

SKRIPSI

**ANALISIS KANDUNGAN ZAT GIZI MIKRO (VITAMIN
A, VITAMIN C, DAN FE) *COOKIES* BERBASIS LABU
KUNING (*Cucurbita moschata Duch.*) SEBAGAI
ALTERNATIF PENCEGAHAN ANEMIA**

**IGNACIA CORINA INOENSHIA
K021191047**



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

SKRIPSI

**ANALISIS KANDUNGAN ZAT GIZI MIKRO (VITAMIN
A, VITAMIN C, DAN FE) *COOKIES* BERBASIS LABU
KUNING (*Cucurbita moschata Duch.*) SEBAGAI
ALTERNATIF PENCEGAHAN ANEMIA**

**IGNACIA CORINA INOSENHIA
K021191047**



*Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Gizi*

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

PERNYATAAN PERSETUJUAN


Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Skripsi dan disetujui untuk diperbanyak sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Gizi pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar.

Makassar, 15 Agustus 2023


Tim Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II



Prof Dr. Aminuddin Syam, SKM.,
M.Kes., M.Med.Ed
NIP. 19670617 199903 1 001



Dr. Abdul Salam, SKM., M.Kes
NIP. 19820504 201012 1 008

Mengetahui
Ketua Program Studi Ilmu Gizi
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Hasanuddin



Dr. Abdul Salam, SKM., M.Kes
NIP. 19820504 201012 1 008

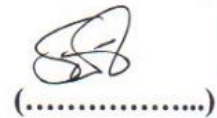
PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar pada hari Selasa, 15 Agustus 2023.

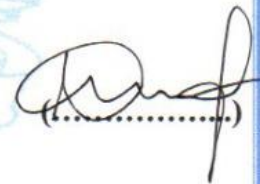
Ketua : **Prof. Dr. Aminuddin Syam, SKM., M.Kes.,M.Med.Ed**



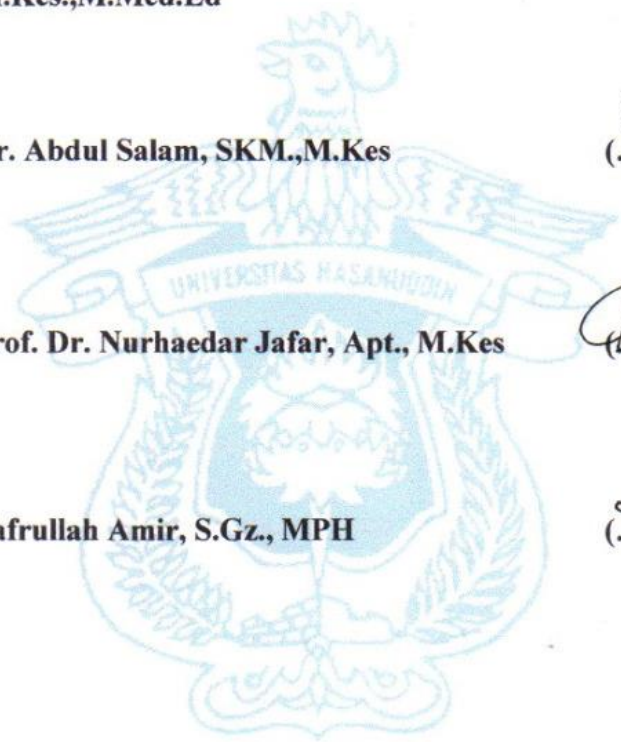
Sekretaris : **Dr. Abdul Salam, SKM.,M.Kes**



Anggota : **Prof. Dr. Nurhaedar Jafar, Apt., M.Kes**



Safrullah Amir, S.Gz., MPH



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ignacia Corina Inosenshia

NIM : K021191047

Fakultas : Kesehatan Masyarakat

Hp : 085210008312/087812073413

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulisan saya yang berjudul **“ANALISIS KANDUNGAN ZAT GIZI MIKRO (VITAMIN A, VITAMIN C, DAN FE) COOKIES BERBASIS LABU KUNING (*Cucurbita moschata Duch.*) SEBAGAI ALTERNATIF PENCEGAHAN ANEMIA”** adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil ahlian tulisan orang lain, bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

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

Makassar, 16 Agustus 2023



Ignacia Corina Inosenshia

RINGKASAN

Universitas Hasanuddin
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Program Studi Ilmu Gizi

Ignacia Corina Inosenshia

“Analisis Zat Gizi Mikro (Vitamin A, Vitamin C, dan Fe) Cookies Berbasis Labu Kuning (*Cucurbita moschata Duch.*) sebagai Alternatif Pencegahan Anemia”

(xvi + 118 Halaman + 18 Tabel + 6 Gambar + 4 Lampiran)

Anemia merupakan suatu masalah kesehatan masyarakat global yang rentan terjadi khususnya pada remaja putri dan wanita usia subur. Secara global, tingkat prevalensi anemia pada WUS yaitu sebesar 29,9% dan di Indonesia mencapai 31,2% pada tahun 2019. Anemia dapat berdampak negatif dalam meningkatkan risiko angka kematian pada ibu dan anak sehingga pemerintah kemudian melaksanakan program pemberian Tablet Tambah Darah (TTD). Akan tetapi, program tersebut masih mengalami beberapa kendala. Inovasi solusi alternatif lain diperlukan dalam mencegah anemia. Zat gizi yang beragam untuk menyokong sintesis hemoglobin dan eritrosit dapat diperoleh dari sumber pangan yang salah satunya adalah labu kuning (*Cucurbita moschata Duch.*). Labu kuning mengandung zat gizi yang cukup tinggi dan lengkap baik makro, mikro, serta merupakan sumber vitamin A. Cookies berbasis labu kuning memiliki potensi untuk memperkaya zat gizi yang dikandungnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan zat gizi mikro (vitamin A, vitamin C, dan Fe) pada cookies berbasis labu kuning sebagai alternatif pencegahan anemia.

Pembuatan produk dilakukan di Laboratorium Kuliner Program Studi Ilmu Gizi Universitas Hasanuddin. Penelitian terkait analisis zat gizi mikro (vitamin A, vitamin C, dan Fe) bertempat di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Kota Makassar dan Laboratorium Kimia Pakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Waktu pelaksanaan penelitian ini yaitu pada bulan Juni-Juli 2023. Populasi penelitian yaitu keseluruhan produk cookies berbasis labu kuning. Sampel dalam penelitian merupakan formula terpilih cookies berbasis labu kuning berdasarkan uji daya terima (formula 2) dengan konsentrasi penambahan tepung labu kuning sebesar 50%. Metode analisis yang digunakan adalah metode spektrofotometri UV-Vis pada analisis vitamin A dan vitamin C, serta metode spektrofotometri serapan atom pada analisis zat besi (Fe).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan vitamin A, vitamin C, dan zat besi pada 100 gram tepung labu kuning serta dalam satu porsi (2 keping/50 gram) cookies berbasis labu kuning yaitu berturut-turut sebesar 10640 RE dan 3328,6 RE, 129,14 mg dan 13,5 mg, serta 2,37 mg dan 1,76 mg.

Persentase pemenuhan angka kecukupan gizi dari parameter vitamin A, vitamin C, dan zat besi pada tepung labu kuning dan *cookies* berbasis labu kuning yaitu berturut-turut sebesar 17733% dan 5547,6%, 1721-1986% dan 180-207,7%, serta 97,8%-117,3%. *Cookies* berbasis labu kuning pada penelitian ini dalam satu kepingnya memiliki kandungan vitamin A dan vitamin C yang memenuhi secara signifikan kebutuhan angka kecukupan gizi pada remaja putri dan wanita usia subur dalam satu kali selingan makan, sedangkan masih belum memenuhi pada kandungan zat besinya per harinya. Sehingga, dibutuhkan 2 keping *cookies* dengan berat sebesar 50 gram dalam satu takaran sajinnya agar dapat mencukupi kebutuhan gizinya untuk mencegah anemia. Produk pada penelitian ini juga menunjukkan hasil yang berpotensi menyebabkan hipervitaminosis. Oleh sebab itu, perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait modifikasi resep, serta pemanfaatan lain terkhususnya sebagai alternatif pencegahan penyakit Kekurangan Vitamin A (KVA).

Daftar Pustaka: 116 (1989-2023)

Kata Kunci: Labu Kuning, Cookies, Anemia, Vitamin A, Vitamin C, Zat Besi

KATA PENGHANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan kasih karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Analisis Kandungan Zat Gizi Mikro (Vitamin A, Vitamin C, dan Fe) Cookies Berbasis Labu Kuning (*Cucurbita moschata Duch.*) sebagai Alternatif Pencegahan Anemia”**. Skripsi ini disusun untuk menyelesaikan Studi Strata I (satu) guna meraih gelar Sarjana Gizi.

Dalam penyusunan skripsi ini, tidak luput dari berbagai keterbatasan dan hambatan yang dihadapi, akan tetapi berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, akhirnya penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan. Untuk itu, perkenankanlah sekiranya penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang tulus kepada Tuhan Yesus yang senantiasa menyertai dan memberkati penulis, kepada keluarga penulis, kedua orang tua, dan saudara yang terkasih atas setiap doa, ketulusan, dan motivasi, serta pengorbanan yang telah dilakukan agar penulis dapat ada sebagaimana hari ini.

Melalui kesempatan kali ini, penulis juga ingin menyampaikan ucapan syukur dan rasa terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Hasanuddin yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk memperoleh pendidikan di Universitas Hasanuddin.
2. Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin yang telah memberikan kesempatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dan studi dengan baik.

