

UJI LABORATORIUM DAN ORGANOLEPTIK DAUN KELOR (*MORINGA OLIFERA*) OLAHAN AGAR-AGAR SEBAGAI PERBAIKAN GIZI PADA ANAK DI KABUPATEN SINJAI

*LABORATORY AND ORGANOLEPTIC TESTING OF PROCESSED MORINGA OLIFERA (*MORINGA OLIFERA*) AGAR LEAVES AS AN IMPROVEMENT OF NUTRITION IN CHILDREN IN SINJAI DISTRICT*



AMALIA REZKI ANANDA

J012222008

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**



UJI LABORATORIUM DAN ORGANOLEPTIK DAUN KELOR (*MORINGA OLIFERA*) OLAHAN AGAR-AGAR SEBAGAI PERBAIKAN GIZI PADA ANAK DI KABUPATEN SINJAI

AMALIA REZKI ANANDA

J012222008



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

HALAMAN PENGANTAR TESIS

**UJI LABORATORIUM DAN ORGANOLEPTIK DAUN KELOR (*MORINGA OLIFERA*)
OLAHAN AGAR-AGAR SEBAGAI PERBAIKAN GIZI PADA ANAK DI KABUPATEN
SINJAI**

*LABORATORY AND ORGANOLEPTIC TESTING OF PROCESSED MORINGA
OLIFERA (*MORINGA OLIFERA*) AGAR LEAVES AS AN IMPROVEMENT OF
NUTRITION IN CHILDREN IN SINJAI DISTRICT*

TESIS

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelas magister
Program Studi Magister Kedokteran Gigi
Disusun dan diajukan oleh

AMALIA REZKI ANANDA
J012222008

Kepada

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASAR
2024**

HALAMAN PENGESAHAN TESIS

LEMBAR PENGESAHAN

POTENSI MORINGA OLEIFERA DALAM PRODUK OLAHAN AGAR-AGAR SEBAGAI MAKANAN TAMBAHAN TERHADAP TINGKAT KESUKAAN ANAK DI KABUPATEN SINJAI

Disusun dan diajukan oleh

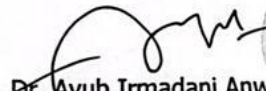
AMALIA REZKI ANANDA
J012222008


Telah dipertahankan di hadapan Panitia ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Program Studi Magister Ilmu Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin pada tanggal **16 Agustus 2024** dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing Utama,


Pembimbing Pendamping,



Dr. Ayub Irmadani Anwar, drg.
M.Med.Ed., FISDPH, FISPD
NIP. 196512291995031001


Fuad Husain Akbar, drg., MARS.Ph.D.
NIP. 19850826 201504 1 001

Dekan
Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Hasanuddin

Ketua Program Studi Magister
Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Hasanuddin


Irfan Sugianto, drg., M.Med.Ed., Ph.D
NIP. 19810215 200801 1 009


Fuad Husain Akbar, drg., MARS.Ph.D.
NIP. 19850826 201504 1 001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Amalia Rezki Ananda

NIM : J012222008

Program Studi : Magister Ilmu Kedokteran Gigi

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

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

Makassar, 9 Agustus 2024

Yang menyatakan



Amalia Rezki Ananda

ABSTRAK

Amalia Rezki Ananda. Uji Laboratorium dan Organoleptik Daun Kelor (*moringa olifera*) Olahan Agar-Agar Sebagai Perbaikan Gizi Pada Anak di Kabupaten Sinjai (dibimbing oleh Dr.drg. Ayub Irmadani Anwar, M.Med.Ed., FISDPH.FISPD dan drg. Fuad Husain Akbar, MARS., Ph.D.).

Latar Belakang. Anak usia sekolah merupakan salah satu kelompok yang berisiko mengalami kekurangan gizi, seperti kekurangan energi protein dan zat besi. Kurangnya gizi selama masa usia sekolah dapat semakin menghambat perkembangan fisik dan kognitif anak-anak sekolah, mungkin membatasi pencapaian pendidikan mereka dan melemahkan dampak intervensi pendidikan terhadap pembangunan sosial. Hal ini bahkan mungkin secara langsung dan tidak langsung membahayakan kesehatan dan kelangsungan hidup generasi mendatang, karena anak-anak yang mengalami kekurangan gizi mendekati masa remaja dan tahuntahun reproduksi mereka dalam posisi yang kurang beruntung dalam hal gizi dan pendidikan. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan mineral dan vitamin dari agar-agar dengan penambahan bubuk daun kelor yang di hasilkan berdasarkan paramter yang di uji (Protein, Calsium, Zat Besi, Karbohidrat, Vitamin C dan Lemak) dan tingkat kesukaan terhadap agar-agar sebagai perbaikan gizi pada anak. **Metode.** Jenis penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode eksperimental menggunakan desain *One-shot Case Study* dengan 3 perlakuan. **Kesimpulan.** Agar-agar dengan daun kelor 5 gr adalah pilihan terbaik, dengan memiliki warna agak kehijauan dan bau khas daun kelor, dan memiliki rasa yang tidak pahit dan tekstur yang cukup lembut. Kandungan zat gizi mikro ditemukan pada agar-agar yang ditambahkan bubuk daun kelor 5 gr masing-masing kandungan protein, kalsium (Ca) dan zat besi (Fe), karbohidrat, vitamin C dan lemak pada agar-agar.

Kata Kunci : Laboratorium, Organoleptik, agar-agar daun kelor

ABSTARCT

Amalia Rezki Ananda. Laboratory and Organoleptic Test of Moringa Olifera Leaves (Moringa Olifera) Processed Agar-Agar as Nutrition Improvement for Children in Sinjai Regency (supervised by Dr.drg. Ayub Irmadani Anwar, M.Med.Ed., FISDPH.FISPD and drg. Fuad Husain Akbar, MARS., Ph.D.)

Background. School-age children are one of the groups at risk of malnutrition, such as protein energy and iron deficiency. Malnutrition during school age can further hamper the physical and cognitive development of school children, possibly limiting their educational attainment and weakening the impact of educational interventions on social development. This may even directly and indirectly endanger the health and survival of future generations, as malnourished children approach adolescence and their reproductive years in a disadvantaged position in terms of nutrition and education. **Objective.** This study aims to determine the mineral and vitamin content of agar-agar with the addition of moringa leaf powder produced based on the parameters tested (Protein, Calcium, Iron, Carbohydrates, Vitamin C and Fat) and the level of preference for agar-agar as a nutritional improvement in children. **Method.** This type of research is a quantitative research type with an experimental method using a One-shot Case Study design with 3 treatments. **Conclusion.** Agar-agar with 5 grams of moringa leaves is the best choice, with a slightly greenish color and a distinctive smell of moringa leaves, and has a taste that is not bitter and a fairly soft texture. The content of micronutrients found in agar-agar added with 5 grams of moringa leaf powder each containing protein, calcium (Ca) and iron (Fe), carbohydrates, vitamin C and fat in agar-agar.

