat-obatan antara lain estrogen merupakan jenis steroid hormon seks yang digunakan untuk kontrasepsi sebagai penghambat ovulasi, progestin merupakan steroid sintetik digunakan untuk mencegah keguguran dan uji kehamilan, glukokortikoid sebagai anti

inflamasi, alergi, demam, leukemia, dan hipertensi (Doerge, 1982). Tanin memiliki aktivitas sebagai antibiotik. Prinsip kerja tannin sebagai antibiotik adalah dengan cara membentuk kompleks dengan enzim ekstraseluler yang dihasilkan oleh patogen atau dengan mengganggu proses metabolisme patogen tersebut. Tanin terkondensasi memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan dapat melindungi kulit dari kerusakan yang ditimbulkan oleh radiasi ultraviolet (Cordoves et al, 2001).

Flavonoid adalah golongan senyawa polifenol yang diketahui memiliki sifat sebagai penangkap radikal bebas, penghambat enzim hidrolisis dan oksidatif, dan bekerja sebagai antiinflamasi (Pourmourad et al, 2006). Flavonoid berfungsi mengatur pertumbuhan, fotosintesis, antimikroba dan antivirus. Flavonoid bermanfaat untuk melindungi struktur sel, meningkatkan efektifitas vitamin C, antiinflamasi, mencegah keropos tulang dan sebagai antibiotik (Haris, 2011).

2. Klasifikasi Kelor (*Moringa oleifera*)

Kingdom : Plantae

Subkingdom: Tracheobionta

Super Divisi : Spermatophyta

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida
Sub Kelas : Dilleniidae
Ordo : Capparales
Famili : Moringaceae
Genus : Moringa
Spesies : Moringa oleifera (Krisnadi, 2015).

3. Morfologi Tanaman

Tanaman kelor berbentuk pohon, berumur panjang dengan tinggi 7-12 m. Tumbuhan ini berkayu, tegak, berwarna putih kotor, kulit tipis, dan permukaan kasar. Perbanyakannya bisa secara generatif (biji) maupun vegetatif (stek batang). Tanaman ini dapat tumbuh di dataran rendah dan juga dataran tinggi hingga ketinggian ± 1000 m dpl, banyak ditanam sebagai tapal batas atau pagar di halaman rumah atau ladang

Tanaman kelor memiliki tangkai panjang dan daun majemuk. Tangkai daun berbentuk silinder dengan sisi atas agak pipih, menebal pada pangkalnya dan permukaannya halus. Daunnya saat muda berwarna hijau muda – setelah dewasa menjadi hijau tua, helai daun berbentuk bulat telur, panjang 1-2 cm, lebar 1-2 cm, tipis lemas, ujung dan pangkal tumpul, permukaan atas dan bawah halus (Krisnadi, 2015).

4. Kandungan Kelor

Menurut Bracey (dalam Krisnadi, 2015) bahwa serbuk daun kelor memiliki kandungan dan sumber nutrisi yang kaya manfaat sebagai berikut:

- a) Vitamin A, 10 kali lebih banyak dibanding wortel,
- b) Vitamin B1, 4 kali lebih banyak dibanding daging babi,
- c) Vitamin B2, 50 kali lebih banyak dibanding sarden,
- d) Vitamin B3, 50 kali lebih banyak dibanding kacang,
- e) Vitamin E, 4 kali lebih banyak dibanding minyak jagung,
- f) Beta karoten, 4 kali lebih banyak dibanding wortel,
- g) Zat besi, 25 kali lebih banyak dibanding bayam,
- h) Zinc, 6 kali lebih banyak dibanding almond,
- i) Kalium, 15 kali lebih banyak dibanding pisang,
- j) Kalsium, 17 kali lebih banyak dibanding susu,
- k) Protein, 9 kali lebih banyak dibanding yogurt,
- l) Asam amino, 6 kali lebih banyak dibanding bawang putih,
- m) Poly phenol, 2 kali lebih banyak dibanding red wine,
- n) Serat (dietary fiber), 5 kali lebih banyak dibanding sayuran
- o) GABA (gamma-aminobutyric acid), 5 kali lebih banyak dibanding beras merah.

Tabel 2.2. Kandungan Nutrisi Daun Kelor Segar dan Serbuk Daun

Nutrisi	Satuan	Per 100 gram bahan	
		Daun Segar	Serbuk Daun
Vitamin dan Mineral			
Kalori	Cal	92,0	205
Protein	Gram	6,7	27,1
Lemak	Gram	1,7	2,3
Karbohidrat	Gram	13,4	38,2
Serat	Gram	0,9	19,2
Zinc	Mg	0,16	3,29
Vitamin A (karoten)	Mg	6,78	18,9
Thiamin (B1)	Mg	0,06	2,64
Riboflavin (B2)	Mg	0,05	20,5
Niacin	Mg	0,8	8,2
Vitamin C	mg	220	17,3
Kalsium (Ca)	mg	440,0	2003,0
Magnesium (mg)	mg	42,0	368,0
Fosfor (P)	mg	70,0	204,0
Potassium (P)	mg	259,0	1324,0
Tembaga (Cu)	mg	0,07	0,57
Zat Besi (Fe)	mg	0,85	28,2
Asam Amino			
Arginine	mg	406,6	1325
Histidine	mg	149,8	613
Lysine	mg	342,4	1325
Tryptofan	mg	107	425
Phenylalanine	mg	310,3	1388
Methionine	mg	117,7	350
Threonine	mg	117,7	1188
Leucine	mg	492,2	1950
Isoleucine	mg	299,6	825
Valine	mg	374,5	1063

Arginin dan glutamin merupakan dua asam amino yang memiliki peran dalam proses penyembuhan luka. Arginin merupakan asam amino semi essensial yang bertindak sebagai substrat untuk sintesis protein, desposisi kolagen, dan pertumbuhan seluler. Arginin meningkatkan produksi nitrat oksida, meningkatkan fungsi imun, dan dapat meningkatkan kekuatan wound-breaking (Stechmiller, 2010). Glutamin merupakan asam amino yang paling banyak beredar dalam plasma. Glutamin

berperan pada sintesis nukleotida dalam sel, termasuk fibroblas, sel epitel, dan makrofag (Arnold & Barbul, 2006).

Daun kelor mengandung glikosid, β -sitosterol, α -tokoferol, piridoksin, asam askorbat, lisin metionin, dan protein. Senyawa tersebut termasuk sangat jarang ada di alam dan dapat sebagai anti hipertiroidisme, anti tumor, anti spasmodik, anti oksidan, hepatoprotektif, dan anti mikrobial (Gothai et al., 2016).

Daun kelor juga mengandung banyak senyawa penting dan vitamin yang sangat bermanfaat bagi tubuh. Di antara senyawa penting tersebut adalah asam feno; dan tannin. Menurut penelitian dapat berperan sebagai anti oksidan, anti inflamasi, anti mutagen dan anti kanker. Adapun tannin berperan sebagai anti kanker, anti aterosklerosis, anti inflamasi, anti hepatoksik, anti bacterial dan anti HIV. (Leone et al., 2015). Sedangkan vitamin yang terdapat pada daun kelor yang penting bagi tubuh, terutama dalam hal penyembuhan luka adalah vitamin A, vitamin C, dan Vitamin K. Vitamin A berperan dalam fase inflamasi yaitu dengan cara merangsang sistem kekebalan tubuh dengan meningkatkan jumlah makrofag dan monosit pada luka. Sedangkan vitamin C dalam proses penyembuhan berperan dalam pembentukan kolagen pada tingkat hidrosilasi prokolagen (Stechmiller, 2010).

Vitamin K berperan dalam proses penyembuhan luka pada tahap hemostasis. Menurut Guyton & Hall (2014), vitamin K merupakan salah satu faktor koagulasi darah. Daun kelor juga mengandung fitokimia penting yang disebut saponin. Saponin merupakan salah satu jenis fitokimia yang berperan sebagai anti inflamasi sehingga mempercepat penyembuhan luka (Kim et al, 2011).

5. Kegunaan Kelor

Seluruh bagian tumbuhan kelor bermanfaat bagi masyarakat, daun dibuat sayur seperti bayam atau kangkung, biji muda dimanfaatkan seperti kacang polong atau dimasak bubur seperti kacang hijau, minyak yang diperoleh dari bijinya dimanfaatkan sebagai bahan memasak dan kosmetik. Minyak tersebut juga dalam perawatan kulit digunakan sebagai nutrisi kulit, anti aging, pelembab, dan tabir surya. Akar kelor dapat dimanfaatkan menjadi bumbu seperti empon-empon dan bunga yang dicampur dengan daun segar atau kering, dijadikan sebagai teh herbal. Sedangkan daun kelor yang sudah cocok di jadikan serbuk daun kering melalui proses penggilingan (Krisnadi, 2015).

Adapun manfaat bidang medis seluruh bagian tumbuhan kelor juga dapat digunakan. akar sebagai antilithic (pencegah, penghancur terbentuknya batu urin), rubrfacient(obat kulit merah),

dan anti inflamasi (peradangan). Daun kelor di terapkan sebagai tapal untuk luka, sakit tenggorokan dan kudis. Batang kelor digunakan rubrfacient, vesikan (menghingka kutil), dan penghilang rasa sakit gigi ketika ditempatkan dirongga gigi sedangkan untuk bunga dam biji kelor memiliki peran penting dalam menuunkan resiko hipertensi dan profil lipid hati (Krisnadi, 2015).

6. Intervensi Kelor pada Ibu Hamil .

Diet / nutrisi yang tidak tepat pada kehamilan dapat menyebabkan banyak defisiensi termasuk defisiensi besi dan dapat mengganggu fungsi plasenta dan berperan dalam keguguran, pembatasan pertumbuhan intrauterin, persalinan prematur, dan preeklampsia(Milman et al., 2016). Suplemen asam folat besi bersama dengan suplemen lain masih digunakan di seluruh dunia karena efek kesehatannya selama kehamilan telah terbukti. Makanan lokal, seperti Moringa Oleifera, memiliki manfaat kesehatan yang tidak hanya mendukung wanita hamil selama kehamilan tetapi juga untuk mencegah hasil kehamilan yang merugikan(Nurdin et al , 2018).

Salah satu program pemerintah dalam upaya perbaikan gizi yaitu pemberian tablet penambah darah kepada remaja putri.

Dengan majunya ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini berkembang penelitian tentang ekstrak daun kelor sebagai asupan herbal yang memiliki fungsi yang sama dengan tablet penambah darah (Fe) yaitu meningkatkan kadar hemoglobin pada remaja putri. Manfaat daun kelor dalam meningkatkan kadar hemoglobin dibuktikan juga dalam penelitian Yulianti, dkk, tentang Pengaruh Ekstrak Daun Kelor Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin dan hasilnya menunjukkan bahwa perubahan kadar Hb pada kelompok control sebesar 11 orang (37%) dengan peningkatan kadar Hb 0.1-0.5 gr/dl tanpa di berikan intervensi sedangkan pada kelompok perlakuan perubahan kadar Hb sebesar 16 orang (53%) dengan peningkatan kadar Hb 1.5-2.0 gr/dl setelah di berikan intervensi. Hal ini membuktikan bahwa pada pada kelompok perlakuan yang mengkonsumsi ekstrak daun kelor dapat meningkatkan kadar hemoglobin dalam darah, dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak mengkonsumsi ekstrak daun kelor, sehingga ekstrak daun kelor baik di berikan pada remaja putri terutama yang mengalami anemia(Yulianti, et al, 2016).

Daun Kelor tidak hanya meningkatkan kadar hemoglobin darah tetapi juga meningkatkan lingkaran lengan atas (LiLA) yang

dibuktikan pada penelitian (Hermansyah, dkk., 2014) yang berjudul Ekstrak Daun Kelor Terhadap Peningkatan Asupan Dan Berat Badan Ibu Hamil Pekerja Sektor Informal dan hasil penelitiannya menunjukkan bahwa berat badan ibu hamil pada kedua kelompok meningkat secara signifikan dengan peningkatan 1,7 kali lebih tinggi pada kelompok intervensi, dan perbandingan peningkatan antar kelompok bermakna ($p < 0,05$). Hal yang sama ditemukan pula untuk lingkaran lengan atas (LLA) dimana pada kedua kelompok mengalami peningkatan dengan peningkatan pada kelompok intervensi 2,2 kali lebih besar daripada kelompok kontrol dan perbedaan ini bermakna secara statistik. (Hermansyah, et al, 2014).

Penelitian sebelumnya juga sejalan dengan penelitian Muis (2014) yang menunjukkan hasil bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara lingkaran lengan atas sebelum dan sesudah pemberian ekstrak daun kelor juga terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok yang mendapatkan ekstrak daun kelor dengan kelompok kontrol, Terdapat pula perbedaan yang signifikan antara kerusakan DNA sebelum dan sesudah intervensi demikian pula antara kelompok yang mendapatkan intervensi dengan kelompok kontrol (Muis et al., 2014).

Ekstrak daun kelor dapat meningkatkan kadar hemoglobin dan memiliki kemampuan yang sama dengan suplemen zat besi asam folat dalam mencegah anemia pada wanita hamil. Ekstrak daun kelor dapat digunakan sebagai alternatif pencegahan anemia pada ibu hamil(Nadimin et al., 2015). Zat besi dari daun kelor ditemukan lebih unggul dibandingkan dengan besi sitrat dalam mengatasi efek kekurangan zat besi pada tikus (Saini et al., 2014). Suplementasi mingguan dengan zat besi dan asam folat efektif untuk memperbaiki anemia defisiensi besi tetapi tidak mempertahankan berat badan. Serbuk daun kelor mengandung zat besi tetapi bioavailabilitasnya rendah dan tidak dapat memenuhi kebutuhan zat besi pada wanita menyusui (Idohoudossou, 2011).

Konsumsi ekstrak kelor *Oleifera* meningkatkan kadar hemoglobin menjadi 58%. Pada kelompok kontrol, konformitas ibu hamil tidak berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kadar hemoglobin wanita hamil. Ekstrak kelor *Oleifera* mampu mempertahankan kadar feritin serum turun hingga 50%. BBLR tidak ditemukan pada wanita hamil yang menerima ekstrak daun *Moringa oleifera*(Iskandar et al., 2015). Hasil penelitian yang sama ditunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara subyek

yang menggunakan serbuk daun kelor dalam makanan pelengkap dibandingkan dengan mereka yang menggunakan tepung jagung. Kelor ditemukan memiliki efek pada peningkatan berat badan dan konsentrasi hemoglobin di antara subyek penelitian yang menggunakan bubuk daun kelor. Dapat dikatakan bahwa suplementasi dengan daun kelor bubuk (*Moringa oleifera*) dapat meningkatkan kadar hemoglobin pada wanita hamil yang menderita anemia (Ponomban et al., 2013). Pada saat kehamilan ibu membutuhkan zat besi lebih banyak untuk pertumbuhan dan perkembangan bayinya, apalagi seorang wanita mengeluarkan darah setiap bulannya dan ketika persalinan yang membuat wanita rentan terkena anemia. Namun, Tepung daun kelor dapat dijadikan sebagai terapi pengobatan berbahan dasar alami untuk ibu hamil yang mengalami anemia. Telah dibuktikan bahwa setelah 2 bulan pemberian tepungdaun kelor kepada penderita terjadi peningkatan kadar hemoglobin yang signifikan (Hasliani, n.d.).