3. Ketua Program Studi Ilmu Gizi, Universitas Hasanuddin yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian.
4. Segenap staf dan dosen Program Studi Ilmu Gizi, Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmu, bimbingan, motivasi, serta arahan kepada penulis agar dapat menempuh pendidikan dengan sebaik-baiknya.
5. **Prof. Dr. Aminuddin Syam, SKM, M.Kes, M.Med. Ed.**, selaku dosen pembimbing I dan penasihat akademik yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi yang sangat bermanfaat selama penyusunan skripsi dan dalam menempuh pendidikan penulis.
6. **Dr. Abdul Salam, SKM., M.Kes.**, selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi yang sangat bermanfaat selama penyusunan skripsi dan dalam menempuh studi penulis.
7. **Prof. Dr. Nurhaedar Jafar, Apt., M.Kes** selaku penguji I, Bapak **Safrullah Amir., S.Gz.,MPH** selaku penguji II yang telah memberikan saran dan kritikan demi kesempurnaan skripsi ini dan bimbingan dalam menempuh studi.
8. Rekan *Pumpkin Team*, kepada Catherine Ruth, Elvira Patinong, Hana Karina, Hijriana, Nida, Tsabitah, dan Iffah yang senantiasa mendampingi, mendukung, dan memotivasi, terimakasih.
9. Sahabat yang terkasih, kepada Naya, Rina, Delvin, Sari, dan Yolanda, yang sejak awal selalu menjadi saudara dalam setiap waktu dan keadaan, mau senang maupun susah, terima kasih :).
10. Teman sejalan penulis yang tak bosan-bosan, Andi Nurayu, terima kasih untuk segala saran, masukan, waktu, dan dukungan yang sudah diberikan selama ini.

11. Kepada Nilasari, yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan dalam proses perkuliahan maupun dalam penyusunan penelitian skripsi ini, kamsahamnida.
12. Teman-teman dalam angin-anginan grup, atas segala dukungan, bantuan, dan motivasi yang diberikan, terima kasih banyak.
13. Rekan-rekan seperjuangan KASSA dan H19IENIS.
14. Semua pihak yang tidak dapat dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penyelesaian penyusunan skripsi ini merupakan tanda akhir terselesaikannya proses menimba ilmu di Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin sekaligus menjadi langkah awal bagi penulis untuk dapat bermanfaat baik bagi diri sendiri, sesama, masyarakat, bangsa, dan negara. Penulis juga menyadari bahwasanya penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karenanya saran dan kritik yang membangun akan mampu menyempurnakan penulisan skripsi ini. Akhir kata, penulis mempersembahkan skripsi ini kepada semua pembaca, sekiranya dapat bermanfaat dan berguna, mohon maaf atas segala kekurangan yang terdapat di dalamnya, atas waktu yang telah diluangkan dalam membaca skripsi ini penulis sekali lagi mengungkapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya.

Makassar, 09 Agustus 2023

Ignacia Corina Inosenshia

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	iv
RINGKASAN	v
KATA PENGHANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian.....	8
D. Manfaat Penelitian.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
A. Tinjauan Umum Tentang Anemia	10
B. Tinjauan Umum Tentang Labu Kuning	18
C. Tinjauan Umum Tentang <i>Cookies</i> Berbasis Labu Kuning.....	25
D. Tinjauan Umum Tentang Analisis Kandungan Zat Gizi Mikro.....	33
E. Kerangka Teori.....	40
BAB III KERANGKA KONSEP	41
A. Kerangka Konsep	41
B. Definisi Operasional.....	41
BAB IV METODE PENELITIAN	43
A. Jenis Penelitian	43
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	44
C. Populasi dan Sampel Penelitian	44

D.	Instrumen Penelitian	45
E.	Tahapan Penelitian	45
F.	Pengumpulan Data	57
G.	Pengolahan dan Analisis Data	57
H.	Penyajian Data	57
I.	Diagram Alir Penelitian	58
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		59
A.	Hasil Penelitian	59
B.	Pembahasan	72
BAB VI PENUTUP		88
A.	Kesimpulan	88
B.	Saran	89
DAFTAR PUSTAKA		90
LAMPIRAN		100
RIWAYAT HIDUP		117

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Nilai Ambang Batas Pemeriksaan Hemoglobin.....	10
Tabel 2.2. Taksonomi Labu Kuning (<i>Cucurbita moschata Duch.</i>).....	18
Tabel 2.3. Kandungan Zat Gizi pada Labu Kuning per 100 gram	20
Tabel 2.4. Angka Kecukupan Zat Gizi Makro pada Remaja Putri dan Wanita Usia Subur	25
Tabel 2.5. Angka Kecukupan Zat Gizi Mikro pada Remaja Putri dan Wanita Usia Subur	25
Tabel 2.6. Kandungan Zat Gizi pada Tepung Labu Kuning per 100 gram.....	27
Tabel 2.7. Syarat Mutu <i>Cookies</i>	32
Tabel 5.1. Hasil Analisis Kandungan Vitamin A Tepung Labu Kuning per 100 gram.....	65
Tabel 5.2. Hasil Analisis Kandungan Vitamin A Cookies Berbasis Labu Kuning per Porsi (2 Keping/50 gram) pada Balai Besar Laboratorium Kesehatan Kota Makassar	65
Tabel 5.3. Hasil Analisis Kandungan Vitamin A Cookies Berbasis Labu Kuning per Porsi (2 Keping/50 gram) pada Laboratorium Kimia Pakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin	66
Tabel 5.4. Hasil Analisis Kandungan Vitamin C Tepung Labu Kuning per 100 gram.....	66
Tabel 5.5. Hasil Analisis Kandungan Vitamin C Cookies Berbasis Labu Kuning per Porsi (2 Keping/50 gram).....	67
Tabel 5.6. Hasil Analisis Kandungan Zat Besi Tepung Labu Kuning per 100 gram.....	67
Tabel 5.7. Hasil Analisis Kandungan Zat Cookies Berbasis Labu Kuning per Porsi (2 Keping/50 gram).....	68
Tabel 5.8. Pemenuhan Kandungan Vitamin A Tepung Labu Kuning per 100 gram dan Cookies Berbasis Labu Kuning per Porsi (50 gram) Terhadap Angka Kecukupan Gizi pada Remaja Putri dan Wanita Usia Subur dalam Satu Kali Selingan Makan	68

Tabel 5.9. Pemenuhan Kandungan Vitamin C Tepung Labu Kuning per 100 gram dan Cookies Berbasis Labu Kuning per Porsi (50 gram) Terhadap Angka Kecukupan Gizi pada Remaja Putri dan Wanita Usia Subur dalam Satu Kali Selingan Makan	69
Tabel 5.10. Pemenuhan Kandungan Zat Besi Tepung Labu Kuning per 100 gram dan Cookies Berbasis Labu Kuning per Porsi (50 gram) Terhadap Angka Kecukupan Gizi pada Remaja Putri dan Wanita Usia Subur dalam Satu Kali Selingan Makan	70
Tabel 5.11. Perbandingan Pemenuhan Kecukupan Zat Gizi Mikro Berdasarkan Hasil Analisis Nutrisurvey dan Uji Laboratorium Cookies Berbasis Labu Kuning pada Remaja Putri dan Wanita Usia Subur dalam Satu Kali Selingan Makan	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Labu Kuning	19
Gambar 2.2. Kerangka Teori	40
Gambar 3.1. Kerangka Konsep	41
Gambar 4.1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Labu Kuning.....	46
Gambar 4.2. Formula 2 Cookies Labu Kuning dalam 175 gram	47
Gambar 4.3. Diagram Alir Penelitian.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Kandungan Zat Gizi Mikro <i>Cookies</i> Berbasis Labu Kuning	100
Lampiran 2. Hasil Uji Laboratorium Zat Gizi Mikro.....	105
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian	109
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian.....	114

DAFTAR SINGKATAN

ADB	: Anemia Defisiensi Besi
WUS	: Wanita Usia Subur
TTD	: Tablet Tambah Darah
AKG	: Angka Kecukupan Gizi
RBP	: <i>Retinol Binding Protein</i>
TKPI	: Tabel Komposisi Pangan Indonesia
WHO	: World Health Organization
Riskesmas	: Riset Kesehatan Dasar
Fe	: Zat Besi
TIBC	: <i>Total Iron Binding Capacity</i>
CBC	: <i>Complete Blood Count</i>
Hb	: Hemoglobin
Ht	: Hematokrit
SNI	: Standar Nasional Indonesia
BSN	: Badan Standarisasi Nasional
DCIP	: Diklorofenolindofenol
TCA	: Trikloroasetat
RE	: <i>Retinol Equivalent</i>

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Anemia dapat diidentifikasi sebagai suatu masalah kesehatan masyarakat global khususnya pada negara-negara berkembang yang salah satunya adalah Indonesia. Anemia tidak hanya merupakan indikator gizi dan kesehatan yang buruk secara pribadi, tetapi juga memiliki efek negatif pada permasalahan gizi dunia lainnya seperti *stunting*, *wasting*, *underweight*, dan berat badan lahir rendah (Ilma dkk, 2022). Kondisi anemia menggambarkan pengangkutan oksigen oleh konsentrasi hemoglobin dalam jumlah atau kapasitas sel darah merah tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan fisiologis tubuh (Kusnadi, 2021).

Anemia berisiko dialami oleh segala kelompok umur dan jenis kelamin, namun memiliki probabilitas yang tinggi untuk diderita oleh Wanita Usia Subur (WUS) khususnya remaja putri (Muhayati & Ratnawati, 2019). Tingkat prevalensi anemia secara global pada WUS yaitu sebesar 29,9% dan di Indonesia mencapai 31,2% pada tahun 2019 (WHO, 2021). Prevalensi anemia di Indonesia pada usia 15-24 tahun tergolong cukup tinggi yaitu mencapai 32% yang mengindikasikan bahwa 3-4 dari 10 remaja telah menderita anemia, serta prevalensi ibu hamil dengan anemia yaitu sebesar 48,9% (Riskesdas, 2018). Adapun target global adalah untuk mengurangi separuh prevalensi anemia pada WUS di tahun 2030 (WHO, 2021).

Anemia dapat disebabkan oleh berbagai faktor sehingga dapat pula diklasifikasikan menjadi dua tipe anemia yaitu anemia gizi dan non-gizi. Anemia non-gizi dapat terjadi akibat penyebab lainnya yaitu trauma, infeksi, pendarahan kronis, penurunan atau kelainan pembentukan sel, adanya kelainan genetik seperti Thalassemia, dan lain sebagainya, sedangkan anemia gizi merupakan anemia yang disebabkan oleh zat gizi yang inadkuat (Pinilih dkk, 2020).