Keywords: Laboratory, Organoleptic, moringa leaf agar-agar

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN TESIS	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTARCT	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
UCAPAN TERIMAH KASIH.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Daun Kelor (Moringa Oleifera L.)	6
2.2 Klasifikasi Daun Kelor	7
2.3 Konsep Nutrisi Sebagai Perbaikan Gizi Pada Anak	11
2.4 Hubungan Daun Kelor dengan Gizi.....	16
2.5 Uji Kandungan Gizi	16
2.6 Uji Organoleptik.....	20
2.7 Kerangka Teori	21
2.8 Kerangka Konsep.....	22
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Jenis penelitian dan Desain penelitian	23
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....	23
3.4 Variabel Penelitian	23
3.5 Kriteria Penelitian	24
3.6 Definisi Operasional	24
3.7 Pengumpulan Data	24

3.8	Alat dan Bahan.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1	Hasil Penelitian	27
4.2	Pembahasan	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		42
5.1	Kesimpulan	42
5.2	Saran	42
DAFTAR PUSTAKA.....		43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Daun kelor (Tarigan, 2020).....	8
Gambar 2. Pedoman Gizi Seimbang (Husnul Abdi,2023).....	15
Gambar 3. Kerangka konsep penelitian.....	22

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan gizi ekstrak daun kelor (per 100 g) (Fadhilah, Farmasi and Muhammadiyah, 2024).....	9
Tabel 2. Manfaat daun kelor	9
Tabel 3. Skala Penilaian Uji Organoleptik.....	25
Tabel 4. Formulasi Agar-agar dari olahan daun kelor	25
Tabel 5. Hasil Uji Laboratorium Kandungan Agar-Agar Daun Kelor dengan 3 Formulasi	27
Tabel 6. Distribusi Preferensi Berdasarkan Formulasi (N = 29).....	28
Tabel 7. Nilai Rata-rata Kesukaan Terhadap Aspek Organoleptik	28
Tabel 8. Hasil Uji Kruskal Wallis	29
Tabel 9. Hasil Uji Duncan	29

DAFTAR LAMPIRAN

1. Persiapan Bahan
2. Hasil Laboratorium
3. Dokumentasi Penelitian
4. Dokumentasi Proses Pengujian Organoleptik Oleh Panelis
5. Surat Keterangan Bebas Penelitian
6. Rekomendasi Etik
7. Hasil SPSS

UCAPAN TERIMAH KASIH

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhaanahu wa Ta'ala atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, tak lupa juga kepada junjungan kita Nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi wa sallam yang telah menjadi suri tauladan bagi umat manusia sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "UJI ORGANOLEPTIK DAUN KELOR OLAHAN AGAR-AGAR SEBAGAI PERBAIKAN GIZI PADA ANAK " dengan baik sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Magister Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin. Beragam kendala dan tantangan yang dialami penulis, namun berkat do'a, bantuan, motivasi, dan dukungan dari berbagai pihak hingga akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan.

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tulus kepada Bapak Dr. Ayub Irmadani Anwar, drg., M.Kes dan Bapak Fuad Husain Akbar, drg., MARS., Ph.D selaku pembimbing yang selama ini telah banyak meluangkan waktu, dengan sabar memberikan ilmu, pemikiran, motivasi, serta bimbingan kepada penulis dalam melaksanakan penelitian maupun proses penyelesaian Proposal tesis ini.

Penulis juga mengucapkan terimah kasih kepada :

1. Irfan Sugianto, drg., M.Med.Ed., Ph.D., sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
2. Bapak Dr.drg. Ayub Irmadani Anwar M.Med.Ed., FISDPH.FISPD sebagai pembimbing 1 yang telah banyak memberikan masukan, bimbingan, motivasi di sela-sela kesibukan.
3. Bapak Fuad Husain Akbar, drg., MARS., Ph.D sebagai Ketua Umum Program Studi Magister Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin Makassar, beserta Para Staf pengelola yang telah banyak membantu selama mengikuti Pendidikan Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin dan selaku sebagai Dosen Pembimbing ke 2 yang telah mendorong, membantu, dan membimbing penulis, disela-sela kesibukan.
4. Ibu Prof. Dr. Rasmidar Samad, drg., M.S., FISDPH.FISPD, Bapak Prof. Dr. Muh.Harun Achmad, drg., M. Kes., Sp. KGA., KKA (K)., FSASS dan Bapak Dr. Eddy Heriyanto Habar, drg., Sp.Ort (K) yang telah memberikan masukan serta arahan dalam penyempurnaan dan penyusunan tesis.

5. Terimah kasih yang tiada henti kepada Orang Tua (Ayah Sudirman dan Ibu Husnawati). Serta adik saya yang selalu mendoakan, menasehati, memotivasi dan perhatian sehingga segala sesuatu dimudahkan dan dilancarkan.
6. Seluruh Bapak/Ibu dosen, staf pengajar, dan staf administrasi di Program Magister Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin Makassar yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat kepada penulis
7. Sahabat-sahabat yang setia menemani dan membantu dari awal perkuliahan hingga akhir perkuliahan yang tidak bisa sebutkan satu persatu.
8. Teman kelas Angkatan 6 Program Pascasarana Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin yang selalu memberikan semangat.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, masih terdapat berbagai kesalahn dan kekurangan yang luput dari perhatian penulis saat mengerjakannya. Akhir kata, kiranya proposal tesis ini dapat membantu memberikan manfaat bagi semua pihak.

Makassar, 31 Juli 2024

Amalia Rezki Ananda

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu masalah gizi yang menjadi perhatian masyarakat dan pemerintah adalah stunting atau ukuran tubuh pendek. Angkanya masih cukup tinggi, mencapai 21,6% pada tahun 2022. Angka ini berada di atas angka yang telah ditetapkan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) sebesar 20%. Hal ini menunjukkan bahwa stunting masih cukup persisten di Indonesia. Namun, prevalensi pada tahun 2022 sebesar 24,4%, mengalami penurunan sebesar 2,8 poin persentase dari tahun 2021. Prevalensi stunting pada balita di Indonesia telah menurun sebesar 6,1 poin sejak 2019, dimana pada saat itu mencapai 27,7%. Masalah gizi lainnya, wasting atau kurus dengan prevalensi balita (Elmighrabi et al., 2024).

Faktor utama yang sangat diperlukan untuk melaksanakan pembangunan nasional adalah kualitas Sumber Daya Manusia (SDM). Terpenuhinya gizi dengan baik merupakan salah satu faktor penting untuk mencapai Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas (Kemenkes, 2013). Anak adalah generasi penerus bangsa dimana faktor yang memberi pengaruh sangat penting dalam perkembangan fisik dan mental anak adalah gizi anak. Perkembangan tumbuh kembang anak tidak luput dari kecukupan gizi anak (Bagus Pratama et al., 2019; Solihin et al., 2013).

Hal ini menjadi hal yang sangat mutlak yang sangat penting diperhatikan oleh orang tua. Kecukupan zat gizi menjadi pondasi dasar yang sangat penting untuk kesehatan di masyarakat, jika hal ini tidak diperhatikan dapat menyebabkan gangguan gizi seperti kekurangan dan kelebihan zat gizi yang nantinya akan mengganggu perkembangan sehingga pertumbuhan anak tidak dapat berlangsung secara optimal. Tubuh pendek, tidak dapat bergerak aktif merupakan tanda-tanda dari kekurangan zat gizi yang dialami pada anak (Heluq & Mundiastuti, 2018; Solihin et al., 2013).

Anak usia sekolah merupakan salah satu kelompok yang berisiko mengalami kekurangan gizi, seperti kekurangan energi protein dan zat besi. Menurut Riset Kesehatan Dasar 2013, lebih dari 60% anak usia sekolah

mengonsumsi kurang dari 77% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) untuk zat besi, sementara 59,7% anak usia sekolah mengonsumsi kurang dari 80% Angka Kecukupan Gizi (AKG) untuk protein (Risksedas, 2013). Masalah inti yang menjadi penyebab kurangnya mengonsumsi protein dan zat besi terutama disebabkan karena tingkat pendidikan, dan pasokan makanan yang tidak mencukupi di rumah tangga, serta kurangnya hasil pertanian (Puspita Dewi et al., 2018). Untuk pertumbuhan dan pertukaran energi aktif, anak membutuhkan lebih banyak protein dan zat besi (Jannah et al., 2018).