Investigasi penelitian ini mengungkapkan suplemen itu serbuk daun kelor (7 g) dan daun bayam bubuk (9 g) per hari selama 3 bulan membaik secara signifikan kadar antioksidan dengan peningkatan serum retinol, serum asam askorbat,

glutathion peroksidase, superoksida dismutase sedangkan penurunan penanda stres oksidatif yaitu malondialdehid pada wanita pascamenopause kelompok II dan kelompok III. Penurunan yang signifikan juga diamati pada kadar glukosa darah puasa dan peningkatan hemoglobin pada kelompok II dan kelompok III. Oleh karena itu, dianjurkan untuk mengonsumsi daun kelor dan daun bayam karena mereka kaya akan antioksidan dan membantu meningkatkan status gizi (Kushwaha et al., 2014).

Komposisi nutrisi yang kaya daun Moringa oleifera menyebabkan interaksi nutrisi yang positif untuk meningkatkan kadar Hb, SF, dan SR dari bayi yang diberi makanan uji. Daun kelor oleifera sudah tersedia dan tumbuh liar di banyak komunitas pedesaan di Afrika Sub Sahara. Daun bisa berfungsi sebagai bahan dalam formulasi makanan pelengkap dan dapat dimasukkan ke dalam banyak hidangan tradisional untuk diversifikasi diet dan meningkatkan status zat besi dan vitamin A (Nnam, 2009).

Kelor yang dikemas dengan banyak potensi nutrisi, dapat digunakan sebagai suplemen makanan, dan bahkan dapat berkontribusi dalam memerangi malnutrisi di Burkina Faso (Zongo,

2018) . Intervensi gizi dengan bubuk daun Moringa oleifera menunjukkan kenaikan berat badan yang signifikan di antara anak-anak dengan malnutrisi energi protein grade I dan grade II. Serbuk daun kelor dapat digunakan secara efektif untuk pengobatan malnutrisi dengan menyebarkan kesadaran tentang nilai gizi Moringa oleifera kepada ibu dari anak-anak dengan kebutuhan energi protein (Srikanth, V. S., Mangala, S. and Subrahmanyam, n.d.)

Daun kelor yang kaya akan kandungan dan manfaatnya tidak hanya dapat meningkatkan status gizi melainkan juga meningkatkan produksi Air susu ibu. Hal tersebut dibuktikan oleh penelitian Zakaria (2016) yang menunjukkan bahwa rata-rata volume ASI meningkat secara nyata pada kedua kelompok sebelum dan sesudah intervensi, kelompok ekstrak kelor meningkat sebesar (66,2%) dan kelompok tepung kelor meningkat sebesar (33,7%). Selisih peningkatan volume ASI antara kelompok ekstrak kelor lebih tinggi berbeda nyata dibanding kelompok tepung kelor. Rata-rata perubahan kualitas ASI tidak berbeda nyata antara kelompok intervensi dengan kontrol pada zat gizi besi , vitamin C dan vitamin E(Zakaria et al., 2016) Manfaat berbeda dari daun kelor juga ditunjukkan oleh penelitian

lain yang menunjukkan bahwa diet daun kelor meningkatkan kinerja reproduksi tikus. Diet daun kelor menurunkan MDA serum pada tikus jantan dan betina (Zeng et al., 2019).

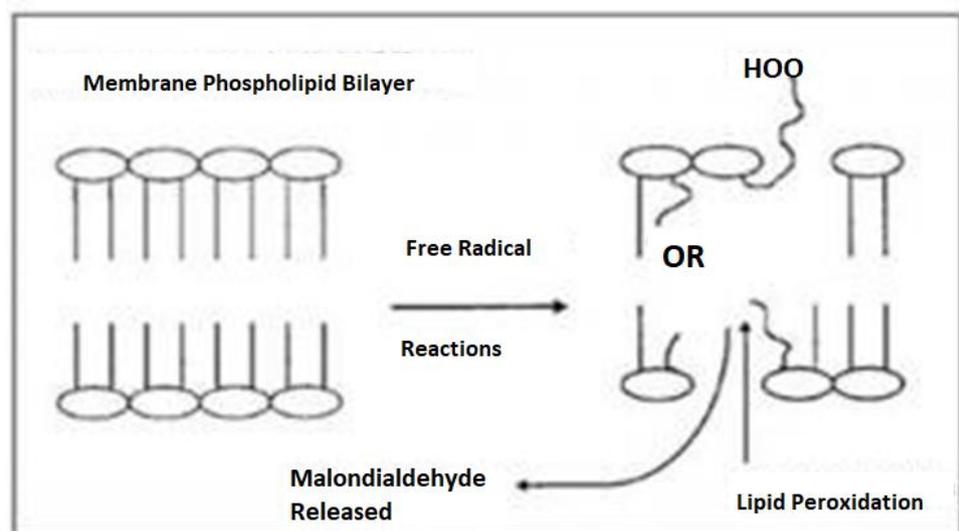
3. Tinjauan Umum MDA (Malondialdehyde), Kortisol, dan Antioksidan

1. Malondialdehid (MDA)

Malondialdehid (MDA) adalah senyawa organik dengan rumus $\text{CH}_2(\text{CHO})_2$. Struktur senyawa ini lebih kompleks dan sangat reaktif, terjadi secara alami dan merupakan penanda stres oksidatif (Iskandar et al.,) Malondialdehid (MDA) adalah produk dari lipid peroksidasi dan telah ditemukan meningkat pada kondisi stres oksidatif. PUFA akan teroksidasi menjadi peroksida bentuk lipid yang tidak stabil dan menjalani dekomposisi membentuk senyawa karbonil yang reaktif. Malondialdehid adalah produk pemecahan utama lipid peroksidasi (Dhananjay et al., 2013).

MDA merupakan salah satu golongan aldehid yang dihasilkan akibat peroksidasi asam lemak poli tak jenuh yang mempunyai ikatan rangkap lebih. Peningkatan kadar MDA dalam suspensi lazim digunakan sebagai salah satu indikator untuk peroksidasi lipid membran. Asam lemak tak jenuh ganda yang mengandung dua atau lebih ikatan rangkap

sangat rentang terhadap oksidasi oleh radikal bebas atau molekul-molekul reaktif lainnya. molekul reaktif seperti radikal hidroksil menarik atom hydrogen dari ikatan rangkap asam lemak tak jenuh dan membentuk radikal peroksidasi lipid. Radikal ini kemudian beraksi dengan asal lemak tak jenuh lainnya membentuk hidroperoksida lipid dan radikal peroksidasi lipid yang baru, yang kemudian meneruskan reaksi oksidasi terhadap lipid lainnya, biasanya disebut dengan autooksidasi lipid atau peroksidasi lipid. Proses tersebut juga akan membentuk endoperoksida siklik yang akan terurai menjadi malondialdehid (Sari,2012).



herikrisnawan.wordpress.com

Gambar 2.1 Peroksidasi Lipid (Sari, 2012)

Malondialdehyde merupakan hasil utama peroksidasi asam arakhidonat, asam eicosapentainonoat dan asam decosohexaenoat. MDA terbentuk saat biosintesis, seperti pada metabolisme prostaglandin H₂ oleh tromboksan atau prostasiklin. lipid hiperoksida dan aldehid juga dapat diabsorpsi dari makanan, yaitu beberapa makanan yang mengandung MDA dapat diabsorpsi melalui usus dan diekskresi melalui urin (Halliwell 2000).

MDA dibentuk sebagai bahan dikarbonil ($C_3H_4O_2$) dengan berat molekul rendah (berat formula = 72,07), rantai pendek, dan bersifat volatil asam lemah ($pK_a = 4,46$), dihasilkan sebagai produk sampingan pembentukan eikosanoid enzimatis dan produk akhir degradasi oksidatif asam lemak bebas non enzimatis. Hingga saat ini, MDA telah ditemukan hampir di seluruh cairan biologis, termasuk pada plasma, urin, cairan persendian, cairan bronkoalveolar, cairan empedu, cairan getah bening, cairan mikrodialisis dari pelbagai organ, cairan amnion, cairan perikardial dan cairan seminal. Namun plasma dan urin merupakan sampel yang paling umum digunakan karena paling mudah didapatkan dan paling tidak invasive. Data yang tersedia hingga saat ini juga

menunjukkan pengukuran kadar MDA baik dari plasma maupun urin memberikan hasil yang sama akurat dan presisi dari indeks stress oksidatif (Keman,2014).

Malondialdehyde merupakan salah satu dari beberapa substansi dengan berat molekul ringan, yang dihasilkan pada proses peroksida lipid. Banyak peneliti menemui kegagalan dalam pengukuran MDA bebas. Hal ini disebabkan kadarnya sangat rendah dan dapat bereaksi secara cepat dengan grup amin dan thiol, serta dalam jaringan metabolisme oleh enzim aldehid dehidogenase dan terbentuk asetil CoA, MDA juga dapat dengan mudah disekresi melalui urin (Favier et al, 1995).

Conjugated atau polymerized MDA dapat terhidrolisa dalam medium asam dan labil dalam pemanasan. Metode TBARS menggunakan teknik kolometri dengan melihat perubahan warna, tetapi mempunyai hasil yang tidak spesifik, oleh karena itu juga terukur aldehid yang lain. Hasil TBA-MDA mempunyai hasil yang lebih baik dengan menggunakan teknik fluorometri. Pemeriksaan yang lebih spesifik menggunakan metode high performance liquid chromatography (HPLC) atau Spektrofotometri. Metode

spektrofotometri ini memenuhi kriteria akurasi, spesifitas dan sensitivits, dan metode ini sebagai pilihan untuk evaluasi status stres oksidatif (Favier et al, 1995).

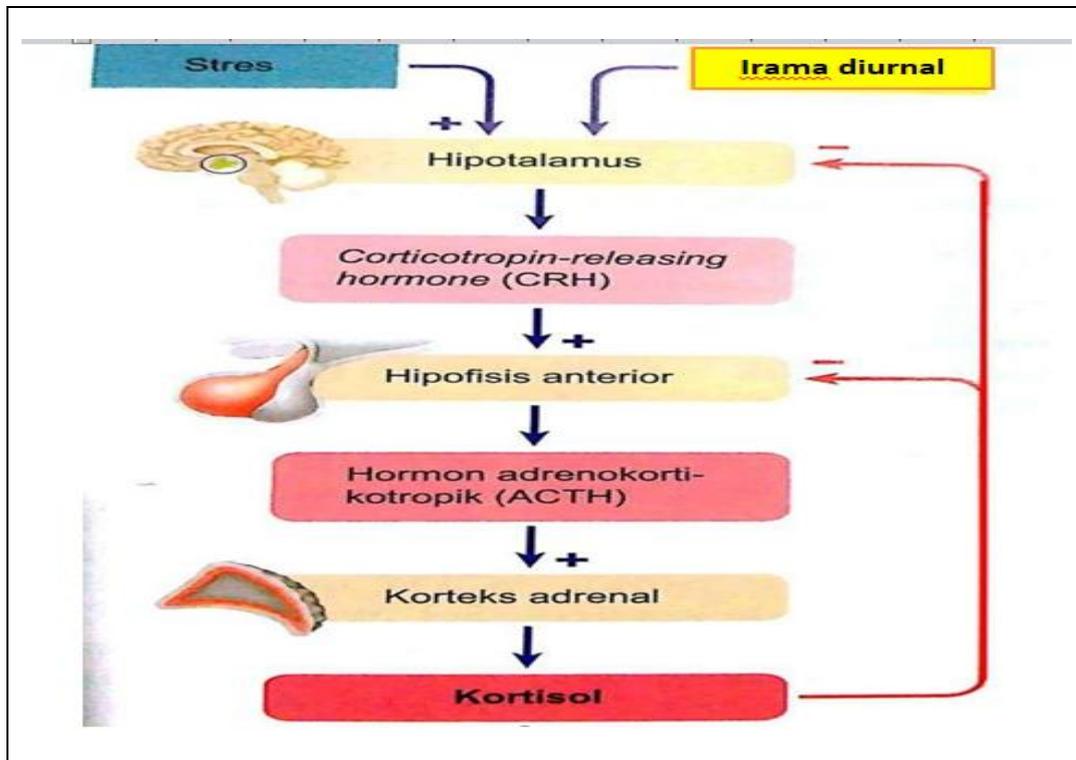
Nilai normal MDA tergantung metode yang digunakan, lebih dari $4\mu\text{mol/l}$ dengan mengukur TBARS dengan metode kolometri, kadar normal hingga $2,5\ \mu\text{mol/l}$ dengan metode fluorometri, dan kadar $0,60\text{-}1\ \mu\text{mol/l}$ dengan metode HPLC, dan saat ini merupakan metode pilihan sebagai penanda biologis stres oksidatif. Dengan metode spektrofotometri dapat ditentukan kadar plasma MDA yang menunjukkan secara spesifik kadar plasma total dan memberikan hasil serupa dengan kadar yang didapat dengan menggunakan HPLC, dengan koefisien variasi $1,2\text{-}3,4\%$. Kadar MDA dengan metode spektrofotometri $1,4\pm 0,43\ \mu\text{mol/l}$. (Donne et al, 2006).

2. Kortisol

Kortisol merupakan glukokortikoid utama yang disekresi oleh korteks adrenal (Sherwood, 2014). Kortisol dikenal sebagai titik efektor akhir hipotalamus-hipofisis-adrenal (HPA) (Li et al., 2016). Regulasi sekresi kortisol sama seperti hormon lainnya yang mekanisme kerjanya dipengaruhi oleh tiga komando hirarki, yaitu hormon corticotrophin

releasing hormone (CRH) yang berasal dari hipotalamus akan merangsang pengeluaran adenocorticotropic releasing hormone (ACTH) dari hipofisis anterior. ACTH kemudian akan merangsang pengeluaran kortisol dari bagian korteks adrenal tepatnya pada zona fasikulata dan retikularis. Regulasi ini dipengaruhi oleh sistem diurnal (kadar tertinggi saat pagi hari sekitar jam 08.00–09.00 atau saat mulai beraktivitas dan terendah saat malam hari atau saat istirahat) dan stress (Sherwood,2014).