Anemia defisiensi besi merupakan jenis anemia yang kerap kali terjadi di seluruh dunia dimana kejadian ini 89% terjadi di negara berkembang (Kristin dkk, 2022). Anemia defisiensi besi (ADB) dapat didefinisikan sebagai jenis anemia yang disebabkan oleh asupan zat besi yang tidak adekuat di dalam tubuh (Kurniati, 2020). Jumlah zat besi berkaitan erat dengan kadar hemoglobin sebab zat besi dibutuhkan untuk membentuk sel darah merah (Ferdiana, 2019).

Beberapa zat gizi yang berkaitan dengan anemia defisiensi besi antara lain yaitu protein, vitamin C, dan vitamin A (Anwar dkk, 2021; Siallagan dkk, 2016). Protein berfungsi untuk mengangkut zat besi di dalam tubuh dan menyerap besi pada bagian atas usus halus sebagai transferrin. Adapun vitamin C yang dikonsumsi secara bersamaan dengan makanan sumber zat besi mampu meningkatkan penyerapan zat besi (Ferdiana, 2019). Selain itu, terdapat pula vitamin A yang memiliki peran untuk memobilisasi cadangan besi dalam membentuk hemoglobin (Siallagan dkk, 2016).

Anemia pada Wanita Usia Subur dan remaja putri dapat berdampak negatif dengan menurunkan prestasi dan status kesehatan. Selain itu, di masa depan anemia dapat memperburuk kondisi pada saat hamil sehingga pertumbuhan dan perkembangan janin menjadi tidak optimal. Hal ini berpotensi untuk menimbulkan komplikasi dalam masa kehamilan maupun persalinan serta memunculkan risiko kematian pada ibu dan anak (Fathony dkk., 2022). Upaya dalam penanganan masalah gizi secara serius merupakan hal yang perlu dilakukan. Dampak yang berbahaya dapat terjadi apabila anemia tidak di atasi dengan baik dan tepat (Muhayati & Ratnawati, 2019).

Pemerintah menjadikan anemia sebagai suatu permasalahan yang harus diperhatikan (Fitria dkk, 2021). Hal ini dapat dilihat dari diterbitkannya Surat Edaran No. HK.03.03/V/0595/2016 tentang Pemberian TTD Pada Remaja putri dan Wanita Usia Subur. Tablet tambah darah (TTD) merupakan bentuk suplemen zat gizi dengan komposisi yang terdiri atas 60 mg besi elemental dan 0,5 mg asam folat sesuai anjuran WHO yang apabila rutin dikonsumsi dapat menanggulangi anemia gizi (Widiastuti & Rusmini, 2019).

Cakupan pemenuhan pemberian TTD berdasarkan pada Riskesdas (2018) menyatakan bahwa dari 85,9% remaja putri di wilayah Sulawesi Selatan yang memperoleh TTD dari fasilitas kesehatan dalam 12 bulan terakhir hanya 0,6% saja yang mengonsumsi ≥ 52 butir dari pihak sekolah dan 99,4% lainnya mengonsumsi < 52 butir. Adapun penelitian yang

dilakukan oleh Widiastuti & Rusmini (2019) menyatakan bahwa kurang dari 50% siswi yang berada di perkotaan menghabiskan TTD. Hal tersebut diakibatkan oleh ketidakpatuhan remaja putri dalam mengonsumsi tablet tambah darah yang dapat disebabkan oleh perasaan bosan atau malas, rasa dan aroma yang tidak sedap dari TTD, serta efek samping yang dirasakan setelah mengonsumsi TTD (Humayrah & Putri, 2023). Maka dari itu, inovasi dari solusi alternatif lain diperlukan dalam mencegah anemia.

Cookies merupakan makanan camilan yang disukai oleh masyarakat Indonesia sebagai satu jenis dari kue kering, praktis untuk dikonsumsi, dan memiliki masa simpan yang lama (Pulungan dkk, 2020). *Cookies* memiliki rata-rata pertumbuhan sebesar 4,25% dari tahun 2016-2020 (Kementerian Pertanian, 2020). *Cookies* yang sehat sebaiknya memiliki kandungan antioksidan, vitamin, mineral, serta serat pangan yang berdampak positif bagi kesehatan dan tidak hanya mengandung energi saja (Karani & Oktafa, 2021). Namun bahan utama *cookies* di pasaran umumnya menggunakan tepung, gula, dan lemak yang hanya merupakan sumber energi saja. Oleh sebab itu, penambahan bahan pangan lainnya diperlukan untuk menambah zat gizi yang terkandung di dalam *cookies*.

Berbagai zat gizi yang beragam untuk menyokong sintesis hemoglobin dan eritrosit dapat diperoleh dari sumber pangan yang kaya akan kandungan gizinya. Salah satunya yang tersedia secara luas dan merata dengan subur adalah labu kuning. Labu kuning (*Cucurbita moschata Duch.*) atau yang biasa dikenal sebagai *waluh* (Jawa) merupakan

sejenis tanaman sayuran buah semusim yang dapat dibudidayakan di Indonesia. Hal ini disebabkan karena labu kuning memiliki keunggulan yang tinggi dalam menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan yang berbeda-beda (Holinesi & Isnaini, 2020).

Produktivitas labu kuning menurut Badan Pusat Statistik (2018) menunjukkan hasil rata-rata produksi labu kuning seluruh Indonesia berkisar antara 20-21 ton per hektar. Luas area panen labu kuning pada tahun 2019 diketahui mencapai 8.385 hektar (Putri & Puspaningrum, 2022). Hal ini masih tidak sebanding dengan tingkat konsumsi labu kuning yang masih sangat rendah yaitu kurang dari 5 kg/kapita per tahun (Hatta & Sandalayuk, 2020). Oleh sebab itu, upaya inovasi terhadap pengolahan labu kuning masih diperlukan agar nilai guna dan jualnya dapat meningkat (Purwanto dkk, 2013)

Labu kuning mengandung zat gizi yang cukup tinggi dan lengkap. Karbohidrat, protein, dan lemak merupakan komponen gizi makro yang terkandung di dalamnya. Selain itu, labu kuning juga kaya akan serat pangan terutama pektin, *tocopherol*, vitamin lain termasuk B6, vitamin C, K, *thiamine*, dan *riboflavin*, serta beberapa jenis mineral antara lain yaitu zat besi, kalium, fosfor, magnesium, selenium, dan senyawa bioaktif (Hamdil, 2017). Labu kuning merupakan sumber vitamin A dan β -karoten (provitamin A) dengan tingginya kadar vitamin A serta β -karoten yang dikandungnya yaitu sebesar 180 SI dan 1569 $\mu\text{g}/100$ gr. Hal tersebut

menjadikan labu kuning menyandang julukan sebagai “raja β -karoten” (Hatta & Sandalayuk, 2020; Kandoli & Tulaka, 2022).

Berdasarkan atas hal tersebut, labu kuning memiliki kandungan gizi yang berpotensi untuk dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif dalam mencegah anemia. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Lestari pada tahun 2019, diketahui bahwa ada pengaruh pemberian rebusan labu kuning terhadap peningkatan kadar hemoglobin pada mencit (*Mus musculus*). Dalam penelitian tersebut, air rebusan labu kuning diberikan kepada mencit yang sengaja diturunkan kadar Hb-nya dan menunjukkan perbedaan kadar yang signifikan yaitu sebesar 2,29 gr/dl dibandingkan dengan mencit yang tidak diberikan air rebusan.

Labu kuning mengandung zat gizi yang dapat memperbaiki mutu makanan (Kandoli & Tulaka, 2022). Labu kuning dalam bentuk tepung dapat bermanfaat dalam memperpanjang daya simpannya sebab kadar airnya rendah. Tepung labu kuning mempunyai tekstur yang halus dan berwarna kekuningan dengan aroma yang khas seperti labu kuning (Asmira dkk, 2022). Labu kuning juga kerap kali digunakan sebagai obat, suplemen kesehatan, maupun olahan pangan (Hamdil, 2017).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ranonto dkk (2015) dalam pengolahan tepung labu kuning menjadi berbagai produk olahan, dapat disimpulkan bahwa biskuit/*cookies* menempati tempat kedua dengan retensi (ketahanan) beta karoten tertinggi apabila dibandingkan mie labu kuning pada tempat ketiga. Adapun produk kerupuk menempati tempat

pertama sebab memang telah menggunakan minyak bimoli (kelapa sawit) dengan kandungan beta karoten alami yang tinggi yaitu sebesar 18,181 $\mu\text{g}/100\text{ g}$. Berdasarkan potensi tersebut, penambahan tepung labu kuning dapat dilakukan dalam pembuatan *cookies* sehingga diperoleh *cookies* modifikasi dengan kandungan gizi yang dapat berpotensi untuk menjadi alternatif pencegahan anemia.

Informasi nilai gizi atau yang biasa dikenal juga dengan *Nutrition Fact* di Indonesia merupakan salah satu informasi yang harus dicantumkan pada kemasan pangan. Label informasi nilai gizi memuat pernyataan atau deskripsi kuantitatif yang telah memenuhi standar pada suatu kemasan makanan, menginformasikan terkait nutrisi yang terkandung di dalam makanan, serta membantu konsumen dalam memperoleh pengetahuan akan jumlah kalori yang akan dikonsumsi. Pengetahuan terapan tentang kandungan zat gizi pangan penting dalam merencanakan, menyiapkan, dan mengonsumsi makanan seimbang (Lestari, 2014).

Telah dilakukan beberapa penelitian terkait produk pangan berbasis labu kuning di Indonesia, akan tetapi belum pernah dilakukan analisis kandungan gizi mikro pada produk *cookies* berbasis labu kuning sebagai alternatif untuk mencegah anemia. Mengingat manfaat kesehatan yang dikandungnya maka penulis merasa perlu untuk melakukan **“Analisis Kandungan Zat Gizi Mikro (Vitamin A, Vitamin C, dan Fe) Cookies Berbasis Labu Kuning (*Cucurbita moshata Duch.*) sebagai Alternatif Pencegahan Anemia”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, maka diperoleh rumusan masalah yaitu berapa kadar zat gizi mikro pada produk *cookies* berbasis labu kuning?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan zat gizi mikro (Vitamin A, Vitamin C, dan Fe) pada produk *cookies* berbasis labu kuning.

2. Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dalam penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui kandungan zat gizi mikro (vitamin A, vitamin C, dan Fe) yang terdapat pada tepung labu kuning.
- b. Untuk mengetahui kandungan zat gizi mikro (vitamin A, vitamin C, dan Fe) yang terdapat pada *cookies* berbasis labu kuning.
- c. Untuk mengetahui pemenuhan kecukupan zat gizi mikro (vitamin A, vitamin C, dan Fe) yang terdapat pada tepung labu kuning.
- d. Untuk mengetahui pemenuhan kecukupan zat gizi mikro (vitamin A, vitamin C, dan Fe) yang terdapat pada *cookies* berbasis labu kuning.
- e. Untuk memperoleh data rekomendasi konsumsi zat gizi mikro (vitamin A, vitamin C, dan Fe) yang cukup pada produk *cookies* berbasis labu kuning sebagai alternatif pencegahan anemia.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Ilmiah

Hasil identifikasi analisis zat gizi dalam produk *cookies* berbasis labu kuning dapat memberikan kontribusi penting dalam bidang pangan khususnya pangan olahan dan penganekaragaman produk di bidang kesehatan dan gizi.

2. Manfaat Institusi

Hasil dari penelitian ini dapat berpotensi untuk menghasilkan suatu produk *cookies* sebagai makanan sehat berbasis labu kuning yang dapat bermanfaat sebagai alternatif pencegahan anemia. Penelitian ini juga dapat memberikan informasi penting bagi civitas akademika Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin dalam mengkaji dan melakukan penelitian selanjutnya dengan menggunakan substitusi tepung labu kuning pada produk olahan lain.

3. Manfaat Praktis

Hasil dari penelitian ini secara praktis dapat digunakan sebagai bahan referensi bagi khalayak dan sebagai bahan informasi kepada peneliti lainnya dalam penyusunan suatu karya ilmiah atau pengaplikasian ilmu pengetahuan terkait yang diperoleh dari penelitian ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Anemia

1. Definisi Anemia

Anemia merupakan istilah yang berasal dari bahasa Yunani, yaitu *anaimia* yang berarti kekurangan darah (terdiri atas *an* yang berarti “tidak ada” dan *haima* yang berarti “darah”) (Kay & Sandhu, 2022). Anemia adalah suatu kondisi kekurangan konsentrasi hemoglobin (Hb) di dalam darah berdasarkan karakteristik usia dan jenis kelamin (Adriani, 2017). Hemoglobin merupakan suatu protein sel darah merah yang mengandung zat besi dan berperan dalam transportasi oksigen beserta zat gizi lain seperti vitamin dan mineral ke otak dan seluruh tubuh (Fitriany & Saputri, 2018). Adapun indikator pemeriksaan hemoglobin yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.1 Nilai Ambang Batas Pemeriksaan Hemoglobin

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

Sumber: (WHO, 2017)

Wanita Usia Subur (WUS) merupakan kelompok umur pada perempuan yang masih tergolong dalam usia produktif dengan rentang usia 15-49 tahun. Status dari WUS ini bervariasi mulai dari yang belum menikah, sudah menikah, maupun yang sudah janda. Perempuan dalam masa periode yang subur akan mengalami peristiwa menstruasi yaitu kehilangan darah (Komalawati, 2020). Dalam satu kali siklus menstruasi umumnya terjadi kehilangan zat besi sebesar 0,5 mg setiap hari. Hasil tersebut kemudian dijumlah dengan kehilangan basal yang menyebabkan total zat besi sebesar 1,25 mg hilang setiap harinya (Arisman, 2010).

Wanita Usia Subur adalah kelompok umur yang rentan menderita anemia serta kekurangan zat gizi lain, sehingga memerlukan perhatian lebih. Remaja dan WUS memiliki risiko tinggi untuk mengalami anemia pada saat hamil. Hal tersebut dapat berdampak buruk pada pertumbuhan dan perkembangan janin, serta berpeluang menimbulkan komplikasi kehamilan dan persalinan, bahkan dapat menyebabkan kematian ibu dan bayi baru lahir. Wanita usia subur dapat tetap mengidap anemia karena konsumsinya tidak disertai dengan kecukupan konsumsi sumber zat besi yang siap pakai (sumber hewani). Asupan protein umumnya bersumber dari protein nabati yang memiliki bioavailabilitas yang lebih rendah, sehingga kurang mendukung dalam pembentukan hemoglobin (Asparian dkk, 2022).

Adapun remaja putri cenderung membiasakan pola makan yang tidak sehat seperti tidak sarapan, malas minum air putih, mempraktikkan

diet yang tidak sehat karena ingin memperoleh berat badan yang ideal dengan tidak memperhatikan sumber zat gizi yang dikandung dalam makanan serta mengonsumsi makanan cepat saji dan camilan rendah gizi. Remaja kemudian akan kehilangan kemampuannya untuk mencukupi keberagaman zat gizi yang diperlukan oleh tubuh dalam membentuk hemoglobin. Dalam jangka panjang, hal tersebut dapat mengakibatkan penurunan kadar hemoglobin secara terus-menerus dan menyebabkan anemia (Suryani dkk, 2015).

2. Gejala Anemia

Anemia memiliki gejala umum yang terjadi pada semua jenis anemia akibat anoksia organ target dan mekanisme kompensasi tubuh terhadap penurunan hemoglobin (Saraswati, 2021). Gejala anemia yang dapat terjadi antara lain yaitu cepat merasa lelah, lemah, sesak napas, kulit pucat atau kekuningan, pusing atau kepala terasa melayang khususnya saat berubah posisi, sakit kepala, jantung berdebar-debar, tangan terasa dingin, mudah mengantuk, tangan dan kaki dingin, dan nyeri dada (Taufiq dkk, 2020).

3. Etiologi Anemia

Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2018), terdapat tiga penyebab anemia yaitu:

1. Pendarahan (*loss of blood volume*), yang disebabkan oleh menstruasi yang terlalu lama, kecacingan, dan trauma atau luka sehingga mengakibatkan kadar Hb menurun.

2. Hemolitik, seperti pendarahan yang terjadi pada pasien yang mengalami malaria kronis karena dapat menyebabkan penumpukan zat besi di organ tubuh seperti hati dan limpa. Kelainan darah yang menyebabkan anemia pada penderita talasemia terjadi secara genetik sebab sel darah merah/eritrosit cepat pecah sehingga mengakibatkan akumulasi zat besi dalam tubuh.
3. Defisiensi zat gizi, yang terjadi akibat rendahnya asupan zat gizi baik hewani maupun nabati sebagai sumber pangan zat besi dengan peranan penting untuk menyintesis hemoglobin sebagai komponen sel darah merah. Zat gizi lain yang berperan dalam membentuk hemoglobin yaitu asam folat dan vitamin B12.

4. Dampak Anemia

Anemia defisiensi gizi dapat memiliki dampak negatif yaitu terganggunya proses pertumbuhan dan penurunan daya tahan tubuh. Dampak lainnya yang dapat timbul yaitu gangguan kesehatan reproduksi dan mental, adanya risiko untuk melahirkan bayi dengan berat badan lahir rendah pada masa kehamilan dan persalinan, serta menurunkan prestasi dan produktivitas (Anwar dkk, 2021).

5. Faktor Risiko Anemia

Faktor yang dapat menyebabkan anemia pada kelompok usia Wanita Usia Subur antara lain yaitu:

- a. Tingkat Pengetahuan

Pengetahuan dapat memberikan pengaruh terhadap kejadian anemia sebab mampu memberikan dampak terhadap perilaku yang mencakup gaya hidup dan kebiasaan makan. Pengetahuan yang minim terkait konsep baik tanda-tanda, dampak, dan penanggulangan anemia dapat menyebabkan perilaku konsumsi makanan rendah zat besi. Hal tersebut dapat mengakibatkan asupannya menjadi tidak tercukupi dan meningkatkan risiko terjadinya anemia (Listiana, 2016).

b. Panjang Siklus Menstruasi

Penelitian yang dilakukan oleh Harahap (2018) menunjukkan bahwa ada hubungan antara menstruasi dengan kejadian anemia pada remaja putri di SMPN 8 Percut Sei Tuan. Periode masa menstruasi yang abnormal mengakibatkan terjadinya kehilangan darah apabila dibandingkan dengan yang memiliki siklus waktu yang normal. Hal tersebut dapat menyebabkan persediaan zat besi inadekuat sehingga absorpsi zat besi menjadi rendah di dalam tubuh dan tidak mampu menggantikan zat besi yang hilang dan berisiko menyebabkan anemia.

c. Asupan Zat Gizi

Asupan zat besi yang tidak cukup merupakan penyebab utama anemia. Kurangnya asupan gizi dapat mengakibatkan terjadinya kekurangan zat besi (Kaimudin dkk, 2017).

d. Pendarahan

Pendarahan yang mendadak baik yang disebabkan oleh luka karena

jatuh, mimisan, ataupun kecelakaan juga dapat menjadi faktor pendorong terjadinya anemia (Kaimudin dkk, 2017).

e. Penyakit Cacingan

Penurunan kualitas hidup dapat disebabkan oleh penyakit cacingan. Selain itu, penyakit cacingan juga dapat mengakibatkan anemia dan kurangnya kecerdasan (Kaimudin dkk, 2017).

6. Patofisiologi Anemia

Anemia yang paling sering dijumpai pada masyarakat dan dapat menyerang segala usia adalah Anemia Defisiensi Besi (ADB), khususnya di negara berkembang dan bahkan bersifat epidemik. Anemia defisiensi zat besi atau *Iron Deficiency Anemia (IDA)* adalah anemia yang diakibatkan oleh kekurangan jumlah zat besi dalam darah sehingga berdampak pada tidak tercukupinya hemoglobin dalam pembentukan sel darah merah (Febriani dkk, 2021). Asupan zat besi (Fe) yang diperoleh dari makanan membentuk ikatan ferri (Fe^{3+}) yang bersumber dari pangan nabati dan ferro (Fe^{2+}) yang bersumber dari pangan hewani di dalam tubuh. Besi dalam bentuk Fe^{3+} diuraikan menjadi Fe^{2+} oleh asam klorida (HCl) di lambung sehingga lebih mudah diabsorpsi oleh mukosa usus (Kurniati, 2020).