Kurangnya gizi selama masa usia sekolah dapat semakin menghambat perkembangan fisik dan kognitif anak-anak sekolah, mungkin membatasi pencapaian pendidikan mereka dan melemahkan dampak intervensi pendidikan terhadap pembangunan sosial. Hal ini bahkan mungkin secara langsung dan tidak langsung membahayakan kesehatan dan kelangsungan hidup generasi mendatang, karena anak-anak yang mengalami kekurangan gizi mendekati masa remaja dan tahuntahun reproduksi mereka dalam posisi yang kurang beruntung dalam hal gizi dan pendidikan. Hal ini juga merugikan tumbuh kembang anak; hal ini berdampak negatif terhadap kesehatan, kapasitas kerja, dan kualitas hidup sepanjang masa hidup (Berhanu *et al.*, 2022).

Masalah gizi disebabkan oleh banyak faktor yang saling terkait baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara langsung dipengaruhi oleh penyakit infeksi dan tidak cukupnya asupan gizi secara kuantitas maupun kualitas, sedangkan secara tidak langsung dipengaruhi oleh jangkauan dan kualitas pelayanan kesehatan, pola asuh anak yang kurang memadai, kurang baiknya kondisi sanitasi lingkungan serta rendahnya ketahanan pangan di tingkat rumah tangga. Sebagai pokok masalah di masyarakat adalah rendahnya pendidikan, pengetahuan dan keterampilan serta tingkat pendapatan Masyarakat (Azwar, 2016)

Kebutuhan zat gizi daun kelor terbilang lengkap. Kandungan nutrisi pada tanaman kelor *Moringa oleifera* yaitu protein, mikronutrien, mineral alami, dan antioksidan (Leone *et al.* 2015). Hal ini didukung oleh penelitian di Tanzania, kandungan nutrisi pada *Moringa oleifera* lebih tinggi dibandingkan jeruk, terong, bayam, kubis, dan kacang tanah (Shija et al 2019).

Nilai gizi per 100 g ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terdiri dari karbohidrat 9,1 g, serat pangan 2,1 g, lemak 1,7 g, dan protein 8,1 g. Kandungan vitamin pada daun kelor adalah vitamin A 80 µg, tiamin 0,103 mg, riboflavin 0,112 mg, niasin 1,5 asam pantotenat 0,48 mg, vitamin B6 0,129 mg, folat 41 µg, dan vitamin C 8,6 mg (Khalid Abbas *et al.*, 2018). *Moringa oleifera* relatif mudah dibuat bubuk dan efisien karena hanya dijemur lalu diblender dengan mesin, kandungan nutrisinya hampir sama jika dibandingkan dengan cara konvensional (metode dengan tambahan pemanasan 35-550C dalam mesin. Dengan demikian, tanaman ini praktis digunakan di rumah tangga, mengandung polifenol yang cukup untuk nutrisi bayi, dan dapat memenuhi kebutuhan zat besi untuk anemia (Teshome *et al.*, 2009).

Daun kelor (*Moringa Oleifera*) memiliki potensi sebagai sumber nutrisi yang baik. Dari tanaman, *flavonoid*, karotenoid, fenolat, tiokarbamat, karbamat, sianat, isosianat, *isothiocyanates*, asiklik dan ester fenolik, *steroid*, asam amino, protein dan alkaloid telah dilaporkan serta minyak atsiri. Bagian yang berbeda dari daun kelor telah terbukti memiliki anti-dislipidimik, anti-mikroba, *anthelmintic*, meningkatkan kekebalan, perbaikan sistem kardiovaskular, anti-kanker, anti-diabetes, anti-kelelahan, antioksidan, analgesik, anti-inflamasi, dan sifat anti-toksik [31], serta memiliki efek pada parameter darah, dan tindakan reproduksi,. Ekstrak daun kelor dan beberapa konstituennya juga terbukti memiliki efek penghambatan pada chemiluminescence dan aktivitas kemotaktik fagosit (Al-Abri *et al.*, 2017).

Agar-agar merupakan salah satu nama untuk berbagai hidangan penutup yang umumnya dibuat dari bahan–bahan yang direbus. Pada umumnya agar-agar dikelompokkan kedalam penganan basah yang biasanya disajikan pada acara–acara tertentu. Agar-agar dibuat dari campuran bubuk agar–agar, gula, dan air. Dalam pengolahannya, agar-agar dapat dikombinasikan dengan berbagai bahan lainnya seperti buah, sayur, susu, kacang-kacangan, dan sebagainya (Misnaiyah *et al.*, 2018).

Karena berbagai kandungan nutrisi dan manfaat yang terdapat pada daun kelor yang baik untuk peningkatan asupan yang belum banyak diketahui oleh masyarakat, agar-agar daun kelor dapat menjadi inovasi pangan lokal yang mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi.

Penelitian ini mengkaji tentang aspek laboratorium dan organoleptic agar-agar daun kelor (*moringa oleifera*) sebagai inovasi cemilan sehat dalam perbaikan gizi pada anak.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat di rumuskan masalah penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana kandungan mineral (Protein, Calsium, Zat Besi, Karbohidrat, lemak), dan kandungan Vitamin C pada agar-agar dengan penambahan daun kelor sebagai perbaikan gizi pada anak ?
2. Bagaimana tingkat kesukaan agar-agar dengan penambahan bubuk daun kelor sebagai perbaikan gizi pada anak ?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan mineral dan Vitamin dari agar-agar dengan penambahan bubuk daun kelor yang di hasilkan berdasarkan paramter yang di uji (Protein, Calsium, Zat Besi, Karbohidrat, Vitamin C dan Lemak) dan tingkat kesukaan terhadap agar-agar sebagai perbaikan gizi pada anak.

1.3.2. Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dalam penelitian ini adalah :

- a. Mengetahui kandungan Protein, calsium (Ca), Zat Besi (Fe) Karbohidrat, Vitamin C dan lemak agar-agar dengan penambahan daun kelor.
- b. Mengetahui rata-rata tingkat kesukaan pada penambahan bubuk daun kelor terhadap warna,aroma,tekstur dan rasa agar-agar.

1.3.3. Manfaat Penelitian

- 1) Hasil penelitian dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam penyusunan kebijakan oleh Dinas Kesehatan dalam bidang kesehatan untuk anak.
- 2) Manfaat bagi masyarakat adalah sebagai inovasi baru dalam memanfaatkan produk lokal seperti daun kelor sebagai bahan tambahan makanan untuk perbaikan gizi pada anak.

- 3) Hasil penelitian ini dapat menjadi salah satu sumber informasi mengenai status Kesehatan gizi anak di Kabupaten Sinjai.
- 4) Sebagai landasan ilmiah yang mendorong agar dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pemanfaatan olahan daun kelor sebagai perbaikan gizi pada anak.
- 5) Hasil penelitian ini dapat menjadi salah satu sumber informasi tentang efektivitas daun kelor sebagai bahan tambahan makanan dalam perbaikan gizi pada anak.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.)

Moringa oleifera adalah salah satu progyang sedang dikembangkan. Daun kelor mengandung banyak zat gizi, termasuk protein, β -karoten, vitamin C, zinc, kalsium, dan zat besi. Orang tua dapat membantu anak-anak mereka yang tidak suka sayuran dengan menggabungkan agar-agar dengan sayuran (Afriza et al., 2023).