ACTH dari hipofisis anterior bersifat tropik bagi zona fasikulata dan retikularis, sehingga ACTH dapat merangsang pertumbuhan dan sekresi kedua lapisan dalam korteks ini. Jika kadar ACTH berkurang, maka lapisan ini akan mengerut dan sekresi kortisol akan menurun drastis. Sekresi kortisol oleh korteks adrenal diatur oleh sistem umpan balik negatif yang melibatkan hipotalamus dan hipofisis anterior. Sistem umpan balik negatif dilakukan oleh kortisol dengan tujuan mempertahankan kadar sekresi hormon ini relative konstan pada titiknormalnya.



Gambar 2.2 Kontrol Sekresi Kortisol (Sherwood, 2014)

Kortisol memiliki beberapa peran dalam tubuh, peran utama dari kortisol sebagai glukokortikoid adalah berperan besar dalam proses metabolisme glukosa serta metabolisme protein dan lemak melalui peningkatan proses glukoneogenesis di hati dan berperan dalam proses adaptasi terhadap stress. Dalam proses glukoneogenesis ini, terjadi peningkatan sekresi glukosa di hati dan perubahan sumber-sumber non karbohidrat (yaitu asam amino) menjadi karbohidrat.

Kortisol juga menyebabkan lipolisis sehingga pelepasan asam lemak bebas meningkat dan terjadi deposit lemak sentripetal (Sherwood, 2014). Fungsi lain dari kortisol adalah mengatur tonus arteriol dan menjaga tekanan darah (merangsang sekresi angiotensin II), meningkatkan glomerular filtration rate (GFR), ekskresi air, ekskresi kalium, retensi natrium dan menekan uptake kalsium di tubulus renal dan usus (Aini & Aridiana, 2016). Keadaan ini diakibatkan oleh adanya efek permisif signifikan kortisol terhadap aktivitas hormon lain.

Epinefrin adalah salah satu jenis hormon yang aktivitasnya dipengaruhi oleh kadar hormon kortisol, kortisol harus ada dalam jumlah yang memadai agar epinefrin dapat menimbulkan vasokonstriksi (penyempitan pembuluh darah). Dalam kondisi stress tubuh akan meningkatkan sekresi epinefrin hingga 300 kali lipat dari kadar normalnya, tergantung dari jenis dan intensitas rangsangan stress (Sherwood, 2014). Kortisol meningkatkan aktivitas epinefrin, sehingga terjadi peningkatan frekuensi jantung dan tekanan darah (Aini & Aridiana, 2016).

Kadar kortisol yang berlebihan merupakan faktor utama yang menyebabkan hipertensi pada Cushing sindroma. Beberapa penelitian telah melaporkan bahwa peningkatan kadar

kortisol serum terlihat pada pasien dengan hipertensi esensial, dan kortisol terlibat dalam genesis penting hipertensi. Kortisol juga penting untuk pemeliharaan aliran darah ginjal dan glomerulus laju filtrasi (GFR). Selain kemampuan ginjal untuk mengatur tekanan arteri melalui perubahan ekstrasel, ginjal juga memiliki mekanisme yang kuat lainnya untuk mengatur tekanan. Mekanisme ini adalah system renin-angiotensin (Li et al.,2016).

Kadar hormon kortisol dapat diukur melalui darah (serum), saliva dan urine. Sekitar 95% kortisol yang dikeluarkan korteks adrenal akan terikat dengan protein besar yang disebut corticosteroid binding globulin (CBG) dan albumin untuk dibawa keseluruh tubuh dalam darah. Hanya sebagian kecil kortisol yang tidak terikat atau kortisol bebas yang dianggap aktif secara biologis. Dengan berat molekul yang rendah dan sifat lipofiliknya, kortisol bebas akan masuk kedalam sel secara difusi pasif sehingga dimungkinkan untuk mengukur jumlah kortisol bebas dari semua cairan tubuh termasuk saliva (Adisty et al., 2015). Pengukuran kadar kortisol saliva adalah cara yang sangat direkomendasikan untuk menilai kadar kortisol dalam tubuh (ZRT Laboratory, 2016). Penelitian yang dilakukan oleh Adisty et al (2015) di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Soetomo

Surabaya menyimpulkan bahwa kenaikan kadar kortisol serum mengakibatkan kenaikan kadar kortisol saliva, sehingga kadar kortisol saliva dapat menggambarkan kadar kortisol serum. Keuntungan lain pemeriksaan kortisol saliva adalah bersifat noninvasif, bebas stres, dan mudah dilakukan dimana saja. Nilai normal kadar kortisol serum adalah 3,95-27,23 g/dL, sedangkan kadar normal kortisol saliva adalah 0,5- 2,16 g/dL (Adisty et al.,2015).

Beberapa faktor risiko peningkatan kadar hormon kortisol, yaitu, antara lain:

a. Umur

Ibu yang berumur <20 tahun dianggap berisiko, karena organ reproduksi dianggap belum begitu sempurna/siap untuk menerima kehamilan, disamping itu secara kejiwaan ibu muda relatif belum siap untuk hamil sehingga sangat rentan mengalami stress psikologi (Lafifah, 2014). Selain itu, Garcia-Blanco et al. (2017) menemukan bahwa usia mempengaruhi gejala psikologis ibu dan biomarker stres sejak usia 30 tahun dan memuncak pada usia 35 tahun. Stress psikologis dapat mengaktifkan sumbu hipotalamus-pituitari-adrenal (HPA), yang menyebabkan peningkatan sekresi hormon yang

diproduksi oleh kelenjar adrenal yaitu hormon kortisol dan epinefrin (Sherwood, 2014).

b. Paritas

Kehamilan merupakan hal yang fisiologis terjadi pada wanita usia produktif. Selama masa kehamilan terjadi perubahan pada ibu baik fisik maupun psikis. Secara umum perubahan fisik selama masa kehamilan ialah: amenorhoe, membesarnya payudara, perubahan bentuk rahim, perubahan sistem kerja organ tubuh, membesarnya perut, naiknya berat badan, melemahnya relaksasi otot-otot saluran pencernaan, sensitivitas pada penginderaan, serta kaki dan tangan mulai membesar (Pieter & Lubis, 2010). Wanita primigravida hampir semuanya mengalami kekhawatiran, kecemasan, dan ketakutan baik selama hamil, saat menghadapi persalinan maupun setelah persalinan. Wanita hamil akan memiliki pikiran yang mengganggu sebagai pengembangan reaksi kecemasan terhadap cerita yang diperolehnya. Kekhawatiran dan kecemasan pada ibu hamil apabila tidak ditangani dengan serius akan membawa dampak dan pengaruh terhadap fisik dan psikis, baik pada ibu maupun janin. Ibu yang mengalami kecemasan atau stres,

sinyalnya berjalan lewat aksis HPA (Hipotalamus-Pituitary-Adrenal) yang dapat menyebabkan lepasnya hormon stress antara lain Adreno Cortico Tropin Hormone (ACTH), kortisol, epinefrin, β -Endorphin, Growth Hormone (GH), prolaktin dan Lutenizing Hormone (LH) / Folicle Stimulating Hormone (FSH) (Suliswati,2012).

c. Stress

Stress adalah keadaan yang ditimbulkan oleh stressor. Stress dapat juga diartikan sebagai gangguan homeostasis yang menyebabkan perubahan pada keseimbangan fisiologis yang dihasilkan dari adanya rangsangan terhadap fisik maupun psikologis. Jenis-jenis stressor atau yang dapat menginduksi respon stress, adalah: fisik (trauma, pembedahan, panas atau dingin yang hebat), kimia (penurunan pasokan O₂, ketidak seimbangan asam-basa), fisiologik (olahraga berat, syok hemoragik, nyeri), infeksi (invasi bakteri), psikologis atau emosional (rasa cemas, ketakutan, kesedihan) dan sosial (konflik perorangan, perubahan gaya hidup).

Sebagai respons adaptif terhadap stress, terjadi perubahan kadar serum berbagai hormon termasuk CRH, kortisol dan epinefrin. Perubahan ini mungkin diperlukan untuk respons

fight atau flight individu terhadap stress (Ranabir & Reetu, 2011). Kortisol berperan kunci dalam adaptasi terhadap stress. Segala jenis stress merupakan salah satu rangsangan utama bagi peningkatan sekresi kortisol, yang diperantarai oleh susunan saraf pusat melalui peningkatan aktivitas sistem CRH-ACTH-Kortisol. Besar peningkatan kadar hormon kortisol umumnya setara dengan intensitas stimulasi stress, yaitu peningkatan yang lebih besar terjadi sebagai respon terhadap stress berat daripada stress ringan (Sherwood, 2014). Kortisol banyak memiliki efek positif bagi tubuh terutama saat trauma dan stress (Aini & Aridiana, 2016). Peran kortisol dalam membantu tubuh mengatasi kecemasan ataupun stress, diperkirakan berkaitan dengan efek metaboliknya. Kortisol mempunyai efek metabolik yaitu meningkatkan konsentrasi glukosa darah dengan menggunakan simpanan protein dan lemak. Suatu anggapan yang logis adalah bahwa peningkatan simpanan glukosa, asam amino, dan asam lemak tersedia untuk digunakan bila diperlukan (Sherwood, 2014). Efek-efek yang ditimbulkan oleh kortisol memungkinkan seseorang bertahan hidup dalam masa-masa kritis seperti stress fisik maupun psikologis. Namun, stress jangka panjang justru akan

menyebabkan kerusakan pada tubuh karena dampak negatif dari kortisol (Aini & Aridiana,2016).

3. Total Antioksidan

Stres oksidatif adalah keadaan dimana terjadi ketidakseimbangan jumlah radikal yang ada di dalam tubuh dengan antioksidan yang dihasilkan oleh tubuh sendiri. Ketidakseimbangan inilah yang menyebabkan tubuh tidak bisa menangkap atau menetralsir keseluruhan radikal bebas tersebut. Kelebihan radikal bebas ini mengakibatkan intensitas reaksi oksidasi sel-sel normal semakin tinggi dan mengakibatkan kerusakan jaringan sel akan semakin parah.

Kelebihan radikal bebas juga akibat aktivitas tubuh yang berlebih, puasa yang berlebih, asap rokok, radiasi dan pencemaran udara. Adanya kejadian seperti ini akan merangsang pengeluaran sitokin proinflamasi seperti Interleukin-6 (IL-6) atau Tumor Nekrosis Faktor-alpha (TNF- α) dan memicu pengeluaran PMN. PMN inilah yang menghasilkan radikal bebas berupa superoksida anion, hydroxyl radical, nitrous oxide dan hydrogenperoxide yang merusak jaringan sel seperti pada gingiva, ligamen periodontal dan tulang alveolar. Hal inilah merupakan awal

terjadinya kerusakan oksidatif yang dikenal sebagai stres oksidatif (Zheng dan Wang, 2009).

Pelatihan fisik memulai respon fisiologis dan biokimia yang kompleks. Setiap gerakan otot yang cepat dimulai dengan metabolisme anaerobik. Tenaganya berasal dari pemecahan ATP dengan hasil ADP atau AMP dan berlangsung di mitokondria. Pelepasan energi disertai dengan meningkatnya aliran elektron dalam rangkaian respirasi mitokondria menyebabkan terbentuknya oksigen reaktif (O_2) dan H_2O_2 dalam upaya pembentukan ATP (Chevion, 2003).

Pelatihan cenderung mengosongkan ATP dan meningkatkan jumlah ADP yang tentunya akan merangsang ADP katabolisme dan konversi Xanthine dehydrogenase menjadi Xanthine oxidase. Xanthine oxidase inilah akan membentuk radikal bebas (O_2). Terbentuknya radikal bebas akan menyebabkan ketidakseimbangan yang disebut sebagai stress oksidatif dengan hasil akhir rusaknya lemak, protein dan DNA. Stres oksidatif juga terjadi akibat menurunnya jumlah oksigen dan nutrisi, sehingga menimbulkan proses iskemik dan kerusakan mikrovaskular. Keadaan ini disebut dengan Reperfusion Injury. Hal ini juga dapat memicu terjadinya

kerusakan jaringan karena produksi radikal bebas yang berlebih (Sasaki and Joh, 2007).

Senyawa antioksidan adalah suatu senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi dari radikal bebas dengan cara menetralkan radikal bebas tersebut. Pengujian aktivitas antioksidan harus didasari atas efek farmakologis dari zat tersebut diantaranya adalah:

- a. Menyerupai aktivitas antioksidan endogen seperti SOD sintesis, katalaserekombinan.
- b. Menangkap ion logam yang diperlukan untuk tujuan katalisis reaksi oksidasi oleh radikal bebas seperti deferoxamin.
- c. Menangkap (scavenging) atau memutus reaksi rantai (chainbreaking) dari radikal bebas seperti Vitamin C, E, β -karoten dan senyawa fenol(flavonoid).
- d. Menghambat aktivitas enzim-enzim yang terlibat dalam pembentukan radikal bebas seperti xanthine oxidase.

Analisis suatu senyawa antioksidan dapat dilakukan secara *in vitro* (di luar sel) dan *in vivo* (di dalam sel). Secara *in vitro* (di luar sel) dapat ditentukan Kapasitas Antioksidannya sedangkan secara *in vivo* (di dalam sel) dapat ditentukan

aktivitas antioksidan endogennya seperti aktivitas enzim SOD, GPx dan Katalase atau kadar Malondialdehid dan kadar 8-OHdG. Kapasitas antioksidan dapat diukur dengan metoda spektroskopi UV-Vis dengan mempergunakan DPPH, sedangkan aktivitas antioksidan secara in vivo dapat dilakukan dengan metoda ELISA dan imunohistokimia.

Beberapa metode pengukuran kapasitas antioksidan secara in vitro yang digunakan dewasa ini adalah beta karoten bleaching, 1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl (DPPH Radical Scavenging) method, Thiobarbituric Acid-Reactive-Substances (TBARS) assay, Rancimat assay, Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) assay, Total Radical-Trapping Antioxidant Parameter (TRAP) dan Ferric Reducing/Antioxidant Power (FRAP) assay, Trolox Equivalent Antioxidant Capacity (TEAC) method, Peroxyl Radical Scavenging Capacity (PSC) dan Total Oxyradical Scavenging Capacity (TOCS) method dan Folin Ciocalteu Total Phenolic Assay dan lain-lain (Zou, et.al., 2004 ; Aicha, et.al., 2006 ; Mermelstein,2009).

Klopotek, et.al.,(2005) menyatakan bahwa metode FRAP assay dan TEAC assay yang digunakan untuk mengukur perubahan aktivitas antioksidan buah strawberi segar dan

olahannya memberikan hasil yang tidak jauh berbeda. Penelitian yang dilakukan oleh Gill, et al. (2002) menghasilkan bahwa aktivitas antioksidan pada buah plum menggunakan FRAP assay lebih tinggi (40.4 mg sampai dengan 127.2 mg ekuivalen vitamin C dibandingkan pengukuran dengan DPPH Radical Scavenging Method (27.4 mg sampai dengan 61.1 mg ekivalen vitamin C).