Vitamin C meningkatkan absorpsi zat besi yang akan mereduksi besi Fe^{3+} menjadi besi Fe^{2+} dengan membentuk chelate (pengikatan ion logam) bersama besi feri *non heme* pada pH asam. *Chelate* ini bersifat mudah larut sehingga dapat meningkatkan absorpsi zat besi *non heme* pada

mukosa usus. Pada mukosa usus Fe^{2+} mengalami oksidasi menjadi Fe^{3+} (Roziqo & Nuryanto, 2016). Selanjutnya akan bergabung dengan apoferritin yang membentuk ferritin (protein yang mengikat zat besi). Untuk masuk ke dalam plasma darah, besi Fe^{3+} akan bergabung dengan protein spesifik yang mengikat zat besi yaitu transferin. Transferin bertugas sebagai jalur transport besi ke sel dan jaringan tubuh terutama pada hati (Winarti, 2013).

Vitamin A akan menstimulasi sel prekursor eritroid di sumsum tulang dan juga menginduksi produksi eritropoietin (Okano dkk, 1994; Makita dkk, 2001). Transferin bersama dengan *Retinol Binding Protein (RBP)* yang disintesis di hati dan limpa akan mengangkut besi dan retinol di dalam tubuh sehingga apabila terjadi defisiensi maka besi dan retinol tetap akan terperangkap dan proses mobilisasi pun juga dapat terganggu (Thurnham, 1993; Roodenburg dkk, 2000). Defisiensi vitamin A tersebut akan menyebabkan hambatan pada penggabungan besi ke eritrosit yang menyebabkan perkembangan anemia dan indeks besi yang tidak normal (Sijtsma, 1993; Jang, 2000).

Cadangan besi yang terus menurun dalam jangka panjang dapat menyebabkan kekurangan zat besi yang mengakibatkan terjadinya anemia defisiensi zat besi. Adapun 3 tahap terjadinya anemia defisiensi zat besi menurut Kurniati (2020) sebagai berikut:

1. Tahap Pertama (Depleksi Besi)

Pada tahap ini gejala belum nampak, tetapi persediaan besi di sumsum tulang berkurang. Dalam hal ini ferritin serum mulai menurun

sehingga terjadi peningkatan penyerapan zat besi oleh mukosa usus. Akibatnya hati akan mensintesis lebih banyak transferin sehingga akan terjadi peningkatan TIBC (*Total Iron Binding Capacity*). Pada keadaan ini tidak menyebabkan anemia (CBC normal) dan morfologi eritrosit normal, distribusi sel darah merah biasanya masih normal.

2. Tahap Kedua (Eritropoiesis Kekurangan Zat Besi)

Tahap ini terjadi kekurangan zat besi pada proses pembentukan sel darah merah. Pada fase ini tidak terdapat cadangan besi dalam tubuh, namun anemia belum nampak sebab dalam memenuhi kecukupan zat besi, sumsum tulang melakukan mekanisme pengurangan sitoplasma sehingga sel darah merah muda (normoblas) yang terbentuk menjadi lebih kecil. Serum iron dan feritin akan menurun, TIBC dan transferin akan meningkat. Reseptor transferrin akan meningkat pada permukaan sel-sel yang kekurangan besi guna menangkap sebanyak mungkin besi yang tersedia. Seperti pada tahap pertama, pada tahap kedua ini juga bersifat subklinis, sehingga biasanya tidak dilakukan pemeriksaan laboratorium.

3. Tahap ketiga (Anemia Defisiensi Besi)

Pada tahap ini anemia defisiensi besi sudah nampak, nilai hemoglobin (Hb) dan hematokrit (Ht) menurun. Hal ini disebabkan karena deplesi (kehilangan) cadangan dan transport besi sehingga perkembangan prekursor eritrosit terhambat. Eritrosit kemudian akan menjadi hipokromik dan mikrositik. Pada tahap ini terjadi eritropoesis

inefektif akibat kurangnya cadangan besi dan transport besi. Hal ini akan memperlihatkan tanda-tanda anemia mulai dari yang tidak spesifik hingga anemia berat.

B. Tinjauan Umum Tentang Labu Kuning

1. Definisi Labu Kuning

Labu kuning adalah jenis tanaman sayuran tahunan yang menjalar dari keluarga *Cucurbitaceae* yang dapat tumbuh baik pada daerah tropis maupun subtropis (Wahyuni & Widjanarko, 2015; Pramudito & Salim, 2019). Tanaman labu kuning berasal dari Amerika Utara serta banyak dibudidayakan di Indonesia sebab penanaman, pembibitan, dan perawatannya tidak sulit untuk dilakukan serta bernilai ekonomis bagi masyarakat (Pramudito & Salim, 2019). Adapun klasifikasi pada labu kuning yaitu terdapat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 2.2 Taksonomi Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Duch.)

Nama	Labu Kuning
Regnum	<i>Plantae</i>
Subdivisi	<i>Embryophyta</i>
Kelas	<i>Magnoliopsida</i>
Bangsa	<i>Cucurbitales</i>
Keluarga	<i>Cucurbitaceae</i>
Marga	<i>Curcubita</i>
Species	<i>Cucurbita Moschata Duchesne</i>

Sumber: *Intergrated Taxonomic Information System, 2023*

Secara morfologi, labu kuning dapat dideskripsikan memiliki akar yang dapat tumbuh mencapai 30-40 cm. Adapun batangnya berwarna hijau muda, berbentuk melingkar seperti spiral, memiliki bulu-bulu halus, dan

memiliki akar yang melekat yang ukuran panjang hingga 5 meter. Bentuk daun pada labu kuning umumnya lebar dengan ukuran rata-rata 20-30 cm dan tangkai daun yang panjangnya sampai 12-30 cm dengan lekukan dangkal dan bercak putih (Syam dkk, 2019).



Gambar 2.1. Labu Kuning

Sumber: Tasalim dkk, 2021

Buah labu kuning berbentuk bulat, bulat oval, bulat ceper, bulat melintang, bulat lonjong, segiempat, dan pir. Warna kulitnya sangat bervariasi mulai dari hijau tua hingga orange dengan bintik putih. Tinggi buah labu kuning berkisar antara 13 - 23,5 cm (Furqan dkk, 2018). Ukuran pertumbuhannya mencapai 350 gram per hari. Buahnya besar dan warnanya hijau apabila masih muda, sedangkan yang lebih tua berwarna kuning orange sampai kuning kecokelatan. Daging buah tebalnya ± 3 cm dan rasanya agak manis. Bobot buah rata-rata 3-5 kg bahkan sampai 15 kg (Panjaitan dkk, 2015).

Labu kuning memiliki bunga yang besar dan berwarna kuning dengan mahkota bunga berbentuk lonceng, ujungnya melebar, bergigi tidak beratur, dan berambut (Panjaitan dkk, 2015). Adapun biji labu kuning terletak di tengah daging buah pada bagian rongga yang kosong

yang diselimuti oleh lendir dan serat (Sudarto, 2000). Biji labu kuning berbentuk oval pipih, panjangnya mencapai 2 cm, lebar mencapai 5 mm, dan berwarna kekuningan atau abu-abu (Panjaitan dkk, 2015).

2. Kandungan Zat Gizi Labu Kuning

Labu kuning memiliki berbagai manfaat sebab kadungan gizi yang dikandungnya cukup lengkap sehingga berpotensi dalam mengatasi berbagai permasalahan gizi. Zat gizi yang terkandung pada labu kuning dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 2.3 Kandungan Zat Gizi pada Labu Kuning per 100 gram

Zat Gizi	Satuan	Jumlah
Air	g	86,6
Energi	kal	51
Protein	g	1,7
Karbohidrat	g	10,0
Serat	g	2,7
Abu	g	1,2
Kalsium	mg	40
Fosfor	mg	180
Besi	mg	0,7
Beta Karoten	mcg	1569
Vitamin B1	mg	0,20
Vitamin B2	mg	0,00
Vitamin B3	mg	0,1
Vitamin C	mg	2

Sumber: Tabel Komposisi Pangan Indonesia, 2017

Berdasarkan pada Duniaji dkk (2016), labu kuning mengandung energi sebesar 32 kkal, protein 1,1 gram, karbohidrat 6,6 gram, vitamin B1

0,08 mg, vitamin C 5,2 mg, dan beta karoten sebesar 1,18 mg/100 gram. Adapun merujuk kepada Adimarta dkk (2022), komposisi kimia yang terdapat pada labu kuning antara lain yaitu energi sebesar 29 kkal, protein 1,1 gram, lemak 0,3 gram, karbohidrat 6,6 gram, kalsium 45 mg, fosfor 64 mg, zat besi 1,4 mg, vitamin A sebesar 180 SI, vitamin B 0,08 gram, serta vitamin C sebesar 52 mg per 100 gram bahan.

Penelitian yang dilakukan oleh Nurrahman & Astuti (2022) terkait analisis perbandingan komposisi zat gizi dan antioksidan beberapa varietas labu kuning (*Cucurbita moschata Duch.*) menyatakan bahwa labu kuning berjenis Bokor, Kabocha, Gentong, dan Madu masing-masing memiliki kadar karbohidrat sebesar 11,77%, 7,32%, 7,26%, dan 8,29%. Adapun pada kadar proteinnya yaitu sebesar 2,02%, 1,56%, 1,44%, dan 1,52%. Kadar lemaknya diketahui sebesar 0,064%, 0,07%, 0,056%, dan 0,06% dan kadar seratnya sebesar 3,17%, 4,94%, 2,61%, dan 1,87%. Kadar vitamin C yang dikandungnya yaitu sebesar 101,31, 123,72, 71,91, dan 81,96 mg/100 gram. Adapun kandungan beta karotennya yaitu masing-masing sebesar 3,95, 4,40, 1,21, dan 0,87 mg/100 gram bahan.

3. Hubungan Kandungan Zat Gizi Labu Kuning Terhadap Anemia

Labu kuning merupakan pangan dengan zat gizi potensial yang kaya akan beta karoten (Hatta & Sandalayuk, 2020). Beta karoten akan diubah menjadi vitamin A di dalam tubuh (Sani dkk, 2019). Vitamin A yang inadekuat di dalam tubuh dapat menyebabkan sintesis eritrosit oleh zat besi berjumlah sedikit sehingga menurunkan kadar Hb di dalam darah.