Moringa oleifera L. (*Moringa pterygosperma* G.) merupakan tanaman asli India Barat Laut, tetapi juga dapat ditemukan di Afrika Selatan, Afrika Timur Laut, Madagaskar, Asia Tropis, Asia Barat Daya, dan Amerika Latin. Genus *Moringa* terdiri dari 14 spesies: *M. arborea*; *M. longituba*; *M. borziana*, *M. pygmaea*; *M. hildebrandtii*; *M. drouhardii*; *M. longituba*; *M. peregrina*; *M. stenopetala*; *M. rivae*; *M. ruspoliana*; *M. Ovalifolia*; *M. Concanensis* dan *M. oleifera*. Dari famili *Moringaceae*, *M. oleifera* merupakan spesies yang paling dikenal, dipelajari, dan digunakan pada manusia dan hewan (Meireles et al., 2020).

Berbagai sumber daya yang diperoleh dari tanaman ini yaitu daun, bunga, biji, polong, kulit kayu, dan akar dapat digunakan untuk memasak atau dalam pengobatan tradisional untuk mengobati beberapa patologi. *M. oleifera* memiliki kemampuan untuk bertahan hidup di iklim panas yang lembap atau kering serta tanah yang buruk (Maizuwo et al., 2017). *M. oleifera* adalah tanaman yang sangat bergizi, sehingga ideal untuk mengobati kekurangan gizi di negara-negara berkembang (Gopalakrishnan et al., 2016; Maizuwo et al., 2017).

Gizi *moringa Oleifera* sangat penting, karena memiliki semua asam amino, vitamin, dan mineral yang berharga bahkan dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan makanan lain yang biasanya dianggap demikian berdasarkan sifat gizinya. Selain itu, pohon ini membutuhkan sedikit perawatan pertanian, tumbuh dengan cepat (hingga 3–5 m dalam setahun), dan tahan terhadap kekeringan. Karakteristik terakhir ini, bersama dengan biaya produksi yang rendah, membuatnya ideal untuk dibudidayakan di daerah gurun atau semi-gurun yang luas di daerah tropis Afrika, di mana terdapat masalah serius berupa kelaparan, kekurangan gizi, dan kekurangan gizi (Doménech Asensi et

al., 2017; Villarreal Gómez & Ortega Angulo, 2014).

2.2 Klasifikasi Daun Kelor

Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu tanaman yang dimanfaatkan sebagai herbal obat-obatan. Berbagai penelitian mengenai kegunaan daun kelor telah ditemukan, seperti sebagai analgesik, antipiretik, dan antiinflamasi. Penelitian lain menunjukkan bahwa daun kelor memiliki antioksidan, anti-kanker, dan aktivitas antimikroba, yang belakangan diketahui juga menurunkan kadar gula darah (Sapra *et al.*, 2021).

Tanaman kelor (*Moringa oleifera Lam.*) adalah merupakan salah satu jenis tanaman yang tumbuh dan berkembang di daerah tropis seperti Indonesia dan banyak dijumpai di lingkungan masyarakat, serta pembudidayaannya sangat mudah. Kelor merupakan tanaman yang kaya nilai gizi dan mengandung senyawa aktif yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba (Peñalver *et al.*, 2022).

3.3.1 Morfologi Tanaman Kelor

Tanaman kelor memiliki ketinggian 7-12 m, dengan daun sebesar ujung jari berbentuk bulat telur dan tersusun majemuk. Tanaman ini berbunga sepanjang tahun, berwarna putih, buah dengan ukuran 30 cm. Batang kayunya lunak dan mudah patah, cabangnya jarang, tetapi mempunyai akar yang kuat. Tanaman kelor dapat tumbuh dengan cepat dan dapat bertahan pada musim kemarau (Nair *et al.*, 2021).

Tanaman kelor juga dapat menyesuaikan diri dengan tanah disekitarnya. Tanah berpasir dan tanah lempung adalah tempat terbaik untuk pertumbuhan kelor. Tanaman ini tumbuh subur di daerah dataran rendah sampai ketinggian 1000 m di atas permukaan laut. Tanah dengan pH 6,3-7,0 merupakan tempat yang cocok untuk pertumbuhan kelor. Suhu udara yang cocok untuk tanaman kelor yaitu 25°C- 40 °C. Kelor tidak tahan dengan cuaca dingin, apabila berada pada suhu dibawah 21 °C, maka daunnya akan gugur dan tumbuh kembali pada suhu udara yang sesuai. Daun kelor berbentuk lonjong, dengan tepi daun yang rata, kecil dan tersusun majemuk dalam satu tangkai (Gambar 3) (Anggestia *et al.*, 2023; Julianti, 2023).



Gambar 1. Daun kelor (Tarigan, 2020)

3.3.2 Kandungan Daun Kelor

Daun kelor mengandung senyawa kimia antara lain flavonoid, alkaloid, steroid, tanin, saponin, dan terpenoid. Sebagai obat tradisional, secara empiris 2-3 ikat daun kelor Daun sirih yang dihaluskan dengan setengah sendok teh Piper betle digunakan sebagai obat gosok. Ekstrak etanol daun kelor diberikan secara oral dengan dosis 400 mg/kg BB pada tikus mempunyai efek analgesik. Ekstrak etanol daun kelor dosis 25 dan 50 mg/kg BB mempunyai aktivitas analgetik sebesar 76,41% dan 80,41%. Pada daun kelor, kandungan alkaloid dan flavonoid mempunyai tanggung jawab sebagai agen analgesik. Flavonoid dapat mengurangi rasa sakit dengan menghambat enzim siklooksigenase dan lipoksigenase menyebabkan terganggunya sintesis prostaglandin dan mengurangi nyeri. Selanjutnya ekstrak etanol daun kelor menunjukkan aktivitas analgesik sentral dan perifer (Ratna Palupi *et al.*, 2020)

Senyawa aktif pada kelor banyak terdapat pada bagian daunnya. Daun kelor dinilai cukup aman, efektif, murah dan mudah ditemukan. Senyawa aktif terdapat dalam jaringan, sehingga perlu dilakukan ekstraksi untuk mendapatkan senyawa aktifnya. Hasil ekstrak bisa dalam bentuk ekstrak kering, ekstrak kental dan ekstrak cair yang proses pembuatannya disesuaikan dengan bahan aktif yang dikandung serta maksud penggunaannya (Ratna Palupi *et al.*, 2020).

Tanaman kelor (*Moringa Oleifera*) merupakan tanaman dari family Moringaceae dan merupakan tanaman tropis yang tidak asing lagi bagi masyarakat Indonesia. Tumbuhan umumnya mengandung berbagai macam senyawa kimia. Senyawa kimia pada tumbuhan terbentuk dan terurai melalui dua sistem metabolisme, yaitu metabolisme primer dan

metabolisme sekunder. Tanaman kelor ini mengandung bahan aktif seperti tanin, *steroid*, *triterpenoid*, *flavonoid* dan memiliki berbagai potensi. Senyawa dalam tanaman seperti antiinflamasi, antijamur, antibiotik, antikanker dan antioksidan (Syahputra *et al.*, 2021).

Tabel 1. Kandungan gizi ekstrak daun kelor (per 100 g) (Fadhilah, Farmasi and Muhammadiyah, 2024)

Komposisi	Jumlah
Protein	6,8 g
Energi	92 kal
Lemak	1,7 g
Karbohidrat	12,5 g
Kalsium	440 mg
Potasium	259 mg
Fosfor	70 mg
Besi	7 mg
Zink	0,16 mg
Karoten	6,78 mg
Vitamin A	16, 3 mg

3.3.3 Manfaat Daun Kelor

Kelor dikenal sebagai The Miracle Tree atau pohon Ajaib secara alamiah merupakan sumber gizi berkhsiat obat (Tjong, Assa and Purwanto, 2021). Adapun data beberapa penelitian mengenai manfaat dari daun kelor pada Tabel 2.