Penelitian lain menunjukkan bahwa analisis aktivitas antioksidan menggunakan Total Phenolic Assay dan FRAP assay memiliki hubungan positif yang sangat kuat ($R^2 = 94.8\%$) antara daun, batang, dan ekstrak buah tanaman *Momordica charantia* L (Kubola and Siriamornpun, 2008). Senyawa antioksidan alami tumbuhan umumnya adalah senyawa fenolik yang dapat berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, dan asam-asam organik polifungsional. Komponen ini mampu menghambat reaksi oksidasi dan menangkap radikal bebas, hal ini dikarenakan adanya gugus hidroksil pada struktur kimianya (Daniels dalam Parwata, et al. 2009).

Pada umumnya, dalam menentukan kapasitas antioksidan juga ditentukan kandungan fenolik total, seperti yang dilakukan oleh Lestario, et al, (2008) meneliti alga merah

Gracilaria verrucosa menghasilkan kadar fenolik total 45,29 mg/g ekstrak, Sreenivasan, et al, (2007) dalam Lestario, et al, (2008) meneliti alga merah *Gracilaria changii* menghasilkan kadar fenolik total 5,0 mg/g ekstrak, Ganesan, et al, (2008) dalam Lestario, et al, (2008) meneliti *Gracilaria edulis* menghasilkan kadar fenolik total 16,26 mg/g ekstrak, dan Cho, et al, (2007) meneliti alga coklat *Sargassum siliquastrum* menghasilkan kadar fenolik total 127,4 mg/g ekstrak.

Penelitian tentang kapasitas antioksidan dan kandungan kadar fenolik total alga coklat jenis *S. cristaefolium* yang berasal dari Sumenep Madura dilakukan untuk mengungkapkan sifat biologis dan medis serta untuk mengoptimalkan lipid. Untuk menghindari timbulnya reaksi tersebut di dalam tubuh, kita membutuhkan suatu senyawa penting yang dapat menghentikan ataupun menghambat reaksi radikal bebas yaitu antioksidan.

Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron (elektron donor) atau reduktan. Senyawa antioksidan memiliki berat molekul kecil, tetapi mampu menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi dengan cara mencegah terbentuknya radikal. Antioksidan juga merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal

bebas dan molekul yang sangat reaktif (Winarsi, 2007). Antioksidan dapat berasal dari berbagai sumber bahan alam atau dibuat secara sintesis dalam laboratorium. Antioksidan sintetik BHA (Butylated hydroxyanisole), BHT (Butylated hydroxytoluene), PG (Propyl gallate) dan TBHQ (tert-butyl hydroquinone) sering digunakan untuk mengontrol terjadinya oksidasi. Akan tetapi, tidak menutup kemungkinan antioksidan tersebut menyebabkan efek karsinogenik.

Antioksidan alami lebih aman untuk dikonsumsi dan lebih mudah diserap oleh tubuh dari pada antioksidan sintesis (Madhavi, et al, 1996). Pemanfaatan alga sebagai antioksidan telah dilakukan oleh beberapa peneliti yaitu Omar, et al, (2007) dalam Hijaz, (2009) meneliti alga coklat jenis *Padina antillarum* dan menghasilkan ekstrak fukoidan (polisakarida kompleks pada dinding sel alga) nilai EC50 sebesar 0,337 µg/mL dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). Studi oleh Cristiane, et al, (2007), juga meneliti alga coklat jenis *Fucus vesiculosus* yang menghasilkan ekstrak fukoidan.

4. Tinjauan Tentang Kehamilan

Kehamilan merupakan masa pertumbuhan dan perkembangan janin intrauterin yang dimulai saat konsepsi hingga

awal persalinan. Selama masa kehamilan banyak terjadi perubahan fisiologis pada tubuh ibu hamil sebagai bentuk adaptasi maternal yaitu perubahan fisik, fungsi organ, perubahan system hormonal, metabolisme dan kondisi psikologis terkait stres prenatal (Manuaba et al, 2010). Salah satu masalah gizi yang dihadapi di Indonesia adalah masalah gizi pada masa kehamilan. Gizi pada masa kehamilan adalah salah satu faktor penting yang mempengaruhi perkembangan embrio dan janin serta status kesehatan ibu hamil.

Kehamilan merupakan tahapan yang berkesinambungan, sehingga defisiensi pada suatu periode akan memberikan dampak secara berbeda pada outcome kehamilan. Periode perikonsepsional terdiri dari prekonsepsi, konsepsi, implantasi, plasentasi, serta masa embryogenesis. Kualitas bayi yang dilahirkan sangat tergantung pada keadaan gizi ibu sebelum hamil dan selama kehamilan (Cetin, et al, 2016).

1. Proses Pembuahan

Dimulai dari pembuahan, di mana jutaan sel sperma akan bersaing menuju sel telur sambil mengeluarkan enzim yang dapat membuat salah satu sperma berhasil sampai tujuan, yaitu sel telur. Disaat pembuahan, akan terjadi perubahan kimiawi yang mencegah sperma lainnya memasuki sel telur. Disaat salah satu

sperma berhasil masuk ke dalam sel telur, maka proses kehamilan selanjutnya adalah sperma masuk kedalam inti sel yang membawa kode genetik, kemudian menyatu dengan kode genetik sel telur yang telah dibuahi.

Selanjutnya, sperma melakukan penentuan jenis kelamin bayi oleh 46 kromosom yang menyusun karakteristik genetik. Sel telur yang telah dibuahi kemudian akan membelah menjadi 2 sel, dan selanjutnya berkembang menjadi 4 sel. Sel telur tersebut akan selalu berkembang. Ketika pembelahan sel telur terus terjadi, begitu juga dengan sel akan bergerak meninggalkan tuba falopi menuju rahim. di hari ketujuh ini, dimana setelah terjadinya proses pembuahan. Maka sel yang terbelah telah mencapai 30 dan kumpulan sel ini dinamakan dengan nama morula. Adapun morula yang telah mencapai lapisan rahim akan tertanam pada lapisan endometrium. Kelompok sel yang berkembang ini akan semakin matang dan menjadi blastokista, sekaligus akan menstimulasi terjadinya perubahan dalam tubuh calon ibu, termasuk berhentinya siklus menstruasi.

2. Trimester Pertama

Perhitungan tanggal kehamilan bisa dimulai dari hari pertama siklus menstruasi normal terakhir ibu. Pembuahan

umumnya terjadi pada minggu kedua. Trimester pertama berlangsung dari minggu pertama sampai minggu ke-13 masa kehamilan. Meskipun secara fisik perubahan pada ibu belum jelas terlihat, tetapi terjadi perubahan besar dalam tubuh ibu, seperti kadar hormon yang berubah secara signifikan. Rahim akan mulai mendukung pertumbuhan plasenta dan janin. Tubuh akan menambah suplai darah untuk membawa oksigen dan nutrisi ke janin yang sedang berkembang. Pada trimester pertama ini, janin akan mengembangkan semua organnya pada akhir bulan ketiga. Makanya, momen-momen ini sangat penting untuk mempertahankan pola makan sehat, termasuk menambahkan jumlah asam folat yang cukup untuk membantu mencegah cacat tabung saraf pada janin. Selama trimester pertama, risiko keguguran biasanya cukup tinggi. Oleh sebab itu, ibu harus menjaga kondisi dan vitalitas tubuh.

3. Trimester Kedua

Trimester kedua (minggu 13-27) adalah periode paling nyaman bagi mayoritas ibu hamil. Sebagian besar gejala kehamilan awal akan menghilang. Perut akan mulai terlihat membesar karena rahim akan tumbuh dengan cepat pada masa-masa ini. Walaupun gejala mual perlahan hilang, tetapi ada

beberapa keluhan umum yang akan dirasakan ibu, termasuk kram kaki, nyeri di ulu hati, selera makan tinggi, muncul varises, sakit punggung, dan hidung tersumbat.

Trimester kedua adalah masa ketika ibu hamil dapat merasakan janin bergerak untuk pertama kalinya. Biasanya, pergerakan ini terjadi pada minggu ke-20 masa kehamilan. Pada momen ini, janin bahkan bisa mendengar dan mengenali suara ibu.

Beberapa tes screening biasanya dilakukan pada trimester kedua. Pastikan untuk membicarakan riwayat medis pribadi dan keluarga kepada dokter untuk mengetahui masalah genetik yang dapat memberikan risiko pada janin. Trimester kedua juga menjadi momen ketika bagian-bagian tubuh janin terbentuk seperti jantung, paru-paru, ginjal, dan otak. Ibu juga bisa mengetahui jenis kelamin bayi di trimester kedua. Biasanya selama trimester kedua, dokter menguji diabetes gestasional yang umumnya dideteksi antara minggu ke-26 dan 28 masa kehamilan.

4. Trimester Ketiga

Trimester ketiga berlangsung dari minggu ke-28 kehamilan sampai masa kelahiran bayi. Pada trimester ketiga, janin sudah bisa membuka, menutup mata, dan menghisap jempolnya. Janin

bisa menendang, merenggangkan badan, dan merespon cahaya. Memasuki bulan kedelapan, pertumbuhan otak akan berlangsung terus dan cepat. Ibu mungkin bisa mendapatkan bentuk siku atau tumit di perut. Di bulan ke 9 atau usia kehamilan 34-36 minggu paru-paru sudah matang dan siap bekerja sendiri.

Pemeriksaan ibu secara teratur dilakukan seperti tes urine untuk mengetahui kadar protein didalam tubuh, memeriksa tekanan darah, memantau detak jantung janin, dan persiapan-persiapan lain menuju proses persalinan.

Tabel 2.3 Pertumbuhan dan Perkembangan Janin Selama Hamil

Usia Kehamilan	Panjang Janin	Ciri Khas
Organogenesis		
4 minggu	7,5 – 10 mm	Terbentuk hidung telinga dan mata
8 minggu	2,5 cm	Kepala flesi kedada Hidung, kuping, dan jari terbentuk
12 minggu	9 cm	Kuping lebih jelas Kelopak mata terbentuk Genitalia eksternal terbentuk
Usia Fetus		
16 minggu	16 – 18 cm	Genital jela terbentuk Kulit merahtipis Uterus telah penuh, desidua parietalis dan kapsularis
20 minggu	25 cm	Kulit tebal dengan rambut lanugo
24 minggu	30 – 32 cm	Kelopak mata jelas, alis dan bulu tampak
Masa Parietal		
28 minggu	35 cm	Berat badan 1000 gram Menyempurnakan janin
40 minggu	50 – 55 cm	Bayi cukup bulan Kulit berambut dengan baik Kulit kepala tumbuh baik Pusat penulangan pada tibia proksimal

5. Tinjauan Tentang Status Gizi Ibu Hamil

Status gizi ibu hamil sebelum dan selama hamil dapat mempengaruhi pertumbuhan janin yang sedang dikandung. Bila status gizi ibu normal pada masa sebelum dan selama hamil, kemungkinan besar akan melahirkan bayi yang sehat, cukup bulan dengan berat badan normal. Dengan kata lain, kualitas bayi yang dilahirkan sangat tergantung pada keadaan gizi ibu sebelum dan selama hamil. Salah satu cara untuk menilai kualitas bayi adalah dengan mengukur berat badan bayi pada saat lahir. Seorang ibu hamil yang memiliki tingkat kesehatan dan gizi yang baik akan melahirkan bayi yang sehat. Namun sampai saat ini masih banyak ibu hamil yang mengalami masalah gizi seperti Anemia dan KEK (Kurang Energi Kronis).

Anemia dan kurang energi kronis (KEK) pada ibu hamil dapat berdampak perdarahan post partum, berat badan ibu tidak bertambah, penyakit infeksi, persalinan sulit dan bayi berat lahir rendah (BBLR). Ibu hamil trimester III anemia dan KEK membutuhkan asupan zat gizi lebih tinggi dan suplementasi tablet tambah darah. Anemia adalah salah satu gangguan hematologi yang paling sering mempengaruhi 56.400.000 ibu hamil dan bayi mereka di seluruh dunia. Anemia selama awal kehamilan meningkatkan

risiko berat badan lahir rendah (BBLR) dan kelahiran prematur. Untuk ibu sendiri, dapat mengalami kejadian mudah merasa lelah (fatigability), mengurangi kemampuan kognitif dan peningkatan risiko transfusi darah setelah melahirkan. Peran penting gizi pada masa kehamilan membuat status gizi ibu hamil mendapat perhatian yang besar. Status kekurangan energi kronis (KEK) sebelum hamil memengaruhi pertumbuhan janin dan menjadi pertimbangan capaian peningkatan berat selama kehamilan. Di Indonesia, berat badan prahamil umumnya tidak diketahui sehingga lingkaran lengan atas (LiLA) dijadikan indikator risiko KEK pada ibu hamil. Sampai sedemikian jauh, ambang batas yang digunakan untuk menentukan seorang ibu hamil berisiko KEK adalah 23,5 cm.

Status gizi merupakan ukuran keberhasilan untuk pemenuhan nutrisi untuk ibu hamil. Gizi ibu hamil merupakan nutrisi yang diperlukan dalam jumlah yang sangat banyak untuk pemenuhan gizi ibu sendiri dan perkembangan janin yang dikandungnya. Kebutuhan makanan dilihat bukan hanya dalam porsi yang dimakan tetapi harus ditentukan pada mutu zat-zat gizi yang terkandung dalam makanan yang dikonsumsi (Pengemanan, et al, 2013). Status gizi ibu hamil merupakan salah satu indikator dalam mengukur status gizi masyarakat. Jika asupan gizi untuk ibu hamil dari makanan tidak

seimbang dengan kebutuhan tubuh maka akan terjadi defisiensi zat gizi. Kehamilan menyebabkan meningkatnya metabolisme energi. Karena itu, kebutuhan energi dan zat gizi lainnya meningkat selama kehamilan. Peningkatan energi dan zat gizi tersebut diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan janin, penambahan besarnya organ kandungan, serta perubahan komposisi dan metabolisme tubuh ibu. Sehingga kekurangan zat gizi tertentu yang diperlukan saat hamil dapat menyebabkan janin tumbuh tidak sempurna (Rahmaniar A, 2013).

6. Tinjauan Umum Tentang Stress pada Ibu Hamil

Stres merupakan suatu istilah yang dimaksudkan untuk menunjukkan adanya respon dari rangsangan yang timbul dari kondisi psikologis seseorang. Stres adalah segala situasi dimana tuntutan non spesifik mengharuskan seorang individu untuk berespons atau melakukan tindakan. Respon atau tindakan ini termasuk respon fisiologis dan psikologis. Stres dapat menyebabkan perasaan negative atau berlawanan dengan apa yang diinginkan atau mengancam kesejahteraan emosional.

Menurut Charles D. Spielner (dalam Sulaiman, 2011) menyebutkan bahwa stres adalah tuntutan-tuntutan eksternal mengenai seseorang, misalnya objek-objek dalam lingkungan atau

suatu stimulus yang secara obyektif adalah berbahaya. Stres juga bisa diartikan sebagai tekanan, ketegangan atau gangguan yang tidak menyenangkan yang berasal dari luar diri seseorang.