Vitamin A dan zat besi berperan dalam pemeliharaan jaringan epitel (endotelium) pada pembuluh darah sehingga sangat berkaitan erat dengan peningkatan hemoglobin (Asterini dkk, 2016). Beta karoten dan vitamin A juga berfungsi sebagai antioksidan dalam diferensiasi sel, imunitas, penglihatan, pertumbuhan dan perkembangan, reproduksi, serta pencegahan kanker dan penyakit jantung (Sani dkk, 2019).

Vitamin A merupakan zat gizi yang berfungsi untuk mengelola cadangan zat besi agar dapat membentuk hemoglobin di dalam tubuh. Status vitamin A yang buruk berhubungan dengan perubahan metabolisme besi pada kasus kekurangan besi. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Palafox dkk (2003) di Kepulauan Marshall, yang menyimpulkan bahwa dengan perlakuan suplementasi vitamin A akan meningkatkan kadar Hb dimana vitamin A berperan memobilisasi cadangan besi di dalam hati, meningkatkan eritropoiesis, dan mengurangi anemia yang disertai infeksi (Siallagan dkk, 2016)

Labu kuning juga mengandung zat gizi lainnya seperti zat besi, vitamin C, dan protein (Hatta & Sandalayuk, 2020). Zat besi merupakan mineral yang diperlukan untuk kebutuhan biologis di dalam tubuh. Besi adalah komponen penting dalam pembentukan hemoglobin, sebagai unsur enzim-enzim tertentu untuk memproduksi adenosine trifosfat yang terkait dalam pernapasan sel. Zat besi tersimpan di dalam hepar, lien, dan sumsum tulang belakang. Besi sebanyak 70% di dalam tubuh terdapat di

dalam hemoglobin dan sisanya berperan sebagai simpanan oksigen intramuskuler (Agustina, 2019).

Kurangnya asupan zat gizi besi merupakan faktor risiko paling utama pada anemia (Permatasari dkk, 2020). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hendrarini dkk (2023) terkait hubungan antara asupan gizi dan anemia pada remaja putri di MTS Muhammadiyah Penyasawan yang menyatakan bahwa terdapat kecenderungan proporsi anemia yang lebih besar pada responden dengan asupan zat besi kurang (63,4%) dibandingkan responden dengan asupan zat besi cukup (7,4%). Penelitian ini juga menyatakan bahwa responden dengan asupan besi kurang berisiko 21,6 kali lebih besar menderita anemia dibandingkan responden dengan asupan anemia yang cukup.

Absorpsi zat gizi besi memiliki faktor pendorong (*enhancer*) dari asupan zat besi yang antaranya adalah protein dan vitamin C (Nabilla dkk, 2022; Ayuningtyas dkk, 2022). Protein adalah zat gizi dengan fungsi yang esensial di dalam kehidupan. Protein berperan dalam membentuk ikatan-ikatan penting di dalam tubuh, salah satunya yaitu hemoglobin yang berkaitan erat dengan penyerapan dan pengangkutan zat besi. Jumlah dan mutu asupan protein harus dalam keadaan yang baik agar tidak terdapat kendala dalam pembentukan hemoglobin (Almatsier, 2011). Hal ini mendukung penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Silvia dkk (2019) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara asupan protein dengan status anemia pada remaja putri di SMKN 10 Semarang.

Vitamin C atau asam askorbat merupakan vitamin larut air yang tidak dapat disintesis sendiri oleh manusia di dalam tubuh dan banyak ditemukan pada pangan sayur-sayuran dan buah-buahan. Vitamin C dapat menaikkan kemampuan untuk mengabsorpsi zat besi dengan cara mengubah zat besi yang masih dalam bentuk ferri menjadi bentuk ferro sehingga lebih mudah untuk diserap tubuh dan melawan efek fitat dan tanin yang dapat menghambat penyerapan zat besi (Krisnanda, 2020). Vitamin C diketahui dapat meningkatkan absorpsi zat besi *non heme* hingga empat kali lipat (Krisnanda, 2020). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Pradanti dkk (2015), menyatakan bahwa ada hubungan tingkat kecukupan vitamin C, tingkat kecukupan zat besi (Fe) dengan kadar hemoglobin pada siswi kelas VIII SMP Negeri 3 Brebes.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lestari (2019), diketahui pemberian air rebusan labu kuning dengan dosis sebanyak satu ml dengan waktu satu kali selama satu minggu berturut-turut mampu meningkatkan kadar hemoglobin pada kelompok mencit (*Mus musculus*) yang diberikan perlakuan. Adapun angka kecukupan zat gizi makro dan mikro pada Wanita Usia Subur dan remaja putri dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.4 Angka Kecukupan Zat Gizi Makro pada Remaja Putri dan Wanita Usia Subur

Kelompok Umur	BB (kg)	TB (cm)	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)
13-15 tahun	38	147	2050	65	70	300
16-18 tahun	48	156	2100	65	70	300
19-29 tahun	55	159	2250	60	65	360

Sumber: Kemenkes RI, 2019

Tabel 2.5 Angka Kecukupan Zat Gizi Mikro pada Remaja Putri dan Wanita Usia Subur

Kelompok Umur	Besi (mg)	Vitamin A (RE)	Vitamin C (mg)
13-15 tahun	15	600	65
16-18 tahun	15	600	75
19-29 tahun	18	600	75

Sumber: Kemenkes RI, 2019

C. Tinjauan Umum Tentang *Cookies* Berbasis Labu Kuning

1. Pengertian *Cookies* Berbasis Labu Kuning

Cookies merupakan jenis *snack* yang banyak diminati dan sudah tidak asing lagi di telinga masyarakat. Bentuk *cookies* yang minimalis dan menarik membuatnya banyak disukai oleh segala kalangan (Utami & Prasetyawati, 2020). *Cookies* mudah diperoleh sebab persediaannya melimpah di pasaran (Wijaya dkk, 2022). *Cookies* dengan kandungan kadar airnya yang rendah memiliki masa simpan yang cukup lama (Pulungan dkk, 2020). *Cookies* berbasis labu kuning merupakan salah satu bentuk produk olahan pangan dengan penampilan yang menarik, berwarna kuning muda hingga kuning tua, dan memiliki citarasa yang enak (Millati dkk, 2020).

Berdasarkan SNI 01-2973-1992 *cookies* tercakup sebagai salah satu jenis biskuit yang terbuat dari adonan lunak, memiliki tekstur yang padat pada penampang potongannya, kadar lemak yang cukup tinggi, serta cenderung renyah jika dipatahkan. Kriteria produk *cookies* bervariasi tergantung dari jenis *cookies* itu sendiri, namun secara umum *cookies* harus renyah dan lembut saat dimakan. Kerenyahaan produk *cookies* tersebut memiliki tingkatan yang berkaitan erat dengan karakteristik bahan baku penyusunnya. Variasi produk *cookies* secara klinis mampu memenuhi asupan nutrisi khusus sebab mengandung sejumlah zat gizi sumber energi terkhusus dari gugus lemak dan karbohidrat (Pulungan dkk, 2020).

2. Bahan Pembuatan *Cookies* Berbasis Labu Kuning

Cookies adalah kue kering yang terasa manis dan terbuat dari tepung terigu, lemak, gula halus, dan telur yang dipadukan menjadi satu. Setelah itu, adonan dicetak dan ditata di atas loyang yang telah diolesi margarin kemudian dipanggang sampai matang. Adapun penambahan bahan lainnya yaitu tepung maizena dapat dilakukan untuk membuat tekstur *cookies* menjadi lebih renyah (Sutomo, 2008). *Cookies* berbasis labu kuning dapat memanfaatkan pengolahan labu kuning dalam bentuk tepung sebab lebih awet dan dapat digunakan untuk mensubsitusi tepung terigu pada konsentrasi tertentu sebagai bahan utama dalam pembuatan *cookies* (Millati dkk, 2020).

1. Tepung Labu Kuning

Tepung labu kuning merupakan salah satu bentuk produk olahan labu kuning yang tinggi serat, memiliki ketahanan pada daya simpannya, mudah untuk dikemas dan diangkut serta praktis untuk diolah. Tepung labu kuning banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku diversifikasi produk baik dalam pembuatan roti, *cookies*, dodol, kolak, manisan, dan lain-lain. Tepung labu kuning berwarna kuning kecoklatan sebab mengandung beta karoten dan mengalami mekanisme reaksi maillard serta karamelisasi selama proses pemanasan (Rismaya dkk, 2018; Rasyid dkk, 2020). Adapun kandungan gizi yang terdapat dalam tepung labu kuning per 100 gram yaitu:

Tabel 2.6 Kandungan Zat Gizi pada Tepung Labu Kuning per 100 gram

Zat Gizi	Satuan	Jumlah
Karbohidrat	g	64
Protein	g	9,5
Lemak	g	2,75
Beta Karoten	mcg	63840
Vitamin A	RE	10640
Vitamin C	mg	129,14
Zat Besi	mg	2,37
Air	%	14,47
Abu	%	5,7

Sumber: Data Primer, 2023

2. Tepung Terigu

Terigu atau tepung terigu merupakan tepung yang diolah dari bulir gandum. Partikel tepung terigu memiliki ukuran yang sangat halus dan umumnya dimanfaatkan sebagai bahan dasar untuk membuat kue, mie, maupun roti. Tepung terigu berperan dalam pembentukan adonan, pengikatan bahan lain, serta pembentukan struktur agar kuat dan membangun cita rasa. Tepung terigu mampu mengabsorpsi air berjumlah besar sehingga mempunyai konsistensi yang tepat dan elastisitas yang baik. Terdapat tiga jenis tepung terigu yang banyak dijumpai di Indonesia yaitu sebagai berikut (Yunianto dkk, 2021):

a) Tepung Terigu (*Hard Flour*)

Memiliki kandungan protein paling tinggi di antara jenis tepung lainnya, yaitu sebesar 12-13%. Tepung terigu ini banyak digunakan dalam pembuatan roti dan mie yang berkualitas tinggi. Contoh tepung jenis ini adalah tepung terigu Cakra Kembar.

b) Tepung Terigu (*Medium Flour*)

Mengandung protein sebesar 9,4-11% dan banyak digunakan dalam pembuatan mie, roti, aneka macam kue, dan juga biskuit. Contoh tepung jenis ini adalah tepung terigu Segitiga Biru.

c) Tepung Terigu (*Soft Flour*)

Kandungan protein yang terkandung pada tepung jenis ini

yang terendah yaitu sebesar 7-8,5%. Tepung ini cocok digunakan sebagai bahan dalam pembuatan kue dan biskuit. Contoh tepung jenis ini adalah tepung terigu Kunci Biru.