Tabel 2. Manfaat daun kelor

No	Manfaat	Hasil	Referensi
1	Anti Kanker	Fraksi etil asetat daun kelor memiliki aktivitas sitotoksik yang tinggi terhadap sel kanker payudara T47D	(Apriani, Gaffar and Herlina, 2019)
2	Anti Diabetes	Ekstrak etanol daun kelor pada tikus yang diinduksi hiperglikemia dengan dosis 250 mg/kgBB dan 50 mg/kgBB selama 21 hari dapat menyebabkan produksi insulin lebih tinggi dan derajat insulinitis rendah dibanding	(Epstein and Slawinski,

		kelompok control	1998)
3	Anti Bakteri	Ekstrak etanol daun kelor memiliki aktivitas antibakteri terhadap E.coli dan S. aureus yang memiliki Kadar Hambat Minimum (KHM) yaitu 12 mm ada E.coli dan 11 mm pada S.aureus	(Dima, Fatimawali and Lolo, 2016)
4	Anti Oksidan	Ekstrak etanol daun kelor muda dan tua daerah pesisir memiliki IC50 sebesar 172,71 µg/mL dan 258,92 µg/mL yang dikategorikan sebagai antioksidan lemah, sedangkan daun kelor muda dari kawasan pegunungan sebesar 97,79 µg/mL yang tergolong antioksidan kuat, dan daun kelor tua dari kawasan pegunungan sebesar 143,14µg/mL yang dikategorikan sebagai antioksidan sedang	(Jannah, Sulistiastutik and Suwita, 2014)
5	Anti Hiperurisemia	Ekstrak metanol daun kelor memiliki aktivitas penghambatan terhadap xanthine oxidase pada konsentrasi 160 ppm dengan nilai inhibisi sebesar 21,35%.	(Natsir <i>et al.</i> , 2022)

3.3.4 Flavonoid Daun Kelor

Flavonoid adalah kelompok senyawa fenol terbesar yang ditemukan di alam. Flavonoid ditemukan dalam buah, sayuran, biji-bijian, kulit kayu, akar, batang, bunga, teh, dan anggur. Flavonoid memiliki kerangka dasar 15 atom karbon yang terdiri dari dua cincin benzena (C6) terikat pada suatu rantai propana (C3) sehingga membentuk suatu susunan C6-C3-C6. Flavonoid merupakan senyawa yang bersifat polar karena mempunyai sejumlah gugus hidroksil, sehingga akan larut dalam pelarut polar (Sapra et al., 2021).

Flavonoid umumnya terdapat dalam dua jenis yaitu aglikon flavonoid dan glikosida flavonoid. Aglikon flavonoid seperti isoflavon, flavon maupun flavonol adalah flavonoid tanpa gula terikat sedangkan glikosida flavonoid adalah flavonoid yang terikat pada gula.

Ikatan flavonoid dengan gula menyebabkan banyaknya bentuk kombinasi yang terjadi dalam tumbuhan, sehingga flavonoid dalam tumbuhan jarang ditemukan dalam keadaan tunggal (Syahputra et al., 2021).

3.3.5 Produk Olahan Berbasis Daun Kelor

Produk olahan dari daun kelor sangatlah beragam, seperti olahan minuman teh daun kelor, bubuk daun kelor, dan juga puding daun kelor. Daun kelor memiliki kandungan senyawa fitosterol yang merupakan senyawa yang tidak dapat larut di dalam air. Oleh karena itu, dalam pengolahan puding daun kelor harus menggunakan daun kelor yang segar dengan memanfaatkan semua bagian dari daun. Agar-agar memiliki ekstur yang lembut dan memiliki daya simpan yang lama pada suhu tertentu, yaitu pada suhu 17°C dapat tahan hingga 64 jam dan pada suhu 27°C puding dapat tahan selama 59 jam (Pratiwi & Srimati, 2020).

2.3 Konsep Nutrisi Sebagai Perbaikan Gizi Pada Anak

2.3.1 Pengertian Gizi

Gizi (Nutrition) adalah suatu proses organisme menggunakan makanan yang dikonsumsi secara normal melalui proses digesti, absorpsi, transportasi, penyimpanan, metabolisme dan pengeluaran zat-zat yang tidak digunakan, untuk mempertahankan kehidupan, pertumbuhan dan fungsi normal dari organ-organ, serta menghasilkan energi. Gizi berkaitan dengan perkembangan otak, kemampuan belajar, produktivitas kerja (Ilmiah & Maulidatul Azizah, 2022). Ilmu gizi adalah ilmu yang mempelajari proses yang terjadi pada organisme hidup. Proses tersebut mencakup pengambilan dan pengolahan zat padat dan cair dari makanan yang diperlukan untuk memelihara kehidupan, pertumbuhan, berfungsinya organ tubuh dan menghasilkan energi (Khairina et al., 2021).

Penulis dapat menyimpulkan dari berbagai pendapat di atas bahwa pengertian gizi adalah zat-zat yang dibutuhkan oleh tubuh melalui makanan yang dikonsumsi sehari-hari. Gizi tersebut berfungsi untuk menghasilkan energi, membangun dan memelihara jaringan. Makanan

yang dikonsumsi seharusnya mengandung zat-zat gizi yang diperlukan oleh tubuh. Gizi menjadi bagian yang sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan. Gizi didalamnya memiliki keterkaitan yang erat hubungannya dengan kesehatan dan kecerdasan. Karena itu gizi sangatlah diperlukan oleh anak untuk mengembangkan segala aspek dan memberikan stimulasi untuk perkembangan otak anak. Sehingga akan tercipta anak-anak yang sehat dan anak-anak dengan gizi yang baik dan seimbang akan menjadi anak yang mempunyai daya tahan tubuh yang baik. Anak-anak dengan gizi yang baik menjadi lebih cerdas dan tidak mudah terserang penyakit (Khairina *et al.*, 2021).

2.3.2 Fungsi Zat Gizi

Zat gizi berfungsi sebagai sumber tenaga bagi tubuh, mengatur proses metabolisme dalam tubuh, memperbaiki jaringan tubuh serta pertumbuhan. Pemilihan bahan pangan dan penentuan jumlah makanan yang dikonsumsi dipengaruhi oleh pengetahuan gizi. Zat gizi menjadi dua kategori, antara lain

Zat Gizi Makro merupakan sumber energi utama yang diperlukan tubuh saat mengonsumsi makanan. Arti makro adalah besar, maka dapat dikatakan manusia memerlukan zat gizi ini dalam jumlah besar agar organ tubuh dapat berfungsi maksimal (Kade Wijaya, 2021) .

Zat Gizi Mikro merupakan unsur yang diperlukan untuk memaksimalkan fungsi gizi makro. Namun tubuh hanya memerlukan zat gizi mikro dalam jumlah sedikit, namun harus tetap ada pada makanan. Contohnya adalah mineral serta vitamin yang dibutuhkan dalam satuan mg (miligram). Tidak memadainya jumlah mineral serta vitamin dalam tubuh disebut sebagai gizi Mikro, umumnya dialami anak-anak yang kekurangan gizi seimbang. Kasus Gizi Mikro umumnya berkaitan dengan zat besi yang kurang dalam tubuh sehingga menyebabkan anemia. Contohnya adalah seperti zat besi, asam folat, yodium dan berbagai vitamin (Kade Wijaya, 2021).