Gejala stres dapat berupa tanda-tanda berikut ini:

1. Fisik, yaitu nafas memburu, mulut dan kerongkongan kering, tangan lembab, merasa panas, otot-otot tegang, pencernaan terganggu, sembelit, letih yang tidak beralasan, sakit kepala, salah urat dangelisah.
2. Perilaku, yaitu perasaan bingung, cemas dan sedih, jengkel, salah paham, tidak berdaya, tidak mampu berbuat apa-apa, gelisah, gagal, tidak menarik, kehilangan semangat, sulit konsentrasi, sulit berfikir jernih, sulit membuat keputusan, hilangnya kreativitas, hilangnya gairah dalam penampilan dan hilangnya minat terhadap oranglain.
3. Watak dan kepribadian, yaitu sikap hati-hati menjadi cermat yang berlebihan, cemas menjadi lebih panik, kurang percaya diri menjadi rawan, penjengkel menjadi meledak- ledak.

Menurut Kline-Leydi,et.al (1990), stres dapat mengganggu cara seseorang dalam menyerap realitas, menyelesaikan masalah, berfikir secara umum, hubungan seseorang dan rasa memiliki. Selain itu, mengganggu pandangan umum seseorang terhadap

hidup, sikap yang ditunjukkan pada orang yang disayangi dan status kesehatan. Stimuli yang mengalami atau mencetuskan perubahan disebut stresor. Stresor menunjukkan suatu kebutuhan yang tidak terpengaruh dan kebutuhan tersebut bisa saja kebutuhan fisiologis, psikologis, sosial, lingkungan, perkembangan spiritual atau kebutuhan cultural.

Stresor secara umum dapat diklasifikasikan sebagai internal dan eksternal. Stresor internal berasal dari dalam diri seseorang (misalnya: demam, kondisi seperti kehamilan atau menopause, atau sesuatu keadaan emosi seperti rasa bersalah). Stresor eksternal berasal dari luar diri seseorang (misalnya: perubahan bermakna dalam suhu lingkungan, perubahan dalam peran keluarga atau sosial, atau tekanan dari pasangan).

Individu secara keseluruhan terlibat dalam merespon dan mengadaptasi stres, namun demikian, sebagian besar dari riset tentang stres berfokus pada respon psikologis atau emosional dan fisiologis, meski dimensi ini saling tumpang tindih dan berinteraksi dengan dimensi lain. Ketika terjadi stres, seseorang menggunakan energi fisiologis dan psikologis untuk berespons dan mengadaptasi. Besarnya energi yang dibutuhkan dan keefektifan dari upaya untuk mengadaptasi bergantung pada

intensitas, cakupan dan durasi stresor dan besarnya stresor lainnya. Respon stres adalah adaptif dan protektif dan karakteristik dari respon ini adalah hasil respon neuroendokrin yang berintegrasi.

Timbulnya stres karena adanya suatu proses dari suatu kejadian. Proses persalinan contohnya, adalah suatu rangkaian kejadian yang saling berkaitan, dimulai sejak awal kehamilan sampai pada persalinan yang membutuhkan kematangan fisik, sosial ekonomi dan ditunjang dengan fasilitas pelayanan kesehatan. Selain itu masih terkait faktor lain yang sering terabaikan yakni faktor psikis (kejiwaan) dalam menghadapi kehamilan, persalinan dan nifas. Kematangan fisik, emosional dan psikoseksual serta psikososial sebelum kawin dan menjadi hamil menimbulkan perasaan takut, cemas dan ngeri membuat wanita tidak tenang menghadapi kehamilan.

Stres bagi ibu hamil, merupakan sebab psikologis yang menimbulkan proses sebagai penyebab awal kontraksi uterin atau berpengaruh pada pertumbuhan janin. Paarlberg et.al (1999), membagi dua mekanisme meningkatnya risiko kelahiran dini, yaitu:

1. Stres meningkatkan produksi hormon yang menyebabkan

meningkatnya kontraksi uterus.

2. Stres menekan sistem kekebalan pada kasus ini banyak wanita hamil rentan terhadap infeksi seperti penyakit kelamin dan saluran kehamilan.

Menurut (Hawari, 2011) merupakan respon tubuh yang sifatnya nonspesifik terhadap setiap tuntutan beban, padanya. Stresor psikososial adalah setiap keadaan/peristiwa yang menyebabkan perubahan dalam kehidupan seseorang, sehingga seseorang itu terpaksa mengadakan adaptasi/ penyesuaian diri untuk menanggulangnya. Namun (Sriati,20018), mengemukakan tidak semua orang mampu melakukan adaptasi dan mengatasi stressor tersebut, sehingga timbulah keluhan-keluhan antara lain stress. Depresi, stres dan kecemasan memang sebaiknya dihindari bagi semua orang, terlebih lagi bagi ibu yang sedang hamil. Studi menemukan bahwa ibu yang depresi dan stres saat hamil lebih berisiko memiliki anak lahir asma. "Sekitar 70 persen ibu mengatakan mengalami tingkat kecemasan tinggi atau depresi saat mereka hamil dan melaporkan anak mereka telah mendesis (gejala asma) sebelum usia 5 tahun," ujar Marilyn Reyes, peneliti senior di Mailman School of Public Health's Columbia Center for Children's Environmental Health (CCCEH) (Medindia,2011).

Menurut (Reyes, 2015) memahami bagaimana kesehatan ibu mempengaruhi kesehatan pernapasan anak adalah penting dalam mengembangkan strategi yang efektif untuk mencegah asma. Studi dengan partisipan 279 perempuan Afrika-Amerika dan Hispanik ini dilakukan sebelum, selama dan setelah kelahiran. Temuan ini mendukung pertumbuhan badan penelitian yang menyatakan bahwa paparan dapat mempengaruhi risiko anak mengembangkan asma. Hasil studi ini telah dipublikasikan dalam *Annals of Allergy, Asthma and Immunology*, jurnal ilmiah American College of Allergy, Asthma and Immunology (ACAAI).

Berikut beberapa tips mengatasi stres saat hamil:

1. Cari penyebabnya. Renungkan dan diskusikan dengan suami dan keluarga apa saja hal-hal yang menjadi beban berat pikiran Anda.
2. Jaga asupan nutrisi. Menjaga asupan makanan juga bisa membantu ibu hamil menekan risiko stres dan depresi.
3. Rutin berolahraga. Tubuh yang sehat sangat membantu Anda dalam menjaga kesehatan jiwa dan pikiran.
4. Hindari kebiasaan buruk, seperti rokok dan minuman alkohol. Alihkan perhatian Anda setiap kali keinginan untuk melakukan kebiasaan buruk tersebut datang dengan

kegiatan yang bisa mendatangkan manfaat lebih bagi Anda.

Kebiasaan buruk ini bisa memicu stres dan depresi.

5. Jalin komunikasi. Tidak hanya dengan suami dan keluarga, komunikasi juga bisa dijalin antara sesama ibu hamil. Persamaan nasib dan pengalaman bisa membantu meringankan beban pikiran Anda.
6. Rajin beraktivitas. Aktif melakukan aktivitas yang bermanfaat bagi ibu hamil, seperti ber yoga, berkumpul bersama teman, dan rekreasi, akan membuat pikiran Anda tidak terfokus pada hal-hal berat yang biasanya Anda pikirkan dan juga menurunkan hormon stres.
7. Istirahat nyaman dan cukup. Selain di rumah, istirahat juga bisa dilakukan saat bepergian ke luar kota. Pilih tempat berlibur yang nyaman dan tenang, sehingga Anda bisa istirahat dengan santai. Perhatikan pula posisi istirahat yang tepat bagi ibu hamil.
8. Konsultasikan dengan dokter. Sebisa mungkin, semua keluhan dan perasaan tak nyaman Anda didiskusikan dengan dokter kepercayaan Anda. Dokter akan menilai apakah Anda membutuhkan pengobatan medis atau psikologis sehingga tindakan pencegahan bisa segera

dilakukan. Stres masa prenatal bisa disebabkan stres fisik maupun stres psikososial. Stres prenatal hampir sering terjadi pada seluruh wanita hamil terutama pada primigravida. Stres ini bisa disebabkan dari faktor luar (stresor eksternal) maupun dari dalam diri (stresor internal) ibu hamil. Stres merupakan kondisi yang tidak nyaman (disforik) yang didefinisikan sebagai ketidakseimbangan ibu hamil untuk merasa mampu atau menolak terhadap berbagai perubahan dalam proses adaptasi kehamilannya (Woods et al, 2010; Nurdin,2014).

Stres masa kehamilan dikarenakan ketidakseimbangan yang dirasakan ibu hamil dalam mengatasi masalah dan tuntutan kehamilan. Hal ini dianggap biasa oleh sebagian orang pada masa kehamilan namun penelitian American Collage Of Obstetricans and Gynecology (ACOG), menyatakan pentingnya pengukuran stres pada tiap trimester kehamilan dan postpartum sebagai pencegahan dampak morbiditas yang ditimbulkan keadaan stres saat hamil. Sehingga menentukan kaitan hal tersebut dianggap penting (ACOG, 2010; Woods et al, 2010). Stres pada kehamilan berpotensi menimbulkan dampak morbiditas selama hamil. Komplikasi yang timbul diakibatkan stres prenatal seperti: persalinan preterm yang disebabkan plasenta meningkatkan produksi

hormone pelepas kortikotropin (CRH) dan progesteron pada keadaan stres. Selain itu pada awal kehamilan stres dan penurunan progesteron dapat menyebabkan abortus, progesterone yang bersifat menenangkan dan memperlambat motilitas lambung sebagai pencetus terjadinya hiperemesis gravidarum hingga Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR). Dampak tersebut membuktikan bahwa keadaan mental ibu dapat mempengaruhi kesehatan ibu selama kehamilan dan tumbuh kembang bayi pada periode kehidupan selanjutnya (King et al, 2010; Woods et al, 2010; Silviera et al, 2012).

Stres prenatal dapat disebabkan oleh faktor internal seperti perubahan yang signifikan pada kadar hormon. Terutama kortisol sebagai hormon utama yang merespon keadaan stres. Secara umum hipotalamus akan merangsang produksi kortikotropin hingga kortisol, jika terdapat rangsangan sensorik baik internal maupun eksternal yang dapat menimbulkan keadaan stres. Namun dalam penelitian terdahulu oleh Petraglia et al (2001) pada wanita hamil dengan kondisi fisik yang sehat dan aktivitas sehari - hari yang padat menunjukkan bahwa tingkat stres tidak berkaitan dengan peningkatan kadar kortisol maternal dan korelasi kedua hal ini tidak menetap. Kadar kortisol hanya akan meningkat maupun menurun sesuai dengan siklus diurnalnya, hal ini

menyebabkan pola diurnal sehari – hari menjadi indikator penting dalam manajemen stress antenatal (Kivlighan et al, 2008; Stewart et al, 2016).

Istilah stres digunakan pada sejumlah cara yaitu sebagai kondisi lingkungan, penilaian kualitas kondisi lingkungan dan sebagai bentuk hubungan antara kebutuhan lingkungan dengan kemampuan seseorang memenuhi kebutuhan. Dalam realitas, tidak ada definisi tunggal mengenai stres, sehingga stress menyerupai semacam payung yang merangkum banyak pengertian di bawahnya. Banyak definisi stres berusaha mengembangkan label umum dan menyeluruh dari fenomena kompleks ini. Mereka tidak menjelaskan bagaimana proses terjadi, yang harus diatasi dengan mekanisme konseptual. yang lebih kompleks (Sakakibara, et al., 2010).

Stres adalah suatu respons fisiologik, psikologik, dan perilaku individu yang mencari adaptasi atau penyesuaian diri dari tekanan internal dan eksternal. Penyesuaian diri ini dilakukan untuk mengurangi atau menghilangkan rasa tidak nyaman yang terjadi oleh adanya stresor yang terdapat di lingkungan kehidupan seseorang. Adaptasi yang baik terhadap stresor yang ada tidak akan menimbulkan masalah sehingga stres yang terjadi merupakan stres yang menyenangkan, dan disebut eustres atau stres positif. Apabila adaptasi yang terjadi tidak sempurna, atau stresor melebihi daya tahan individu, dapat menimbulkan stres

yang kurang menyenangkan atau kurang memberikan kenyamanan dalam kehidupan. Kondisi ini sering disebut distress atau stres negatif (Li et al., 2012).

Lissauer (2013) menyatakan dalam keadaan stress pada masa kehamilan pertumbuhan panjang janin terganggu disebabkan karena insufisiensi uteroplasental dengan berkurangnya transfer oksigen pada janin. Adaptasi janin terhadap keadaan hipoksia, misal otak jantung, kelenjar adrenal, adalah mempertahankan pasokan darah pada organ penting dengan demikian mengorbankan pasokan pada organ lain. Kekurangan makanan yang berkelanjutan dan terjadi selama periode pertumbuhan, dengan model hewan menunjukkan bahwa perubahan yang relatif besar pada otak, jantung, ginjal, timus, dan terutama otot-otot, dengan kemungkinan konsekuensi pada saat dewasa. Penyesuaian ini diikuti dengan perubahan cepat pada insulin dan glucagon jangka pendek dan tingkat perubahan enzim jangka panjang, menempatkan organisme dalam sebuah mode hemat daya.

7. Tinjauan Tentang Stunting

1. Pengertian dan Kebijakan Stunting

Stunting adalah kondisi gagal tumbuh pada anak balita akibat kekurangan gizi kronis terutama pada 1.000 Hari Pertama Kehidupan (HPK). Kondisi gagal tumbuh pada anak balita

disebabkan oleh kurangnya asupan gizi dalam waktu lama serta terjadinya infeksi berulang, dan kedua faktor penyebab ini dipengaruhi oleh pola asuh yang tidak memadai terutama dalam 1.000 HPK. Anak tergolong stunting apabila panjang atau tinggi badan menurut umurnya lebih rendah dari standar nasional yang berlaku. Standar dimaksud terdapat pada buku Kesehatan Ibu dan Anak (KIA).

Penurunan stunting penting dilakukan sedini mungkin untuk menghindari dampak jangka panjang yang merugikan seperti terhambatnya tumbuh kembang anak. Stunting mempengaruhi perkembangan otak sehingga tingkat kecerdasan anak tidak maksimal. Hal ini berisiko menurunkan produktivitas pada saat dewasa. Stunting juga menjadikan anak lebih rentan terhadap penyakit. Anak stunting berisiko lebih tinggi menderita penyakit kronis di masa dewasanya. Bahkan, stunting dan berbagai bentuk masalah gizi diperkirakan berkontribusi pada hilangnya 2-3% Produk Domestik Bruto (PDB) setiap tahunnya.