3. Tepung Maizena

Tepung maizena (*corn starch*) merupakan pati jagung yang *free gluten* dan bertekstur halus serta lembut seperti tepung terigu. Keunggulan tepung maizena yaitu dapat menyebabkan tekstur makanan yang lebih tepat dan sempurna. Akan tetapi, takaran yang digunakan oleh tepung maizena juga tidak boleh terlalu banyak sebab dapat membuat kue menjadi lebih cepat basi dan berjamur. Tepung maizena mengandung zat gizi seperti karbohidrat, protein, fosfor, kalsium, dan zat besi, namun tidak mengandung lemak sehingga cocok untuk dijadikan sebagai bahan pangan sehat (Paran, 2014).

4. Mentega

Mentega adalah salah satu jenis lemak hasil fermentasi krim atau susu mamalia seperti kambing, domba, yak, dan sapi dengan kandungan 80-82% serta ditambah air, garam, dan padatan susu (*curd*). Biasanya mentega yang digunakan dalam pembuatan kue kering berasal dari fermentasi susu sapi (Koswara, 2007). Mentega berfungsi untuk memberikan aroma harum yang meningkatkan citarasa dan membuat tekstur *cookies* menjadi lebih lembut dan renyah (Sutomo, 2008).

5. Gula

Bahan baku kue kering lainnya adalah gula. Selain sebagai pemanis, gula juga dapat menjadi bahan pengawet alami. Hal ini terjadi karena gula bersifat higroskopik atau menyerap air sehingga mikroorganisme pembusuk *kapang* dan *kamir* akan mati, dan membuat kue menjadi lebih awet. Komposisi gula yang tepat dapat menjadikan kue kering bertahan tiga sampai enam bulan di toples yang kedap udara. Gula yang biasanya dipakai dalam pembuatan kue kering adalah gula halus. Gula halus merupakan gula yang paling baik untuk menghasilkan kue kering bertekstur rapuh dan renyah. Selain itu, gula halus mudah bercampur dengan bahan-bahan lainnya sehingga penggunaan gula halus dapat menghasilkan tekstur kue serta pori-pori yang kecil dan halus (Koswara, 2007).

6. Telur

Telur berfungsi untuk mengikat bahan-bahan baku lain, seperti tepung terigu dan gula. Telur juga dapat membuat kue kering yang dipanggang menjadi lebih mengembang dan tidak bantet sebab kandungan di dalam telur menangkap udara selama proses pembakaran. Selain itu, komposisi telur yang tepat dapat memaksimalkan nilai gizi yang terkandung dalam kue kering (Koswara, 2007).

Biasanya putih dan kuning telur di dalam adonan kue kering dipisahkan sebab putih telur bermanfaat dalam mengikat bahan-bahan

yang akan membuat kue terasa lebih keras dan renyah sedangkan kuning telur akan membuat kue menjadi empuk. Kuning telur juga dapat dimanfaatkan sebagai olesan saat kue siap dipanggang. Olesan yang dilakukan sebanyak dua hingga tiga kali pada kue yang telah dicetak dapat menghasilkan warna kuning kecokelatan yang indah saat telah dipanggang (Koswara, 2007).

7. *Baking Powder*

Baking powder merupakan bahan pengembang yang komponen penyusunnya terdiri atas soda kue (*sodium bikarbonat*), asam, dan sedikit tepung maizena untuk mencegah terjadinya gumpalan. *Baking powder* memiliki karakteristik dengan bentuknya yang berupa bubuk dimana *sodium bikarbonat* tersebut akan bereaksi sebagai pengembang dengan cara melepaskan gas karbondioksida. Dalam mekanisme kerjanya pada *baking powder* biasa (*single acting baking powder*) terjadi satu kali pengembangan yaitu ketika asam bercampur dengan cairan dan langsung mengembang, dan pada *double acting baking powder* dalam prosesi pengembangan terjadi dua kali reaksi asam, yaitu saat bercampur dengan cairan dan ketika dipanaskan (Nimpuno, 2014).

8. Vanila Ekstrak

Vanila merupakan salah satu aroma yang sudah dikenal oleh masyarakat luas yang berbau manis, aman, nyaman serta memiliki aktivitas biologis seperti antiinflamasi, antipasmodik,

analgesik, antioksidan, antimikroba, antimutagenik, dan dapat bermanfaat dalam pengaturan menstruasi (Sari & Ariningpraja, 2021). Ekstrak vanila ($C_6H_8O_3$; berat molekul 152,15) memiliki karakteristik berupa serbuk halus berbentuk jarum, putih hingga jingga agak kuning, serta mempunyai rasa dan bau yang khas (Mardiah dkk, 2021). Ekstrak vanila memiliki kandungan alkohol sekitar 35% dan menurut analisis juga mengandung lebih dari 130 senyawa kimia yang berbeda (Wolke, 2005). Pada makanan, umumnya digunakan sebagai penambah perisa dan aroma pada *ice cream*, permen, biskuit, kue, dan lain sebagainya (Zainal, 2015).

3. Syarat Mutu *Cookies*

Standar mutu produk *cookies* diatur oleh BSN (2018) dalam aturan SNI dengan nomor 01-2973-2018. Syarat mutu *cookies* di Indonesia menurut SNI 01-2973-2018 sebagai berikut:

Tabel 2.7 Syarat Mutu *Cookies*

Kriteria Uji	Syarat
Energi (kkal/100 gr)	Min. 400
Air (%)	Maks. 5
Protein (%)	Min. 4,5
Lemak (%)	Min. 9,5
Karbohidrat (%)	Min.70
Abu (%)	Maks. 1,6
Serat Kasar (%)	Maks. 0,5
Timah (mg/kg)	Maks.40
Merkuri (mg/kg)	Maks. 0,05

Kriteria Uji	Syarat
Bau	Normal
Rasa	Normal
Warna	Normal

Sumber: Standar Nasional Indonesia, 2018

D. Tinjauan Umum Tentang Analisis Kandungan Zat Gizi Mikro

1. Analisis Vitamin A

Analisis vitamin A dilakukan atas beberapa tahapan yaitu tahap saponifikasi, ekstraksi, dan pemekatan atau penguapan pelarut organik, dan tahap pengukuran dengan instrumen baik melalui analisis kolorimetri, analisis kromatografi, maupun analisis spektrofotometri. Analisis kolorimetri terdiri atas metode *carr-price* yang berdasarkan atas reaksi akseroftol dengan antimon triklorida anhidrat dalam klorofom yang menghasilkan warna biru. Intensitas warnanya terjadi cepat mencapai maksimum namun juga cepat pucat. Pembacaan biasanya dilakukan dalam waktu 10-15 detik setelah sampel ditambah pereaksi (Sudjadi & Rohman, 2017; Siswati, 2022).

Adapun metode lainnya yaitu metode trikloroasetat (TCA) yang menggunakan pereaksi trikloroasetat dalam kloroform dan memberikan warna biru kehijauan yang menandakan hasil positif (Siswati, 2022). Kelebihan metode kolorimetri adalah kemudahannya dalam menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil (Ardiatma & Surito, 2019). Adapun kekurangan metode ini adalah sulit untuk

membedakan warna dengan cermat dan tingkat ketelitiannya rendah (Diharja, 2014).

Metode kromatografi cair kinerja tinggi merupakan salah satu jenis metode kromatografi analisis kadar vitamin A. Metode ini memisahkan berbagai unsur dalam campuran menjadi komponen tunggal dengan interaksi senyawa, fase cair, dan fase diam inert. Interaksi antara fase gerak dan fase diam tergantung pada jenis senyawa yang mengalami pemisahan. Hasil dari sistem analisis datanya yaitu kromatogram. Metode ini memiliki keunggulan pada hasilnya yang spesifik dalam waktu yang singkat (Siswati,2022). Adapun kelemahan dari metode ini yaitu aplikasinya masih sangat mahal dan tidak semua laboratorium pengujian memiliki instrumen ini (Ayuningtyas dkk, 2021).

Metode yang tepat dalam melakukan analisa kuantitatif vitamin A adalah dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Metode ini memiliki absorbansi maksimal pada panjang gelombang antara 325 nm sampai 328 nm dalam berbagai pelarut. Metode ini dilakukan dengan tetap mengawasi ketepatan pembacaan absorbansi. Cara penetapan harus dilakukan sesingkat mungkin dan terproteksi dari cahaya serta senyawa oksidator (Sudjadi & Rohman, 2017). Spektrofotometer UV-Vis adalah salah satu instrumen yang ditujukan untuk menganalisis kadar senyawa dalam suatu sampel yang

diukur pada daerah ultraviolet-sinar tampak melalui panjang gelombang (S. Wahyuni & Marpaung, 2020).

Uji ini menghasilkan pengukuran dalam bentuk serapan (absorbansi) berdasarkan hukum Lambert-Beer dari beberapa konsentrasi larutan standar atau sampel (Wahyuni & Marpaung, 2020). Apabila suatu cahaya monokratik melalui suatu media (larutan) maka sebagian cahaya tersebut akan diserap, sebagian dipantulkan, dan sebagian akan dipancarkan. Terdapat dua berkas oleh cermin dari sinar sumber cahaya pada bagian dalam spektrofotometer (Sembiring dkk, 2019).

Berkas pertama akan melalui kuvet berisi blanko sedangkan berkas kedua akan melewati kuvet berisi sampel. Adanya blanko berfungsi sebagai penstabil absorpsi perubahan voltase dari sumber cahaya (Sembiring dkk, 2019). Keunggulan dari metode ini yaitu sangat spesifik dan mempunyai sensitivitas yang tinggi pada kadar yang sangat kecil (Kresnadipayana & Lestari, 2017). Sedangkan, kelemahan dari metode ini yaitu sangat mengandalkan sumber listrik serta memiliki biaya yang mahal (Iskandar, 2017).