2.3.3 Manfaat Nutrisi

sumber energi inti yang diperlukan manusia, karbohidrat ialah salah satu zat gizi yang terbentuk dari gabungan hidrogen, oksigen serta karbon. Manusia bisa memperoleh karbohidrat dengan mengonsumsi berbagai jenis kacang, umbi dan padi-padian. Dari makanan olahan seperti roti, bihun, atau mie juga terkandung banyak karbohidrat. Apabila

asupan karbohidrat sangat minim ke dalam tubuh, bisa menyebabkan malnutrisi. Namun seseorang bisa mengalami obesitas apabila kelebihan karbohidrat. Secara garis besar karbohidrat terbagi menjadi Kekurangan karbohidrat dalam jangka panjang dapat menyebabkan monosakarida, oligosakarida, dan polisakarida (Kade Wijaya, 2021).

Kebutuhan setiap manusia akan zat gizi tidaklah sama, dipengaruhi oleh berbagai kondisi seperti usia, kondisi fisik, jenis kelamin, berat badan maupun keadaan lain seperti sakit, sedang hamil ataupun menyusui. Atlet membutuhkan asupan makanan lebih tinggi dibandingkan orang lain secara umum, begitu juga anak yang sedang proses pertumbuhan membutuhkan asupan protein lebih tinggi. Secara umum proporsi yang seimbang dibutuhkan karbohidrat sekitar 60- 65%, sedangkan lemak 20%, serta protein diperlukan 15-20% dari keseluruhan energi yang dibutuhkan. Seseorang harus mengkonsumsi karbohidrat sebanyak 1800-1950 kalori, lemak 600 kalori dan protein 450-600 kalori apabila membutuhkan 3000 kalori per harinya. Air berfungsi sebagai pelarut untuk pertukaran seluler, sebagai medium untuk ion, transport nutrient dan produk buangan dan pengaturan suhu tubuh. Pada bayi relatif tinggi untuk kebutuhan air 75-80% dari berat badan dibanding dengan orang dewasa yang hanya 55-60% (Kade Wijaya, 2021).

Vitamin merupakan senyawa organik yang berfungsi untuk mengkatalisator metabolisme sel yang dapat berguna untuk pertumbuhan dan perkembangan. Vitamin yang dibutuhkan antara lain vitamin A, B1, B2, B3, B6, B12, C, D, E, biotin, dan vitamin K. Mineral merupakan zat gizi mikro yang terdiri dari kalsium, klorida, khromium, kobalt, tembaga, fluorin, jodium, besi, magnesium, mangan, fosfor, kalium, natrium, sulfur, dan seng (Ratna Palupi et al., 2020).

2.3.4 Kriteria Makanan Sehat

Menurut (Appa, 2020; Safitri *et al.*, 2023) Makanan sehat adalah sebagai berikut:

1. Memenuhi kecukupan energi dan semua zat gizi sesuai dengan umur

2. Susunan hidangan disesuaikan dengan pola menu seimbang, bahan makanan yang tersedia setempat kebiasaan, dan selera terhadap makanan
3. Bentuk dan porsi makanan disesuaikan dengan dayaterima, toleransi, dan keadaan bayi atau anak
4. Memperhatikan kebersihan perorangan dan lingkungan
5. Makanan sehat bagi anak
6. Makanan yang tidak mengandung lemak
7. Makanan yang tidak mengandung gula berlebihan

Pemberian makanan yang sehat pada anak mempunyai beberapa kriteria yaitu, memenuhi kecukupan gizi dan semua zat gizi yang sesuai dengan umur, susunan hidangan disesuaikan dengan menu seimbang, bahan makanan yang tersedia setempat kebiasaan, dan selera terhadap makanan, bentuk dan porsi makanan disesuaikan dengan daya terima, toleransi, dan keadaan anak, memperhatikan kebersihan perorangan dan lingkungan (Ratna Palupi *et al.*, 2020)

2.3.5 Pola Makan Sehat

Menurut (Appa, 2020; Safitri *et al.*, 2023) Pemberian makanan pada anak harus memperhatikan faktor sebagai berikut :

2. Umur

Pada masa anak -anak energi yang dibutuhkan lebih banyak untuk pertumbuhan badan. Pada anak meskipun metabolismenya sama dengan orang dewasa tetapi anak lebih aktif perkembangan tubuhnya, sehingga memerlukan tambahan ekstra gizi untuk pertumbuhannya. Lebih muda umur anak lebih banyak makanan yang diperlukan untuk tiap kilogram berat badan.

3. Jenis Kelamin

Pada umumnya anak laki-laki membutuhkan energi lebih banyak daripada anak perempuan.

4. Aktivitas

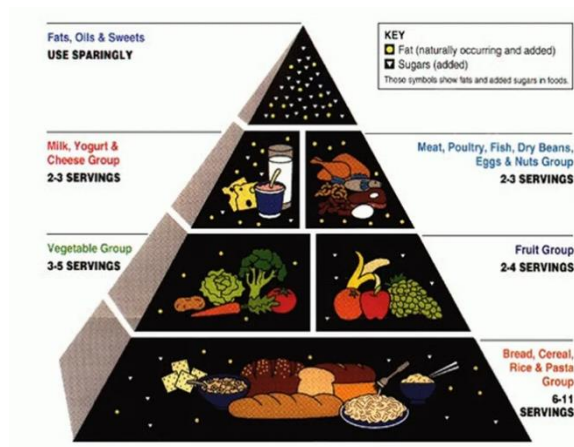
Semakin berat aktivitas fisik yang dilakukan maka akan memerlukan energi yang semakin banyak pula.

5. Kondisi fisiologis

Kondisi fisiologis seseorang mempengaruhi kebutuhan terhadap energi misalnya setelah sakit. Untuk protein yang bersifat alergi food seperti telur, cumi, udang, kerang kepiting sebaiknya dihindari dulu. Kebutuhan protein hewani dapat diberikan seperti ayam, daging dan ikan dan dilengkapi dengan protein nabati seperti tahu, tempe, dan susu kedelai. Pada anak usia dibawah 1 tahun yang mengalami alergi, maka makanan yang bersifat alergi tersebut diberikan setelah usia 1 tahun tetapi melihat kembali reaksi alergi anak, sebab reaksi alergi setiap anak berbeda-beda yang dapat mengganggu pertumbuhan anak.

2.3.6 Pedoman Umum Gizi Seimbang (PUGS)

Pedoman gizi seimbang merupakan susunan makan sehari-hari yang mengandung zat gizi dengan jenis dan jumlah yang sesuai kebutuhan tubuh disertai 4 prinsip di dalamnya. Pedoman gizi seimbang dibuat untuk menggantikan slogan “4 Sehat 5 Sempurna” yang dinilai sudah tidak relevan dengan masyarakat sekarang. Namun, PGS dirasa belum cukup familiar di masyarakat dikarenakan uraian ilmiahnya cukup tinggi dibandingkan dengan slogan “4 Sehat 5 Sempurna” (Appa, 2020; Safitri *et al.*, 2023).



Gambar 2. Pedoman Gizi Seimbang (Husnul Abdi,2023)

2.3.7 Tujuan Umum Pemberian Makanan Sehat dan Gizi Seimbang

Menurut (Afriza *et al.*, 2023) Tujuan pemberian makanan sehat dan gizi seimbang adalah sebagai berikut:

1. Tercapainya pola konsumsi makanan sehat dan gizi seimbang yang optimal untuk seluruh anggota keluarga.
2. Meningkatkan pengetahuan dan perilaku anggota keluarga untuk mengonsumsi makanan sehat dan gizi seimbang .
3. Meningkatkan kepedulian Masyarakat dalam menanggulangi masalah gizi.

2.4 Hubungan Daun Kelor dengan Gizi

Kelor merupakan nutrisi obat yang kandungannya melebihi kandungan tumbuhan biasa. Oleh karena itu, Masyarakat meyakini bahwa kelor berpotensi menghilangkan gizi buruk, kelaparan, serta mencegah dan mengobati berbagai penyakit. World Health Organization (WHO) telah menobatkan tanaman kelor sebagai pohon Ajaib atau miracle tree dan merekomendasikan untuk mengonsumsi daun kelor guna mendukung masa pertumbuhan bagi bayi dan balita (Afriza et al., 2023)..