Status gizi merupakan ekspresi dari keadaan keseimbangan dalam bentuk variabel tertentu, perwujudan dari nutrire dalam bentuk variable tertentu. Keadaan gizi merupakan akibat dari keseimbangan antara konsumsi dan

penyerapan zat gizi dan penggunaan zat-zat gizi tersebut, atau fisiologik akibat dari tersedianya zat gizi dalam seluler tubuh (Supariasa, et al, 2012). Status gizi yang baik yaitu status kesehatan yang dihasilkan dari keseimbangan intake dan kebutuhan. Parameter status gizi dapat dilakukan dengan pengukuran antropometri, pemeriksaan biokimia dan anamnesa riwayat gizi. Intake berkaitan dengan zat gizi yang masuk dalam tubuh. Zat gizi sendiri diartikan sebagai zat-zat makanan yang terkandung dalam suatu bahan pangan yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh. Makanan yang kita makan harus memenuhi kebutuhan fisik berupa kenyang dan memenuhi kebutuhan kimia tubuh (Kristiyanasari, 2010).

Status gizi pada anak berpengaruh besar pada kehidupan dewasanya. Perkembangan dan pertumbuhan anak sejalan dengan kecukupan nutrisi dan stimulasi yang ia dapat dari keluarga serta lingkungan. The United Nations Children's Fund (UNICEF) mengklasifikasikan malnutrisi pada anak dalam empat jenis yaitu stunting, wasting, gizi kurang dan kekurangan mikronutrien. Keempat malnutrisi ini yang terus menjadi fokus pembahasan adalah stunting.

Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan tahun 2010,

pengukuran kecukupan gizi dengan antropometri berdasarkan, umur, berat badan dan panjang/tinggi badan. Penilaian status gizi berdasarkan berat badan dengan menilai berat badan menurut umur. Bayi baru lahir dikatakan berat badan normal jika > -2 SD dan < 2 SD. Penilaian status gizi panjang badan berdasarkan umur dibagi berdasarkan jenis kelamin. Panjang badan normal bayi 0 bulan termasuk bayi barulahir jika > -2 SD dan < 2 SD. Berikut status gizi dengan panjang badan berdasarkan umur sesuai jenis kelamin laki-laki berkisar antara 46,1-53,7 cm dan perempuan berkisar antara 45,4-52,9 cm.

Kepmenkes RI Nomor: 1995/MENKES/SK/XII/2010 mengatur tentang standar antropometri penilaian status gizi anak dengan mengukur berat badan dan/atau panjang/tinggi badan menurut umur. Pengukuran dengan panjang badan menurut umur dapat melihat status gizi dan disimpulkan dalam kategori tinggi, normal, pendek dan sangat pendek. Stunting merupakan suatu keadaan dimana tinggi badan anak yang terlalu rendah. Stunting atau terlalu pendek berdasarkan umur adalah tinggi badan yang berada di bawah minus dua standar deviasi (< -2 Standar Deviasi) dari tabel status gizi Child Growth Standard (WHO, 2013).

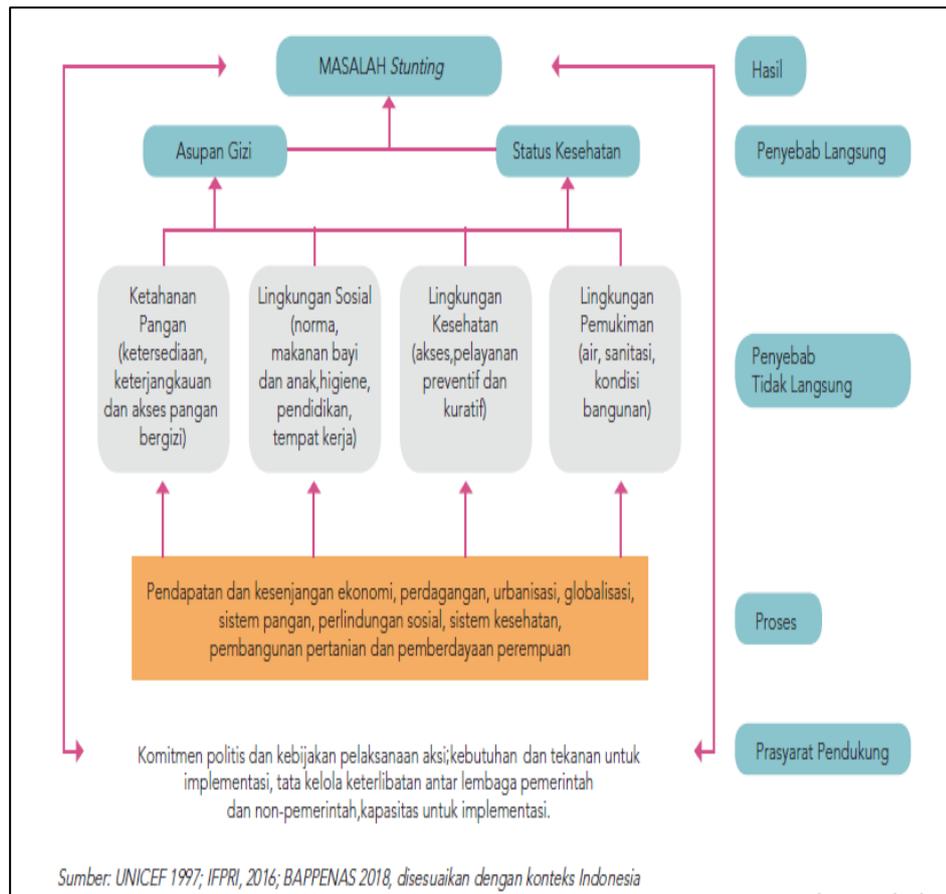
Stunting dapat memberikan dampak bagi kelangsungan hidup anak. Dampak jangka pendek dari stunting adalah peningkatan mortalitas dan morbiditas, penurunan perkembangan kognitif, motorik, dan bahasa, dan di bidang ekonomi berupa peningkatan biaya kesehatan (WHO, 2013).

Penelitian Stewart CP, Iannotti L, Dewey KG, Michaelsen KF & Onyango AW (2013), masalah konkuren & konsekuensi jangka pendek terbagi menjadi tiga bagian yaitu sebagai berikut:

1. Kesehatan: meningkatkan kematian dan kesakitan
2. Pembangunan: menurunkan kognitif, motorik, dan bahasa pengembangan
3. Ekonomis: meningkatkan biaya perawatan kesehatan

Sedangkan masalah jangka panjang dibagi menjadi tiga bidang:

1. Kesehatan: meningkatkan potensi obesitas pada masa dewasa, morbiditas, menurunkan kesehatan reproduksi.
2. Pembangunan: menurunkan prestasi sekolah, tidak tercapainya kapasitas belajar dan potensi.
3. Ekonomis: menurunkan kapasitas dan produktivitas
4. Kerjapenurunan stunting (Sherwood, 2014)



Gambar 2.3. Komitmen politis dan kebijakan pelaksanaan aksi

Ibu hamil dengan konsumsi asupan gizi yang rendah dan mengalami penyakit infeksi akan melahirkan bayi dengan Berat Lahir Rendah (BBLR), dan/atau panjang badan bayi di bawah standar. Asupan gizi yang baik tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan pangan di tingkat rumah tangga tetapi juga dipengaruhi oleh pola asuh seperti pemberian kolostrum (ASI yang pertama kali keluar), Inisiasi Menyusu Dini (IMD), pemberian ASI eksklusif, dan pemberian Makanan Pendamping ASI (MP-ASI)

secara tepat. Selain itu, faktor kesehatan lingkungan seperti akses air bersih dan sanitasi layak serta pengelolaan sampah juga berhubungan erat dengan kejadian infeksi penyakit menular pada anak.

Kehidupan anak sejak dalam kandungan ibu hingga berusia dua tahun (1.000 HPK) merupakan masa-masa kritis dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan anak yang optimal. Faktor lingkungan yang baik, terutama di awal-awal kehidupan anak, dapat memaksimalkan potensi genetik (keturunan) yang dimiliki anak sehingga anak dapat mencapai tinggi badan optimalnya. Faktor lingkungan yang mendukung ditentukan oleh berbagai aspek atau sektor.

Penyebab tidak langsung masalah stunting dipengaruhi oleh berbagai faktor, meliputi pendapatan dan kesenjangan ekonomi, perdagangan, urbanisasi, globalisasi, sistem pangan, jaminan sosial, sistem kesehatan, pembangunan pertanian, dan pemberdayaan perempuan. Untuk mengatasi penyebab stunting, diperlukan prasyarat pendukung yang mencakup: (a) Komitmen politik dan kebijakan untuk pelaksanaan; (b) Keterlibatan pemerintah dan lintas sektor; dan (c) Kapasitas untuk melaksanakan. Gambar tersebut menunjukkan bahwa penurunan

stunting memerlukan pendekatan yang menyeluruh, yang harus dimulai dari pemenuhan prasyarat pendukung.

2. Dampak dari Stunting

Permasalahan stunting pada usia dini terutama pada periode 1000 HPK, akan berdampak pada kualitas Sumber Daya Manusia (SDM). Stunting menyebabkan organ tubuh tidak tumbuh dan berkembang secara optimal. Balita stunting berkontribusi terhadap 1,5 juta (15%) kematian anak balita di dunia dan menyebabkan 55 juta Disability-Adjusted Life Years (DALYs) yaitu hilangnya masa hidup sehat setiap tahun.

Dampak stunting terbagi menjadi dua periode waktu, yaitu sebagai berikut:

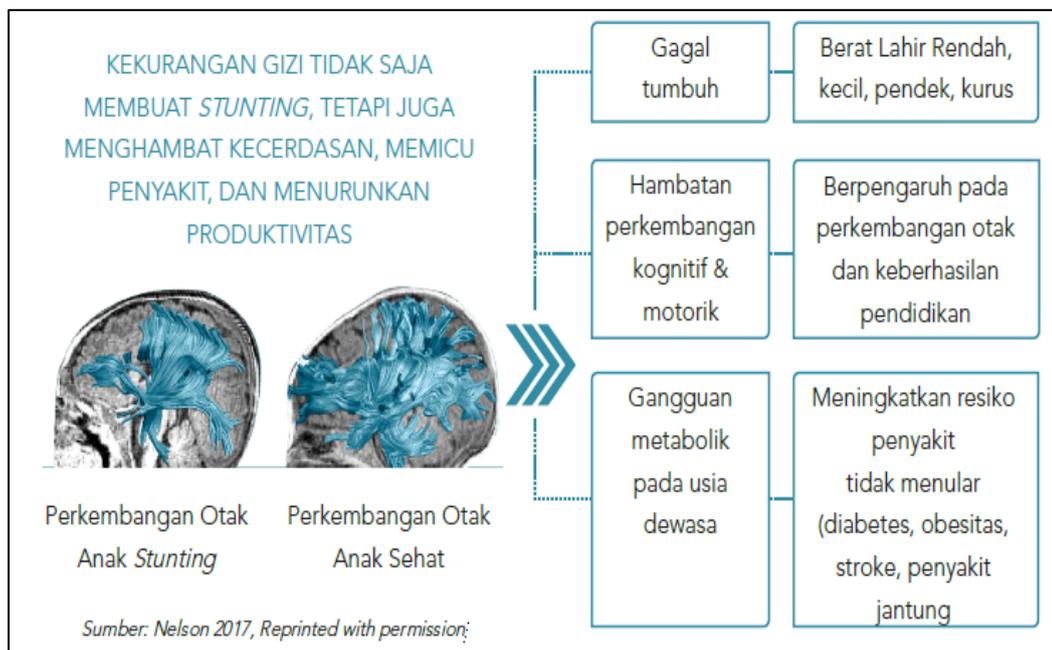
a. Jangka Pendek

Stunting menyebabkan gagal tumbuh, hambatan perkembangan kognitif dan motorik, dan tidak optimalnya ukuran fisik tubuh serta gangguan metabolisme.

b. Jangka Panjang

Stunting menyebabkan menurunnya kapasitas intelektual. Gangguan struktur dan fungsi saraf dan sel-sel otak yang bersifat permanen dan menyebabkan penurunan kemampuan menyerap pelajaran di usia sekolah yang akan berpengaruh

pada produktivitas saat dewasa. Selain itu, kekurangan gizi juga menyebabkan gangguan pertumbuhan (pendek dan/atau kurus) dan meningkatkan risiko penyakit tidak menular seperti diabetes melitus, hipertensi, jantung koroner, dan stroke .



Gambar 2.4 Dampak Stunting terhadap Kualitas Sumber Daya Manusia

3. Intervensi Penurunan Stunting Terintegrasi

Upaya penurunan stunting dilakukan melalui dua intervensi, yaitu intervensi gizi spesifik untuk mengatasi penyebab langsung dan intervensi gizi sensitif untuk mengatasi penyebab tidak langsung. Selain mengatasi penyebab langsung dan tidak langsung, diperlukan prasyarat pendukung yang mencakup komitmen politik dan kebijakan untuk pelaksanaan, keterlibatan

pemerintah dan lintas sektor, serta kapasitas untuk melaksanakan. Penurunan stunting memerlukan pendekatan yang menyeluruh, yang harus dimulai dari pemenuhan prasyarat pendukung.

8. Gammarana Sulawesi Selatan 2020

Salah satu tujuan studi ini adalah mengevaluasi intervensi Gammarana di Kabupaten Enrekang dan Kabupaten Bone. Penting dilakukan evaluasi, karena keberlanjutan program intervensi adalah digaransi oleh adanya evaluasi yang sistematis, terukur dan tepat waktu. Pada konteks ini diajukan dalil bahwa ada tiga pihak paling berkepentingan terhadap hasil evaluasi yaitu pelaksana, pemanfaat dan pengguna intervensi gizi dan kesehatan. Metode yang digunakan pada evaluasi kualitas intervensi Gammarana adalah metode Comparative Evaluation. Metode ini membandingkan hasil yang dicapai pada intervensi dibandingkan dengan tujuan intervensi yaitu penurunan stunting. Angka penurunan yang menjadi pembanding adalah 4% sesuai dengan hasil sistematik review 2020. Penjelasan tentang kualitas intervensi ini dibagi menjadi dua bagian yaitu Deskripsi program dan Disain Evaluasi.

a. Deskripsi Program Gamara'na

Gerakan masyarakat mencegah stunting di Sulawesi Selatan, mulai direncanakan tahun 2019 dan resmi diluncurkan tahun 2020. Kabupaten Bone dan Kabupaten Enrekang tahun 2020, menjadi Kabupaten Lokus Stunting. Tiga puluh Desa di Kabupaten Enrekang dan empat puluh desa di Kabupaten Bone ditetapkan sebagai Desa Lokus Stunting. Intervensi pencegahan stunting di Kabupaten Lokus di sebut “Gammarana”. Gubernur Sulawesi Selatan melalui SK No 44021/07255/Tahun 2020 tentang Pembentukan Tim Percepatan Pecegahan dan Penanggulangan Stunting Gammarana.