2. Analisis Vitamin C

Vitamin C dapat dianalisis secara kualitatif (ada tidaknya kandungan) dan kuantitatif (kadar). Analisis kualitatif dari vitamin C dapat dilakukan dengan menggunakan pereaksi benedict, sedangkan analisis kuantitatif dapat dilakukan dengan menggunakan metode

titrasi asam basa, metode 2,6-diklorofenolindofenol (DCIP), spektrofotometri, dan metode titrasi iodimetri (Techinamuti & Pratiwi, 2018). Metode analisis kuantitatif yang salah satunya adalah titrasi asam basa merupakan contoh analisis volumetri yaitu suatu cara dengan memanfaatkan larutan yang disebut titran yang dikeluarkan dari perangkat gelas bernama buret. Jika larutan yang dianalisis bersifat basa maka titran harus bersifat asam dan sebaliknya. Dalam perhitungan kadar metode ini digunakan mol NaOH atau mol asam askorbat (Techinamuti & Pratiwi, 2018).

Adapun metode lainnya yaitu metode 2,6 diklorofenolindofenol (DCIP) yang didasari oleh sifat pereduksi asam askorbat terhadap zat warna 2,6-diklorofenolindofenol membentuk larutan yang tidak berwarna. Pada titik akhir titrasi, kelebihan zat warna yang tidak tereduksi akan berwarna merah muda dalam larutan asam (Sudjadi & Rohman, 2017). Metode ini memiliki kelebihan dimana zat pereduksi lain tidak mengganggu penetapan kadar vitamin C. Akan tetapi, metode ini jarang digunakan sebab harga dari larutan 2,6 dan asam metafosfat sangat mahal (Techinamuti & Pratiwi, 2018).

Adapun metode lainnya yang dapat digunakan dalam penentuan vitamin C yaitu dengan menggunakan titrasi iodimetri. Titrasi iodimetri adalah titrasi langsung pada zat-zat yang kemungkinan oksidasinya lebih rendah dari sistem iodium-iodida, sehingga zat tersebut akan teroksidasi oleh iodium. Mekanisme

perlakuan uji ini adalah dengan menggunakan senyawa pereduksi iodium, dimana larutan iodium dimanfaatkan untuk mengoksidasi reduktor-reduktor yang dapat dioksidasi secara kuantitatif pada titik ekuivalennya (Asmal dkk, 2023). Keunggulan metode ini terdapat pada perbandingan stokiometrinya yang sederhana penggunaannya, praktis dan tidak banyak masalah serta mudah digunakan. Adapun kelemahannya ialah metode ini sangat bergantung pada pembakuan larutan iodinnya (Iskandar, 2017).

Metode spektrofotometri juga merupakan salah satu analisis yang dapat digunakan di dalam penetapan kadar vitamin C. Asam askorbat dalam larutan air netral akan memperlihatkan absorbansi maksimum pada 264 nm. Panjang gelombang maksimum ini dapat bergeser akibat adanya asam mineral (Sudjadi & Rohman, 2017). Spektrometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu manakala fotometer pula adalah alat pengukur intensitas cahaya yang diabsorpsi atau ditransmisikan (Techinamuti & Pratiwi, 2018). Kelebihan dari metode ini ialah sensitivitasnya dan selektivitasnya cukup tinggi serta memiliki akurasi yang baik (Lestari & Darmayanti, 2021). Sedangkan, kekurangan dari metode ini yaitu sangat bergantung pada sumber listrik dan biaya alat yang mahal (Iskandar, 2017).

3. Analisis Mineral (Zat Besi)

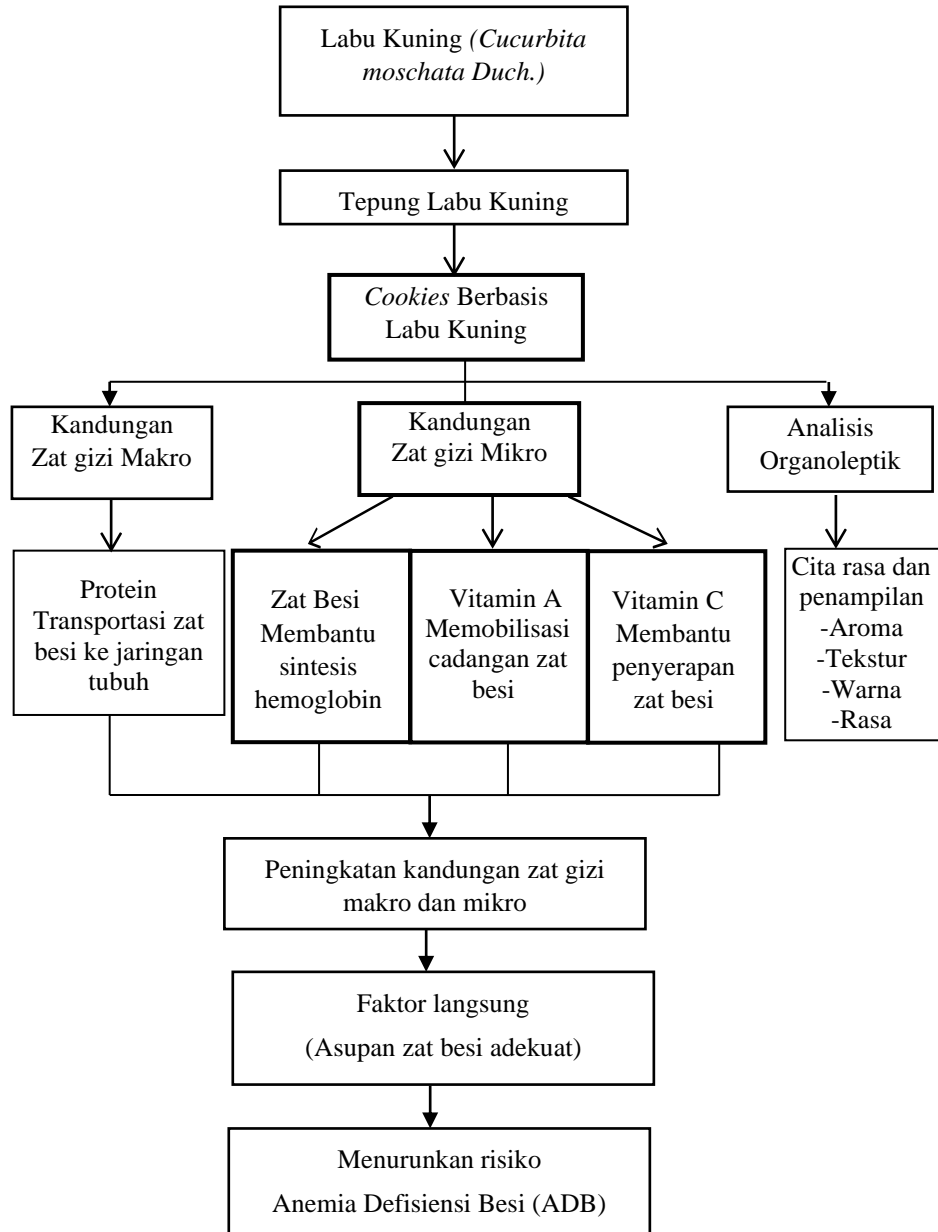
Zat besi dapat dianalisis melalui metode yang sama seperti zat gizi mikro lainnya yaitu dengan menggunakan spektrofotometri. Adapun diantaranya yaitu spektrofotometri UV-Vis dan serapan atom. Spektrofotometri adalah salah satu cara dalam melakukan pengujian terhadap suatu penentuan komposisi sampel baik secara kuantitatif dan kualitatif yang berlandaskan pada interaksi materi dengan cahaya. Spektrofotometer merupakan instrumen yang digunakan untuk mengukur transmittan atau absorban suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang (Sembiring dkk, 2019)..

Spektrofotometer merupakan gabungan dari alat optik dan elektronika serta sifat-sifat kimia fisiknya dimana detector tersebut dapat mengukur intensitas cahaya yang dipancarkan secara tidak langsung cahaya yang diabsorpsi. Tiap media akan mengabsorpsi cahaya pada panjang gelombang tertentu tergantung pada senyawa atau warna yang terbentuk. Metode spektrofotometri UV-Vis merupakan gabungan antara prinsip spektrofotometri UV dan Visible. Larutan yang dianalisis diukur serapan sinar ultra violet atau sinar tampaknya dimana konsentrasi larutan yang dianalisis akan sebanding dengan jumlah sinar yang diserap oleh zat yang terapat dalam larutan tersebut (Sembiring dkk, 2019).

Metode spektrofotometri serapan atom merupakan metode yang tepat digunakan untuk menentukan kadar zat besi (Nurhaini &

Affandi, 2016). Mekanisme aplikasi pada uji ini yaitu dengan memberikan kadar total unsur logam dalam suatu sampel dan tidak terpengaruh pada bentuk molekul dari logam dalam sampel tersebut. Metode ini cocok untuk analisis kandungan logam dengan kadar yang sedikit sebab memiliki sensitivitas yang tinggi (batas deteksi kurang dari 1 ppm), pelaksanaannya relatif *simple*, dan interferensinya sedikit. Spektrofotometri serapan atom didasarkan pada absorpsi energi sinar oleh atom-atom netral, dan sinar yang diserap biasanya sinar tampak atau ultraviolet (Gandjar & Rohman, 2007). Adapun kelemahan pada metode ini yaitu memerlukan reagen dalam jumlah yang relatif banyak, selain itu pengerjaannya harus hati-hati sehingga saat didestruksi residu tidak keluar (Asra dkk, 2018).

E. Kerangka Teori



Sumber: Modifikasi dari berbagai sumber (Husaini, 1989; TKPI, 2017; Soehardi, 2004; Thurnham, 1993; Agustina, 2019; Krisnanda, 2020; Fitriya, 2020; Utami & Prasetyawati, 2020; Hatta & sandalayuk, 2020; Asmira dkk, 2022; Ranonto, 2015; Karina, 2023).

Gambar 2.2 Kerangka Teori