WHO juga telah melakukan berbagai penelitian tentang daun kelor sehingga dapat disimpulkan bahwa daun kelor memiliki kandungan yang sangat bermanfaat bagi Kesehatan tubuh manusia. Khiasat daun kelor antara lain untuk meningkatkan system kekebalan tubuh, meningkatkan metabolisme tubuh, meningkatkan struktur sel tubuh, menambah energi, melancarkan pencernaan, luka lambung, maupun luka pada usus. Energi dan imunitas tubuh akan meningkat jika konsumsi daun kelor secara berkala. Salah satu manfaat kelor mengatasi kelaparan gizi dan malnutrisi terutama bagi anak-anak (Afriza et al., 2023).

2.5 Uji Kandungan Gizi

2.5.1 Protein

Protein merupakan salah satu dari biomolekul raksasa, selain polisakarida, lipida, dan polinukleotida, yang merupakan penyusun utama makhluk hidup. Selain itu, protein merupakan salah satu molekul yang paling banyak diteliti dalam biokimia. Protein ditemukan oleh Jons Jakob Berzelius pada tahun 1838. Biosintesis protein alami sama dengan ekspresi genetik. Kode genetik yang dibawa DNA ditranskripsi menjadi RNA, yang berperan sebagai cetakan bagi translasi yang dilakukan ribosoma. Sampai tahap ini, protein masih "mentah", hanya

tersusun dari asam amino proteinogenik. Melalui mekanisme pascatranslasi, terbentuklah protein yang memiliki fungsi penuh secara biologi (Zuhdi & Khairi, 2022).

Protein yang dibentuk dengan hanya menggunakan satu polipeptida dinamakan sebagai protein monomerik dan yang dibentuk oleh beberapa polipeptida contohnya hemoglobin pula dikenali sebagai protein multimerik. Protein (akar kata protos dari bahasa Yunani yang berarti "yang paling utama") adalah senyawa organik kompleks berbobot molekul tinggi yang merupakan polimer dari monomer-monomer asam amino yang dihubungkan satu sama lain dengan ikatan peptida. Molekul protein mengandung karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen dan kadang kala sulfur serta fosfor. Protein berperan penting dalam struktur dan fungsi semua sel makhluk hidup dan virus. Dalam kehidupan, protein memegang peranan yang penting, proses kimia dalam tubuh dapat berlangsung dengan baik karena adanya enzim yang berfungsi sebagai biokatalis (Tanone, 2022).

2.5.2 Zat Besi (Fe)

Menurut Yuwono (2008), fungsi Fe adalah sebagai penyusun klorofil, sehingga ada korelasi antara ketersediaan Fe dan kadar klorofil dalam tanaman. Klorofil pada tanaman disusun oleh besi. Besi tersebut dapat diserap dalam bentuk khelat Fe. Berkurangnya produksi klorofil dapat menyebabkan kekurangan Fe. Gejala defisiensi tersebut mula-mula timbul pada daun muda, warna daun menjadi kekuning-kuningan sedangkan warna tulang menjadi lebih gelap kemudian berkembang pada lembaran antar tulang dan akhirnya seluruh daun.

Hasil analisis kandungan Fe dalam daun kelor di Balai penelitian Tanaman Rempah dan Obat menunjukkan hasil yang cukup baik, yaitu dari 1 Kg simplisia dapat menghasilkan kandungan besi sebanyak 54,92 mg (Kristina, Syahid and Ballitro, 2014). Beberapa penelitian sebelumnya juga melaporkan bahwa konsentrasi Fe pada daun kelor cukup tinggi (Hamzah and Yusuf, 2019). Hal yang sama ditemukan dari penelitian ini dimana berdasarkan umur daun, konsentrasi Fe tertinggi ada pada kelompok daun tua dan paling rendah pada kelompok daun pucuk karena Fe pada daun merupakan bagian dari klorofil, dimana

semakin tua umur daun, warna hijaunya semakin pekat sedangkan daun pucuk umumnya berwarna hijau pucat karena klorofilnya masih kurang, dimana hal ini akan berpengaruh pada kandungan Fe daun.

Kandungan Fe pada daun kelor berdasarkan metode pengeringan, menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, dimana kandungan tertinggi ada pada metode pengeringan dengan hanya menganginanginkan saja dan yang paling rendah adalah metode pengeringan langsung (jemur), hal ini menggambarkan bahwa Fe sangat tidak tahan terhadap pemanasan secara langsung, meskipun suhu kurang dari 500C namun berlangsung dalam waktu relatif lama. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan (Tuhenay, 2018) menunjukkan bahwa kandungan zat besi pada daun singkong (*M. esculenta* Crantz) semakin menurun sejalan dengan penambahan lama waktu perebusan. Zat besi mempunyai kadar tertinggi 9,2 % pada A0 (tanpa perebusan), dilanjutkan dengan perlakuan berupa perebusan selama 5 menit kadar zat besi turun menjadi 4,9 % kemudian 3,5 % pada waktu perebusan 10 menit dan menjadi 2,9 % pada waktu perebusan 15 menit.

2.5.3 Kalsium (Ca)

Kalsium adalah mineral penting yang paling banyak dibutuhkan bagi tubuh manusia. Sebagai nutrisi, kalsium memegang peranan sangat penting dalam pola diet sehat dan kandungan mineral dalam tubuh. Beberapa zat dalam makanan seperti protein, asam amino, vitamin D3, dan laktat dapat meningkatkan penyerapan kalsium. Peranan kalsium dalam tubuh pada umumnya dapat dibagi menjadi dua, yaitu membantu membentuk tulang gigi dan mengatur proses biologis dalam tubuh. Keperluan kalsium terbesar pada waktu pertumbuhan, tetapi juga keperluankeperluan kalsium masih diteruskan meskipun sudah mencapai usia dewasa. Pada pembentukan tulang, bila tulang baru dibentuk maka tulang yang tua dihancurkan secara simultan (Padmasuri, 2015).

Kalsium adalah mineral penting yang paling banyak dibutuhkan bagi tubuh manusia. Sebagai nutrisi, kalsium memegang peranan sangat penting dalam pola diet sehat dan kandungan mineral dalam

tubuh. Beberapa zat dalam makanan seperti protein, asam amino, vitamin D3, dan laktat dapat meningkatkan penyerapan kalsium. Peranan kalsium dalam tubuh pada umumnya dapat dibagi menjadi dua, yaitu membantu membentuk tulang gigi dan mengatur proses biologis dalam tubuh. Keperluan kalsium terbesar pada waktu pertumbuhan, tetapi juga keperluan kalsium masih diteruskan meskipun sudah mencapai usia dewasa. Pada pembentukan tulang, bila tulang baru dibentuk maka tulang yang tua dihancurkan secara simultan (Ege *et al.*, 2023).

Tubuh paling siap untuk menyerap kalsium dan membangun massa tulang sebelum usia 35 tahun, namun di atas usia tersebut tetap bermanfaat untuk meningkatkan asupan kalsium. Sejumlah penelitian membuktikan bahwa pada orang di atas 65 tahun sekalipun mengonsumsi suplemen kalsium dan makanan tinggi kalsium dapat membantu menjaga kepadatan tulang dan menurunkan risiko patah tulang (Anindhita, 2011).