Tim ini terdiri dari unsur perguruan tinggi (Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin dan Politeknik Kesehatan Makassar), Dinas Kesehatan Propinsi Sulawesi Selatan, dinas kesehatan kabupaten Bone dan Enrekang. Intervensi gammarana adalah adalah Pendampingan Ibu oleh Tenaga Gizi Desa dan Pemberian Biskuit Amizink pada ibu hamil. Pendampingan ibu dilakukan intensif oleh tenaga gizi desa setiap minggu, pada semua ibu hamil dan semua ibu yang memiliki anak usia 0-24 bulan. Kelompok ini didampingi dalam praktek pemberian air susu ibu dan praktek Pemberian Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI). Tenaga gizi desa

sebelumnya dilatih selama 32 jam, terkait tugas pokok tenaga gizi desa, praktek pemberian makan anak dan konseling menyusui. Jumlah tenaga gizi desa adalah 70 orang, Supervisor 4 orang, Konselor stunting 18 orang dan gugus pelaksana 32 orang. Penempatan 1 orang tenaga gizi desa untuk 1 desa. Latar Belakang pendidikan D3 Gizi, D4 Gizi dan S1 Gizi. Ditempatkan pada 30 Desa Lokus Enrekang dan 40 Desa Lokus Bone.

Efektif bertugas sejak Bulan Agustus 2020 dan akan berakhir Desember 2020, ada pengurangan masa tugas seharusnya Februari 2020 diundur ke Agustus 2020 carena pandemic COVID-19. Program ini dibiayai oleh Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah Propinsi Sulawesi Selatan.

b. Tahap Persiapan

- 1) Menyusun Kurikulum Pelatihan Tenaga Gizi Desa dan Kurikulum Pelatihan Konselor Stunting
- 2) Melakukan desain program intervensi bersama stakeholder
- 3) Melakukan rekrutmen tenaga gizi desa dan konselor stunting, Tenaga gizi adalah alumni D3 Gizi, D4 Gizi dan S1 Gizi. Tenaga Konselor Stunting adalah Alumni S1 FKM Unhas.
- 4) Melakukan Rekrutmen Supervisor dari Alumni S2 FKM Unhas.
- 5) Melakukan Pelatihan Tenaga Gizi Desa dan Konselor Stunting.



Gambar 2.5 Buku Modul Pelatihan Bagi Tenaga Gizi Desa dan Konselor Stunting

c. Tahap Pelaksanaan

- 1) Base line data dilakukan pada Agustus 2020.
- 2) Edukasi ASI dan MP-ASI dilakukan oleh tenaga gizi desa. Tenaga gizi desa sebelumnya di latih selama 32 jam, terkait tugas pokok tenaga gizi desa, praktek pemberian makan anak dan konseling menyusui. Jumlah tenaga gizi desa adalah 70 orang. Penempatan 1 orang tenaga gizi desa untuk 1 desa. Latar Belakang pendidikan D3 Gizi, D4 Gizi dan S1 Gizi. Ditempatkan pada 30 Desa Lokus Enrekang dan 40 Desa Lokus Bone. Efektif bertugaskan sejak Bulan Agustus 2020 dan akan berakhir Desember 2020. Dibekali buku manual tenaga gizi pendamping, dengan komposisi isi 6 modul (1)

- Strategi Nasional Pencegahan stunting, 2. Konseling menyusui, 4. konseling kepada ibu, 4. Praktek pemberian makan anak 5. Konseling pemberian makan anak dan 6. Pemantauan pertumbuhan). Berada di desa selama 5 bulan, dengan evaluasi kegiatan setiap bulan.
- 3) Pemberian Biskuit Amizink diberikan kepada semua ibu hamil di Kabupaten Bone sebanyak 40 Desa. Dosis 1 bungkus 252 g untuk 1 minggu atau 1 hari sebanyak 4 keping pagi 2 keping dan sore 2 kaping. Lama Pemberian 3 bulan, trimester 4 bumil



Gambar 2.6 Biskuit Amizink

- 4) Pemberian kapsul kelor kepada semua ibu hamil di Kabupaten Enrekang dan Bone selama 3 bulan. Dosis pemberian 1 kapsul setiap hari . Komposisi kapsul Kelor adalah setiap kapsul mengandung Moringa oleifera folium ekstrak 600 mg.



Gambar 2.7 Kapsul Daun Kelor

- 5) Pemberian Protein kepada setiap anak yang sudah tidak ASI Eksklusif. Setiap bungkus 52 g mengandung 220 kkal dan 10 g protein. Dosis pemberian 1 hari sebanyak $\frac{1}{2}$ saset dengan penambahan air 200 ml. Diberikan 2 kali sehari atau 100 ml setiap kali pemberian pagi dan sore hari. Jika penerimaan anak kurang maka dosisnya 50 ml setiap kali pemberian dengan 4 kali pemberian sehari. Paket proten ini diberikan diKabupaten Enrekang dan Bone. Lama Pemberian 4 bulan.



Gambar 2.8 Protein Rasa Vanilla

- 6) Pemberian bubuk tabur gizi (Taburia) pada balita usia 6-59 bulan dengan prioritas pada balita usia 6-24 bulan. Dilakukan di Kabupaten Enrekang dan Bone, selama 4 bulan. Setiap 15 sachet atau bungkus kecil Taburia dikemas dalam kantong plastic ziplock, dan setiap 2 kemasan kantong tersebut dikemas dalam kotak terbuat dari karton manila dengan ukuran panjang 10,0 cm, lebar 4,5 cm, dan tinggi 6,5 cm; Kotak dilengkapi dengan rancangan seperti pada kemasan sachet.



Gambar 2.9 Taburia

d. Tahap Monitoring

Pertemuan koordinasi setiap bulan antar tenaga gizi pendamping dan konselorstunting, supervisor (September, Oktober dan November)

e. Tahap Evaluasi

Endline survey pada bulan Desember 2020 dan diseminasi hasil program gammara'na 2020 dan penarikan tim pelaksana lapangan.

9. Mekanisme Pemantauan Kepatuhan Mengonsumsi Biskuit Biji Labu Kuning dan Kapsul Kelor

Sesuai dengan Program Gamara'na program Sulawesi Selatan dan rencana penelitian yang akan dilaksanakan yang berjudul "Pengaruh Pemberian Biskuit Biji Labu Kuning dan Kapsul ekstrak daun Kelor Pada Ibu Hamil Terhadap Kadar MDA (Malondialdehyde), Kortisol, Total Anti Oksidan dan Berat Badan Lahir Bayi" perlunya dilakukan pemantauan tentang kepatuhan

dalam mengkonsumsi intervensi yang akan diberikan. Sesuai dengan tujuan penelitian ini adalah untuk melihat perubahan/ menilai kadar MDA, kortisol dan total antioksidan ibu hamil trimester 1, dan 2 setelah mengkonsumsi biscuit biji labu dan kapsul kelor. Oleh karena itu, sangat diperlukan pemantauan tentang kepatuhan ibu hamil dalam mengkonsumsi biscuit biji labu dan kapsul kelor.

Pemantauan kepatuhan tentang intervensi yang diberikan rencana dilaksanakan oleh peneliti dan dibantu oleh pendamping gizi yang sudah dilatih. Adapun mekanisme pemantauan kepatuhan konsumsi Biskuit Biji Labu dan Kapsul Kelor adalah sebagai berikut :

- a. Melapor ke Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan serta kepala Puskesmas di setiap kecamatan Kabupaten Bone tentang rencana Penelitian yang akan dilaksanakan.
- b. Melakukan pertemuan/diskusi dengan supervisor lapangan dan petugas gizi yang sudah dilatih beserta bidan yang ada di setiap desa dengan rencana pemantauan intervensi.
- c. Intervensi yang akan dilaksanakan selama 3 bulan sesuai dengan program dan rencana penelitian.
- d. Setiap Desa terdapat 1 tenaga pendamping gizi yang sudah dilatih yang akan melakukan pemantauan kepatuhan dalam

mengonsumsi biscuit biji labu dan kapsul kelor yang didampingi oleh peneliti serta bidan yang ada di setiap desa,

- e. Setiap ibu hamil yang termasuk dalam sampel penelitian akan mendapat biscuit dan kapsul kelor, ibu hamil yang mengonsumsi biscuit tidak mengonsumsi kapsul kelor.
- f. Intervensi biscuit biji labu kuning yang diberikan dikonsumsi ibu hamil setiap Dosis 1 bungkus 252 g untuk 1 minggu atau 1 hari 4 keping biscuit: pagi 2 keping dan sore 2 keping dan pendamping gizi akan menilai apakah ibu hamil mengonsumsi biscuit tersebut di pantau dan dicatat jika ada keluhan-keluhan selama mengonsumsi biscuit, apa di habiskan atau tidak.
- g. Intervensi kapsul kelor yang diberikan ke ibu hamil setiap hari 1 kapsul, waktu konsumsi malam sebelum tidur . Setiap 1 kapsul kelor mengandung moringa oleifera folium ekstrak 600 mg. pendamping gizi memantau tentang kepatuhan mengonsumsi kapsul kelor apa dikonsumsi/diminum atau tidak.
- h. Pemantauan kepatuhan mengonsumsi biscuit dan kelor dilakukan setiap hari sesuai dengan situasi dan kondisi tempat tinggal ibu hamil.
- i. Evaluasi hasil pemantauan selama 3 bulan.

10. Tinjauan Literatur Variabel Penelitian

Tinjauan variabel penelitian merupakan kajian literatur yang digunakan untuk membedakan penelitian yang dilakukan sekarang dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya.

Tabel 2.4 Matriks sintesa terkait variabel penelitian intervensi biji labu kuning dan ekstrak daun kelor

Autor/ Place/ Year	Title	Subject	Design	Study Outcome
Biji Labu Kuning				
Kanwal et al. (2015) Pakistan	Development, Physico-Chemical And Sensory Properties Of Biscuits Supplemented With Pumpkin Seeds To Combat Childhood Malnutrition In Pakistan	Anak	Experimental study	Hasil sensorik juga menunjukkan tren peningkatan di semua parameter sensorik. Hasil menunjukkan akseptabilitas di semua level kecuali perlakuan T4 dengan labu 15% tepung biji mendapat skor tertinggi (8.0) untuk penerimaan keseluruhan maksimum. Disimpulkan bahwa tepung biji labu berhasil ditambahkan untuk menggantikan sebagian tepung terigu untuk membuat biskuit bergizi tinggi tanpa mempengaruhi penerimaannya secara keseluruhan.
Syam,et al, 2020	This study was a true experiment, by designing pre and post-controlled group designs	Malnutrition Wistar rats	This study was a true experiment, by designing	This study aims to determine the right dose of zinc in the administration of pumpkin seed flour to increase zinc levels in malnutrition Wistar rats. This study concludes that pumpkin flour in malnourished Wistar

			pre and post-controlled group designs	rats increasing body weight and serum zinc levels. Further research is needed on effective doses which significantly increase serum zinc levels.
Syed, Akram, & Shukat (2019) Pakistan	Nutritional and Therapeutic Importance of the Pumpkin Seeds	8 ibu sehat, tidak hamil atau belum menikah, usia 20-37 tahun	Experiment study	Produk makanan dapat meningkatkan nilai gizi pada ibu masa subur karena pemanfaatan biji dan sereal serta didapatkan indeks hematologi seperti Hb, Fe, Hematokrit, Ferritin, TIBC (Total kapasitas pengikatan zat besi) dan transferin.
Ishak A., 2018, Indonesia	Analisis Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Biskuit Biji Labu Kuning (Curcubita Sp.) Sebagai Snacksehat	formula produk,yaitu formula terpilih (F1) dari uji organoleptik	deskriptif observatif	Hasil penelitian menunjukkan F1 positif mengandung senyawa fitokimia yaitu, flavonoid dan fenol. Kadar flavonoid total 0,466 mgQE/g ekstrak(memenuhi 3,21% kebutuhan flavonoid total laki-laki dan 2,28% untuk perempuan) dan kadar fenol total 0,422 mgGAE/g ekstrak(memenuhi 7,03% kebutuhan fenol total laki-laki dan 2,79% untuk perempuan). Sedangkan untuk uji aktivitas antioksidan 35,36%. Disimpulkan bahwa formula terpilih biskuit biji labu kuning merupakan snacksehatjika dilihat dari aktivitas antioksidannya yang tergolong sedang
Ekstrak Daun Kelor				
Iskandar, et al. (2015) Indonesia	Effect of Moringa Oleifera Leaf Extracts supplementatio in Preventing Maternal	64 Orang Ibu Hamil	Double blind, randomized	peningkatan kadar hemoglobin yang bermakna pada kelompok intervensi (p <0,05). Konsumsi ekstrak Moringa Oleifera meningkatkan kadar hemoglobin

	Anemia and Low-Birth-weight		control trial I study	hingga 58%. Pada kelompok kontrol, konformitas ibu hamil tidak berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kadar hemoglobin ibu hamil. Ekstrak Moringa Oleifera mampu mempertahankan kadar serum feritin turun hingga 50%. BBLR tidak ditemukan pada ibu hamil yang mendapat ekstrak daun Moringa oleifera
Hadju, V. Et al.2020(Hadju, Marks, et al., 2020) Indonesia	Moringa oleifera leaf powder supplementation improved the maternal health and birth weight: a randomised controlled trial in pregnant women	Ibu Hamil trimester III	Randomized control trial (RCT)	untuk menilai efek serbuk daun kelor (MOLP) terhadap kesehatan ibu dan berat badan bayi yang dilahirkan. Pemberian MOLP 2g per hari selama 2 bulan pada trimester ketiga kehamilan efektif untuk meningkatkan status kesehatan wanita hamil dan peningkatan berat badan bayi pada wanita hamil yang menderita anemia sedang.
Hasan Basri,1Veni Hadju,2Andi Zulkifli,3Aminuddin Syam,2 Rahayu Indriasari,2,2021	Effect of Moringa oleifera supplementation during pregnancy on the prevention of stunted growth in children between the ages of 36 to 42 months.	Pregnancy, children between the ages of 36 to 42 months.	This study is a follow-up to an experimental RCT-DB study during pregnancy. The interventions given were PG (Moringa	The highest number of children that had stunted growth after taking the PG by IG and EG extracts were 66 (41.5%), 53 (33.3%) and 40 (25.2%), respectively. The stunted risk factor analysis did not show a significant relationship to the stunted incidence. Furthermore, the consumption and dietary patterns of children were based on only fat consumption which was associated with stunted incidence ($p < 0.05$). The results of multivariate analysis showed that the EG extract was effective in reducing the incidence of stunted growth ($p < 0.005$) and as a protective factor of 0.431 times the

			Flour), EG (Moringa Extract) and IG (IFA) which was used as control.	incidence of stunted growth (LL-UL=0.246-0.754).
Hadju, V. Et al .2020. (Hadju, Dassir, et al., 2020) INDONESIA	Effects of Moringa Oleifera Leaves and Honey Supplementation during Pregnancy on Mothers and Newborns: A Review of the Current Evidence	Ibu Hamil	Systematic review	Review ini menunjukkan bahwa daun kelor dalam bentuk ekstrak dan bubuk seperti halnya madu dapat meningkatkan berat badan ibu dan hemoglobin, serta berat badan lahir bayi. Selain itu, kedua intervensi tersebut dapat mengurangi stres dan melindungi ibu dan bayinya dari efek negatif stres oksidatif.
Iskandar, et al. (2015) Indonesia	Effect of Moringa Oleifera Leaf Extracts supplementatio in Preventing Maternal Anemia and Low-Birth-weight	64 Orang Ibu Hamil	Double blind, randomized control trial I study	peningkatan kadar hemoglobin yang bermakna pada kelompok intervensi ($p < 0,05$). Konsumsi ekstrak Moringa Oleifera meningkatkan kadar hemoglobin hingga 58%. Pada kelompok kontrol, konformitas ibu hamil tidak berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kadar hemoglobin ibu hamil. Ekstrak Moringa Oleifera mampu mempertahankan kadar serum feritin turun hingga 50%. BBLR tidak ditemukan pada ibu hamil yang mendapat ekstrak daun Moringa oleifera

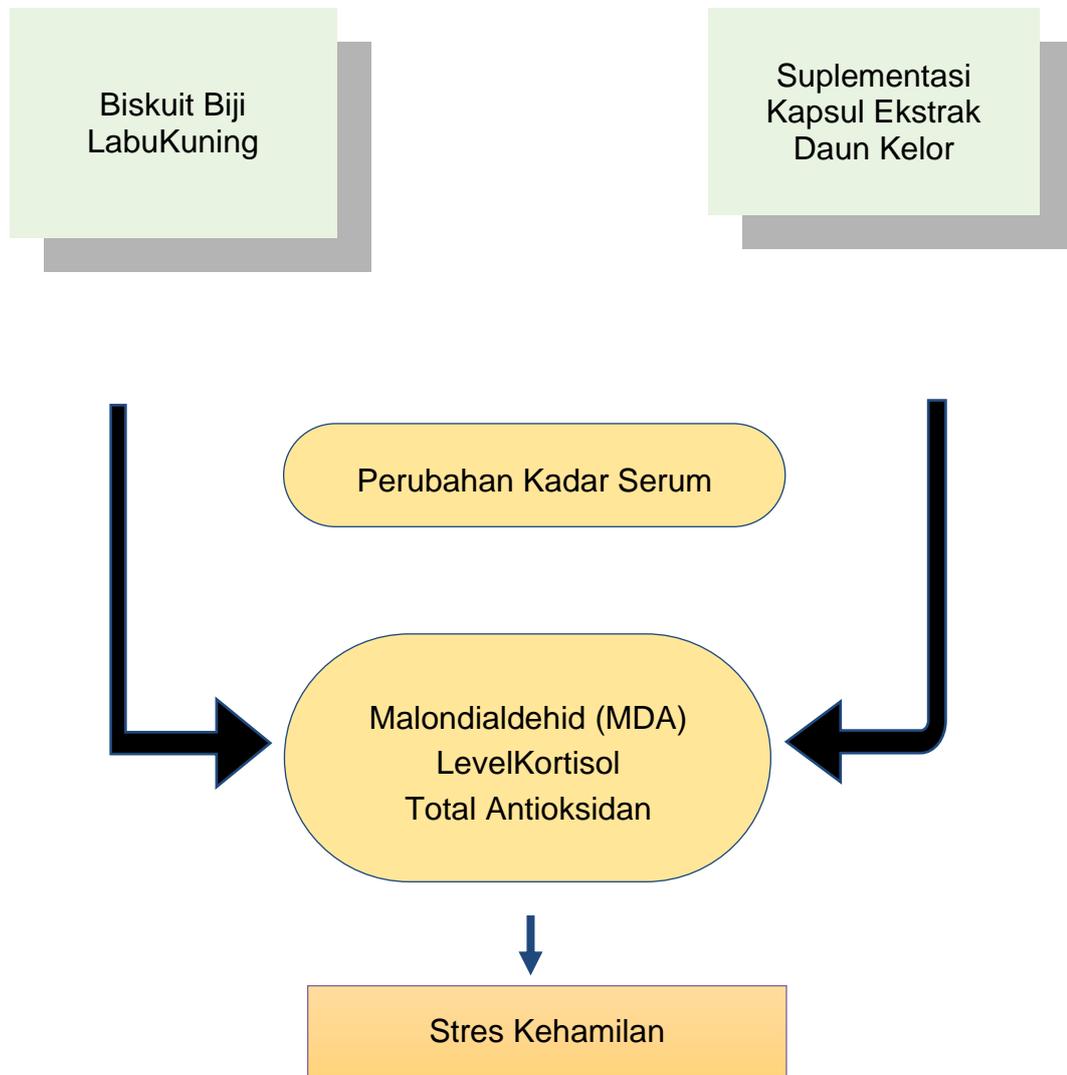
Hermansyah, et al. (2014) Indonesia	Ekstrak Daun Kelor Terhadap Peningkatan Asupan Dan Berat Badan Ibu Hamil Pekerja informal	Ibu hamil	Randomized controlled Double Blind	Penelitian ini ingin mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun kelor terhadap peningkatan asupan dan berat badan ibu pekerja. Pemberian ekstrak daun kelor dapat meningkatkan berat badan namun tidak dapat memberikan peningkatan asupan ibu hamil pekerja sector informal
Nurdin et al. (2018) Indonesia	The Effect of Moringa Leaf Extract and Powder to Haemoglobin Concentration among Pregnant Women in Jeneponto Regency	Total sampel 616 Purposif sampling	True experimental dengan menggunakan double-blind randomized control trial design (DB-RCT)	Penelitian ini menyimpulkan bahwa bubuk daun kelor dapat menjadi suplementasi alternatif untuk pencegahan anemia pada ibu hamil.
MDA (Malondialdehyde)				
Bhale, et al. (2013) India	Study of Malondialdehyde(MDA) as a Marker of Oxidative Stress in Anaemic Pregnant Women	Grup intervensi: 50 ibu hamil usia 15-35 & kadar Hb <10,5 g%	Crossectional study	Anemia defisiensi besi berhubungan dengan pembentukan radikal bebas; kelainan dan peroksidasi molekul vital tubuh yang menyiratkan peningkatan risiko untuk wanita hamil dan juga janin.
Siti Chandra, et al, 2007	Kadar Mda Dan Rasio Gsh/Gssh Pada Kehamilan Normal, Preeklampsia Berat	Ibu Hamil Normal	Penelitian ini merupakan penelitian	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat perbedaan kandungan MDA dan GSH. Rasio GSSG antara kehamilan normal, preeklamsia dan eklamsia..

	Dan Eklampsia Di Malang		cross sectional. Sampel berjumlah 36 plasma darah yang terdiri dari 12 kehamilan normal, 12 preeklamsia dan 12 eklamsia sebelum lahir. Plasma darah diukur kadar MDA-nya dan rasio GSH / GSSH	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar MDA plasma pada kehamilan preeklamsia dan eklamsia lebih tinggi dari pada kehamilan normal $p = 0,000$, hal ini disebabkan peroksidasi lipid akibat peningkatan produksi lipid. hidroperoksida pada kehamilan preeklamsia dan eklamsia.
Kortisol				
Islam M.R, et al. (2015)	Elevated serum levels of malondialdehyde and cortisol are associated with major depressive	Sampel I: 247 pasien gangguan depresi mayor dan	Experiment study (spektrofotometri Ultraviolet dan alatuji Imunosorben terkait	Peningkatan kadar malondialdehida dan kortisol dalam serum sangat terkait dengan gangguan depresi mayor. Kami percaya bahwa peningkatan malondialdehida dan kortisol dalam serum muncul secara

	disorder: A case-control study	Sampel II: 248 kontrol	Enzim	independen dan berfungsi sebagai penanda biologis untuk gangguan depresi mayor.
Total Antioksidan				
Gohil J. T, et al (2012)	Evaluation of Oxidative Stress and Antioxidant Defencein Subjects of preeklamsia	3 kelompok: 1. Ibu hamil normal; 2. Ibu hamil tanpa preeklamsia, 3. Ibu hamil dengan preeklamsia	Experient study Analytic observational Cross sectional research	Kadar superoksida dismutase, kadar katalase dan kadar vit-E ditemukan meningkat pada wanita praeklamsia dibandingkan dengan wanita hamil normal. Preeklamsia ditemukan sebagai kondisi dengan peningkatan stres oksidatif yang nyata sebagaimana dibuktikan dengan peningkatan kadar MDA sangat signifikan, penanda peroksidasi lipid. Tingkat enzim antioksidan, yaitu. Glutathione berkurang, superoksid dismutase, katalase dan vitamin E telah ditemukan meningkat pada preeklamsia dibandingkan dengan wanita hamil normal.
Stres Oksidatif				
Muis, et al. (2014) Indonesia	Effect of Moringa leaves extract on occupational stress and nutritional status of pregnant women informal sector workers	Ibu Hamil	Randomized controlled intervention wiith Double Blind	Pemberian ekstrak daun kelor dapat menurunkan tingkat kerja stres dan meningkatkan LILA secara signifikan pada ibu hamil pekerja sektor informal tetapi tidak dapat meningkatkan kadar Hb sehingga perlu upaya untuk memberikan edukasi kepada ibu hamil tentang pentingnya nutrisi

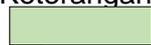
				cukup selama hamil dan minum tablet. Fe teratur meningkatkan kadar hemoglobin selama kehamilan.
R Hafid, Buraerah, M. Fuqaan, 2013	The Determinant Affecting Labour Stress Primgravida , In Mongolato Health Centre Gorontalo Reagency, Gorontalo Province	Ibu Hamil Trimester III	cross sectional study	Hasil uji regresi logistik menunjukkan adanya hubungan antara pelaksanaan konseling kehamilan dengan tingkat stress yang dialami oleh ibu hamil ($p = 0,000$) dengan besar kontribusi (Φ) = 61,8 %, demikian juga dengan uji multivariate dengan menggunakan regresi logistic memperlihatkan nilai $p = 0,000$) dengan besar risiko konseling untuk mengurangi stress persalinan $\text{Exp}(B) = 15,810$ kali lipat dibandingkan dengan yang mengalami stress berat

A. Kerangka Konsep



Gambar 2.11. Kerangka Konsep

Keterangan:: Independen



: Variabel Dependen



B. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah:

1. Ada pengaruh pemberian kapsul kelor dan pemberian biskuit biji labu kuning terhadap penurunan kadar malondealdehid (MDA) pada ibu hamil
2. Ada pengaruh pemberian kapsul kelor dan pemberian biskuit biji labu kuning terhadap penurunan kadar kortisol pada ibu hamil
3. Ada pengaruh pemberian kapsul kelor dan pemberian biskuit biji labu kuning terhadap peningkatan total antioksidan pada ibu hamil
4. Ada pengaruh pemberian kapsul kelor dan pemberian biskuit biji labu kuning terhadap penurunan stres (skor EPDS) pada ibu hamil
5. Tidak ada perbedaan pengaruh pemberian biskuit biji labu kuning dan kapsul kelor terhadap penurunan kadar malondealdehid (MDA) pada ibu hamil
6. Tidak ada perbedaan pengaruh pemberian biskuit biji labu kuning dan kapsul kelor terhadap penurunan kadar kortisol pada ibu hamil
7. Tidak ada perbedaan pengaruh pemberian biskuit biji labu kuning dan kapsul kelor terhadap peningkatan kadar total antioksidan pada ibu hamil
8. Tidak ada perbedaan pengaruh pemberian biskuit biji labu kuning dan kapsul kelor terhadap penurunan skor stress pada ibu hamil

C. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

1. Variabel Independen

- a. Pemberian Biskuit Biji Labu Kuning
- b. Pemberian Kapsul Daun Kelor

2. Variabel Dependen

- a. Pengukuran Kadar MDA
- b. Pengukuran Level Kortisol
- c. Pengukuran Total Anti Oksidan
- d. Stress Kehamilan

Tabel 2.5

Definisi Operasional Pemberian Biskuit Biji Labu Kuning Dan Kapsul Kelor Pada Ibu Hamil Terhadap Kadar Malondialdehide, Kortisol,dan Total Anti Oksidan Serta Stres

Variabel Independen	Definisi Operasional	Alat Ukur	Skala	Skor	Sasaran
Biskuit Biji Labu Kuning	Biskuit yang terbuat dari bahan dasar biji labu kuning yang dikonsumsi selama 90 hari, 4 keping (36 gram) perhari	Checklist jumlah pemberian biscuit	Interval	Bobot: Tidak sesuai: 1 Sesuai: 2	Ibu hamil trimester
Kapsul Ekstrak Daun Kelor	Daun kelor yang telah di ekstrak dan dikapsulkan(600 mg), dikonsumsi selama 90 hari, dosis 1 kapsul per hari	Checklist jumlah pemberian kapsul	Interval	Bobot: Tidak sesuai: 1 Sesuai: 2	I dan II

Variabel Dependen	Definisi Operasional	Alat Ukur	Skala	Skor	Sasaran
Kadar Malondialdehyde (MDA)	Indikator biomarker yang terkandung dalam peroksidasi lipid, peroksidasi asam arakhidonat, asam eicosapentainonoat dan asam decosoheptaenoat, dengan nilai original 2.5 umol/l dan nilai konsentrasi 0.60 – 1 nmol/ml (pemeriksaan secara HPLC)	Sampel plasma darah	Rasio	SOP Lab	Ibu hamil trimester I dan II
Level Kortisol	Metabolisme glukosa dan protein dan lemak melalui proses glukoneogenesis di hati dan berperan dalam perubahan adaptasi stress oksidatif ibu hamil, nilai original 0,06 nilai konsentrasi 3.95 – 27.33 nmol/ml	Sampel plasma darah	Rasio	SOP Lab	
Total Anti Oksidan	Senyawa antioksidan dalam fenolic total yang dapat menghambat reaksi oksidasi dari radikal bebas dengan cara menetralsir radikal bebas, dengan nilai absolut/ original 0,7 – 1 nmol/ml	Sampel plasma darah	Rasio	SOP Lab	

Lanjutan Tabel 2.5

Variabel Dependen	Definisi Operasional	Alat Ukur	Skala	Skor	Sasaran
Stres Kehamilan	Perasaan cemas, gelisah, sulit tidur dan dialami ibu hamil 1-2 minggu sebelum persalinan	Kuesioner Menggunakan 10 pertanyaan	Interval Edinburgh Postnatal Depression Scale" (EPDS)	Bobot: Stres: ≥ 10 point Tidak Stres: < 10 point	Ibu hamil trimester I dan II