2.5.4 Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi tubuh manusia, yang menyediakan 4 kalori (kilojoule) energy pangan per gram. Karbohidrat juga mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur, dan lain lain. Sedangkan dalam tubuh, karohidrat berguna untuk mencegah tumbuhnya ketosis, pemecahan tubuh protein yang berlebihan, kehilangan mineral, dan berguna untuk membantu metabolisme lemak dan protein. Karbohidrat terdiri dari monosakarida, disakarida, dan polisakarida, yang memiliki senyawa berbeda-beda (Fitri and Fitriana, 2020).

Kebanyakan karbohidrat yang dikonsumsi adalah tepung atau amilum atau pati yang ada dalam gandum, jagung, beras, kentang, dan padi-padian lainnya. Kerbohidrat juga menjadi komponen struktur penting pada makhluk hidup dalam bentuk serat (fiber), seperti seluloasa, pectin, serta lignin (Fitri and Fitriana, 2020),

2.5.5 Vitamin C

Vitamin C merupakan antioksidan paling efektif yang memiliki keuntungan memperkuat resistensi tubuh, adalah vitamin yang gampang larut dalam air. Vitamin C dengan jumlah yang tinggi biasa ditemukan pada sayuran dan buah-buahan seperti jeruk, jambu biji, srikaya, lemon, stroberi, brokoli, paprika, cabai, dan tomat. Vitamin C, juga dikenal sebagai asam askorbat. Tubuh membutuhkan vitamin C untuk menjalani berbagai fungsinya. Namun vitamin C tidak bisa diproduksi sendiri oleh tubuh. Oleh karena itu vitamin C harus dipenuhi kebutuhan dari makanan. Inilah sebabnya, vitamin C disebut sebagai salah satu vitamin esensial. Vitamin C merupakan zat yang **dibutuhkan tubuh untuk metabolisme dan pertumbuhan. Vitamin C** berperan penting dalam kebugaran jasmani. Tubuh memerlukan setidaknya 75 mg (untuk wanita) hingga 90 mg (untuk pria) vitamin C setiap (Cahyani, Maretha and Asnilawati, 2020).

2.5.6 Lemak

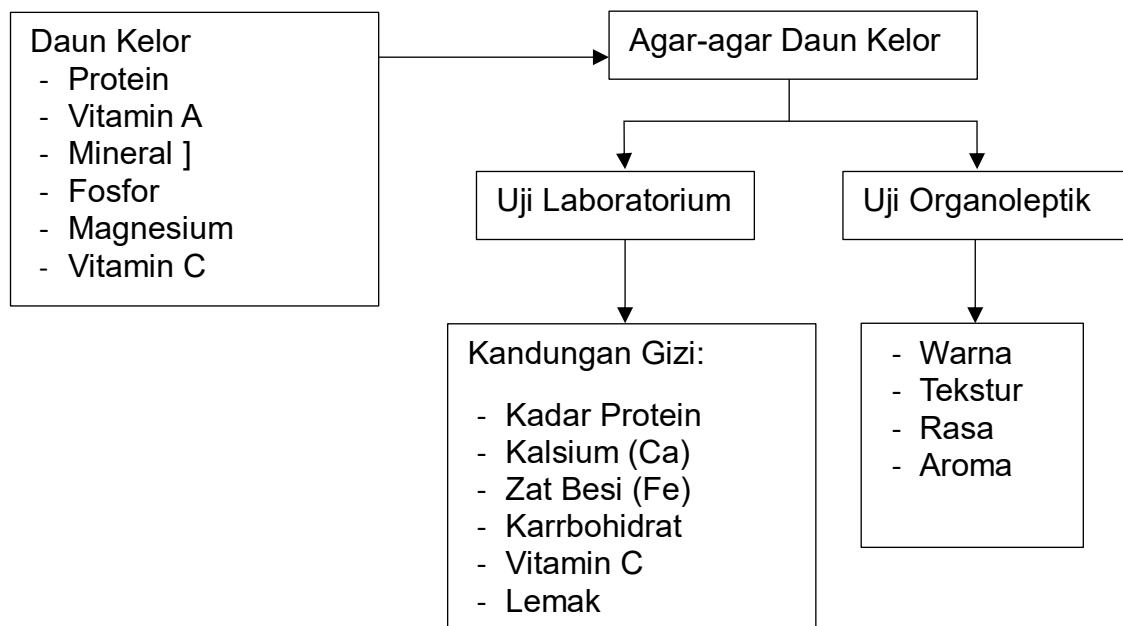
Lemak adalah salah satu komponen makanan multifungsi yang terpenting bagi tubuh. Sedangkan lemak berfungsi sebagai penyedia energi cadangan, pembawa zat-zat makanan yang esensial, dan sebagai pelindung organ-organ tubuh yang lunak, serta melindungi tubuh dari suhu rendah. Berdasarkan sumbernya, sumber protein, karbohidrat dan lemak dibedakan menjadi nabati dan hewani (Rahayuningsih, Sisca and Eliyarti, 2022)

2.6 Uji Organoleptik

Pada saat prosedur penelitian telah dibakukan, dirasionalkan dan dihubungkan dengan penilaian secara obyektif, pengujian organoleptik menjadi sebuah bidang ilmu, sehingga analisa data menjadi lebih sistematis. Pengujian organoleptik sangat banyak digunakan untuk menilai mutu dalam industri pangan dan industri hasil pertanian lainnya, yang dapat memberikan penilaian sangat teliti. Pengujian organoleptik/sensori adalah metode pengujian yang menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk menilai mutu suatu produk, meliputi spesifikasi mutu kenampakan, bau, rasa dan konsistensi/tekstur serta beberapa faktor lain yang diperlukan untuk menilai mutu produk tersebut. Pengujian organoleptik/sensori berperan penting

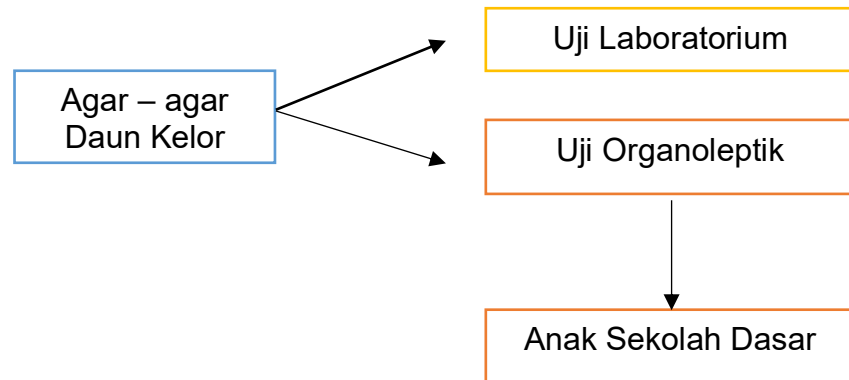
sebagai pendeteksian awal dalam menilai mutu untuk mengetahui penyimpangan dan perubahan dalam produk (Ege et al., 2023). Uji afeksi terdiri dari tiga, yaitu uji kesukaan (uji hedonik), uji mutu hedonik dan uji mutu skalar. Uji kesukaan atau uji hedonik dilakukan dengan tujuan untuk memilih secara langsung satu produk di antara produk lain. Uji hedonik digunakan dalam pengembangan produk atau perbandingan dengan produk pesaing, dimana panelis memilih satu pilihan produk yang disukai ataupun tidak disukai (Afriza, 2023).

2.7 Kerangka Teori



Sumber : (Leordobo, 2010), (Andriani & Wirjatmadi, 2010), Resty Noflidaputri & Sri Rahayu Lestari, 2021)

2.8 Kerangka Konsep



Keterangan:

- = Variabel Dependen
- = Variabel Independen
- = Garis penghubung

Gambar 3. Kerangka konsep penelitian